O/ H.1225
B11d
11349 46838

DETERMINACIÓN DE LA MATERIA PRIMA DISPONIBLE PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN FORESTALES EN CUENCAS DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

GOBIERNO DEL CHUBUT

INFORME FINAL

31 de Agosto de 2006

Autoridades de la Provincia de Chubut

Gobernador: Don Mario Das Neves

Ministro de la Producción: Dr. Martín Buzzi

Subsecretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales: Ing. Ftal. Rubén Manfredi

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

DETERMINACIÓN DE LA MATERIA PRIMA DISPONIBLE PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN FORESTALES EN CUENCAS DE LA PROVINCIA DEL CHUBUT

Fundación Para el Desarrollo Forestal Ambiental y del Ecoturismo Patagónico (FDFAEP)

Responsables Técnicos: Dr. José Bava, Dr. José Daniel Lencinas, Ing. Ftal. Andrés Haag

RESUMEN

El proyecto se orientó a proveer información que sustente la toma de decisiones que realizan la Dirección General de Bosques y Parques del Chubut (DGByP) y otras reparticiones del Estado. Para ello se realizó una zonificación de los bosques de las cuencas del Chubut, y se estimaron variables claves para el desarrollo del sector forestal cordillerano. Se recopiló información para dimensionar el potencial de cada cuenca, y establecer las prioridades en materia de manejo forestal y de restauración de bosques degradados. En menor medida, hay un aporte a las prioridades de conservación en el área cordillerana. Como resultado se actualizó en superficie el inventario provincial; se generó una nueva base de imágenes satelitales de mayor resolución espacial y se zonificaron las cuencas forestales de la provincia. Para cada cuenca se definió la superficie por tipos de bosque, la distribución de las extracciones realizadas por especie y por quinquenio, la distribución espacial por lote catastral de los aprovechamientos, y la superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado. Además se calculó la posibilidad de especies nativas y la distribución de las plantaciones por especie. Se estimó la edad y la disponibilidad estimada de materia prima de las plantaciones hasta el año 2025.

Del total de bosque alto provincial (148.858 ha), el 70 % estaría disponible para la actividad forestal. Un 30 % de la superficie de bosque alto productivo ya habría sido aprovechada y en el caso de los bosques de lenga estaría disponible recién en el mediano o largo plazo. Los bosques de ciprés estarían disponibles en el corto plazo y son accesibles, pero la oferta de materia prima de esta especie está muy atomizada y su disponibilidad debe definirse a nivel predial. Se podrían intervenir de manera sustentable unas 2.100 ha por año de bosque de lenga y coihue y 1.900 ha de ciprés. Las forestaciones ocupan 21.481 ha, y son principalmente plantaciones de pino ponderosa menores a 15 años de edad. Se identifica una depresión en la oferta de materia prima esperable de las forestaciones en el mediano plazo.

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN **1**

2. OBJETIVOS DEL TRABAJO **2**

3. METODOLOGÍA **3**

3.1 BASE DE IMÁGENES. PREPARACIÓN DE UN MOSAICO A PARTIR DE IMÁGENES ASTER. 4

3.1a) Recopilación de imágenes o mosaicos Aster *4*

3.1b) Selección y compra de imágenes Aster *6*

3.1c) Conversión de sistema de proyección *7*

3.1d) Construcción del Mosaico *7*

3.2. ACTUALIZACIÓN EN SUPERFICIE DEL INVENTARIO FORESTAL DEL CHUBUT. ADECUACIÓN DE LOS POLÍGONOS DEL INVENTARIO FORESTAL AL MOSAICO DE IMÁGENES ASTER 8

3.2a) Georreferenciación de la cobertura *10*

3.2b) Edición de límites *10*

3.2c) Digitalización y reetiquetado *10*

3.2d) Actualización en superficie de bosque de coníferas exóticas *10*

3.3. ANÁLISIS HISTÓRICO. RELEVAMIENTO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ARCHIVOS Y EXPEDIENTES DE LA DGBYP, CONSULTA A REFERENTES. 12

3.3a) Creación de una base digital en Excel *13*

3.3b) Fotografiado de mapas y/o croquis de los registros *14*

3.3c) Creación de base digital vinculada con fotos digitales *14*

3.3d) Creación de coberturas digitales (SIG) de los registros *15*

3.3e) Cálculo de volumen extraído en m^3 ..... *19*

3.4. VISITA A DESTACAMENTOS. CONSULTA A REFERENTES LOCALES PRIVADOS Y DE LA DGBYP. 22

3.5. PREPARACIÓN DE UN SIG CON LAS COBERTURAS TEMÁTICAS. PROCESOS DE ANÁLISIS. 23

3.5a) Recopilación de coberturas generadas en actividades anteriores del proyecto *24*

3.5b) Recopilación de coberturas temáticas de la DGByP y CIEFAP *24*

3.5c) Generación de nuevas coberturas *25*

3.6. VERIFICACIÓN A CAMPO. RELEVAMIENTOS EXPEDITIVOS DE TERRENO PARA LA VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN GENERADA Y BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN ACTUALIZADA 31

3.7. AJUSTE DE LA CLASIFICACIÓN 36

3.7a) Introducción y aspectos metodológicos *36*

3.8. DETERMINACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE LOS BOSQUES ALTOS 37

3.9. DETERMINACIÓN DEL COSTO DE TRANSPORTE POR CAMINOS PRIMARIOS DESDE UN PUNTO DE CONCENTRACIÓN POR CUENCA HASTA LAS CIUDADES 40

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN **43**

4.1 CUENCA LAGO PUELO 43

4.1a) Tipos de bosque de la cuenca *43*

4.1b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico *44*

4.1c) Aprovechamientos *44*

4.1d) Composición de los Bosques Altos Nativos *46*

4.1e) Plantaciones *48*

4.1f) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exótica *49*

4.1g) Discusión *52*

4.2 CUENCA FUTALEUFÚ NORTE 54
4.2a) Tipos de bosque de la cuenca *54*
4.2b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico *55*
4.2c) Aprovechamientos *55*
4.2d) Composición de los Bosques Altos Nativos *58*
4.2e) Plantaciones *61*
4.2f) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exóticas *61*
4.2g) Discusión *63*
4.3 CUENCA FUTALEUFÚ SUR 64
4.3a) Tipos de bosque de la cuenca *64*
4.3b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico *65*
4.3c) Aprovechamientos *65*
4.3d) Composición de los Bosques Altos Nativos *67*
4.3e) Plantaciones *69*
4.3f) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exóticas *70*
4.3g) Discusión *71*
4.4 CUENCA CORCOVADO 73
4.4a) Tipos de bosque de la cuenca *73*
4.4b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico *74*
4.4c) Aprovechamientos *74*
4.4d) Composición de los Bosques Altos Nativos *76*
4.4e) Plantaciones *79*
4.4f) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exóticas *80*
4.4g) Discusión *81*
4.5 CUENCA RÍO PICO 82
4.5a) Tipos de bosque de la cuenca *82*
4.5b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico *83*
4.5c) Aprovechamientos *83*
4.5d) Composición de los Bosques Altos Nativos *84*
4.5e) Plantaciones *88*
4.5f) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exótica *89*
4.5g) Discusión *89*
4.6 CUENCA RÍO SENGUER NORTE 91
4.6a) Tipos de bosque de la cuenca *91*
4.6b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico *92*
4.6c) Aprovechamientos *92*
4.6d) Composición de los Bosques Altos Nativos *93*
4.6e) Plantaciones *95*
4.6f) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exóticas *96*
4.6g) Discusión *97*
4.7 CUENCA RÍO SENGUER SUR 98
4.7a) Tipos de bosque de la cuenca *98*
4.7b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico *98*
4.7c) Aprovechamientos *98*
4.7d) Composición de los Bosques Altos Nativos *100*
4.7e) Plantaciones *102*
4.7f) Discusión *103*
4.8 CUENCA RÍO CHUBUT 104
4.8a) Tipos de bosque de la cuenca *104*

4.8b) Plantaciones *104*
4.8c) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exótica *105*
4.8d) Discusión *106*
4.9 TOTAL PROVINCIAL 108
4.9a) Catastro provincial *108*
4.9b) Tipos de bosque *109*
4.9c) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico *111*
4.9d) Aprovechamientos *111*
4.9e) Composición de los Bosques Altos Nativos *113*
4.9f) Plantaciones *118*
4.9g) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exótica *120*
4.9h) Discusión *122*

5. CONSIDERACIONES FINALES **125**

BIBLIOGRAFÍA **128**

ANEXO I: PROTOCOLO DE RELEVAMIENTO E INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA DE CADA SALIDA A CAMPO. **131**

ANEXO II. CARTOGRAFÍA **134**

ANEXO III. PRODUCTOS DIGITALES ENVIADOS **135**

LISTA DE CUADROS

Cuadro 3.1. Detalle de las imágenes compradas. 7
Cuadro 3.2. Estado inicial de la información de estadísticas de extracciones disponible en la DGByP 20
Cuadro 3.3. Relación entre Destacamento, Zona y Cuenca Forestal 21
Cuadro 3.4. Equivalencias utilizadas para convertir los datos a m^3. 22
Cuadro 3.5. Zonas visitadas en cada Cuenca Forestal. 35
Cuadro 3.6. Polígonos de bosque relevados. 36
Cuadro 4.1. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Lago Puelo, según el inventario provincial actualizado (bosque provincial, excluido Parques Nacionales). 43
Cuadro 4.2. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Lago Puelo. 46
Cuadro 4.3. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Lago Puelo. 47
Cuadro 4.4. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Futaleufú Norte, según el inventario provincial actualizado (bosque provincial, excluido Parques Nacionales). 54
Cuadro 4.5. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Futaleufú Norte. 58
Cuadro 4.6. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Futaleufú Norte. 60
Cuadro 4.7. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Futaleufú Sur, según el inventario provincial actualizado (bosque provincial, excluido Parques Nacionales). 64
Cuadro 4.8. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Futaleufú Sur 67
Cuadro 4.9. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Futaleufú Sur. 68

Cuadro 4.10. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Corcovado, según el inventario provincial actualizado.....73
Cuadro 4.11. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Corcovado.....76
Cuadro 4.12. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Corcovado.....77
Cuadro 4.13. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Río Pico, según el inventario provincial actualizado.....82
Cuadro 4.14. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Río Pico.....85
Cuadro 4.15. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Río Pico.....86
Cuadro 4.16. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Senguer Norte, según el inventario provincial actualizado.....91
Cuadro 4.17. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Senguer Norte.....93
Cuadro 4.18. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Senguer Norte.....95
Cuadro 4.19. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Senguer Sur, según el inventario provincial actualizado.....98
Cuadro 4.20. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Senguer Sur.....100
Cuadro 4.21. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Senguer Sur.....101
Cuadro 4.22. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Río Chubut, según el inventario provincial actualizado.....104
Cuadro 4.23.Superficie por cuenca, número de predios y tamaño medio por predio en jurisdicción provincial.....108
Cuadro 4.24. Valores totales de superficie de cada tipo de bosque según el inventario provincial actualizado (bosque provincial, excluido Parques Nacionales).....110
Cuadro 4.25. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para toda provincia.....114
Cuadro 4.26. Resultado de las parcelas de regeneración de las visitas a campo.....115
Cuadro 4.27. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para toda la provincia.....116
Cuadro 5.1. Personal involucrado en el Proyecto.....125

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Imagen satelital Landsat 7.....5
Figura 3.2: Imagen satelital Aster.....6
Figura 3.3. Detalle de imágenes que componen el mosaico.....8
Figura 3.4. Ejemplo de digitalización de bosques de coníferas de la Zona de Lago Puelo sobre el mosaico Aster.....11
Figura 3.5. Ejemplo de la actualización del inventario provincial a la nueva base digital.....12
Figura 3.6. Ejemplo de consulta de los atributos de la cobertura Planes _manejo.....19
Figura 3.7. Cuencas Forestales.....26
Figura 3.8. Bosque degradado por sobrepastoreo.....26

Figura 3.9. Bosque degradado quemado. 27
Figura 3.10. Ejemplo de la clasificación de Bosque Degradado (rosa), Bosque Intangible (rojo) y Bosque Alto Productivo Neto (verde). 31
Figura 3.11. Ejemplo de los puntos de verificación. Verde: Bosque Alto Productivo. Rosa: Bosque degradado por sobrepastoreo. 32
Figura 3.12. Ejemplo de ajuste de la clasificación para la zona de Huemules hasta laguna Villarino. 36
Figura 3.13. Ejemplo de actualización de cobertura de caminos. Cobertura actual en negro y nueva en blanco. 37
Figura 3.14. Esquema de horizontes de planificación y períodos de tiempo por clase de disponibilidad para lenga y coihue. 38
Figura 4.1. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Lago Puelo. 45
Figura 4.2. Porcentaje del volumen total de extracciones por especie para la cuenca forestal Lago Puelo. 45
Figura 4.3. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Lago Puelo. 46
Figura 4.4. Posibilidad de especies nativas para la cuenca forestal Lago Puelo. 47
Figura 4.5. Distribución de las plantaciones por especie en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Lago Puelo. 48
Figura 4.6. Porcentaje por especie de la superficie de plantaciones de la cuenca forestal Lago Puelo. 49
Figura 4.7. Distribución de edades de las plantaciones de la cuenca forestal Lago Puelo. 49
Figura 4.8. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Lago Puelo. 50
Figura 4.9. Materia prima disponible de pino sp. y pino oregón estimada para la cuenca forestal Lago Puelo. 51
Figura 4.10. Materia prima disponible de especies exóticas por intervención silvícola estimada para la cuenca forestal Lago Puelo. 51
Figura 4.11. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Futaleufú Norte. 56
Figura 4.12. Porcentaje del volumen total de extracciones por especie para la cuenca forestal Futaleufú Norte. 56
Figura 4.13. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Futaleufú Norte. 57
Figura 4.14. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para la cuenca Futaleufú Norte. 59
Figura 4.15. Posibilidad de especies nativas para la cuenca forestal Futaleufú Norte. 60
Figura 4.16. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Futaleufú Norte. 61
Figura 4.17. Porcentaje por especie de la superficie de plantaciones de la cuenca forestal Futaleufú Norte. 62
Figura 4.18. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Futaleufú Norte. 62
Figura 4.19. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Futaleufú Sur 65
Figura 4.20. Porcentaje del volumen total por especie para la cuenca Futaleufú Sur. 66
Figura 4.21. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Futaleufú Sur 66

Figura 4.22. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para la cuenca Futaleufú Sur. 68
Figura 4.23. Posibilidad de especies nativas para la cuenca forestal Futaleufú Sur....69
Figura 4.24. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Futaleufú Sur....70
Figura 4.25. Porcentaje por especie de la superficie plantada en la cuenca forestal Futaleufú Sur....70
Figura 4.26. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Futaleufú Sur....71
Figura 4.27. Distribución de extracciones en m3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Corcovado....74
Figura 4.28. Porcentaje del volumen total por especie para la cuenca forestal Corcovado....75
Figura 4.29. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Corcovado....75
Figura 4.30. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para la cuenca forestal Corcovado....77
Figura 4.31. Posibilidad de especies nativas considerando todas las clases de accesibilidad para la cuenca forestal Corcovado. 78
Figura 4.32. Posibilidad de especies nativas considerando las clases de accesibilidad Alta y Media para la cuenca forestal Corcovado. 79
Figura 4.33. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Corcovado. 79
Figura 4.34. Porcentaje por especie de la superficie plantada en la cuenca forestal Corcovado. 80
Figura 4.35. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Corcovado. 80
Figura 4.36. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Río Pico....83
Figura 4.37. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Río Pico. 84
Figura 4.38. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para la cuenca forestal Río Pico. 85
Figura 4.39. Posibilidad de especies nativas considerando todas las clases de accesibilidad para la cuenca forestal Río Pico....87
Figura 4.40. Posibilidad de especies nativas considerando las clases de accesibilidad Alta y Media para la cuenca forestal Río Pico. 87
Figura 4.41. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Río Pico. 88
Figura 4.42. Porcentaje por especie de la superficie plantada en la cuenca forestal Río Pico. 88
Figura 4.43. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Río Pico....89
Figura 4.44. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Senguer Norte. 92
Figura 4.45. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Senguer Norte. 93
Figura 4.46. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para la cuenca Senguer Norte. 94
Figura 4.47. Posibilidad de especies nativas para la cuenca forestal Senguer Norte. 95

Figura 4.48. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Senguer Norte. 96
Figura 4.49. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Senguer Norte. 97
Figura 4.50. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Senguer Sur. 99
Figura 4.51. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Senguer Sur. 100
Figura 4.52. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para la cuenca Senguer Sur. 101
Figura 4.53. Posibilidad de especies nativas para la cuenca forestal Senguer Sur. 102
Figura 4.54. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Senguer Sur. 102
Figura 4.55. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Río Chubut 105
Figura 4.56. Porcentaje por especie de la superficie plantada en la cuenca para la cuenca forestal Río Chubut. 105
Figura 4.57. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Río Chubut. 106
Figura 4.58. Distribución del número de predios por cuenca discriminados por clase de tamaño 109
Figura 4.59. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para toda la provincia. 111
Figura 4.60. Porcentaje del volumen total extraído por especie para toda la provincia. 112
Figura 4.61. Distribución de extracciones por cuenca forestal y especie para toda la provincia. 113
Figura 4.62. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para toda la provincia. 114
Figura 4.63. Distribución de bosque alto nativo disponible por cuenca forestal. 117
Figura 4.64. Posibilidad total en superficie de especies nativas para toda provincia. 117
Figura 4.65. Posibilidad de especies nativas de accesibilidad alta y media para toda la provincia. 118
Figura 4.66. Distribución de las plantaciones por especie, ha y quinquenio para la provincia. 119
Figura 4.67. Porcentaje por especie de la superficie de plantaciones en la provincia. 119
Figura 4.68. Distribución de edades de las plantaciones de la provincia. 120
Figura 4.69. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la provincia. 121
Figura 4.70. Posibilidad de especies exóticas por intervención silvícola para la provincia. 121

AGRADECIMIENTOS

Los responsables técnicos del presente trabajo agradecemos a todo el personal técnico de la DGByP y CIEFAP involucrado en el trabajo, detallado en las consideraciones finales.

Agradecemos a las personas que colaboraron en diferentes salidas a campo:

Ing. Ftal. Fabián Momberg y Martín Jerman, administrador campo Tinelli.

Sr. Ayapan, Sierra Colorada.

Sra. Sandra Hughes, Lago Rosario.

Sr Hammond y Sr Rosales, PN "Los Alerces".

Ing. Ftal. Hernán Colomb, técnico del aserradero Pelech Hnos.

Aserradero La Rosa, familia Acinas, paraje El Triana.

Sr. Toro, puestero de la estancia Goya, rincón del aceite.

Estudiantes de ingeniería forestal Andrés Barbé y Tatiana Niveyro, verificaciones a campo de rincón del aceite y lago Guacho.

Brigadistas Jaramillo y Ortiz, destacamento Corcovado (DGByP).

Guardabosque Miguel Soto, destacamento Rio Senguer (DGByP).

Brigadistas Omar Tizo, Marcos Morales, Jorge Sandoval y Gustavo Fernandez, destacamento Río Pico (DGByP).

A Verónica Rusch y Alejandro Vila que nos facilitaron las coberturas de distribución del huemul y de áreas de valor especial para la diversidad de la provincia de Chubut.

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo al inventario del bosque nativo de la provincia, y sin considerar los bosques bajo jurisdicción de Parques Nacionales, en Chubut existen 125.636 ha de bosques productivos de lenga (*Nothofagus pumilio*), ciprés (*Austrocedrus chilensis*) y coihue (*Nothofagus dombeyi*) (DGByP 2001). Este recurso es de propiedad provincial prácticamente en su totalidad en bosques de lenga o de coihue, y en menor medida en el caso de los bosques de ciprés. Es administrado por la Dirección General de Bosques y Parques (DGByP), y tiene, además de los múltiples servicios que brinda, el potencial de proveer de materia prima a industrias que sean un factor de desarrollo de la región cordillerana provincial. La provisión de materia prima de este recurso debe ser sustentable, es decir, ser sostenible en el tiempo y no ir en detrimento de la capacidad del bosque para brindar sus múltiples servicios. El análisis de la capacidad para proveer materia prima proveniente de los bosques nativos de manera sustentable, no puede hacerse a nivel de predio, y se recomienda su realización a nivel de cuenca. Para ello es necesario determinar la superficie de bosque productivo por cuenca, descontando de esta categoría aquellas áreas que tengan un especial interés para la conservación, o que deban ser objeto de restricciones de uso por otras causas, como su valor para el desarrollo turístico. También es necesario determinar las superficies que deben ser objeto de restauración por la ocurrencia de daños ambientales graves provocados por el hombre, como pastoreo excesivo, aprovechamientos forestales inadecuados o el fuego.

El presente proyecto estuvo orientado a proveer información que sustente la toma de decisiones que la DGByP y otras reparticiones del Estado realizan en forma casi cotidiana, principalmente autorización de aprovechamientos forestales y priorización de áreas protegidas. Para ello se realizó una zonificación de los bosques de las cuencas del Chubut, en base a la cual se estimaron variables claves para el desarrollo del sector forestal cordillerano. Se trabajó en dos etapas, una fundamentalmente de gabinete y otra posterior de trabajo de campo, de manera de organizar la información disponible e ir avanzando en forma ordenada en el relevamiento de nueva información. La primera etapa entregó resultados provisorios que fueron corregidos y mejorados en la siguiente. En este sentido, se lograron una serie de resultados que en algunos casos pueden definir la conveniencia de realizar una determinada actividad en la actualidad y en otros constituyen una base que continuará enriqueciéndose en etapas posteriores.

En el siguiente informe se presentan los resultados finales del proyecto. Constituyen una importante recopilación de información que permite dimensionar el potencial de cada cuenca de la provincia, y establecer las prioridades que le corresponden en materia de manejo forestal y restauración de bosques degradados. En menor medida, hay un aporte a las prioridades de conservación en el área cordillerana, ya que se definen en cada cuenca superficies boscosas cuya conservación es prioritaria, y que deben se incorporadas a una red provincial de áreas protegidas. Para una planificación más ajustada será necesario profundizar los trabajos de análisis de cada una de las cuencas, lo que sería deseable realizar en el marco de procesos participativos de ordenación territorial.

2. OBJETIVOS DEL TRABAJO

La meta del proyecto fue establecer las bases para la ordenación territorial en cuencas forestales de la provincia del Chubut a partir de una zonificación de los bosques y la determinación de su capacidad de proveer materia prima de manera sustentable. Para ello se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Determinación de la posibilidad del bosque en superficie por cuenca forestal, con una estimación del costo estimado de la materia prima puesta en la industria para distintos emplazamientos por cuenca.

2. Zonificación de cada cuenca para la determinación de:
   Áreas de bosque alto aprovechable en el corto, mediano y largo plazo.
   Áreas prioritarias para la protección.
   Áreas donde es prioritaria la restauración.
   Áreas que puedan tener restricciones al aprovechamiento por interés turístico.
   Clasificación del estado de tenencia. Su calidad dependerá del estado de los catastros realizados en la provincia.

3. Elaboración de un SIG. Esto permitirá realizar complejas operaciones de análisis espacial, y disponer de una potente herramienta para la ordenación territorial y para la toma de decisiones. La herramienta SIG ayudará

posteriormente en las necesidades de actualización de la información generada a través del proceso de monitoreo. Además, permitirá continuar con el proceso de formación de recursos humanos con que cuenta la DGByP.

3. METODOLOGÍA

Las actividades iniciales del trabajo estuvieron relacionadas con la adquisición de imágenes satelitales con la finalidad de tener una nueva base de imágenes, más actual y de mayor resolución espacial, que permita actualizar las coberturas del Inventario Provincial de Bosque Nativo (DGByP 2001). Luego se siguió con la recopilación y organización de información relacionada con la extracción de productos maderables de los bosques nativos de lenga, ciprés y coihue de la provincia de Chubut. De esta manera se pudo estimar con mayor precisión el volumen maderable extraído del bosque fiscal a lo largo del tiempo y su ubicación aproximada. A partir de esta información base se volcaron los planos y/o croquis en coberturas digitales que integraron una cobertura de aprovechamientos forestales.

Con la información generada en las actividades anteriores se realizó una zonificación preliminar del bosque nativo productivo en tres clases principales: bosque productivo, bosque degradado y bosque intangible. Posteriormente se ajustó esta clasificación mediante la verificación a campo. Con la clase bosque productivo se calculó la accesibilidad a cada polígono de la cobertura, de manera de tener una estimación de la accesibilidad de cada una de ellas. Por último se calculó la posibilidad de cada cuenca forestal.

Resumen de las actividades realizadas:

- Base de Imágenes. Preparación de un mosaico a partir de imágenes Aster
- Adecuación de los polígonos del inventario forestal al mosaico de imágenes Aster. Actualización en superficie del inventario forestal del Chubut
- Análisis Histórico. Relevamiento de la información contenida en archivos y expedientes de la DGByP, consulta a referentes. Cálculo de volúmenes extraídos históricos
- Preparación de un SIG de las coberturas temáticas. Procesos de análisis. Creación de coberturas temáticas en una clasificación preliminar de bosques. Selección de Áreas Intangibles

- Verificación a campo. Relevamientos expeditivos de terreno para la verificación de la información generada y búsqueda de información actualizada
- Corrección de la clasificación preliminar y Determinación del Bosque Productivo Neto
- Determinación de la disponibilidad del bosque alto. Clasificación de bosques productivos en disponibles en el corto, mediano y largo plazo
- Determinación del costo de transporte por caminos primarios desde un punto de concentración por cuenca hasta las ciudades. Definición de criterios de Accesibilidad. Asignación de clases de accesibilidad de cada área boscosa.

3.1 Base de imágenes. Preparación de un mosaico a partir de imágenes Aster.

Con el objetivo de obtener un mosaico de imágenes Aster (Advanced Spaceborne Termal Emision and reflection Radiometers) para toda la zona de los Bosques Andino Patagónicos de la Provincia de Chubut, se realizaron actividades relacionadas con procesamiento de imágenes:

- Recopilación de Imágenes o Mosaicos Aster
- Selección y compra de imágenes Aster
- Conversión de sistema de proyección
    - Corrección geométrica-Ortorectificación
- Construcción del Mosaico

3.1a) Recopilación de imágenes o mosaicos Aster

Se recopilaron imágenes Aster existentes en los laboratorios del Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP) y la DGByP. De esta manera se contó con dos mosaicos Aster aportados por el laboratorio de Percepción Remota y SIG de CIEFAP de la zona de Corcovado a Cholila y de Río Pico, que fueron incluidos para la construcción del mosaico. De esta manera se evitó la compra de imágenes ya adquiridas y la corrección geométrica de las mismas. Ambos mosaicos se encontraban en el sistema de proyección Gauss Krügger Internacional 1909, datum Campo Inchauspe faja 1.

A su vez se obtuvieron a través del Laboratorio de PR y SIG de CIEFAP datos Landsat 7 obtenidos vía FTP del servidor "Global Land Cover Facility" (GLCF) de la Universidad de Maryland (http://glcf.umiacs.umd.edu), los cuales son distribuidos sin costo

alguno ni restricciones de uso. Se obtuvieron siete bandas de cada imagen satelital Landsat 7 con una resolución espacial de 30 m y 15 m (Fig. 3.1).

Estas imágenes fueron ortorectificadas por la Heart Satelite Corporation, Rockville, Maryland, bajo contrato de la NASA. La precisión planimétrica preliminar en la región andino patagónica se encuentra en el rango de los 30 m (Lencinas inédito). Estas imágenes fueron utilizadas como complementarias en la ortorectificación de las imágenes Aster.

Landsat 7		
Sensor	ETM+	
Fecha de Captura	14/02/01	
Path/row	231/091	
Área de Cobertura	185 x 185 Km.	
Bandas	Longitud de onda (μm)	Resolución Espacial (m)
Banda 1	0,45 – 0,52	30
Banda 2	0,52 – 0,60	30
Banda 3	0,63 – 0,69	30
Banda 4	0,76 – 0,90	30
Banda 5	1,55 – 1,75	30
Banda 7	2,08 – 2,35	30
Banda 8	0,52 -0,92	15

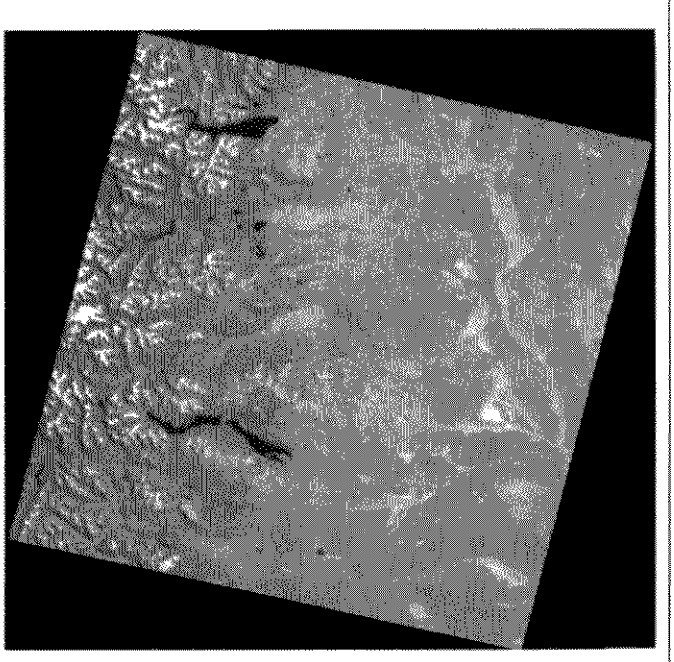


Figura 3.1: Imagen satelital Landsat 7.

3.1b) Selección y compra de imágenes Aster

Luego de analizar las zonas prioritarias, a través del Laboratorio de PR y SIG de CIEFAP se seleccionaron y adquirieron datos Aster vía FTP del centro de datos "EROS Data Center" (US Geological Survey). Se adquirieron cuatro bandas de cada imagen satelital Aster de 15 m y 30 m (Fig. 3.2).

Aster		
Fecha de Captura	12/08/01	
Código Aster	2018861320	
Área de Cobertura	60 x 60 Km.	
Bandas	Longitud de onda (μm)	Resolución Espacial (m)
Banda 1	0,52 – 0,60	15
Banda 2	0,63 - 0,69	15
Banda 3	0,76 - 0,86	15
Banda 4	1,6 – 1,7	30

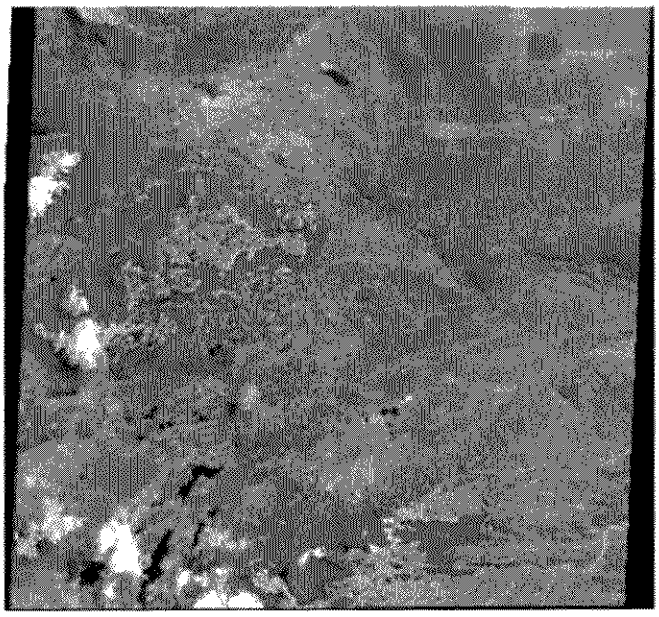


Figura 3.2: Imagen satelital Aster.

Se seleccionaron imágenes de la época estival o primaveral, con porcentaje de cobertura de nubes inferior a 20 % (Cuadro 3.1). Para las imágenes de la zona del Parque Nacional "Los Alerces", las imágenes de verano o primavera se encontraban cubiertas de nubes, por lo que se eligieron de la época invernal. Para la imagen de la zona de Lago Puelo se compró una imagen con un porcentaje de nubosidad superior al establecido debido a que su localización se encuentra en altas cumbres y la República de Chile.

Cuadro 3.1. Detalle de las imágenes compradas.

Código Aster	Cobertura de Nubes	Fecha de Captura	Referencia Geográfica
AST_L1B_003_12212000150006_10082003213541	66%	21/12/2000	Lago Puelo
AST_L1B_003_05062004144738_05162004124252	16%	6/5/2004	Norte PN Los Alerces
AST_L1B_003_05062004144747_05162004124300	18%	6/5/2004	Sur PN Los Alerces
AST_L1B_003_02162001145329_10202003185612	19%	16/2/2001	Este de Corcovado
AST_L1B_003_01182002144415_12162003122833	0%	18/1/2002	Lago Vinter
AST_L1B_003_01182002144424_12162003124536	0%	18/1/2002	Lago La Plata
AST_L1B_003_12082001145153_12232001084705	13%	8/12/2001	Lago Fontana
AST_L1B_003_12082001145202_12102003005933	17%	8/12/2001	Sur Lago Fontana
AST_L1B_003_03102003144253_03272003101335	2%	10/3/2003	El Triana

3.1c) Conversión de sistema de proyección

La totalidad de las imágenes adquiridas se ortorectificaron en base a puntos de control GPS de la DGByP e imágenes Landsat ETM+, proporcionadas por la Universidad de Maryland. Para esta etapa se construyó un modelo digital de elevación (MDE) en base a la información topográfica de mapas del IGM escala 1:100.000.

Previamente se realizó un corte de las imágenes crudas y se trabajó sólo con el área de interés, que finalmente integraría el mosaico. Se utilizaron como mínimo 30 puntos de control y el error medio cuadrático (RMS) obtenido en todas las imágenes ortorectificadas fue inferior a 1 píxel.

3.1d) Construcción del Mosaico

El mosaico está constituido por dos mosaicos Aster aportados por el Laboratorio de PR y SIG de CIEFAP, de la zona de Río Pico y de la zona de Cholila hasta Trevelin (fecha de captura de las imágenes 18/1/2002), nueve imágenes satelitales Aster ortorectificadas, una imagen Landsat ETM+, fusión de las bandas multiespectrales de 30 m y pancromática de 15 m de resolución espacial, de la zona Este del Lago Rosario, y una imagen Spot de 10 m de resolución espacial del Sur del Lago La Plata (Figura 3.3).

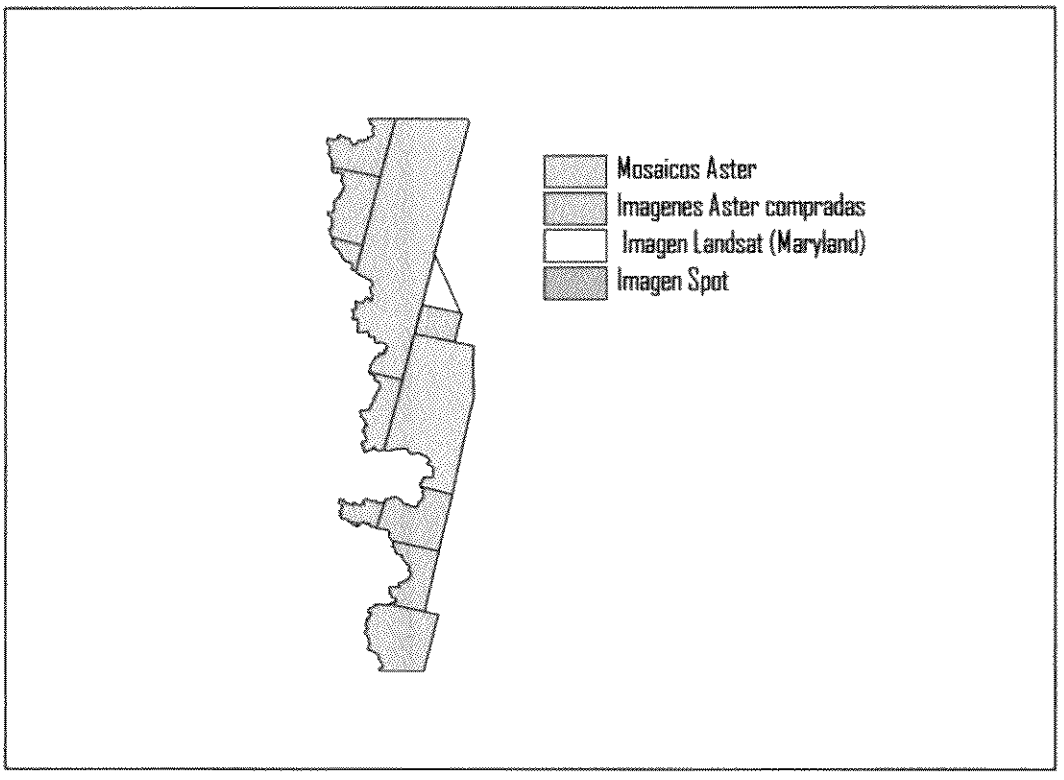


Figura 3.3. Detalle de imágenes que componen el mosaico.

Para la construcción del mosaico se realizó previamente una homogeneización manual del color de cada una de las imágenes. Se ubicaron las mismas de acuerdo al orden que corresponda al solaparse y en las zonas de superposición se aplicó un proceso de confrontación de imágenes. Se remuestreó el mosaico aplicando la opción de convolución cúbica quedando finalmente un tamaño de píxel de 15 m de resolución espacial. Este trabajo fue realizado con el programa ERMAPPER 5.5

A su vez se realizó otro mosaico a partir de las imágenes Landsat ETM+, de la Universidad de Maryland. Las imágenes que lo componen corresponden a una fusión entre las bandas multiespectrales (3, 4 y 5) y pancromática (8), lográndose una resolución espacial de 15 m. El objetivo de este mosaico es tener otra fuente de información para realizar las coberturas en las etapas posteriores.

3.2. Actualización en superficie del inventario forestal del Chubut. Adecuación de los polígonos del inventario forestal al mosaico de imágenes Aster.

Se realizó una adecuación de los polígonos del inventario provincial del Chubut, realizado en 1998 y actualizado en 2001. Para facilitar el trabajo se dividió la zona cordillerana en cinco grandes sectores, determinados por accidentes naturales (Lago Blanco-Aldea Baleiro, Lagos La Plata y Fontana, Río Pico hasta Lago Vinter, Lago Vinter hasta Los

Cipreses, Trevelin hasta Cholila y Cholila hasta el NO de la Provincia). Para realizar la actualización en superficie se mantuvieron los mismos criterios definidos para cada clase por el inventario provincial:

Bosque Alto: bosque capaz de producir madera rolliza y con una altura mayor a 14 metros. Las especies que se encuentran en esta clase son lenga, ciprés, coihue y coníferas exóticas (plantaciones), con marcado predominio de lenga.

Bosque Bajo: No produce madera rolliza debido a las características del fuste. Es de menor altura que el bosque alto. En esta clase predomina el ñire.

Bosque de Protección: Para que pertenezca a esta clase debe cumplir alguna de las siguientes condiciones:

- Se encuentra en terrenos con pendiente mayor al 60 %.
- En el caso de las especies lenga, ciprés y coihue, cuando presentan una altura menor a 14 metros.
- Generalmente ocupa las laderas altas por encima de los 1150 m de altitud. Predomina la especie lenga.

Para la zona de los Lagos La Plata y Fontana, se georreferenció la cobertura anterior del inventario y no se realizó la posterior edición de polígonos por considerarlo no superador de la cobertura existente.

Para la zona de Lago Blanco y Aldea Beleiro, se eliminó la cobertura anterior y se digitalizaron las coberturas de Bosque Alto y de Protección en base a la interpretación visual de imágenes Aster. El Bosque de Protección, además de la interpretación visual de la imagen, se determinó mediante la utilización de mapas de pendiente, de manera de incluir en esta clase todas las áreas de bosque con pendiente superior a 60 %.

Las actividades desarrolladas en la totalidad de la cobertura (salvo las excepciones antes mencionadas) consistieron básicamente en:

- Georreferenciación de la cobertura
- Edición de límites
- Digitalización y reetiquetado
- Actualización de bosques de coníferas

3.2a) Georreferenciación de la cobertura

En primer lugar se realizó una georreferenciación de la cobertura de inventario existente con la nueva base geométrica de imágenes Aster mediante la extensión ShapeWarp de Arc View 3.3.

3.2b) Edición de límites

Se editaron los límites entre Altas Cumbres y Bosque de Protección y con la República de Chile, en una escala máxima de trabajo de 1:20.000. Luego se trabajó sólo sobre los polígonos de Bosque Alto, y se modificaron los límites.

3.2c) Digitalización y reetiquetado

Se digitalizaron nuevas superficies de bosque quemado a través de la interpretación visual de imágenes Aster y en el caso de reconocerlo, se indicó la especie dominante del bosque quemado. En esta instancia, polígonos que anteriormente estaban etiquetados como Bosque Bajo de Otras especies, se reetiquetaron como Bosque Quemado.

3.2d) Actualización en superficie de bosque de coníferas exóticas

Se actualizó la cobertura de Bosque Alto de coníferas exóticas, mediante la incorporación de polígonos del Plan de Manejo de las Forestaciones de la Provincia del Chubut en la Región Noroeste (Todone y Gonda, 2005). Para la zona de Cholila hasta Lago Blanco se realizó una digitalización en pantalla mediante la interpretación visual de Imágenes Aster (Figura 3.4). Luego se trabajó en conjunto con el personal técnico del área de promoción forestal, se chequeó la cobertura realizada y se agregaron nuevos polígonos que no habían sido identificados visualmente, pero que gracias al conocimiento en terreno del personal, pudieron integrarse en la cobertura. Para cada polígono de bosque de coníferas exóticas, se agregó información sobre año de plantación, especie y titular.

Figura 3.4. Ejemplo de digitalización de bosques de coníferas de la Zona de Lago Puelo sobre el mosaico Aster.

Para las plantaciones más jóvenes, que no se visualizan en la imagen, se utilizó la información aportada por personal técnico de promoción forestal y se generó una cobertura de puntos. Esta cobertura contiene información referida a plantaciones ejecutadas desde 1995 hasta 2003 y posee un punto central por forestación con información de especie, año de plantación, superficie y titular. En total pudo lograrse asignar el año de plantación al 81,4 % de los polígonos y puntos identificados, lo que corresponde a un 89,8 % de la superficie forestada en la provincia.

Luego de finalizar esta actividad se realizó la actualización del Inventario Provincial, con nuevas zonas digitalizadas (Sur de la provincia y bosques quemados) y actualización de bosques de coníferas (Figura 3.5).

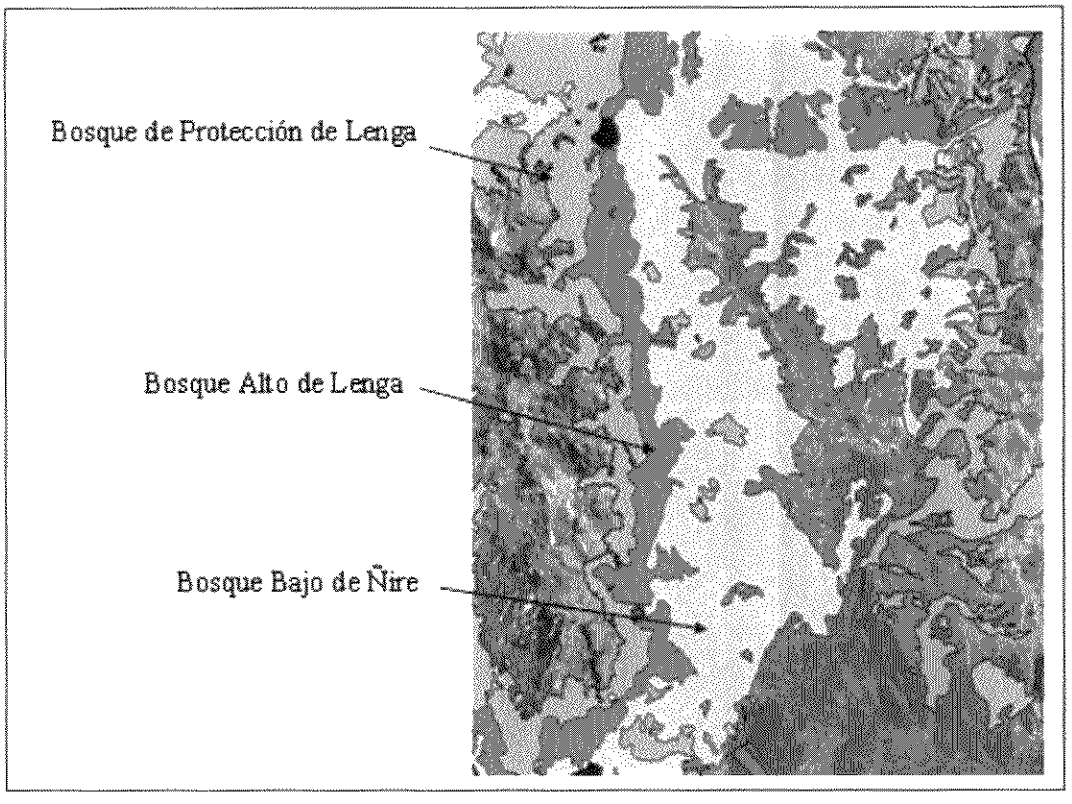


Figura 3.5. Ejemplo de la actualización del inventario provincial a la nueva base digital.

Para poder analizar ordenadamente la información generada, la cobertura original del Inventario se discriminó por cuencas forestales.

3.3. Análisis Histórico. Relevamiento de la información contenida en archivos y expedientes de la DGByP, consulta a referentes.

Se realizó una base de datos digital con toda la información referida a aprovechamientos forestales. Esta información, cuando era anterior al año 1990, se encontraba generalmente agrupada en carpetas que contenían información sobre un aserradero u obrajero forestal, con datos de autorizaciones de aprovechamiento, cambio de firmas, guías de transportes, e infracciones por apeo sin autorización, o por transporte de productos sin guía. Los registros posteriores al año 1990, a partir de una nueva normativa provincial, se encuentran formando parte de los planes de manejo.

La información encontrada fue seleccionada y clasificada y se trabajó siguiendo las siguientes pautas:

- Creación de una base digital en Excel
- Fotografiado de mapas y/o croquis de los registros
- Creación de base digital vinculada con fotos digitales

- Creación de coberturas digitales (SIG) de los registros
- Cálculo de volúmenes extraídos

3.3a) Creación de una base digital en Excel

Con la información que se encontraba en las carpetas de la DGByP, en primer lugar se realizó una base de datos en Excel (MS Office XP). Se la llamó base total y a medida que se avanzaba en la investigación se fueron integrando nuevos campos de datos. La información en muchos casos era heterogénea y en algunos casos no era suficiente como para completar todos los campos, por lo que cada registro (fila del archivo Excel) está completo parcialmente. Por ejemplo, se crearon cuatro campos que cuantifican la magnitud del aprovechamiento: volumen extraído, número de plantas, rollizos y superficie, aunque generalmente la información hacía alusión a uno de estos campos y no a los cuatro, por lo que el registro queda con campos en blanco.

En esta instancia se numeró cada carpeta para poder encontrarla fácilmente en etapas posteriores. Finalmente la base de datos contó con más de 1000 registros. En algunos casos la información se repite, por lo que fue necesario realizar un análisis y selección de toda esta información cruda. De esta manera surgió una nueva base resumida, más pequeña y de fácil manejo, que cuenta con la misma información que la original.

Con respecto a los datos posteriores al año 1990, éstos se encontraban formando parte de los planes de manejo. Si bien estaban más organizados, como la normativa y los criterios técnicos fueron evolucionando, también existe cierto grado de heterogeneidad en los registros. Al igual que en los aprovechamientos (anterior a 1990) toda la información estaba en papel, por lo que se hizo una base digital en Excel (MS Office XP) de los planes de manejo, independiente de la de aprovechamientos. En este caso se hizo directamente una base única, sin base de datos preliminar.

Como resultado de este proceso, se generó una base digital de toda la información disponible de aprovechamientos forestales de la provincia de Chubut. Se realizó en primer lugar una base de datos "cruda" en Excel y luego dos bases con información analizada y seleccionada conformando las bases de aprovechamientos y planes de manejo. Estas bases digitales en Excel están vinculadas con las fotografías digitales de los mapas y/o croquis de las zonas de intervención.

La base de aprovechamientos cuenta con información de: Titular del aprovechamiento o aserradero, Nombre de la empresa o aserradero, Cuenca hidrográfica a la

que pertenece el aprovechamiento, Destacamento, Ubicación Catastral, Referencias geográficas (ríos, lagos, cerros, mallines), Número de plantas solicitadas, marcadas o apeadas, Volumen aprovechado o solicitado, Año en que se efectuó el aprovechamiento o la solicitud, Especie aprovechada (Lenga, Coihue o Ciprés), Superficie del aprovechamiento, referencia de existencia de Croquis de la zona aprovechada, Numero de legajo del aprovechamiento y Observaciones.

La base de planes de manejo cuenta con información similar a la base de aprovechamientos además del nombre del plan, técnico responsable y cuenca forestal. Las dos bases digitales permiten un fácil acceso a la información y contienen el número de carpeta o de plan de manejo, en el caso que se requiera consultar el registro original.

3.3b) Fotografiado de mapas y/o croquis de los registros

Una parte clave en la reconstrucción de la historia de los aprovechamientos consiste en la ubicación geográfica de las intervenciones en el bosque. Cada intervención debe cuantificarse, y también ubicarse geográficamente de la manera más precisa posible, por lo que todos los mapas, croquis, fotos o descripciones de la zona de intervención son claves. Por este motivo se decidió tener disponible esta información en formato digital, mediante la creación de una base de fotografías digitales de cada mapa, croquis y/o fotos que se encontraba en cada carpeta.

Para la creación de esta base de fotografías digitales, en primer lugar se recurrió a las bases de datos de aprovechamientos y planes de manejo, para ubicar los croquis y/o mapas en las carpetas correspondientes. Luego se realizaron escalas gráficas para anexarlas al croquis al momento de fotografiarlo. De esta manera se puede trabajar con los mapas en pantalla y extraer también información de distancias entre puntos. De cada mapa o croquis se tomaron tres fotografías digitales, luego se seleccionó la mejor y se realizó un ajuste automático del contraste y brillo. A cada fotografía, en las propiedades del documento, se le anexó información del registro y de su ubicación catastral.

3.3c) Creación de base digital vinculada con fotos digitales

Una vez que se finalizaron las bases digitales se las vinculó con las fotografías digitales de mapas y/o croquis a través de un campo que se denominó "croquis". De esta manera se puede acceder a la fotografía del registro de manera rápida.

3.3d) Creación de coberturas digitales (SIG) de los registros

Con la información generada en las bases digitales se realizaron 4 coberturas temáticas que resumen todas las intervenciones forestales registradas en la DGByP de Esquel y Destacamentos forestales de la provincia.

Descripción de cada cobertura:

Cobertura **Pol_aprov**: contiene los polígonos de los aprovechamientos forestales. Fue realizado en base a la interpretación de mapas y croquis. La tabla de atributos de la cobertura contiene los siguientes campos:

Hectares: superficie en hectáreas del polígono del aprovechamiento.

Año: año de la intervención.

N_pol: número de polígono del aprovechamiento y número total de polígonos que componen el aprovechamiento. Por ejemplo un mismo aprovechamiento que esta dividido en tres polígonos figura como 1/3, 2/3 y 3/3, donde el segundo número corresponde al total de polígonos y el primero corresponde al número de polígono en particular del aprovechamiento.

Vol_aprov: volumen de corta total en m^3 que figura en el registro.

Superficie: superficie del aprovechamiento en ha que figura en el registro.

Titular: nombre del titular del aprovechamiento. Para el caso que no se pudo determinar se dejó el campo en blanco.

Plantas: cantidad de plantas de corta que figura en el registro.

N_carpeta: número de la carpeta dónde se encuentra el registro del que se obtuvo la información. En el caso que la información se haya recopilado en una visita a un destacamento se asignó el número 0.

Destacamen: destacamento forestal en el que se ubica el aprovechamiento.

Especie: especie que se aprovechó en el polígono.

*Obs_*: En este campo se volcó información adicional o complementaria. También se utilizó este campo para referir el origen del dato, es decir si se trató de una autorización de corta, informe de marcación, infracción, guías de transporte forestal u otro origen.

Aserradero: nombre del aserradero para el que se realizó la intervención. En los casos que no se pudo determinar se dejó el campo en blanco.

Cobertura **Planes_manejo**: contiene los polígonos de los planes de manejo digitalizados en base a la interpretación de mapas y croquis de los planes. La tabla de atributos de la cobertura contiene los siguientes campos:

Nº_plan: número de plan de manejo según el registro de la DGByP.

N_pol: número de polígono del plan y número total de polígonos que componen el Plan de manejo. Por ejemplo un plan que esta dividido en tres polígonos figura como 1/3, 2/3 y 3/3, donde el segundo número corresponde al total de polígonos y el primero corresponde al número de polígono en particular del plan de manejo.

Titular: nombre del titular del plan. Para el caso que no figura, se dejó el campo en blanco.

Destacamen: destacamento en el que se ubica el plan.

Especie: especie que figura en el plan.

Aserradero: nombre del aserradero que presenta el plan. Para el caso que no figura, se dejó el campo en blanco.

Año: año de presentación del plan.

Vol_aprov: volumen de corta total en m^3 que figura en el plan o en los casos que existía volumen de corta del polígono.

*Plantas_*: cantidad de plantas de corta que figura en el plan.

*Sup_*: superficie total del plan en ha.

Sección: Sección catastral del plan.

Fracción: Fracción catastral del plan.

Lote: Lote catastral del plan.

*Obs_*: En este campo se volcó información adicional o complementaria. En el caso de los datos que hay que verificar en campo u otra fuente se les colocó dudoso.

Tec_respo: técnico responsable de la elaboración del plan.

Nombre_del: nombre del plan de manejo.

Hectares: superficie del polígono del plan en ha.

Cobertura **Puntos_aprov_cipres**: contiene puntos ubicados en sectores que se tiene información de intervenciones, pero que no contaban con un croquis o mapa que definiera su ubicación exacta en la imagen. Cada punto se utilizó para volcar toda la información referida a aprovechamientos forestales referida a esa zona. La tabla de atributos de la cobertura contiene los siguientes campos:

Año_aprove: año del último registro del punto.

Aserradero: nombre del aserradero al que pertenece el registro. Para el caso en el que no se pudo determinar o contiene información de varios aserraderos se dejó el campo en blanco.

Titular: nombre del titular al que pertenece el registro. Para el caso en el que no se pudo determinar o contiene información de varios titulares se dejó el campo en blanco.

Especie: especie a la que pertenece el registro. Para esta cobertura corresponde a ciprés o cipres-coihue.

Vol_total: Volumen total en m^3 de todos los registro del punto. Para el caso que los registros correspondían a plantas cortadas, rollizos o superficie de intervención se llevaron todos los valores a metros cúbicos considerando las mismas equivalencias presentadas en el Cuadro 3.4.

Obs_dec_60: Información referida al año de la intervención, titular o aserradero, volumen en m^3, rollizos, plantas o superficie, correspondiente a la década de 1960.

Obs_dec_70: Idem Obs_dec_60 para la década de 1970.

Obs_dec_80: Idem Obs_dec_60 para la década de 1980.

Obs_dec_90: Idem Obs_dec_60 para la década de 1990.

Vol_dec_60: Volumen total en m^3 de todos los registro del punto para la década de 1960. Para el caso que los registros correspondían a plantas cortadas, rollizos o superficie de intervención se llevaron todos los valores a metros cúbicos utilizando los mismos criterios de conversión que para calcular el volumen del campo Vol_total.

Vol_dec_70: Idem Vol_dec_60 para la década de 1970.

Vol_dec_80: Idem Vol_dec_60 para la década de 1980.

Vol_dec_90: Idem Vol_dec_60 para la década de 1990.

Cobertura **Puntos_aprov_lenga**: contiene puntos ubicados en sectores donde se tiene información de intervenciones, pero que no contaban con un croquis o mapa que definiera su ubicación exacta en la imagen. Cada punto se utilizó para volcar toda la información referida a aprovechamientos forestales referida a esa zona. La tabla de atributos de la cobertura contiene los siguientes campos:

Año_aprove: año del último registro del punto.

Aserradero: nombre del aserradero al que pertenece el registro. Para el caso en el que no se pudo determinar o contiene información de varios aserraderos dejó el campo en blanco.

Titular: nombre del titular al que pertenece el registro. Para el caso en el que no se pudo determinar o contiene información de varios titulares se dejó el campo en blanco.

Especie: especie a la que pertenece el registro. Para esta cobertura corresponde a lenga.

Vol_total: Volumen total en m^3 de todos los registro del punto. Para el caso que los registros correspondían a plantas cortadas, rollizos o superficie de intervención se llevaron todos los valores a metros cúbicos considerando:

Volumen por ha de lenga: 30 m^3/ha.

Volumen por rollizo de lenga: 0,45 m^3

Rollizos por planta de lenga: 1,5

Volumen por planta de lenga: 0,675 m^3

Obs_dec_60: Información referida al año de la intervención, titular o aserradero, volumen en m^3, rollizos, plantas o superficie correspondiente a la década de 1960.

Obs_dec_70: Idem Obs_dec_60 para la década de 1970.

Obs_dec_80: Idem Obs_dec_60 para la década de 1980.

Obs_dec_90: Idem Obs_dec_60 para la década de 1990.

Vol_dec_60: Volumen total en m^3 de todos los registro del punto para la década de 1960. Para el caso que los registros correspondían a plantas cortadas, rollizos o superficie de intervención se llevaron todos los valores a metros cúbicos utilizando los mismos criterios de conversión que para calcular el volumen del campo Vol_total.

Vol_dec_70: Idem Vol_dec_60 para la década de 1970.

Vol_dec_80: Idem Vol_dec_60 para la década de 1980.

Vol_dec_90: Idem Vol_dec_60 para la década de 1990.

Cobertura **Pol_aprox**: contiene polígonos de aprovechamientos forestales realizados en base a la interpretación de información descriptiva de la zona de intervención, pero que no tenía un mapa o croquis que lo respaldara. Por ejemplo aprovechamientos registrados al este de un río o entre dos ríos, al sur de determinado cordón montañoso, etc. Es decir información que permite ubicar aproximadamente la zona en base a la descripción de la misma y la cobertura del inventario provincial actualizada. La tabla de atributos de la cobertura contiene los mismos campos que la cobertura Pol_aprov y se utilizaron también los mismos criterios detallados oportunamente en la mencionada cobertura.

De esta manera se conforma un "Sistema de Información Forestal" con información de aprovechamientos en la provincia (Figura 3.6). Cada una de las coberturas generadas se envía en un CD (Anexo III).

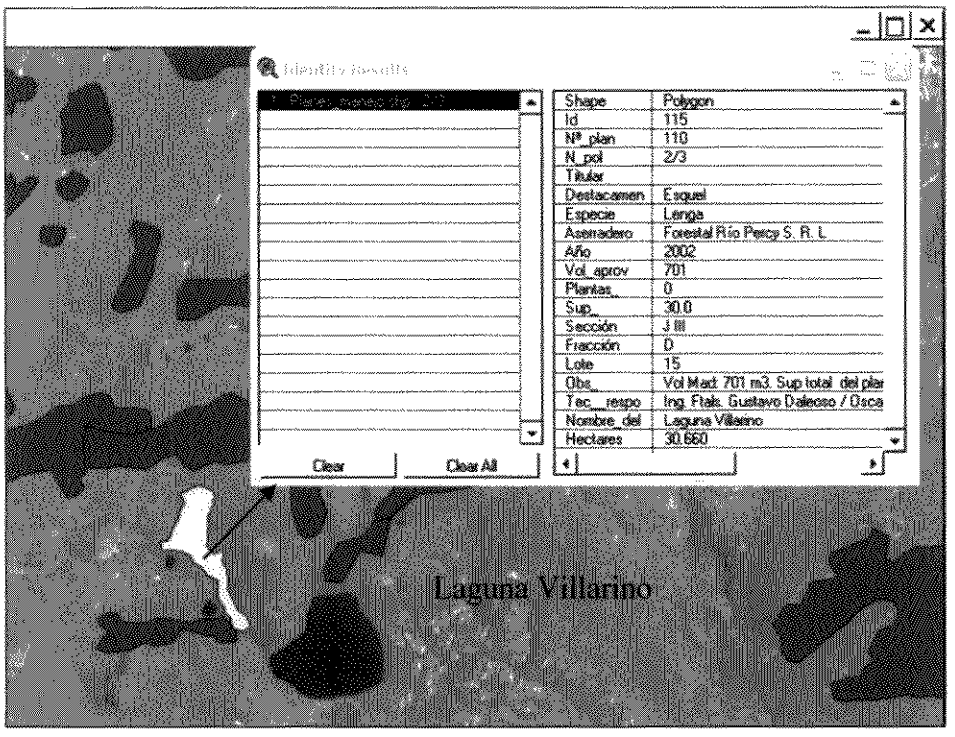


Figura 3.6. Ejemplo de consulta de los atributos de la cobertura Planes _manejo.

3.3e) Cálculo de volumen extraído en m^3

El cálculo de volúmenes extraídos se realizó a nivel provincial y por cuencas forestales. Dichas cuencas se definieron anticipadamente, las características de las mismas y los criterios para su confección se detallan más adelante en la Actividad 3.5 "Preparación en un SIG de las coberturas temáticas. Procesos de análisis".

Para realizar el cálculo de volúmenes extraídos en el tiempo, se utilizó la información de estadísticas forestales del área de Aprovechamiento de la DGByP e información recopilada en las bases generadas en 3.3c.

Los datos estadísticos de la DGByP se encuentran a partir de 1975 hasta 2004 y están expresados de diferentes maneras según la época, con algunos vacíos de información (Cuadro 3.2), por este motivo para procesar los datos por quinquenio y por cuenca fue necesario procesarlos.

Cuadro 3.2. Estado inicial de la información de estadísticas de extracciones disponible en la DGByP.

Período (años)	Forma en la que se presenta la información
1975-77	Discriminada según especie
1980-86	Discriminada según destacamento y especie
1987	Discriminada según especie
1988-90	Discriminada según destacamento y especie
1991-98	Discriminado según zona (3 zonas) y especie
1999-2002	Discriminada según destacamento y especie
2003-04	Discriminada según especie

El procesamiento de la información consistió básicamente en:

a) Para obtener los valores de extracciones totales por cuenca forestal se realizó una interpolación con aquellos datos que se encontraban discriminados por destacamento y zona, dado que es posible asignarle a cada destacamento su correspondiente cuenca forestal (Cuadro 3.3).Por ejemplo, los destacamentos de Epuyen y El Hoyo pertenecen a la zona Norte y se ubican geográficamente en la cuenca Lago Puelo.

Cuadro 3.3. Relación entre Destacamento, Zona y Cuenca Forestal.

Cuenca	Destacamento	Zona
Lago Puelo	El Hoyo El Maiten Golondrinas Epuyen Lago Puelo	Norte
Río Futaleufú Norte	Cholila Esquel	
Río Futaleufú Sur	Trevelin	Centro
Río Corcovado	Corcovado	
Río Pico	Río Pico	
Río Senguer Norte	Alto Río Senguer	
Río Senguer Sur	Río Mayo/Alto Río Senguer/ Ricardo Rojas	Sur

b) Como el límite de destacamento y el de cuenca forestal es similar se tomaron los valores de destacamento para su correspondiente cuenca.

c) En los períodos en los que no hay estadísticas discriminadas por destacamento se asignó a cada destacamento la proporción del volumen extraído que corresponde al período más cercano del que existe información discriminada por destacamento. Por ejemplo, para estimar el volumen extraído por destacamento para los años 1975, 1976 y 1977 se calculó la proporción del volumen aprovechado entre 1980-1986 en cada destacamento. El volumen extraído los años 1975-77 fue distribuido en los distintos destacamentos utilizando dicha proporción.

d) El destacamento Río Senguer tiene asignadas dos cuencas forestales (Senguer Sur y Norte). Para los años 1980, 1983 y 1984 la información está discriminada porque hay estadísticas para el destacamento Río Mayo; que coincide con la cuenca Senguer Sur. Para el resto de los años se utilizó una proporción realizada en base a estos datos e información extraída de la base de planes de manejo. Por lo tanto los valores estadísticos de extracciones

del destacamento Río Senguer se dividieron de manera tal de asignarle el 42 % para la cuenca Senguer Norte y el 58 % para Senguer Sur.

e) Para los períodos 1978-79 y 1961-1974 no se cuenta con información estadística por lo que fue necesario completar estos vacíos de información con los registros de las bases creadas en 3.3c. Como el cálculo de volumen extraído se realizó en metros cúbicos con corteza (m^3), los registros de plantas, hectáreas y rollizos se convirtieron a m^3 siguiendo una serie de criterios de conversión (Cuadro 3.4), basados en estadísticas y antecedentes de extracción. En los casos en los que el registro figuraba como una extracción de ciprés-coihue, sin discriminar el valor de cada una de ellas, se valió de 12 datos que poseían la discriminación según especie. De esta manera se tomó un valor porcentual medio de extracción para cada especie, que luego se aplicó a las situaciones antes mencionadas.

Cuadro 3.4. Equivalencias utilizadas para convertir los datos a m^3.

Especie	Volumen (m^3)		
	Por ha	Por planta	Por rollizo
lenga, coihue	30	0,675	0,45
ciprés	10	0,42	0,30

Cuando los registros se encontraban por Lote catastral y este Lote involucraba dos cuencas forestales se aplicó el siguiente criterio:

1. Se calculó la superficie de Bosque Alto del Lote según el Inventario Provincial.
2. Se calculó el porcentaje de superficie de Bosque Alto del Lote correspondiente a cada cuenca forestal
3. Se ponderó el volumen total con los valores calculados en 2 de modo de tener un valor para cada cuenca.

3.4. Visita a destacamentos. Consulta a referentes locales privados y de la DGByP.

Paralelamente a la recopilación de la información en Esquel, se visitaron los destacamentos forestales de Río Senguer, Río Pico, Corcovado, Trevelin, Lago Puelo, Epuyen y El Hoyo. Antes de realizar cada visita se contactó al jefe de destacamento y se le envió el estado actual de la base digital en formato digital y una impresión de los registros recopilados

de su Destacamento. De esta manera por un lado se corroboraba la fidelidad de la información y además se avanzaba sobre nueva información. En las visitas también se consideraron los mapas de cada destacamento con información catastral más precisa y en algunos casos se les sacaron fotografías digitales para facilitar el análisis en Esquel. Luego de la visita se envió la base digital final a cada destacamento. Como resultado de las visitas se logró incrementar la base original, realizada con información de Esquel, y fotografiar nueva información y mapas detallados de las jurisdicciones de cada destacamento. Esta etapa resultó un complemento necesario y fortalecedor de la Actividad 3.3.

3.5. Preparación de un SIG con las coberturas temáticas. Procesos de análisis.

Esta actividad consiste en generar un producto que es dinámico y que sería actualizado con la verificación en campo en el marco del proyecto y también en el futuro, de acuerdo a las necesidades y demandas de la DGByP. En este sentido, algunas coberturas generadas en esta etapa son utilizadas en la actualidad por el Área de Aprovechamiento y de Promoción y Fomento Forestal, por lo que posiblemente actualmente se estén realizando mejoras.

Esta actividad se inició a partir de la compra de imágenes Aster y la actualización en superficie del inventario provincial, debido a que los resultados de esas actividades conforman la base principal del SIG. Se utilizan las coberturas temáticas generadas en actividades anteriores para generar nuevas coberturas, por ejemplo la de Bosque Degradado. La finalidad principal de esta etapa consistió en crear información base para las etapas siguientes, de modo de realizar una verificación a campo de manera ordenada y lo más efectiva posible, para luego ajustar las coberturas generadas. Las actividades que caracterizaron esta etapa del proyecto pueden dividirse en:

- Recopilación de coberturas generadas en actividades anteriores del proyecto
- Recopilación de coberturas temáticas de la DGByP y CIEFAP.
- Generación de nuevas coberturas

  Cuencas Forestales

  Bosque Degradado

  Bosque Intangible

  Bosque Productivo Neto

3.5a) Recopilación de coberturas generadas en actividades anteriores del proyecto

Se recopilaron las coberturas generadas en las Actividades 3.2 y 3.3. De esta manera se cuenta con información de la actualización del inventario y coberturas temáticas de aprovechamientos forestales. Las coberturas temáticas recopiladas fueron:

- Inventario Provincial actualizado en superficie (Actividad 3.2)
- Polígonos de aprovechamiento (Actividades 3.3 y 3.4)
- Polígonos de planes de manejo (Actividad 3.3)
- Puntos de aprovechamiento ciprés (Actividades 3.3 y 3.4)
- Puntos de aprovechamiento lenga (Actividades 3.3 y 3.4)

3.5b) Recopilación de coberturas temáticas de la DGByP y CIEFAP.

Se recopilaron las coberturas temáticas de la DGByP que se ajustaron a la nueva base digital de imágenes generada en la Actividad 3.1. Las coberturas temáticas recopiladas fueron:

- Límite con Chile
- Cobertura de Parques Nacionales
- Cobertura de ríos y lagos
- Cobertura de caminos
- Cobertura de Catastro Provincial
- Cobertura de catastro del Censo Nacional Agropecuario
- Cobertura de pueblos y ciudades
- Cobertura de curvas de nivel digitalizadas en base a información del IGM 1:100.000
- Cobertura de distribución del alerce (*Fitzroya cupressoides*)
- Cobertura de parques y reservas provinciales
- Cobertura de Jurisdicciones de los destacamentos forestales
- Cobertura de cuencas hidrográficas
- Cobertura de límites provinciales

A su vez del Laboratorio de Percepción Remota y SIG del CIEFAP se recopilaron las siguientes coberturas temáticas:

- Catastro actualizado al año 2005 de la Carta del IGM "Esquel".
- Catastro actualizado al año 2005 de la Carta del IGM "Cholila".

3.5c) Generación de nuevas coberturas

A partir de la nueva base de imágenes y las coberturas recopiladas, fueron creadas nuevas coberturas temáticas: cuencas forestales, bosque degradado, bosque intangible y bosque productivo neto. Todas estas coberturas se realizaron íntegramente en gabinete, siendo las coberturas de tipos de bosque el punto de partida de las coberturas finales

Los criterios para determinar cada cobertura se detallan a continuación:

Cobertura de Cuencas Forestales:

Originalmente el Proyecto contemplaba realizar todos los procesos de análisis a nivel cuenca hidrográfica. En una primera instancia se comenzaron a realizar operaciones descriptas en las Actividades 3.2 y 3.3 para cada cuenca hidrográfica, pero se observó que los límites geográficos de dichas cuencas y los de Jurisdicción de destacamento no coincidían perfectamente. Zonas que históricamente habían sido administradas por un destacamento en particular correspondían a otra cuenca hidrográfica. Esta situación no sólo ocasiona problemas de interpretación de resultados, sino que también puede dificultar la toma de decisiones administrativas y de políticas futuras a implementar en la DGByP. Por este motivo se decidió realizar una zonificación en cuencas que contemplen los límites de Jurisdicción y de cuencas hidrográficas que se denominaron "cuencas forestales" (Figura 3.7).

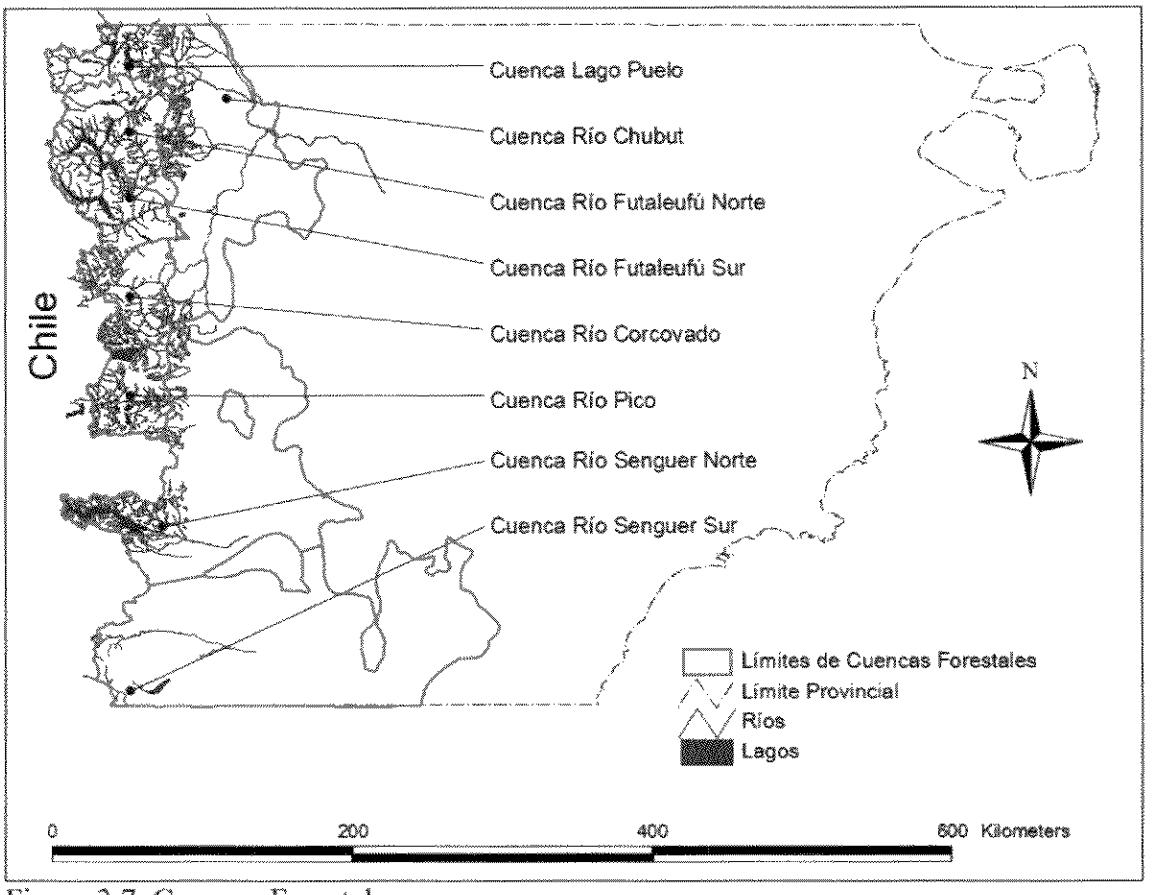


Figura 3.7. Cuencas Forestales.

Cobertura de Bosque Degradado:

La cobertura está caracterizada por zonas que se consideran degradadas por considerar que poseen un bajo o nulo nivel de regeneración instalada. De esta manera la subsistencia a perpetuidad del bosque actual corre peligro. Además integran esta cobertura las zonas que antiguamente tenían bosque alto y después de algún disturbio antrópico o natural, por ejemplo incendios, el bosque no ha logrado regenerarse (Figuras 3.8 y 3.9).

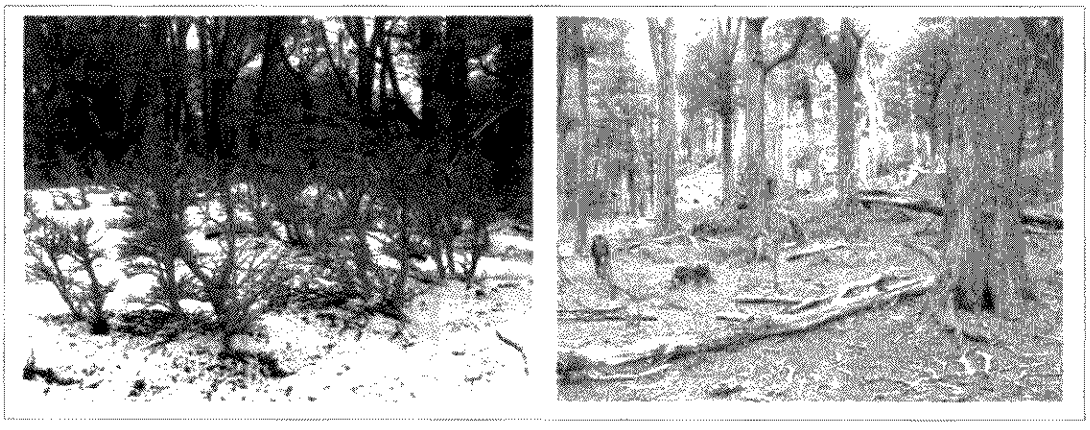


Figura 3.8. Bosque degradado por sobrepastoreo.

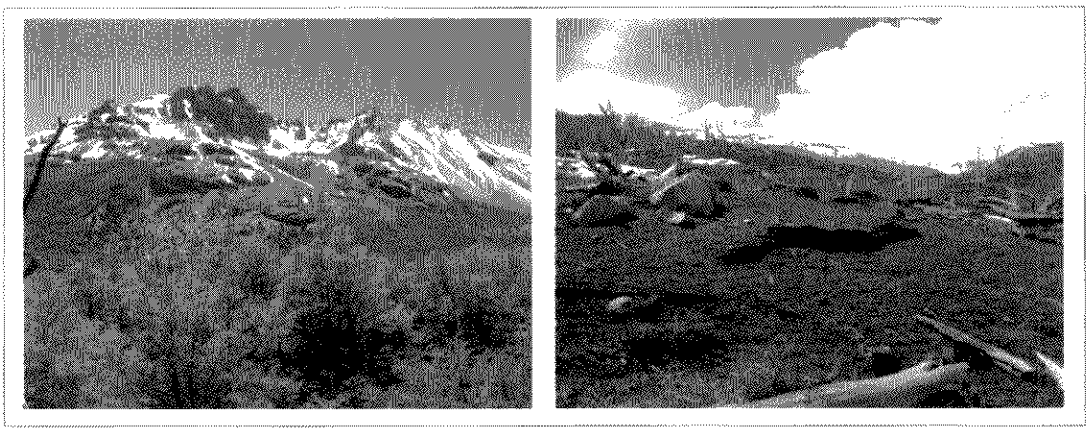


Figura 3.9. Bosque degradado quemado.

Es decir que para determinar esta cobertura se analizaron las zonas afectadas por incendios forestales que deberían tener bosque alto. También se incluyeron aquellos sectores boscosos que se cree están afectadas por sobrepastoreo. En este sentido, el principal criterio fue el de seleccionar los sectores boscosos que se encuentran hacia el Este y/o rodeadas de campos con actividad ganadera actual e histórica. A su vez se consideraron las coberturas de aprovechamientos y planes de manejo, generadas en la Actividad 3.3, teniendo en cuenta zonas con más de una intervención.

Luego de hacer una primera clasificación, se consultó con personal técnico del área de Aprovechamiento de la DGByP. De esta manera se chequeó y analizó la cobertura realizada y en algunas zonas se editaron los límites originales.

Cobertura de Bosque Intangible:

Esta cobertura esta constituida por aquellas zonas en las que existe algún tipo de área protegida a nivel provincial o nacional, en la que la actividad forestal no sea compatible con el objetivo de conservación de esas áreas, y por áreas propuestas como intangibles en el marco de este proyecto.

Para ello se utilizó la definición de Áreas de Valor Especial para la Biodiversidad para la provincia del Chubut, realizada por Marqués y Vila bajo la coordinación general de Rusch (2005): Laguna Los Alerces – Reserva Forestal Epuyén, Brazo Occidental del Lago Puelo, Lago Esperanza, Leleque, Rio Tigre, Menéndez, Cordón Situación – Riscoso, Corcovado, Vintter , Lagos Fontana - La Plata.

En estas áreas de valor especial para la Biodiversidad y en zonas aledañas se identificaron los polígonos de bosque alto que deberían tener categoría de intangibles. La bibliografía menciona una larga serie de criterios utilizados para la definición de áreas protegidas en la región (Rusch 2002; Manfredi et al. 1999; García 1998; Vila et al. 2004). Se

seleccionaron los criterios que aparecen citados con más frecuencia, especialmente los mencionados por Rusch (2002). Éstos fueron priorizados en tres bloques principales en función del posible impacto que la actividad forestal puede provocar. En este sentido, por ejemplo, se asume que la actividad forestal puede generar un impacto importante en la conservación de ecosistemas únicos, como relictos de alerce o ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendrom uviferum*) (bloque A, criterio 1). En cambio, se asume que esta actividad no interferirá de manera primordial en la recuperación de superficies degradadas (bloque C, criterio 8). Por este motivo, se considera más relevante prestar especial atención en la zonificación de las áreas a proteger (donde se excluirá la producción forestal) a los criterios del bloque A.

Criterios de selección de áreas intangibles

Bloque A.

1. Zonas con presencia de especies endémicas, en peligro de extinción: Huemul (*Hippocamelus bisulcus*) (en peligro de extinción, UICN 2000, figura en la Lista Roja), alerce (especie rara, UICN 1997, figura en la Lista Roja) y ciprés de las guaitecas (especie vulnerable UICN1997, figura en la Lista Roja). Sitios especiales de descanso o rutas migratorias de fauna.
2. Zonas con alta diversidad de ecosistemas y especies.
3. Sitios que permitan la conectividad con otras áreas importantes para la conservación.

Bloque B.

4. Sitios de procesos especiales (glaciación, vulcanismo, avalanchas naturales).
5. Áreas de valor cultural (zonas habitadas por aborígenes, cuevas, sitios arqueológicos, o sitios importantes de pobladores antiguos)
6. Áreas relevantes para la prestación de servicios ecológicos (protección de cuencas, estabilización de suelo, moderación de inundaciones o deslizamientos de suelo, captación de CO2) que sean de especial fragilidad.

Bloque C.

7. Poblaciones genéticamente particulares, relictos o centros de radiación genética.

8. Áreas para la recuperación de ecosistemas degradados.

9. Presencia de grandes bellezas escénicas.

10. Áreas de interés científico para la investigación, monitoreo, educación e interpretación.

Esta priorización de criterios fue realizada para la toma de decisiones referidas al aprovechamiento forestal. No implica que los aspectos no priorizados no tengan importancia para la conservación, sino solamente que se prevé que no serán afectados seriamente por el uso forestal. Criterios como el 7 y el 8 son muy importantes, y deben ser objeto de programas especiales por parte de la provincia.

Cobertura de áreas de interés turístico:

El objetivo de crear esta cobertura fue determinar si áreas importantes de bosque alto productivo deberían ser aprovechadas con algún tipo de restricciones especiales debidas a un potencial uso turístico. En el marco de este proyecto se entiende por área de uso turístico a aquellas zonas que, por ser objeto de actividades turísticas en la actualidad, o por que se han formulado proyectos de uso turístico que las involucren, deben ser consideradas de manera especial para su aprovechamiento forestal. En este sentido, se identificaron tres clases de áreas de interés turístico:

1. Polígonos de bosque alto productivo que son objeto de emprendimientos turísticos o que debido a su estado de conservación, localización y valor escénico, tuvieran una especial aptitud para el desarrollo de diferentes actividades turísticas. En ellos estaría vedada la realización de cortas drásticas, como cortas de protección o talas rasas
2. Zonas buffer rodeando ríos importantes (60 m), lagos (100 m) y lagunas (30 m), vinculadas directamente a las actividades de acampe, pesca, rafting y trekking
3. Zonas buffer alrededor de los caminos principales (20 m)

La casi totalidad de los polígonos clasificados como de interés turístico habían sido clasificados como áreas intangibles. Las zonas buffer se encuentran incorporadas a la reglamentación vigente para el manejo de bosques nativos en Chubut a partir de 2006, y están excluidas de los aprovechamientos forestales. Los cuatro shapes resultantes son: bosque-alto-

buf-rios2.shp, bosque-alto-buf-lagos.shp, bosque-alto-buf-lagunas.shp y bosque-alto-buf-caminos.shp, La unión de estos cuatro shapes está en merge-buff-bosque-alto.shp, que en la columna "Origen" de su tabla indica de donde provienen los polígonos. La superficie total de estos polígonos es de 2.576 ha.

Cobertura de Bosque Productivo Neto:

Esta cobertura corresponde al área que surge de restar las zonas de bosque degradado e intangible a la superficie de bosque alto del inventario provincial actualizado en la Actividad 3.2. La superficie de bosque aprovechable en el corto, mediano y largo plazo surge a partir de esta cobertura luego de la verificación a campo de la clasificación de bosque.

Como resultado de esta actividad se conformó una Sistema de Información Geográfica Forestal en sistema de proyección Gauss Krügger Internacional 1909, datum Campo Inchauspe faja 1. Se ajustaron las coberturas recopiladas a la nueva base de imágenes, siendo las nuevas coberturas generadas el aporte más importante de esta Actividad. Las coberturas temáticas de Cuencas Forestales, Bosque Degradado, Bosque intangible y Bosque Productivo Neto corresponde el punto de partida que permite continuar con las actividades siguientes de verificación a campo y luego el ajuste de la clasificación.

Un ejemplo de esta zonificación se puede observar en la Figura 3.10 de la zona del Lago Baguilt y Greda de la Cuenca forestal Futaleufú Sur. Las coberturas de tipos de bosque y de cuencas forestales se envían en un CD (Anexo III).

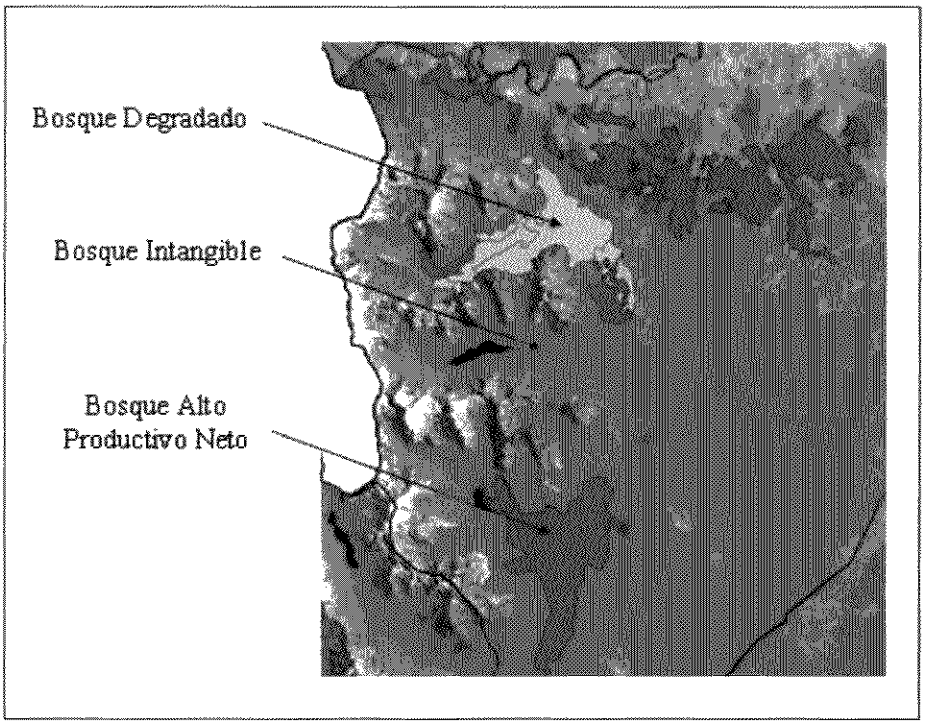


Figura 3.10. Ejemplo de la clasificación de Bosque Degradado (rosa), Bosque Intangible (rojo) y Bosque Alto Productivo Neto (verde).

3.6. Verificación a campo. Relevamientos expeditivos de terreno para la verificación de la información generada y búsqueda de información actualizada.

Antes de comenzar con la verificación a campo se creó una cobertura de puntos de verificación, realizada en base a la determinación de áreas críticas sobre las que se planteaban dudas importantes para su zonificación. Por ejemplo, sectores de bosque situados en el límite con la estepa o en la cercanía de mallines con alto valor forrajero pueden estar muy degradadas por efecto del pastoreo; zonas accesibles de bosque productivo sin registro de aprovechamiento que pueden haber sido aprovechadas sin que se conserve una constancia en la DGByP, o zonas inaccesibles pueden tener distinto interés para la conservación según la presencia de especies de interés o grado de conservación (Figura 3.11).

Para realizar la verificación a campo se creó un protocolo para el relevamiento de información sobre la zona próxima al punto (Anexo I). Esta información consistió básicamente en características de la especie dominante del bosque como estado actual de la regeneración y su patrón de distribución, área basal, características generales del sotobosque, signos de erosión, presencia de zonas afectadas por incendios, daños o presencia de ganado (caballo, vaca, oveja), fauna exótica (liebre, ciervo, jabalí) y fauna nativa (huemul, zorro, puma, aves), características topográficas del punto de muestreo (pendiente y exposición) y

observaciones generales referida a la presencia de especies protegidas o vulnerables y hábitat especiales.

En el punto de verificación se tomaron fotografías digitales de los 4 puntos cardinales y del suelo. Durante el relevamiento, si se encontraban huellas de animales se identificaba la especie, se tomaban fotografías digitales de las mismas y un punto GPS. De esta manera se pudo analizar la posibilidad de incluir zonas en la cobertura de bosque intangible y descontarla de bosque productivo neto por considerarla una zona de vital importancia para la fauna. A su vez, en áreas de nidificación de aves rapaces o perchas, se buscaban egagrópilas de materiales no digeridos (pelos, plumas, huesos). En caso de encontrarse estas muestras, se marcaba el lugar con un punto GPS, se recolectaba y luego se entregaban al laboratorio de Fauna de la UNPSJB para la investigación de la composición de la dieta de las aves rapaces y consecuentemente la presencia de distintas especies de roedores y marsupiales de la zona (el monito de monte, *Dromiciops gliroides*, es un marsupial catalogado como vulnerable cuya presencia puede ser identificada con esta metodología).

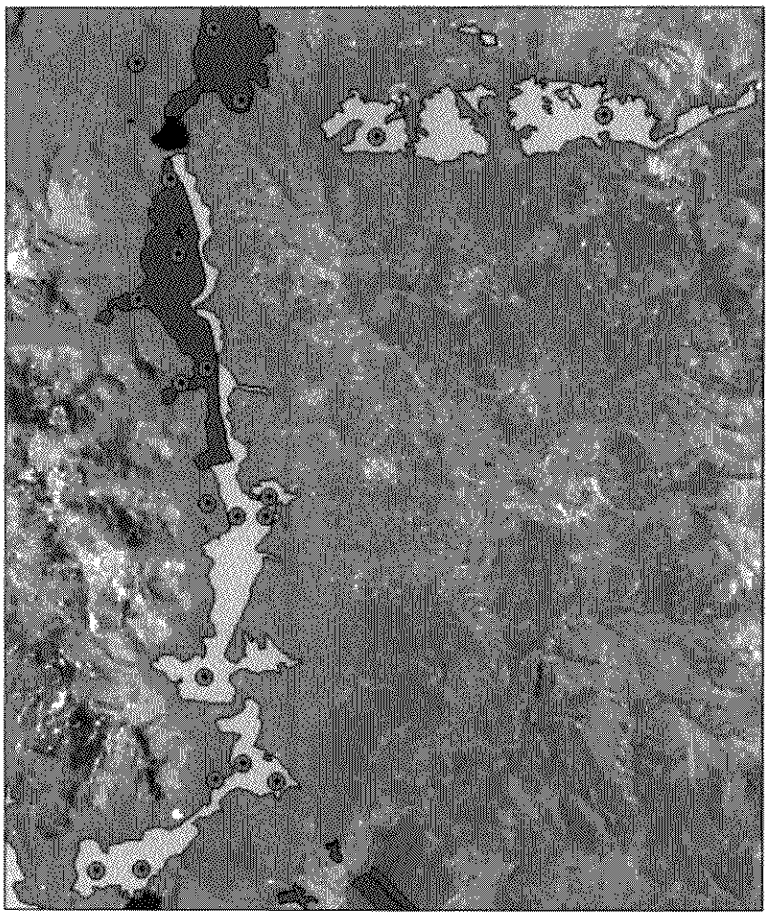


Figura 3.11. Ejemplo de los puntos de verificación. Verde: Bosque Alto Productivo. Rosa: Bosque degradado por sobrepastoreo.

Para corroborar en el campo la clasificación de bosque alto degradado por pastoreo, se evaluó el estado de la regeneración natural en bosques de lenga a través de la determinación de la frecuencia de renovales, conforme a los verificadores del sistema de control de planes de manejo puesto en vigencia mediante la disposición DGByP 149/05.

- Unidad de Control 2, verificador 17: La regeneración está presente en por lo menos el 60 % de la superficie y no se observa más del 40 % con daño alto.
- Unidad de Control 3, verificador 28: Los rodales donde se prescriben Cortas de Selección en Grupo presentan una frecuencia de regeneración lignificada mayor al 60 %, tomando como base al menos 100 parcelas de 2 m^2.
- Unidad de Control 10, verificador 96: Por lo menos el 60 % de frecuencia de parcelas con regeneración, menos del 25 % de claros con grado de daño alto.

Para ello se realizó un muestreo mediante transectas con un número variable de parcelas de 2 m^2 ubicadas cada 10 o 20 pasos en el sentido de avance. En las parcelas se consignó la presencia o ausencia de por lo menos un renoval. Esto permitió estimar la proporción de parcelas ocupadas con regeneración, y el error de muestreo correspondiente a través de la siguiente ecuación:

$$S_{\bar{p}} = \sqrt{\frac{1}{\bar{x}^2}\left(\frac{S_y^2 + \bar{p}^2 S_x^2 - 2\bar{p}\, S_{yx}}{n}\right)}$$

Donde:

$S_{\bar{p}}$ = *Error estándar de muestreo para Variables discretas con transectas de diferente tamaño*

$\bar{x}$ = *promedio de parcelas por transecta*

$\bar{p}$ = *proporción promedio de parcelas ocupadas con regeneración*

S_y^2 = *Varianza del número de parcelas ocupadas por transecta*

S_x^2 = *Varianza del número de parcelas por transecta*

S_{yx} = *Covarianza entre x e y*

En bosques de ciprés y de coihue no se realizó una estimación del grado de degradación por pastoreo. En el caso del ciprés, debido a que esta variable depende del manejo ganadero en cada uno de los pequeños predios en que se encuentra parcelado el bosque de ciprés. Esto hace imposible realizar una generalización, a diferencia de los bosques de lenga, donde las veranadas son grandes extensiones que en muchos casos ni siquiera están

separadas por alambrados. En los bosques de coihue no se presentaron casos que hubieran sido considerados como bosques degradados en la clasificación preliminar.

La preparación previa a cada salida a campo consistió en la realización de una grilla de puntos de 250 m de equidistancia, que luego fue cargada al GPS junto con los puntos de muestreo. De esta manera se pudo ubicar fácilmente la posición en el terreno y localizar nuevos puntos de muestreo en caso de ser conveniente.

La cartografía que se imprimió consistió en un mapa de la zona en el que se observaban la imagen Aster, los puntos de muestreo y de grilla, caminos y ríos. También se imprimió una memoria descriptiva de las zonas a recorrer, denominada Memoria Puntos, en la que se detallaba la existencia de algún aprovechamiento o plan de manejo en el punto o sus cercanías, qué es lo más importante para observar en el trayecto al punto (si existen aprovechamientos a hacha o si se trata de bosque virgen) y cual fue la clasificación preliminar de ese punto, es decir si se encontraba en un polígono de bosque alto productivo, bosque de protección, degradado o intangible.

En cada salida a campo se contactó a los propietarios de los campos a visitar y se consultó sobre la existencia de vías de acceso a los puntos a verificar y estado de las mismas. En este sentido se realizó una difusión del Proyecto a través de dos entrevistas radiales en programas institucionales del INTA y CIEFAP que se emiten por varias FM en la provincia y emisoras de Radio Nacional y una nota en el diario local "El Oeste". También se imprimieron folletos de difusión que se repartieron en los destacamentos forestales y a los productores en cada visita a campo.

Se visitaron las cuencas que tienen bosque alto nativo salvo la cuenca Senguer Norte (Cuadro 3.5). Para esta cuenca se tomó la delimitación de áreas de usos múltiples del "Plan de Ordenación territorial en bosques nativos de Patagonia" (Lencinas 2002), realizado a una mayor escala de trabajo actual.

Cuadro 3.5. Zonas visitadas en cada Cuenca Forestal.

Cuenca Forestal	Zona Visitada
Lago Puelo	Paraje El Gaite
Futaleufú Norte	Huemules Sur y Norte
	Loma Boscosa
	Cerro Negro
	Límite PN "Los Alerces"
Futaleufú Sur	Arroyo Fontana
	Lago Greda
	Sierra Colorada
	Lago Rosario
Corcovado	Rincón del Aceite
	Nacientes del Río Tecka
	Cordón La Grasa
Río Pico	Lago Guacho
	Lago del Engaño
	Margen Sur y Norte del lago Vinter
	Río Nilson
	Río Píldoras
	Nacientes del Río Pampa
Senguer Norte	No se visitó
Senguer Sur	Triana
	Lago Blanco

En total se visitaron 48 polígonos que suman 35.736 ha, lo que representa el 29 % de la superficie total de bosque alto clasificado (Cuadro 3.6). Las visitas a campo estuvieron concentradas principalmente en zonas donde se tenían dudas respecto al estado de los bosques

respecto al estado de degradación por sobrepastoreo. Por este motivo el porcentaje de bosque intangible visitado es más bajo que los bosques sobrepastoreados y productivos.

Cuadro 3.6. Polígonos de bosque relevados.

Clasificación	Polígonos Visitados	Superficie de los polígonos visitados (ha)	Porcentaje de la superficie total de la clase (%)
Bosque alto productivo	37	28.375	31
Bosque degradado por sobrepastoreo	10	7.168	34
Bosque Intangible	1	193	2
Total	48	35.736	29

3.7. Ajuste de la clasificación

3.7a) Introducción y aspectos metodológicos

A partir de la información de campo generada en la actividad 3.6 se ajustó la clasificación realizada en gabinete y se relevaron nuevos caminos de acceso a los sectores boscosos. En la Figura 3.12 se observa un ejemplo de la actualización de la clasificación original realizada en gabinete.

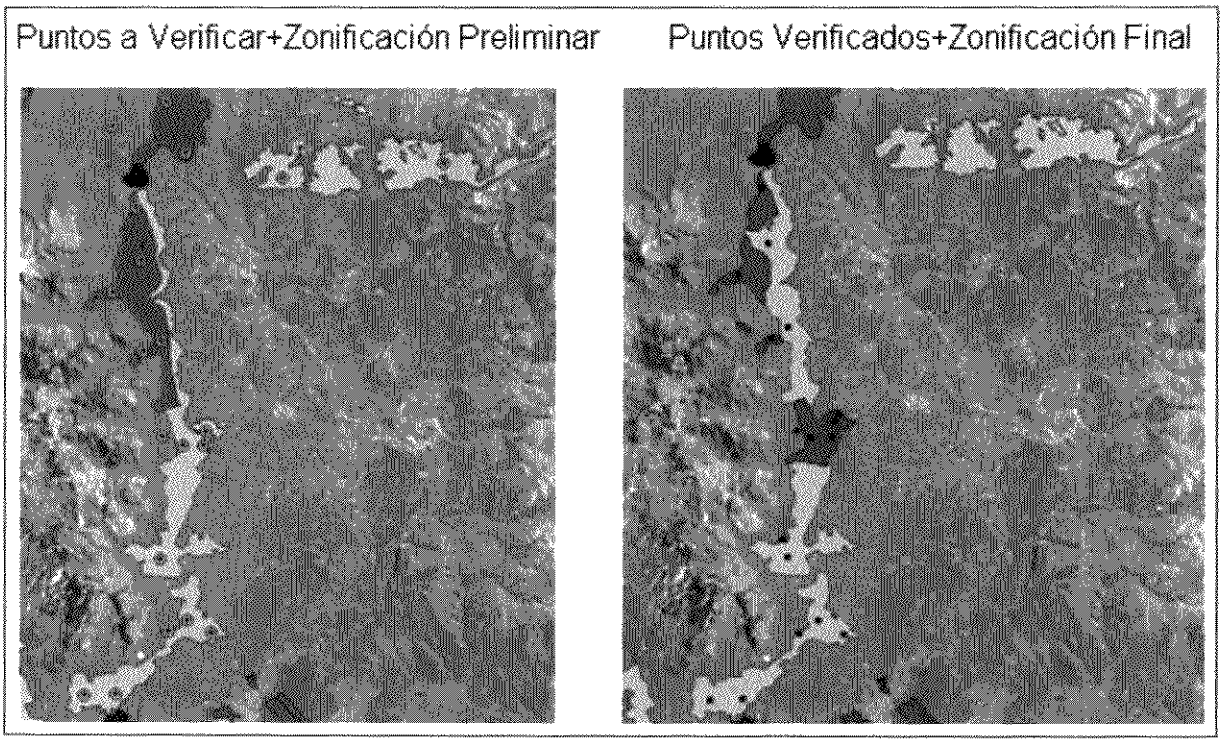


Figura 3.12. Ejemplo de ajuste de la clasificación para la zona de Huemules hasta laguna Villarino.

Con respecto a la cobertura de caminos (acceso) se volcando los nuevos caminos digitalizados a la cobertura existente en la DGByP. Esta cobertura está conformada por caminos realizados en los últimos 10 años o caminos más antiguos que no fueron volcados a una base SIG (Figura 3.13).

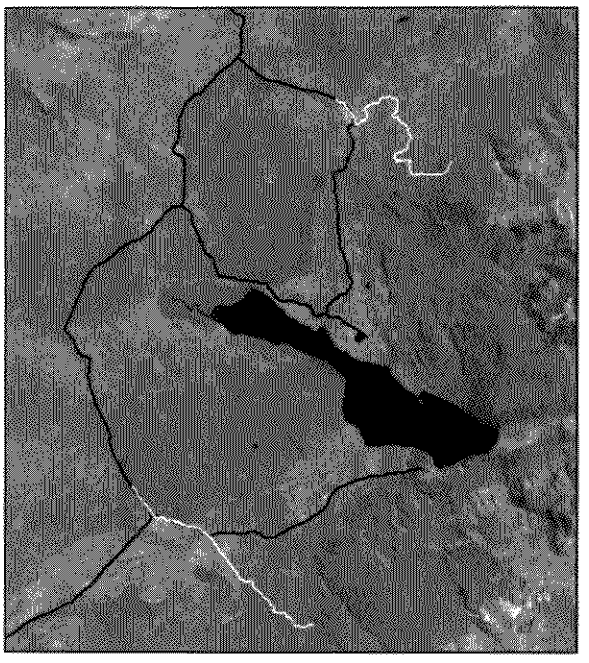


Figura 3.13. Ejemplo de actualización de cobertura de caminos. Cobertura actual en negro y nueva en blanco.

3.8. Determinación de la disponibilidad de los bosques altos

La posibilidad expresa la cantidad de producción por unidad de tiempo en un bosque ordenado (Pita Carpenter 1971). En este trabajo, para el bosque nativo y conforme a la solicitud de asistencia técnica, se denomina posibilidad a la superficie que puede ser objeto de aprovechamiento por año respetando el principio de rendimiento sostenido. Se expresa en términos de superficie, porque el relevamiento realizado, que no tuvo el carácter de un inventario forestal, impide obtener precisiones sobre las existencias maderables en las distintas áreas boscosas, vírgenes o aprovechadas. Para determinar la posibilidad en términos clásicos, de productos maderables (m^3/ha), sería necesario realizar estudios más profundos. Al expresar la posibilidad en superficie, puede ocurrir que las áreas boscosas consideradas no tengan la misma productividad, por este motivo esta posibilidad calculada, podría considerarse como una hipótesis de máxima productividad. El análisis involucra horizontes de corto (5 años), mediano (entre 6 y 15 años) y largo plazo (hasta 35 años) (Figura 3.14).

Para el cálculo se han considerado dos alternativas de manejo, una para lenga y coihue, y otra para ciprés. En el caso de lenga y de coihue, la hipótesis es el empleo de cortas de selección en grupo con un ciclo de cortas de 35 años (Bava y López Bernal 2005). Esta alternativa de manejo ha sido evaluada para lenga en Tierra del Fuego y Chubut, y es actualmente utilizada en esta última provincia. Para coihue, no existen alternativas documentadas de manejo silvícola, por lo que se utilizó el mismo criterio que para lenga, aunque es esperable que coihue tenga crecimientos superiores. Entonces, la posibilidad en superficie se determina para estas especies como la superficie total de bosque disponible en la cuenca dividido el ciclo de cortas (35 años). Esto implica que en el caso de lenga, por ejemplo, un área boscosa esté disponible para el corto plazo si es virgen o fue aprovechada hace por lo menos 30 años (Figura 3.14). En algunos casos, la escasa disponibilidad de superficies en el corto plazo, hizo que durante los primeros años deba intervenirse una superficie menor, que se incrementa en el mediano o largo plazo.

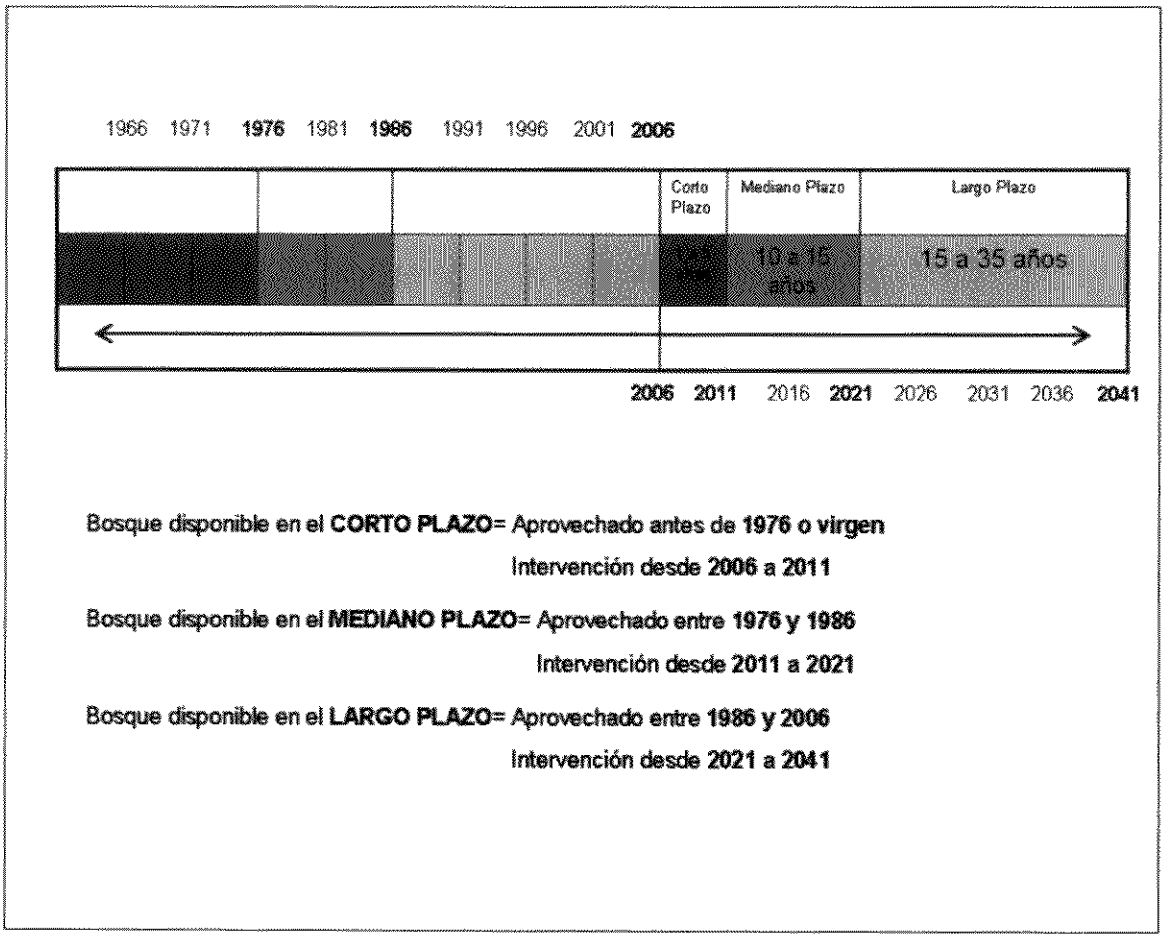


Figura 3.14. Esquema de horizontes de planificación y períodos de tiempo por clase de disponibilidad para lenga y coihue.

En el caso de ciprés de la cordillera, que son bosques en general afectados por el "mal del ciprés", se tomó la hipótesis de la realización de cortas de saneamiento. Este tipo de cortas es el más realizado actualmente y consiste en la extracción de madera muerta acompañada de una corta de muy baja intensidad de plantas vivas. Se asume que cortas de este tipo podrían repetirse a intervalos de 5 años. La posibilidad se calcula en este caso como la superficie total de bosque disponible dividido el ciclo de cortas de 5 años.

Para calcular la materia prima disponible en bosque implantado se utilizó la información sobre superficie y edad de las plantaciones en la provincia. La edad de plantación es conocida para el 89,8 % de la superficie. Para adjudicar un valor de edad estimado al 10,2 % de la superficie restante, se dividieron las plantaciones de edad conocida en clases de edad de tres años y se calculó la proporción de superficie que correspondía a cada clase. Se asignó la superficie de edad desconocida por cuenca a cada clase de edad de acuerdo a esta proporción.

Se realizó una estimación de los volúmenes que se producirán en los próximos 20 años, en caso de que las plantaciones existentes se manejen de acuerdo a modelos de manejo de pino ponderosa que contemplan la realización de un raleo a deshecho y dos raleos comerciales. Estos modelos fueron elaborados por Loguercio *et al.* (2006), a partir de la información generada por Andenmatten y Letourneau (2003), y Gonda (2001), y modificados con datos de ensayos de raleo de Gonda (2005). Se asumió una clase de sitio II para la Cuenca de Lago Puelo y III para el resto de la provincia.

Para la cuenca de Lago Puelo, se realizó un análisis más detallado de la distribución de edades y se discriminaron las plantaciones de pino oregon (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Dougl.) de las de *Pinus sp.* Esto se debe a que esta cuenca va a ofrecer casi la totalidad de la madera de exóticas en el corto plazo en la provincia. Para pino oregón se utilizó el modelo de manejo propuesto por Davel (2006) para clase de sitio I y para producción de madera de calidad, simulando el crecimiento del rodal a partir de la metodología propuesta por Andenmatten *et al.* (1999). En todos los casos se hizo el supuesto que al momento de entrar a la plantación ya se habían hecho las intervenciones recomendadas en el esquema de manejo.

3.9. Determinación del costo de transporte por caminos primarios desde un punto de concentración por cuenca hasta las ciudades.

De acuerdo a la solicitud de asistencia técnica, se determinaron los costos de transporte por caminos primarios desde puntos de concentración por cuenca hasta las ciudades. Para ello se recurrió a datos de costos de transporte elaborados por Loguercio *et al.* (2006), que fueron aplicados a las distancias entre posibles nodos de concentración de madera y las ciudades, obtenidas en el Sistema de Información Geográfica. Este procedimiento tiene dos inconvenientes. En primer lugar, no calcula el costo de transporte desde el bosque hasta el nodo de concentración. Además, estas distancias corresponden a caminos de madereo (camino de tierra sin consolidar), y su tránsito puede incidir notablemente en el costo total de transporte. En segundo lugar, el costo de transporte es un valor relativo, dado que la decisión de invertir en la realización de un camino para el acceso a un área boscosa depende no sólo del costo sino de la cantidad de madera a la que se puede acceder a partir de esa inversión.

Por este motivo, se definieron clases de accesibilidad para cada área boscosa mayor a 100 ha a partir del margen esperable (beneficios por venta de madera rolliza menos costos de aprovechamiento y transporte), considerando los siguientes criterios:

- Cada polígono de bosque alto debe tener una de las tres clases de accesibilidad.
- A cada clase de accesibilidad debe corresponderle un rango similar de costo de extracción y transporte de la materia prima hasta un aserradero ubicado hipotéticamente en la ciudad más cercana al bosque
- Los bosques que requieren de la ejecución de una obra importante para su aprovechamiento (por ejemplo, un puente sobre un río principal, que no sea prudente o posible vadear), entrarán en la clase de peor accesibilidad, independientemente de la distancia que los separe de la ciudad más cercana.
- Los bosques que sólo requieren de la reparación de caminos existentes se incluirán en la clase de mejor accesibilidad, independientemente de la distancia que los separe de la ciudad más cercana.
- Se asignará un costo diferente al km recorrido en caminos de acceso que deban construirse, en caminos de madereo existentes, caminos vecinales de ripio y rutas asfaltadas.
- Un área boscosa aprovechada no entraría nunca en la clase de peor accesibilidad.

En base a estos criterios se clasificaron todos los polígonos de bosque alto mayores a 100 ha en tres clases de accesibilidad: alta, media y baja.

Accesibilidad Baja: Esta clase se le asignó a los polígonos con evidente inaccesibilidad determinada por medio del SIG, de acuerdo al criterio mencionado anteriormente. A esta clase no se le calculó la distancia en km entre dicho polígono y la ciudad más cercana.

Accesibilidad Media y Alta: Se calculó esta clase para los polígonos que no fueron definidos previamente como de accesibilidad baja. Se determinó el margen esperable (beneficios por venta de madera rolliza menos costos de aprovechamiento y transporte), para lo que se consideraron los costos de aprovechamiento calculados en la provincia de Chubut por González (2005):

Costo total de aprovechamiento: 54,08 $/m^3$

Para estos polígonos se determinaron las distancias en km desde cada polígono hasta el nodo productivo más cercano. Se estimó el costo de transporte tomando los siguientes valores:

Costo camino Asfalto: 0,075 $/m^3$/Km

Costo camino Ripio: 0,12 $/m^3$/Km

Costo camino Madereo: 0,24 $/m^3$/Km

Costo construcción camino: 10.000 $/Km

Los costos de transporte por camino de asfalto y ripio fueron obtenidos de Loguercio *et al.* (2006). El costo de transporte por camino de madereo fue asumido como el doble del costo de transporte por camino de ripio, y el costo de construcción de caminos corresponde a valores de mercado vigentes en la provincia (Pantaenius, comunicación personal). De esta manera se determinó un costo total de transporte y aprovechamiento para cada polígono de bosque alto mayor a 100 ha.

Se le asignó a cada polígono un valor de volumen maderable total, tomando como promedio de existencias maderables 20 m^3/ha. Luego se determinó el ingreso total de cada polígono multiplicando el volumen total a extraer por su valor en el mercado, estimado en 220 $/m^3$ (González 2005). Luego se determinó el margen total para cada área boscosa restando del ingreso el costo total. Se dividió este beneficio por la superficie del polígono y se obtuvo

el beneficio por ha de cada polígono, obteniéndose como valor máximo 2.890 $/ha y mínimo de 2.648 $/ha. En base a esta variable se determinaron dos clases de accesibilidad dividiendo el rango en dos, los polígonos de margen mayor a 2.768 $/ha fueron definidas como de Accesibilidad Alta y las de margen/ha menor a este valor como de Accesibilidad Media.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Cuenca Lago Puelo

4.1a) Tipos de bosque de la cuenca

La cuenca forestal Lago Puelo es la que posee mayor superficie de Bosque de Protección de la provincia, principalmente de lenga y coihue (Cuadro 4.1). Los Bosques Altos están representados por lenga, coihue y ciprés en similares proporciones. Las plantaciones de coníferas exóticas con 4.003 ha, representan el 3,2 % de la totalidad de los bosques de la cuenca. La superficie de bosques quemados es la mayor de la provincia con 14.074 ha, que representan un 11,1 % de la totalidad de los bosques de la cuenca.

Cuadro 4.1. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Lago Puelo, según el inventario provincial actualizado (bosque provincial, excluido Parques Nacionales).

Tipo de Bosque	Especie		Superficie (ha)	%
Alto	lenga		2.412	1,9
	ciprés		2.085	1,6
	coihue		2.393	1,9
	Pinos sp.		4.003	3,2
	Otras		213	0,2
		Subtotal	11.106	8,8
De Protección	lenga		55.741	44,0
	ciprés		5.355	4,2
	coihue		20.588	16,3
	Otras		8.621	6,8
		Subtotal	90.305	71,3
Bajo	ñire		5.078	4,0
	coihue		350	0,3
	Otras		5.654	4,5
		Subtotal	11.082	8,8
Quemado			14.074	11,1
		Total	**126.567**	**100**

4.1b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico

La Cuenca de Lago Puelo tiene como su principal núcleo de atracción turística el Parque Nacional Lago Puelo, donde no se realizan aprovechamientos forestales. En jurisdicción provincial se identificaron 6 polígonos, con un total de 362 ha, ubicados en la cabecera Norte del Lago Epuyén, dentro de la Reserva Provincial Epuyén, con rodales de coihue y ciprés; y en las laderas del Cerro Currumahuida, en faldeos con rodales de ciprés ubicados muy próximos a la localidad de Lago Puelo. En ambos casos no se prevé la realización de aprovechamientos forestales.

Hay zonas de especial interés como áreas buffer en la costa del Lago Epuyén y del río del mismo nombre. Se identificaron 165 ha en estas condiciones, de las cuales 128 ha de bosques altos de coihue y ciprés se encuentran a orillas del lago, dentro de la Reserva Forestal Epuyén. Algunas de estas zonas buffer corresponden a plantaciones de pino.

4.1c) Aprovechamientos

La extracción forestal total fue del orden de 379.944 m^3. La época de mayor extracción corresponde a la década de 1980 (Figura 4.1). Es la cuenca con mayor extracción de madera en la provincia, la especie predominante es ciprés con el 83% del volumen total (Figura 4.2). Las zonas que presentan las mayores extracciones son los bosques próximos al lago Epuyén, actualmente perteneciente a la reserva forestal Epuyén y en menor medida zonas cercanas a las localidades de Lago Puelo, El Hoyo y El Maitén donde se encuentra una importante red de caminos (Figura 4.3).

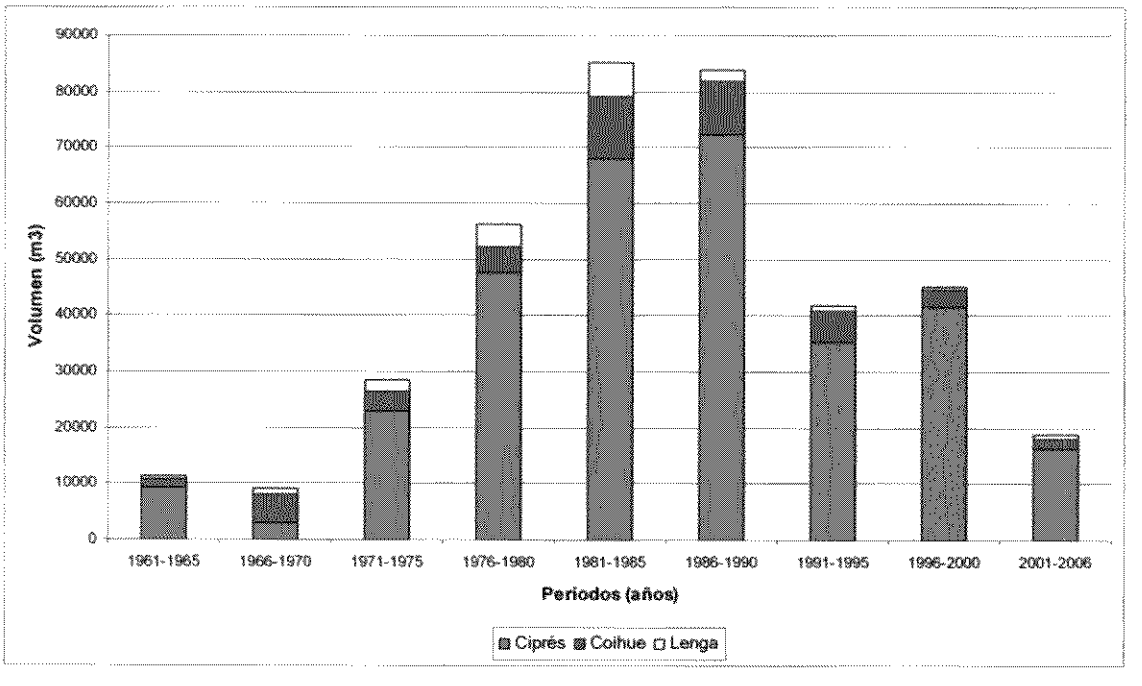


Figura 4.1. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Lago Puelo.

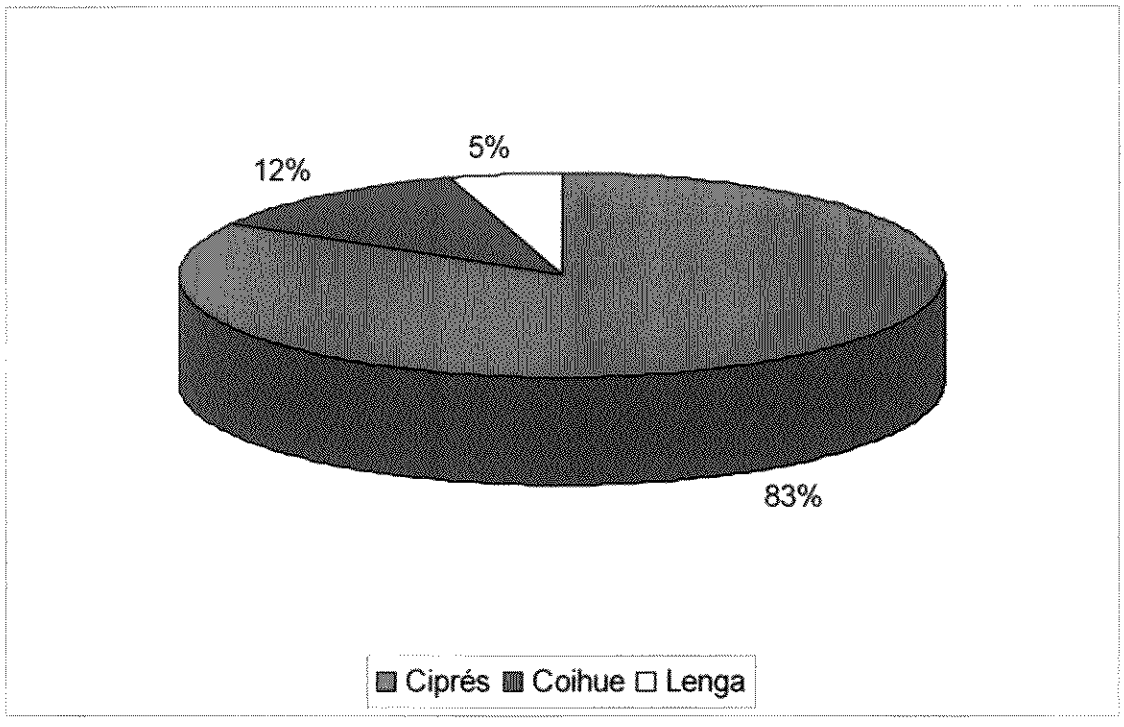


Figura 4.2. Porcentaje del volumen total de extracciones por especie para la cuenca forestal Lago Puelo.

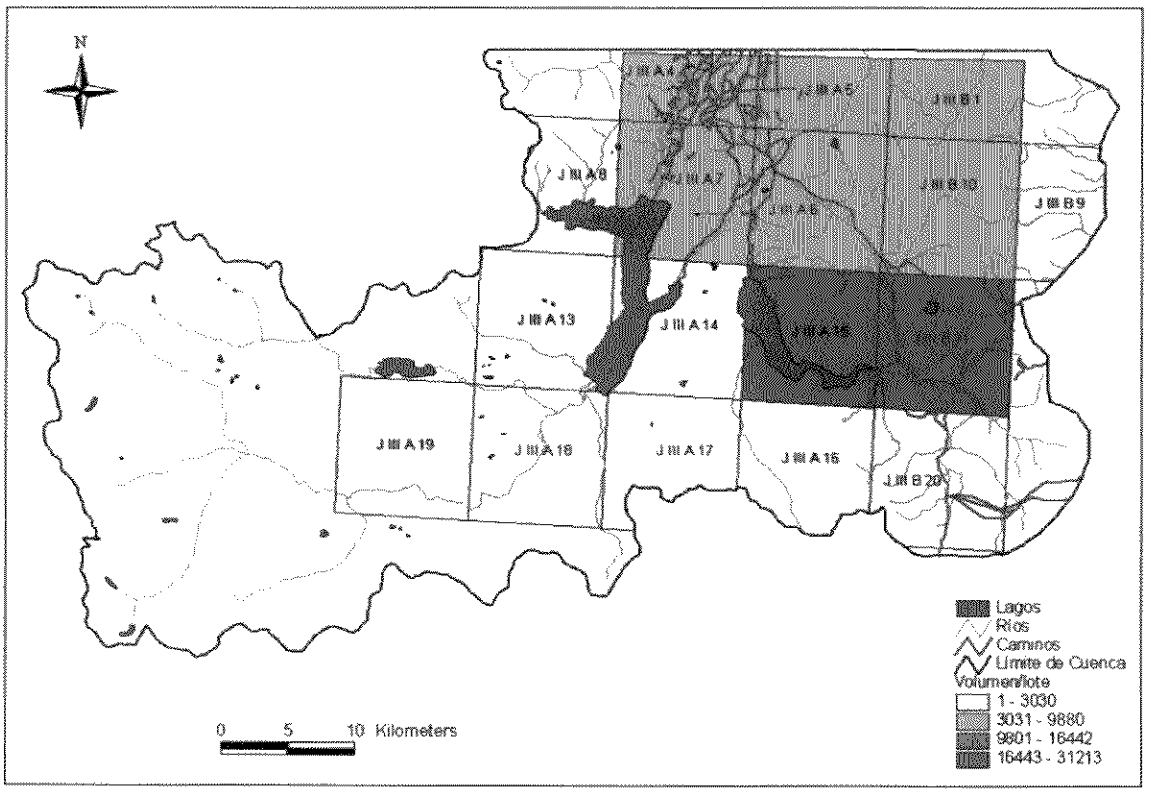


Figura 4.3. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Lago Puelo.

4.1d) Composición de los Bosques Altos Nativos

Si se analiza la composición de los bosques altos nativos de la cuenca, los bosques degradados quemados representan el 66 %, los bosques intangibles el 18 % y los bosques disponibles para la producción forestal el 16 % (Cuadro 4.2). Los bosques de lenga productivos y disponibles se encuentran en el paraje "El Gaite" cercano a la localidad de El Maitén, mientras que los de ciprés están distribuidos en la parte central de la cuenca (Anexo II Cartografía). Es la cuenca con mayor superficie de bosque alto intangible, ubicado en su mayor parte en las reservas forestales Cerro Currumahuida, Lago Epuyén y el Parque Provincial El Turbio. Los bosques degradados corresponden en su totalidad a bosques quemados (Cuadro 4.2). No se identificaron Bosques degradados por sobrepastoreo.

Cuadro 4.2. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Lago Puelo.

Estado	**Especie**	**Superficie (ha)**	**%**
Disponible	lenga	1.329	6,3
	ciprés	1.339	6,3
	coihue	402	1,9
	Otras	213	1,0
Intangible bajo reserva provincial		2.335	11,0
Intangible propuesto		1.496	7,1
Degradado por sobrepastoreo		0	0,0
Degradado Quemado		14.074	66,4
		21.188	**100**

Todos los bosques altos productivos de la cuenca están accesibles (Cuadro 4.3), de los cuales 2.873 ha están disponibles en corto plazo. Los bosques disponibles en el mediano y largo plazo corresponden a bosques de lenga que fueron aprovechados desde 1976 hasta 2006.

Cuadro 4.3. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Lago Puelo.

	Disponibilidad						
	Corto Plazo				Mediano Plazo	Largo Plazo	
	lenga	ciprés	coihue	Otras	lenga	lenga	
Accesibilidad							
Alta	920	1.338	402	213	319	89	3.281
Media							
Baja							
	920	1.338	402	213	319	89	3.281

La posibilidad de la cuenca corresponde principalmente al aprovechamiento de los bosques de ciprés. Se podrían intervenir de manera sustentable anualmente 310 ha de estos bosques y 49 ha de lenga y coihue (Figura 4.4).

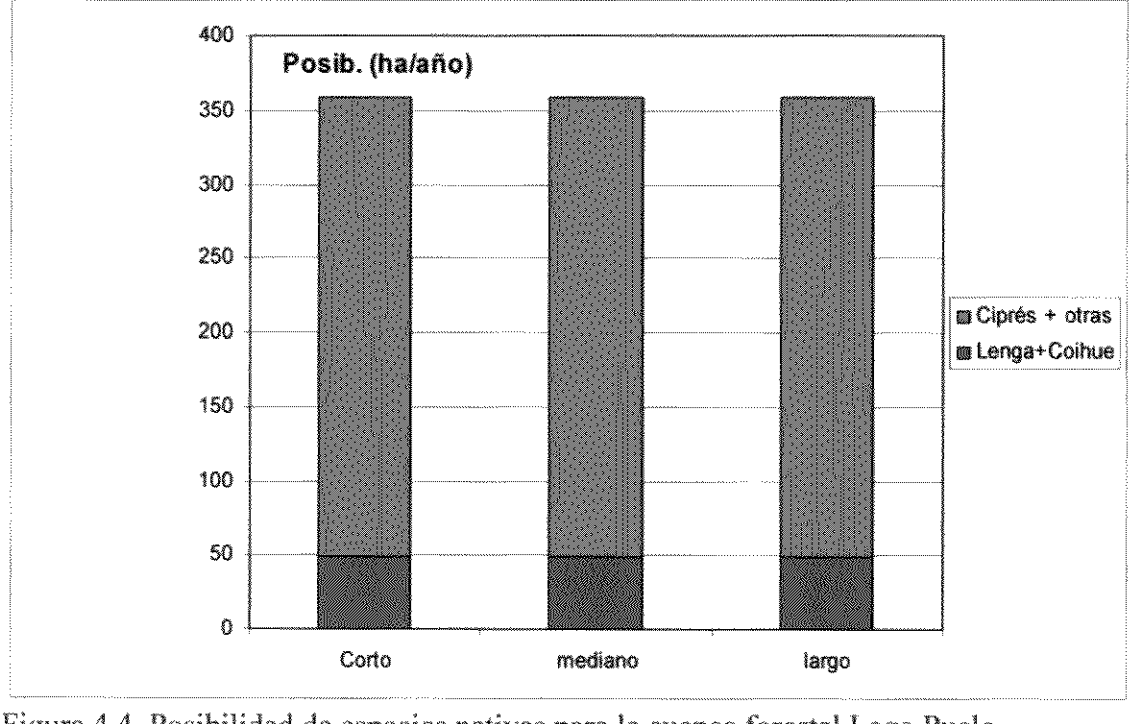


Figura 4.4. Posibilidad de especies nativas para la cuenca forestal Lago Puelo.

4.1e) Plantaciones

La superficie total forestada es de 4.002 ha. Las plantaciones comenzaron en el año 1968, mientras que el período de mayor superficie de plantación fue el de 1971-75 (Figura4.5). La especie predominante es pino ponderosa, seguida por pino radiata y pino mixto (plantaciones con mezclas de especies) (Figura 4.6).

En los últimos 5 años no se han realizado plantaciones de importancia en la cuenca, y en el período 1996-2000 las plantaciones fueron realizadas con pino ponderosa (Figura 4.5), y se ubican en el sector oriental de la cuenca, con menores precipitaciones. Este hecho incidirá en el flujo de materia prima, tanto en cantidad como en calidad, ya que cuando se termine el aprovechamiento de las forestaciones de mayor edad, no habrá forestaciones que estén en condiciones de proveer materia prima, y cuando lleguen a la madurez las plantaciones más jóvenes proveerán madera proveniente de un primer raleo, de calidad inferior.

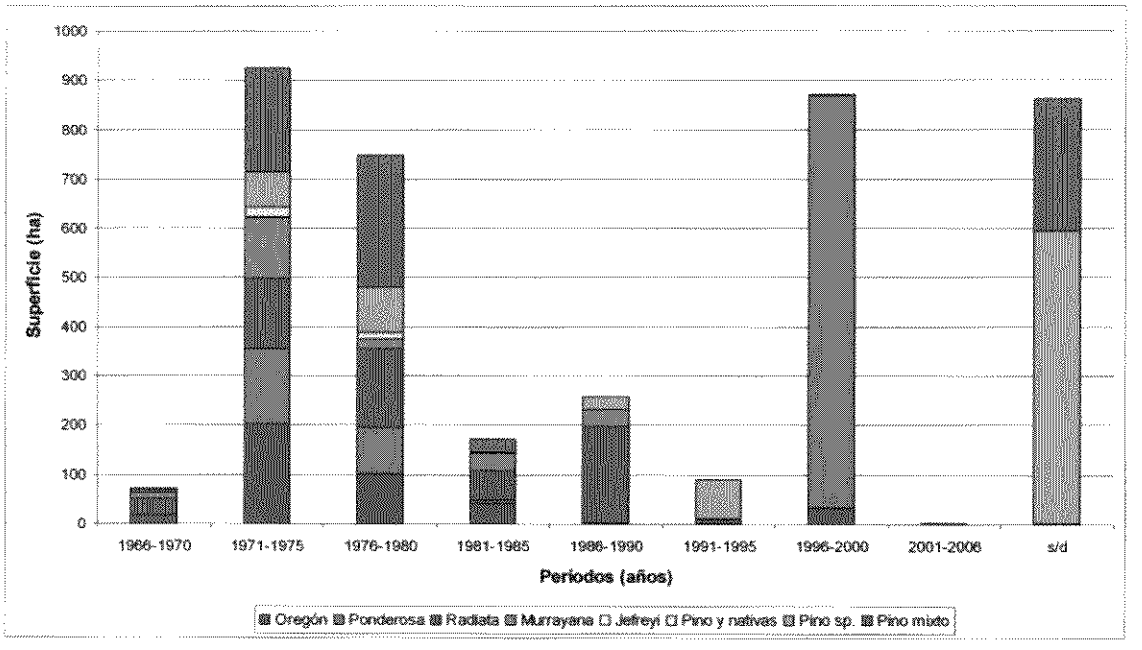


Figura 4.5. Distribución de las plantaciones por especie en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Lago Puelo.

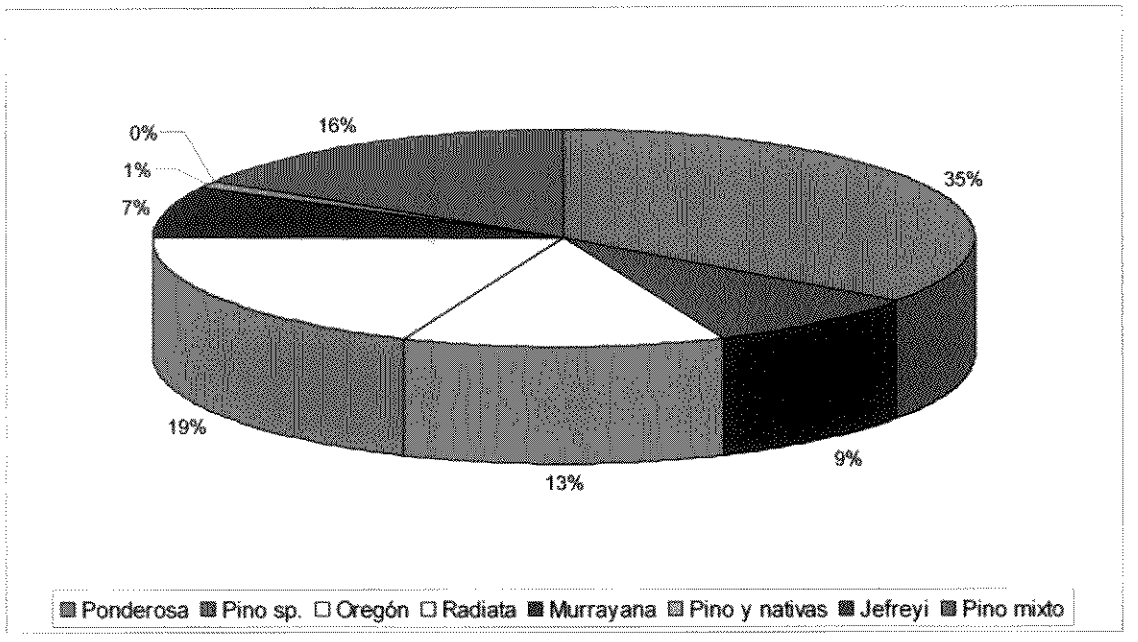


Figura 4.6. Porcentaje por especie de la superficie de plantaciones de la cuenca forestal Lago Puelo.

4.1f) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exótica

El flujo de materia prima de las plantaciones está determinado por la edad de las mismas y su potencial de crecimiento. Actualmente una pequeña superficie de plantaciones tiene entre 25 y 38 años, pero se observa una depresión hasta que vuelven a aparecer superficies importantes (Figura 4.7).

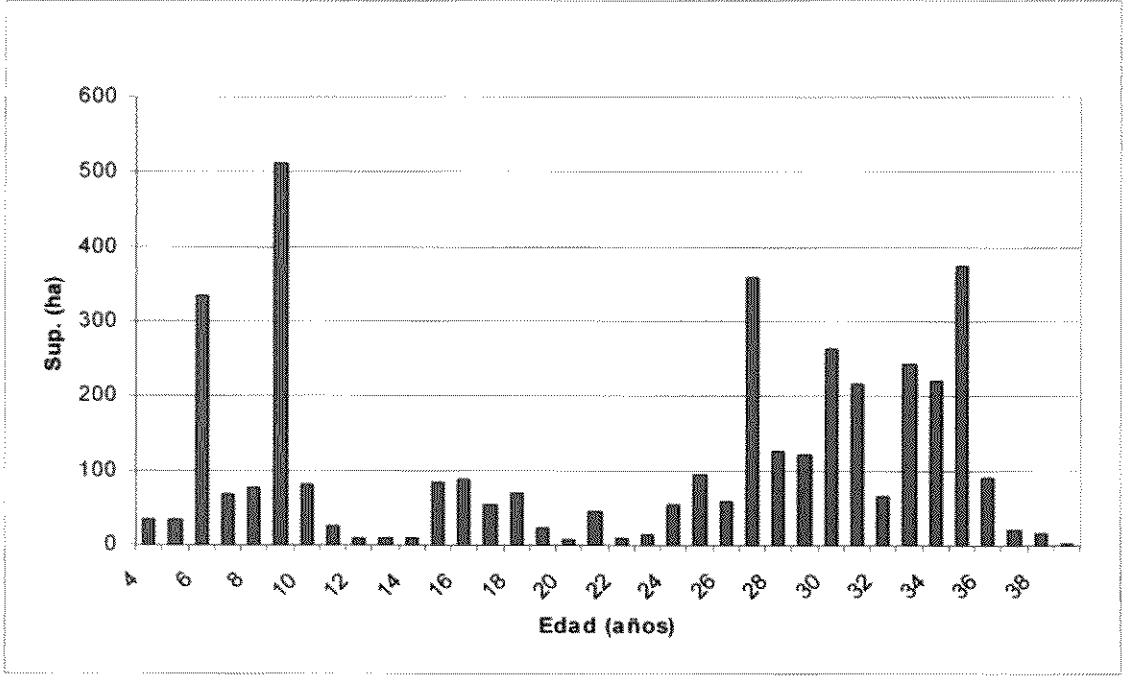


Figura 4.7. Distribución de edades de las plantaciones de la cuenca forestal Lago Puelo.

El flujo estimado de productos forestales de plantaciones en los próximos 20 años se concentra en el período 2010 a 2020 (Figura 4.8). El volumen que entregarían fluctuaría entre 60.000 y 200.000 m^3. Este flujo de materia prima iría decreciendo paulatinamente desde el año 2010 (200.000 m^3) hasta 2025 (10.000 m^3).

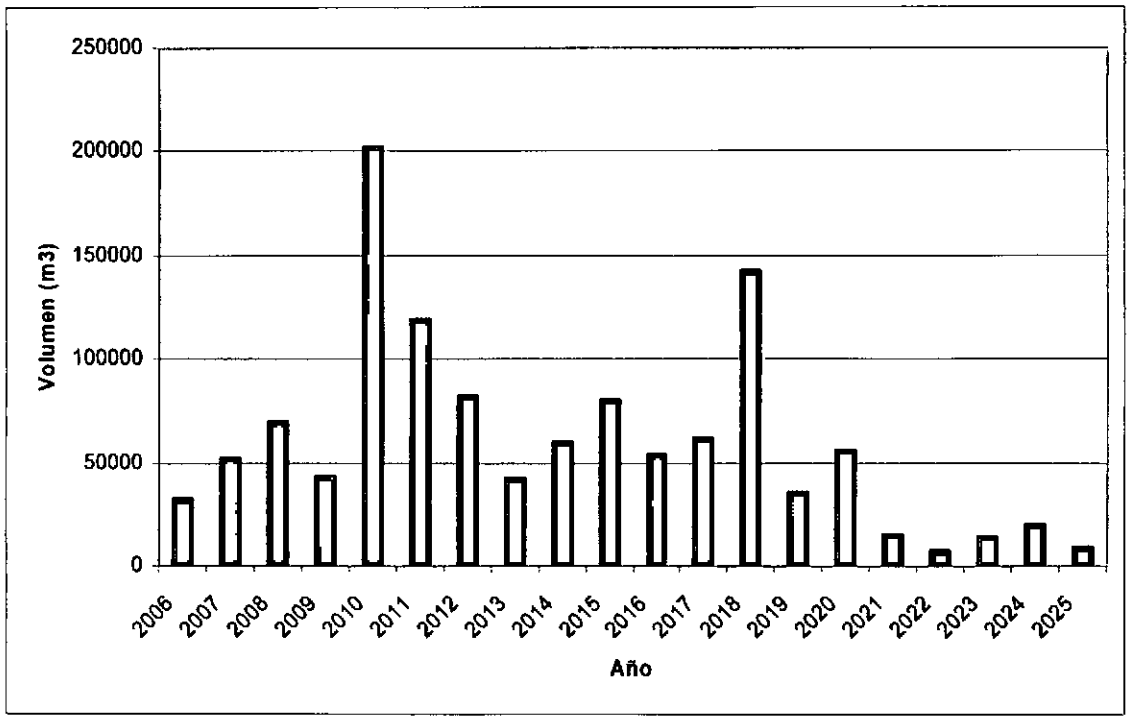


Figura 4.8. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Lago Puelo.

Las especies que aportarían estos productos forestales serían mayormente de *Pinus sp.*, en general en plantaciones de pino radiata o mixtas y pino oregón (Figura 4.9). El volumen aportado correspondería a cortas finales de distintas especies de pino y en menor medida de pino oregón. Las plantaciones de esta última especie serían las primeras en entrar en turno de corta final y se terminaría su aprovechamiento a partir del año 2018 (Figura 4.10).

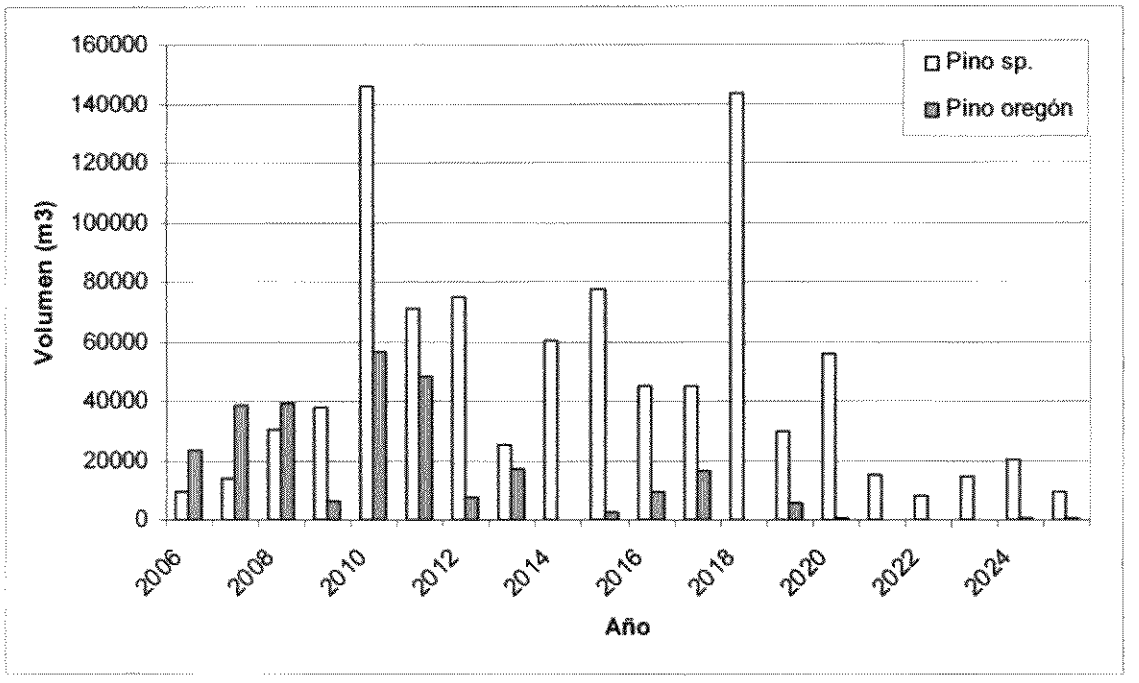


Figura 4.9. Materia prima disponible de pino sp. y pino oregón estimada para la cuenca forestal Lago Puelo.

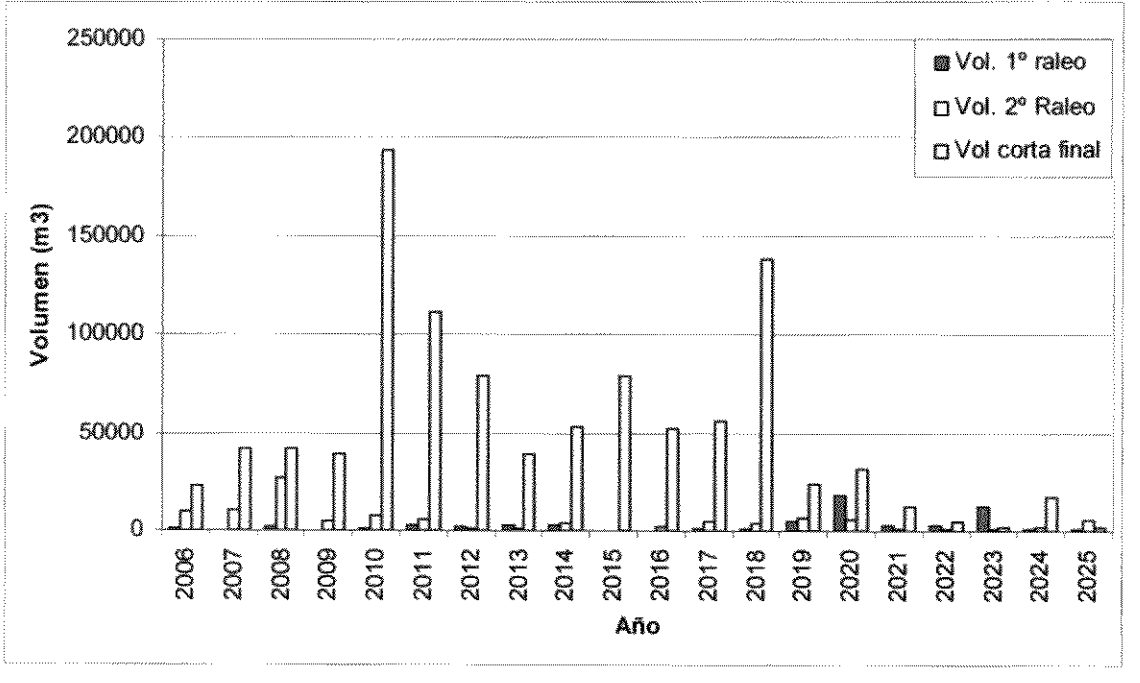


Figura 4.10. Materia prima disponible de especies exóticas por intervención silvícola estimada para la cuenca forestal Lago Puelo.

4.1g) Discusión

La cuenca de Lago Puelo es la de mayor superficie de bosques de protección de la provincia. A su vez es la cuenca que cuenta con el mayor número y superficie de áreas protegidas (Parque Nacional Lago Puelo, Parque Provincial El Turbio, Reserva Forestal Cerro Currumahuida y Reserva Forestal lago Epuyen).

La disponibilidad de materia prima de especies nativas puede ser aportada mayormente por los bosques de ciprés. En este sentido es necesario considerar que:

- No es posible generalizar el estado de la regeneración en el bosque de ciprés, ya que este se encuentra fuertemente parcelizado en pequeñas y medianas propiedades. Esto significa que probablemente la superficie disponible sea menor, considerando que sólo podrían entrar en aprovechamiento rodales clausurados al diente del ganado.
- El volumen por hectárea proveniente de las cortas de saneamiento en ciprés, estimado en unos 3 m^3/ha, es mucho menor que el volumen aportado por hectárea de lenga (30 m^3/ha).
- La oferta de madera de ciprés se encuentra muy atomizada, ya que proviene de pequeños productores que aprovechan el bosque ubicado en sus propias chacras.

El bosque de lenga, ubicado en la zona conocida como El Gaite, sólo puede proveer materia prima de manera sustentable a un ritmo máximo de unos 1.000-1.500 m^3 /año, por ejemplo a un microemprendimiento. Es decir, en la cuenca de Lago Puelo, que concentra casi la mitad de la capacidad de aserrío instalada en la provincia (DGByP 1984, DGByP 2005), no están dadas las condiciones para alentar la instalación de nuevas empresas de producción primaria. En cambio, puede promoverse que las pequeñas empresas instaladas realicen las cortas de saneamiento en bosques de ciprés, y vuelquen su producción a las pequeñas carpinterías y artesanos de la zona. Para ello sería una condición necesaria realizar un estricto control del estado de la regeneración, y una cuidadosa marcación de las cortas.

En relación a los bosques de coníferas exóticas, es destacable que las forestaciones se han realizado mayormente con subsidios del régimen de fomento implementado por IFONA, en general con reemplazo de bosques de ciprés por bosques de pino. Este reemplazo, que ascendería como máximo a las 4.000 ha (una proporción desconocida de las plantaciones existentes se habrían instalado sobre bosques quemados), ha llevado a una pérdida lamentable de bosque nativo, pero de menor magnitud que la ocurrida por incendios, que afectaron unas

14.000 ha. En el corto plazo, estas plantaciones proveerán casi la totalidad de la madera de pino que se procese en Chubut.

La disponibilidad de materia prima de pino en la cuenca es decreciente, situación que va a ocasionar problemas de abastecimiento de la industria. Este inconveniente podría ser solucionado mediante el aporte de otras cuencas, pero debe considerarse que esta producción consistirá en productos de primer raleo y ya no de corta final, y probablemente será procesada en su cuenca de origen.

Los problemas de abastecimiento de materia prima se agudiza si se incluyen en el análisis los problemas legales que mantienen sin posibilidad de manejo a una cuarta parte de las forestaciones, así como la sanidad de las mismas. Desde otro punto de vista, la producción de los bosques de ciprés tiene el potencial de producir una actividad que si bien no tendrá una escala muy grande, será de importancia para pequeños productores agropecuarios y microemprendimientos radicados en la zona. Sin dudas esta cuenca, con los problemas y potencialidades planteadas, es prioritaria en la planificación del desarrollo forestal de la provincia.

4.2 Cuenca Futaleufú Norte

4.2a) Tipos de bosque de la cuenca

La cuenca forestal Futaleufú Norte posee 21.800 ha de bosque alto. Esta cuenca es la que tiene la mayor superficie de bosques de coihue y de coníferas exóticas (Cuadro 4.4). Los bosques de protección y bajo representan más del 80 % del total de bosques de la cuenca.

Cuadro 4.4. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Futaleufú Norte, según el inventario provincial actualizado (bosque provincial, excluido Parques Nacionales).

Tipo de Bosque	**Especie**	**Superficie (ha)**	**%**
Alto	lenga	9.712	6,3
	ciprés	2.888	1,9
	coihue	2.791	1,8
	Pino sp.	6.409	4,1
	Subtotal	21.800	14
De Protección	lenga	65.735	42,3
	ciprés	349	0,2
	coihue	5.834	3,8
	Subtotal	71.918	46
Bajo	ñire	54.314	35,0
	Otras	869	0,6
	Subtotal	55.183	36
Quemado		6.438	4,1
	Total	**155.339**	**100**

4.2b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico

En esta cuenca hay una mayor diversificación en los atractivos turísticos, siendo uno de los principales el Parque Nacional Los Alerces. En jurisdicción provincial se seleccionaron 333 ha de especial interés correspondientes a bosques de coihue y ciprés en la cabecera del Lago Rivadavia, que en su mayoría habían sido clasificadas como intangibles. También deben ser objeto de especial atención las forestaciones municipales de Esquel, unas 1000 ha de plantaciones de pino, donde actualmente hay senderos de interpretación y se realizan actividades recreativas. En bosques de lenga hay dos áreas de interés turístico que ya fueron objeto de aprovechamiento forestal. La primera es la zona de Laguna Larga, lindante al Parque Nacional Los Alerces, con 452 ha de bosques de lenga lindante con áreas quemadas y bosque aprovechado, donde se realizan cabalgatas. La segunda es la zona del Cerro La Torta, unas 229 ha lindantes a un proyecto ce desarrollo de un centro de deportes invernales. En ambos casos, ya hay caminos producto de aprovechamientos anteriores.

Las áreas buffer se concentran en los Lagos Rivadavia (coihue y ciprés), Cholila y Lezama (ciprés) con unas 218 ha. En relación a los caminos, estarían afectados unas 32 ha correspondientes en general a forestaciones en las cercanías de Esquel.

4.2c) Aprovechamientos

La extracción forestal total de la cuenca fue de 284.451 m^3. Se observa un pico en el aprovechamiento forestal en el período 1980/85, y a partir de allí el ritmo de extracción disminuye gradualmente hasta la actualidad (Figura 4.11). Según datos de extracciones, es la segunda cuenca en importancia de la provincia, siendo la lenga la especie más utilizada por la industria (Figura 4.12). Las zonas de mayores extracciones se concentran en el Cordón Rivadavia, en los Lotes 15, 16 y 25 (Figura 4.13).

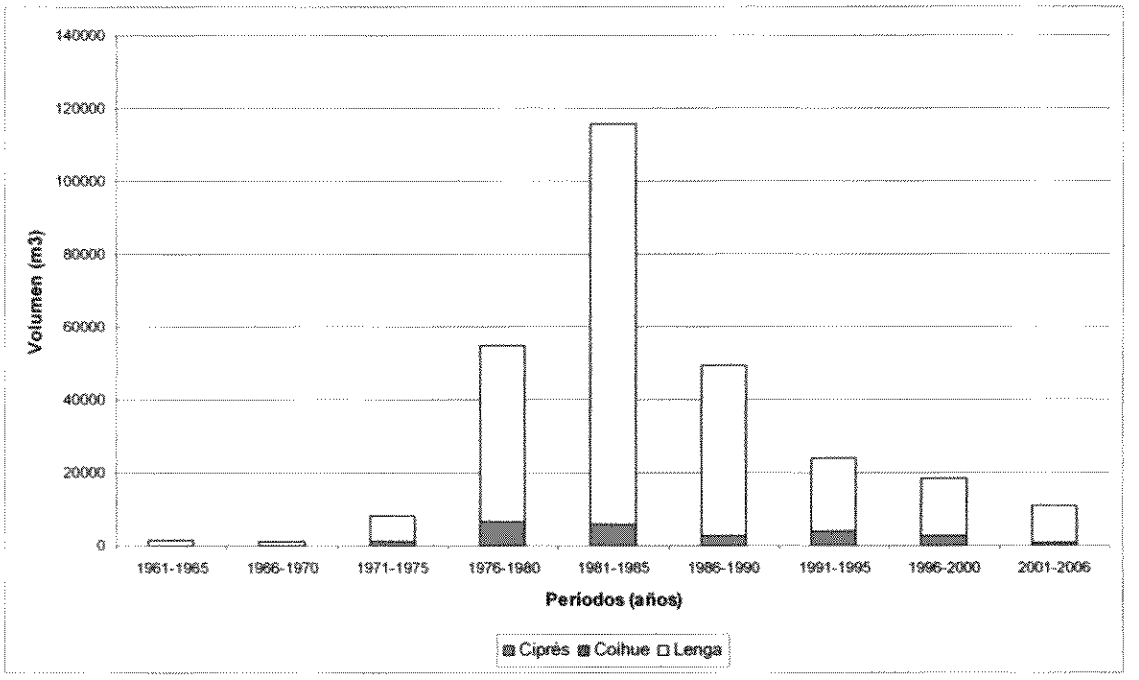


Figura 4.11. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Futaleufú Norte.

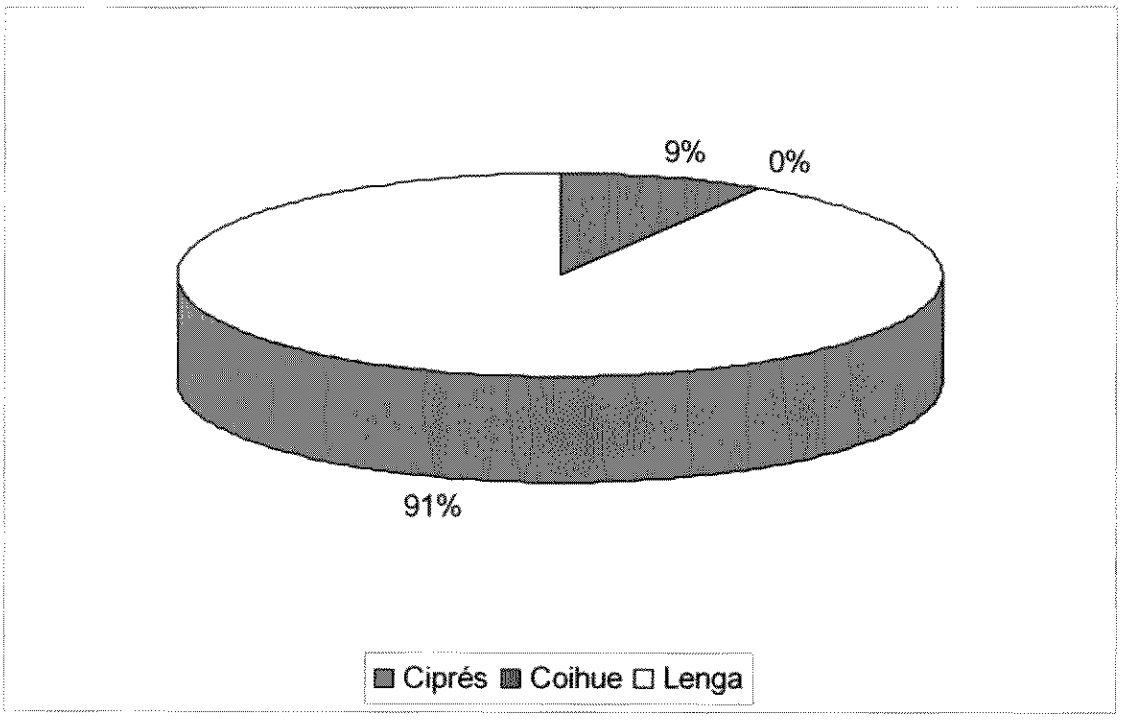


Figura 4.12. Porcentaje del volumen total de extracciones por especie para la cuenca forestal Futaleufú Norte.

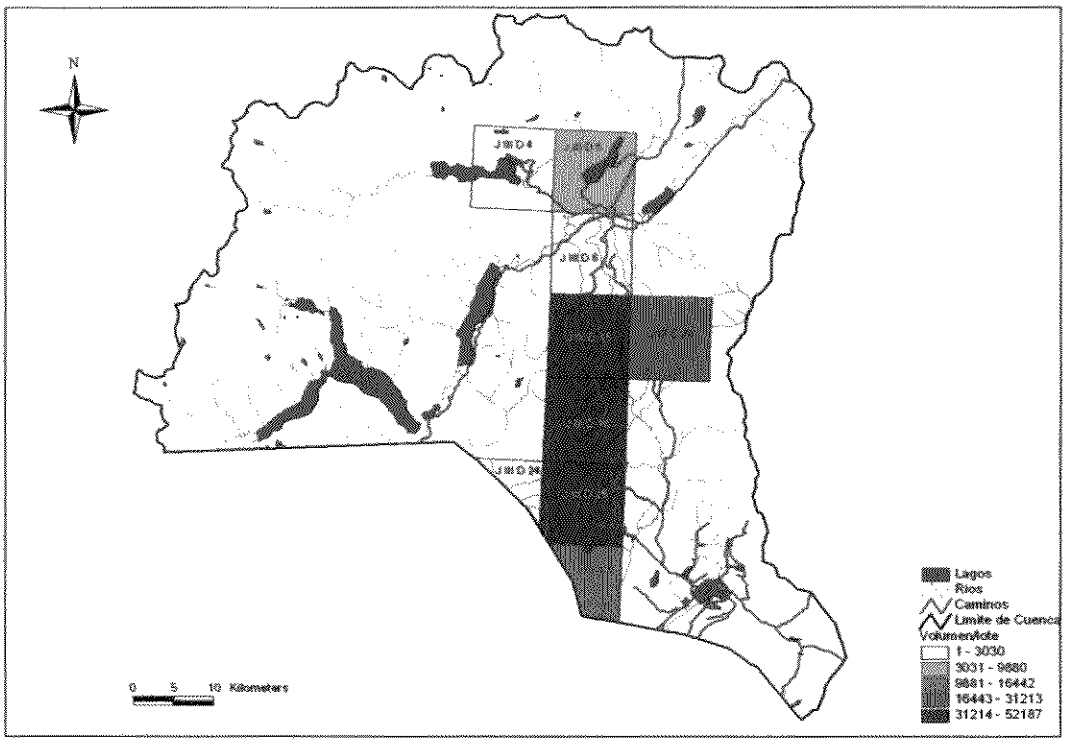


Figura 4.13. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Futaleufú Norte.

4.2d) Composición de los Bosques Altos Nativos

Los bosques altos disponibles para la actividad forestal corresponden a bosques de lenga y ciprés y en menor medida coihue (Cuadro 4.5). Actualmente no existen áreas protegidas provinciales, no obstante en el marco del proyecto se proponen 2.706 ha de bosque alto para ser integradas a la red provincial de áreas protegidas.

Cuadro 4.5. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Futaleufú Norte.

Estado	Especie	Superficie (ha)	%
Disponible	lenga	3.302	15,0
	ciprés	2.826	12,8
	coihue	371	1,7
Intangible bajo reserva provincial		0	0
Intangible propuesto		2.706	12,3
Degradado por sobrepastoreo		6.410	29,1
Degradado Quemado		6.438	29,2
		22.053	**100**

Los bosques degradados representan el 59 % de la superficie total del bosque alto (Cuadro 4.5). Estos bosques corresponden a bosques quemados (50,1 %) y bosques degradados por sobrepastoreo, de los cuales el 28, 7 % fue aprovechado anteriormente y el 21,2 % son bosques vírgenes desde el punto de vista forestal (Figura 4.14).

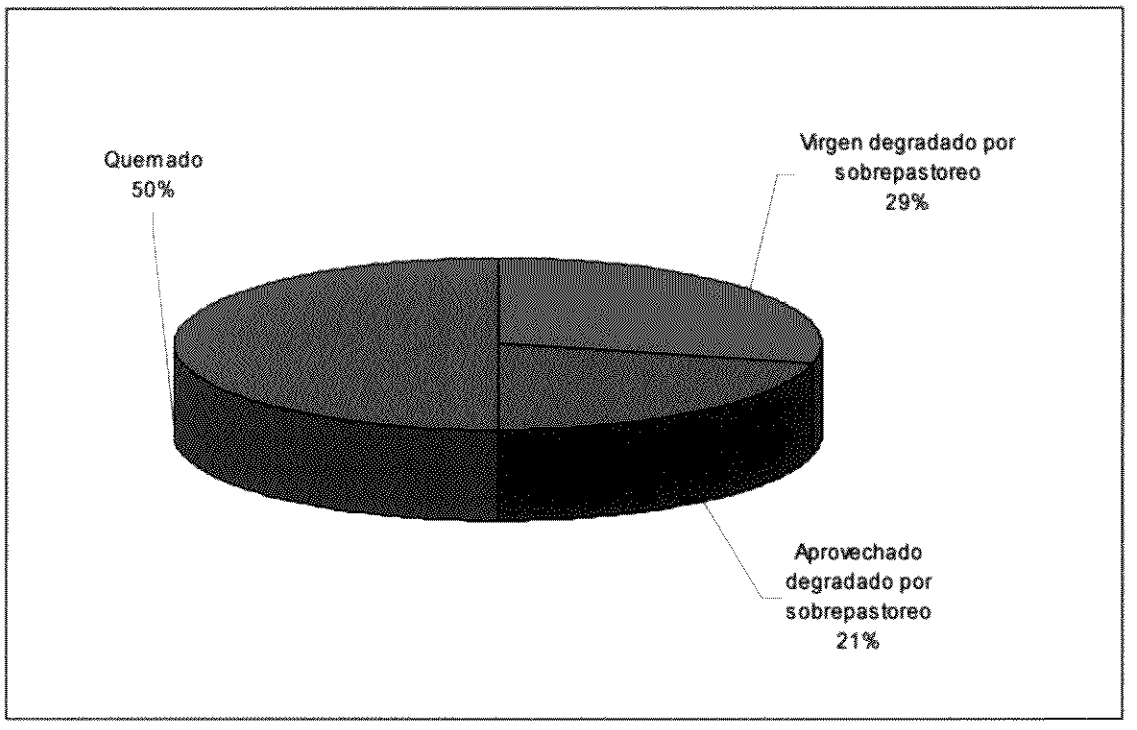


Figura 4.14. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para la cuenca Futaleufú Norte.

La disponibilidad de los bosques altos productivos se concentra en bosques de ciprés disponibles en el corto plazo y bosques de lenga disponibles en el largo plazo (Cuadro 4.6). Las 860 ha de bosque de lenga disponible en el corto plazo se encuentran en el Cerro La Momia en el NW de la cuenca. Los bosques disponibles en el largo plazo corresponden a la superficie aprovechada desde 1986 hasta la actualidad. Debido a la intensa actividad forestal de la zona, existe una importante red de caminos cercana a los bosques productivos, y por lo tanto todos los bosques poseen accesibilidad alta. Sólo 586 ha fueron clasificadas como de accesibilidad media, debido a que se encuentran a gran distancia de las localidades donde tendría lugar el procesamiento (Cholila o Esquel).

Cuadro 4.6. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Futaleufú Norte.

	Disponibilidad (ha)					
	Corto Plazo			Mediano Plazo	Largo Plazo	
	lenga	ciprés	coihue	lenga	lenga	
Accesibilidad						
Alta	860	2.826	371	0	1.856	5.913
Media					586	586
Baja						
Total:	860	2.826	371	0	2.442	6.499

La posibilidad en superficie de la cuenca es de 565 ha/año de ciprés, 82 ha/año de lenga y coihue en el corto y mediano plazo y 93 ha/año de lenga en el largo plazo (Figura 4.15). En este sentido hay que considerar que al no existir zonas disponibles en el mediano plazo, a fin de garantizar la continuidad de la producción, se reservarían bosques que están disponibles en el corto plazo para su aprovechamiento en el mediano plazo, hasta que puedan aprovecharse los bosques disponibles en el largo plazo.

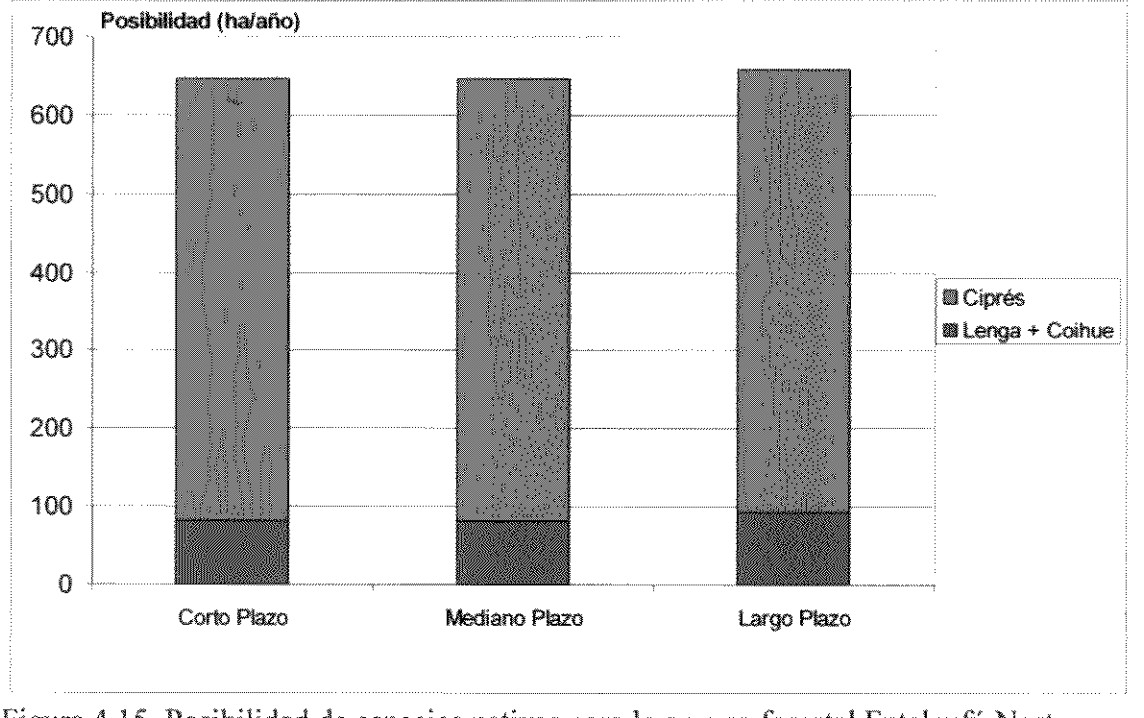


Figura 4.15. Posibilidad de especies nativas para la cuenca forestal Futaleufú Norte.

4.2e) Plantaciones

La superficie total forestada es de 6.409 ha. Las plantaciones comenzaron en el año 1975 y la superficie forestada fue aumentando progresivamente hasta superar las 3.000 ha en el período 2001-2006 (Figura 4.16). La especie predominante es pino ponderosa (93 %) seguida de pino sp. (Figura 4.17).

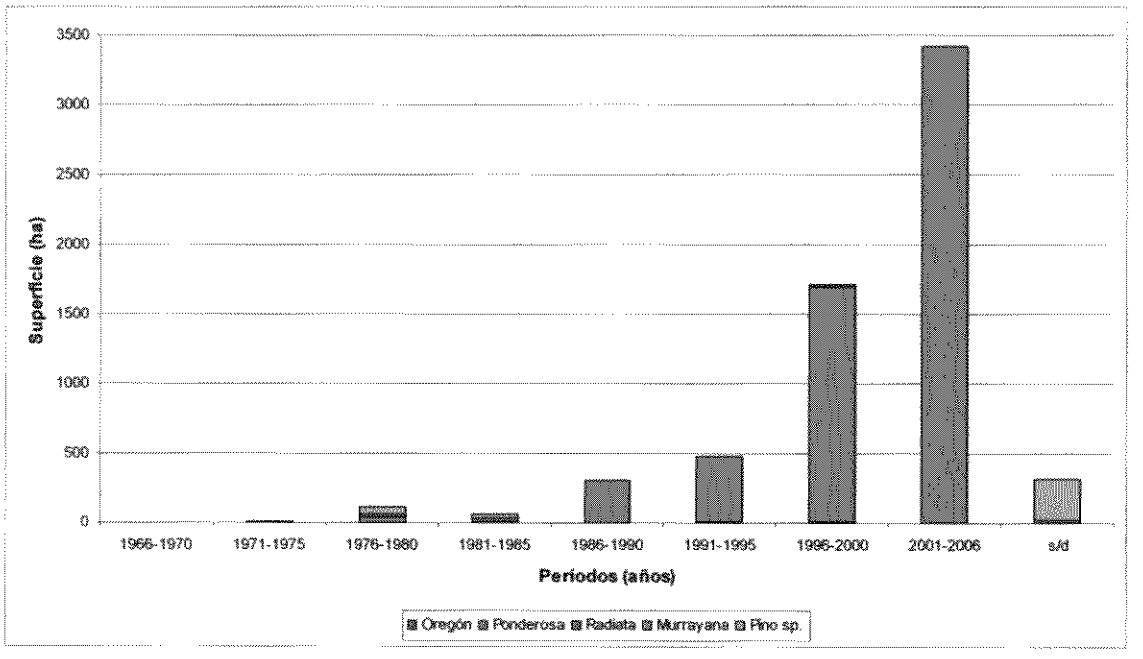


Figura 4.16. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Futaleufú Norte.

4.2f) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exóticas

La producción forestal de plantaciones de coníferas exóticas se integraría a la cuenca a partir del año 2020, y provendría principalmente de segundos raleos de las plantaciones más antiguas (Figura 4.18). Los volúmenes oscilarían entre 25.000 y 35.000 m^3 desde 2020 hasta el año 2022 y luego disminuirían nuevamente a los valores anteriores.

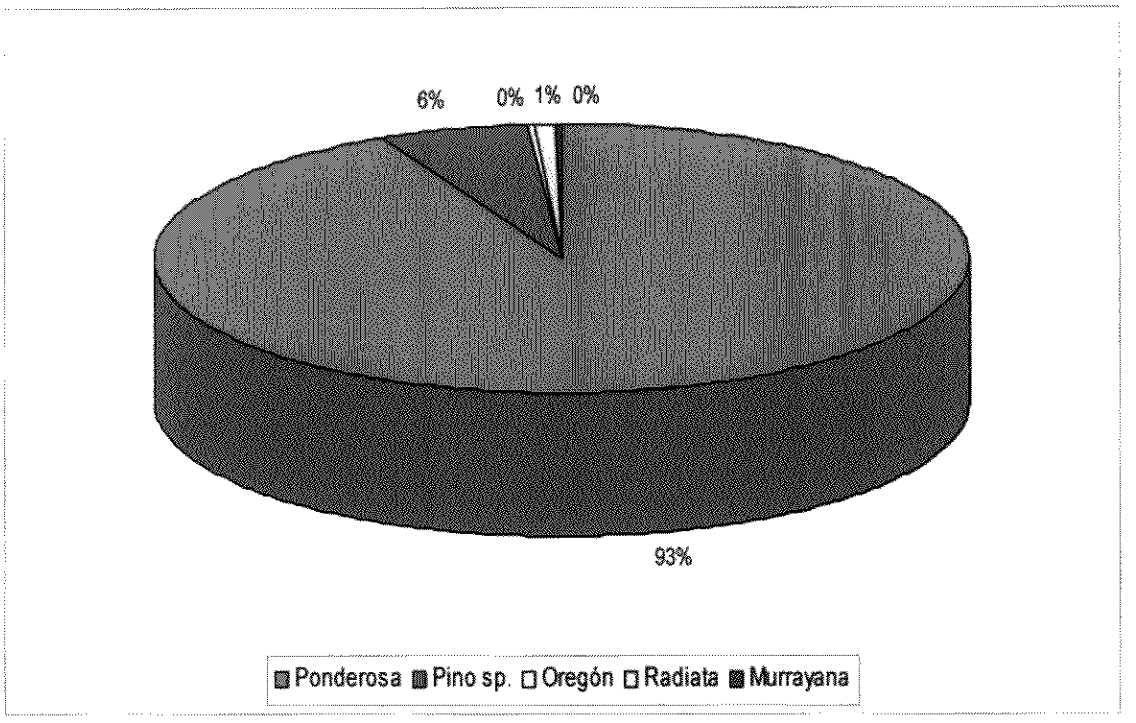


Figura 4.17. Porcentaje por especie de la superficie de plantaciones de la cuenca forestal Futaleufú Norte.

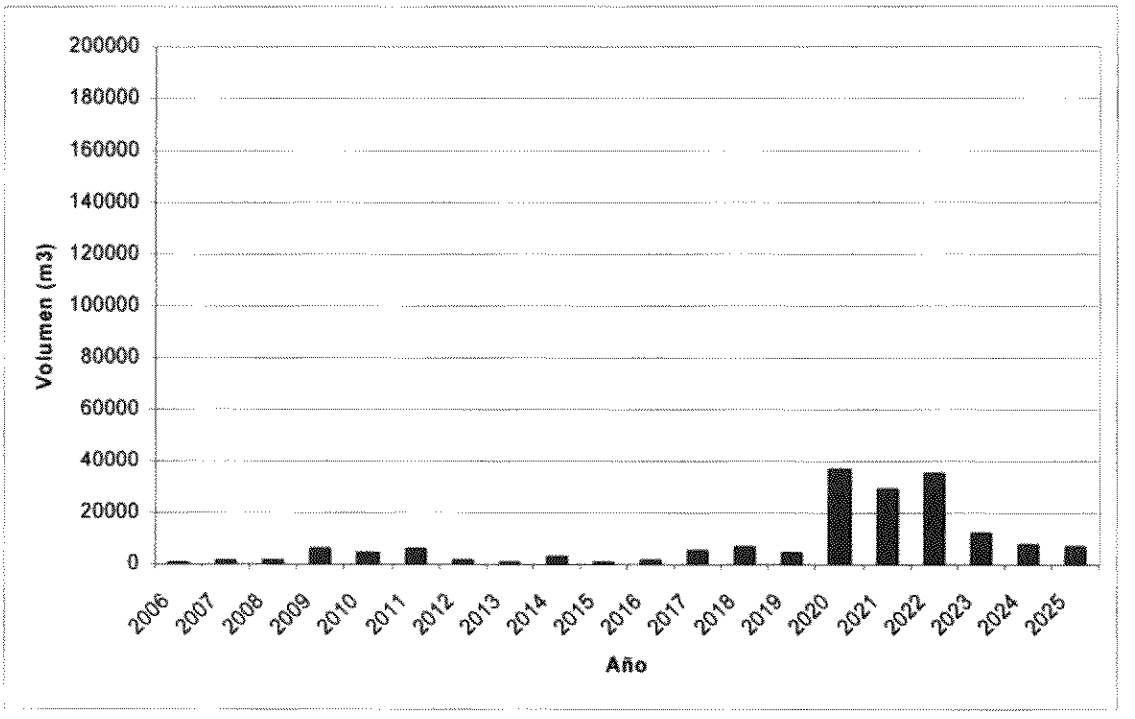


Figura 4.18. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Futaleufú Norte.

4.2g) Discusión

En esta cuenca son especialmente importantes los bosques degradados por pastoreo. Importantes superficies, aún de bosques vírgenes, se encuentran degradadas por este motivo. En el marco de un manejo sustentable de los bosques de la cuenca, es prioritario realizar acciones de restauración, que deberán ser ejecutadas en forma conjunta con los propietarios de las tierras. Esto permitiría mejorar la condición de los bosques, además de sumar más de 6000 ha a los bosques productivos de la cuenca, con lo que casi se duplicaría la superficie de bosque alto productivo de lenga.

En la cuenca se encuentra el aserradero más grande de la provincia de bosque nativo, y es la única en la que la tasa de aprovechamiento actual supera la posibilidad de la cuenca. Esta situación se debe a la gran superficie que fue aprovechada históricamente y al proceso de degradación de los bosques por fuego y pastoreo. Las próximas áreas de aprovechamiento estarían ubicadas al Este de la cuenca, en lengales clasificados como bosque degradado por sobrepastoreo. Esta situación plantea un interrogante y un desafío técnico no sólo para el aserradero sino también para la gestión de la DGByP, ya que de acuerdo a la disposición 149/06 los bosques degradados no serían sujeto de aprovechamiento.

A su vez existe una importante superficie de bosques de ciprés que podría ser manejada, para las que valen las mismas consideraciones realizadas para la cuenca de Lago Puelo: necesidad de analizar el estado de la regeneración predio por predio, bajo volumen de producción por hectárea y alta atomización de la oferta.

Futaleufú Norte es la cuenca con mayor superficie de plantaciones. En los últimos 10 años se forestaron unas 4.000 ha y posiblemente el escenario forestal futuro esté orientado hacia el manejo de bosques implantados. Si bien la oferta actual es baja se perfila una oferta creciente, condición favorable para la industria, que obliga a promover la continuidad del ritmo de forestación actual.

4.3 Cuenca Futaleufú Sur

4.3a) Tipos de bosque de la cuenca

El 59,4 % de los bosques de la cuenca forestal Futaleufú Sur son bosques bajos de ñire (Cuadro 4.7). Los de protección representan más del 20 % mientras que los bosques altos de lenga y de ciprés representan el 11,6 % de la superficie total. Esta es la cuenca con mayor superficie de bosque alto de ciprés de la provincia.

Cuadro 4.7. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Futaleufú Sur, según el inventario provincial actualizado (bosque provincial, excluido Parques Nacionales).

Tipo de Bosque	**Especie**	**Superficie (ha)**	**%**
Alto	lenga	4.217	6,0
	ciprés	3.949	5,6
	coihue	0,5	0,0
	Pinos sp.	1.372	1,9
	Subtotal	9.539	13,5
De Protección	lenga	13.113	18,6
	ciprés	4	0,0
	coihue	255	0,4
	Otras	245	0,3
	Subtotal	13.617	19,3
Bajo	ñire	41.885	59,4
	Otras	147	0,2
	Subtotal	42.032	59,6
Quemado		5.355	7,6
	Total	**70.543**	**100**

4.3b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico

En esta cuenca se han definido dos áreas boscosas de interés turístico. Una corresponde a la zona de Aldea Escolar, donde se encuentra el Sendero de Interpretación de INTA, que incluye entre sus atractivos el manejo forestal. Corresponde a 192 ha de forestaciones y bosques de ciprés, muy antropizadas y lindantes a zonas quemadas. La segunda área son 783 ha de bosque en la Reserva Provincial Baggilt, correspondientes a bosques de lenga clasificados como intangibles. Se identificaron 140 ha de áreas buffer, de plantaciones de coníferas en la Laguna Larga y 43 ha de ciprés en el Lago Rosario; así como rodales de ciprés y pino en los camino de acceso al lago Futalaufquen, y a Corcovado, y cipresales aledaños al camino a Futaleufú, Chile. También son de interés zonas buffer de ciprés en las márgenes del arroyo Baggilt, próximos a la Reserva Provincial Nanty Fall.

4.3c) Aprovechamientos

La extracción total de productos forestales de la cuenca fue de 105.875 m^3. La década de 1980 fue de gran actividad y a partir de 1991 el ritmo de extracción disminuyó gradualmente (Figura 4.19). Las intervenciones se produjeron tanto en bosques de ciprés como de lenga (Figura 4.20). Los lugares más aprovechados corresponden a la zona de Los cipréses y Sierra Colorada (Lotes 24, 4 y 19) (Figura 4.21).

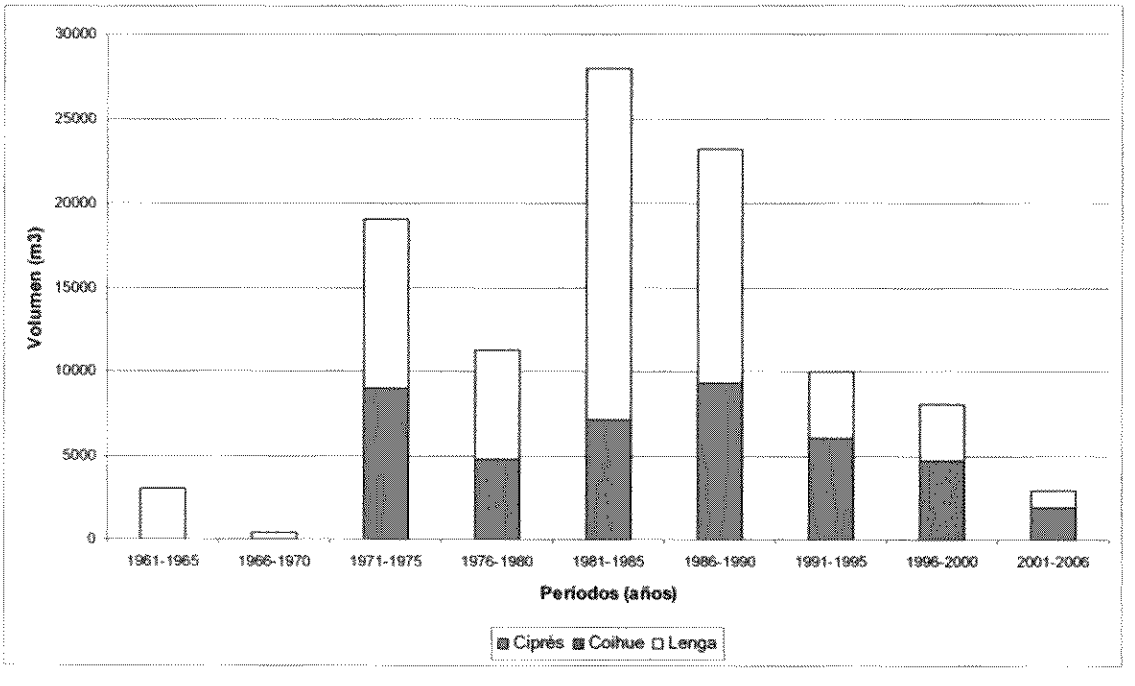


Figura 4.19. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Futaleufú Sur.

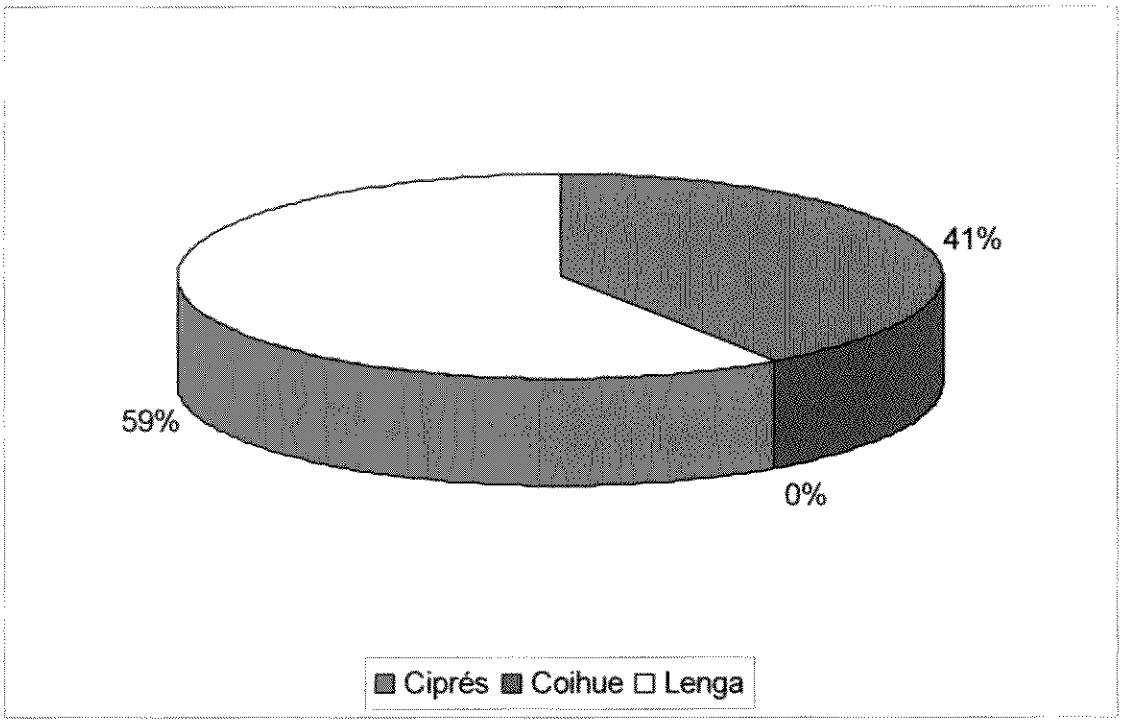


Figura 4.20. Porcentaje del volumen total por especie para la cuenca Futaleufú Sur.

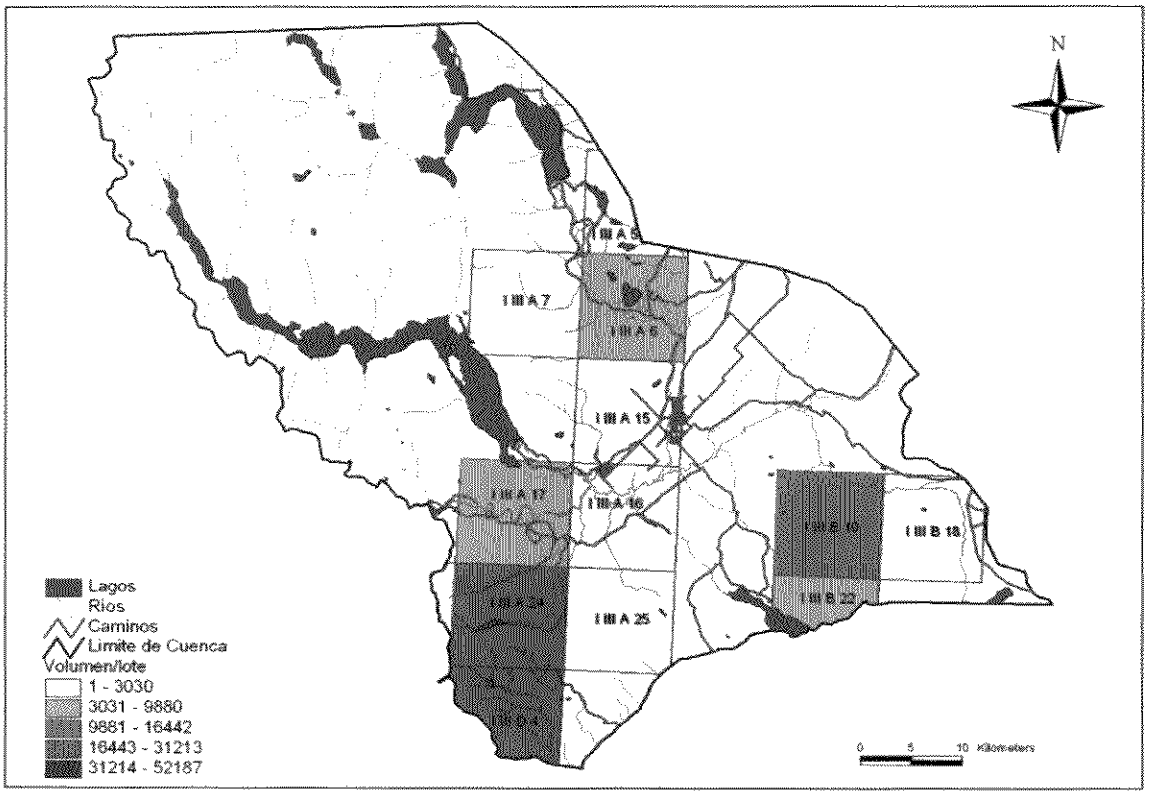


Figura 4.21. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Futaleufú Sur.

4.3d) Composición de los Bosques Altos Nativos

Los bosques altos disponibles para la producción de materia prima forestal corresponden principalmente a los bosques de ciprés y lenga (Cuadro 4.8). Los bosques quemados representan el 39,6 % de los bosques altos mientras que el 6,8 % se encuentra degradado por sobrepastoreo. A su vez existen en la cuenca 866,6 ha de bosque intangible perteneciente al área protegida "Lago Baggilt" (García 1998).

Cuadro 4.8. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Futaleufú Sur.

Estado	Especie	Superficie (ha)	%
Disponible	lenga	2.436	18,0
	ciprés	3.949	29,2
	coihue	0,5	0,0
Intangible bajo reserva provincial		866,6	6,4
Intangible propuesto		0	0,0
Degradado por sobrepastoreo		914,5	6,8
Degradado Quemado		5.355,0	39,6
		13.521,5	**100**

Analizando los bosques degradados se puede observar en la Figura 4.22 que más del 80 % corresponde a bosques quemados mientras que el 10 % corresponde a zonas que fueron aprovechadas y actualmente están degradadas por sobrepastoreo. Las áreas quemadas se encuentran en el SE de la cuenca y en Sierra Colorada, mientras que las zonas degradadas por sobrepastoreo están en Sierra Colorada (Anexo II Cartografía).

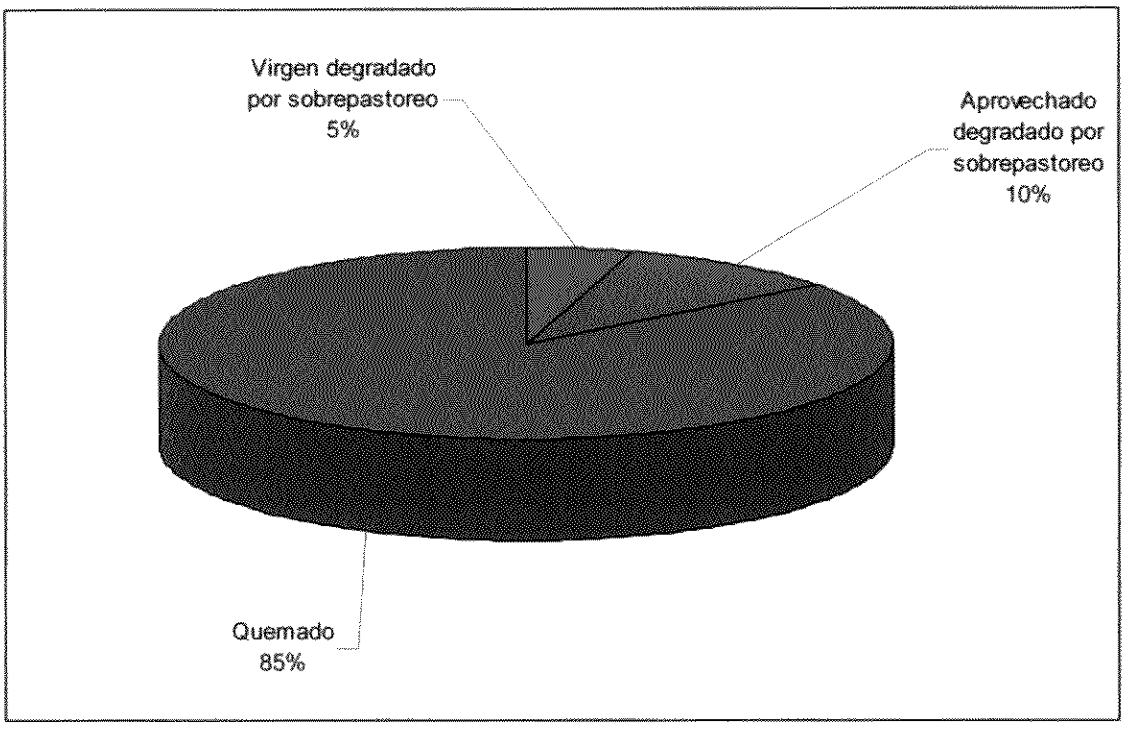


Figura 4.22. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para la cuenca Futaleufú Sur.

La totalidad de los bosques productivos fueron clasificados como bosques de accesibilidad alta. Los disponibles en el corto plazo corresponden principalmente a bosques de ciprés y a 254 ha de bosque de lenga (Cuadro 4.9). En el mediano plazo están disponibles 467 ha y en el lago plazo 1.715 ha ubicadas en las cercanías del lago Greda. Esta zona fue intervenida por medio de cortas muy fuertes realizadas por CORFO en la década de 1980 y el tiempo para que el bosque esté disponible, desde el punto de vista forestal, posiblemente sea superior a 35 años.

Cuadro 4.9. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Futaleufú Sur.

	Disponibilidad (ha)					
	Corto Plazo			Mediano Plazo	Largo Plazo	
	lenga	ciprés	coihue	lenga	lenga	
Accesibilidad						
Alta	254	3.949	0,5	467	1.715	6.385,5
Media						
Baja						
	254	3.949	0,5	467	1.715	6.385,5

La posibilidad de la cuenca está dada mayormente por el aprovechamiento de los bosques de ciprés. Podrían intervenirse anualmente de manera sustentable 790 ha de ciprés, mientras que sólo podrían intervenirse 50 ha anuales de lenga en el corto plazo y 73 en el mediano y largo plazo (Figura 4.23).

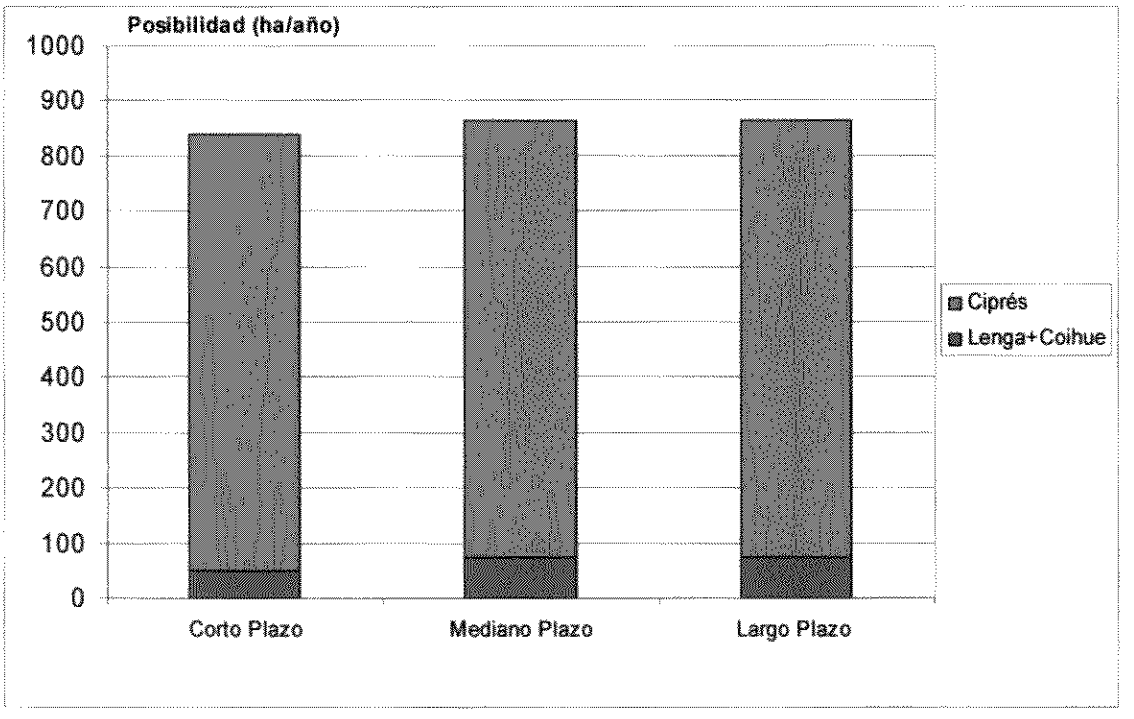


Figura 4.23. Posibilidad de especies nativas para la cuenca forestal Futaleufú Sur.

4.3e) Plantaciones

La superficie total forestada es de 1.372 ha. Las plantaciones comenzaron en el período 1971-75. El período de mayor superficie de plantación fue el de 1996-2000 con 500 ha aproximadamente (Figura 4.24). La especie predominante es pino ponderosa (Figura 4.25).

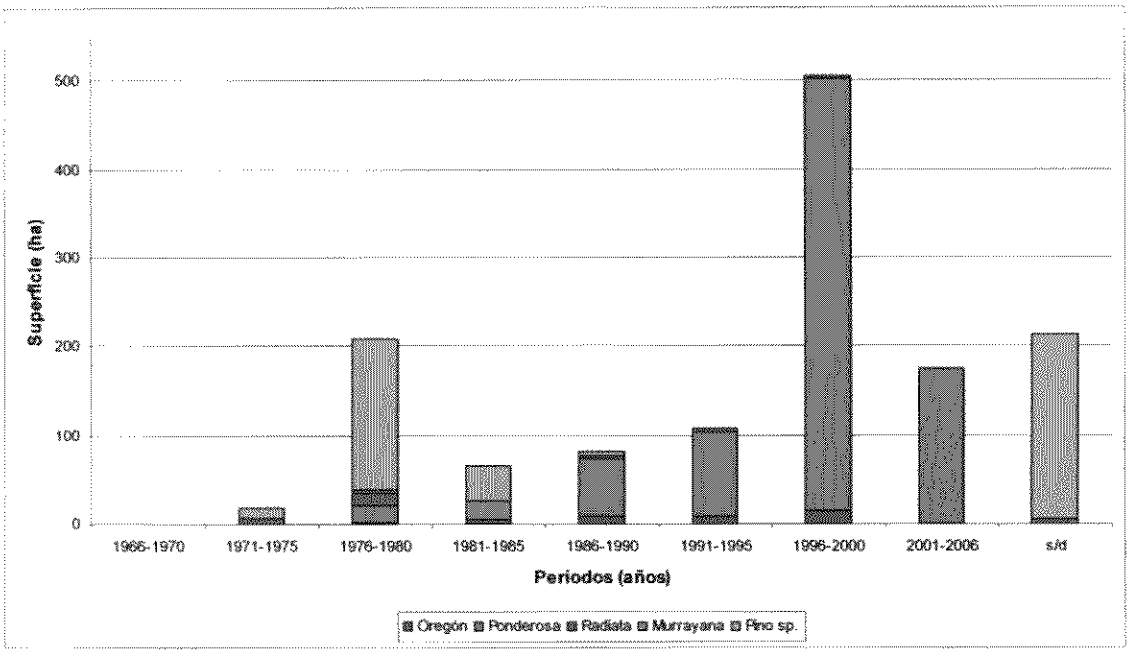


Figura 4.24. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Futaleufú Sur.

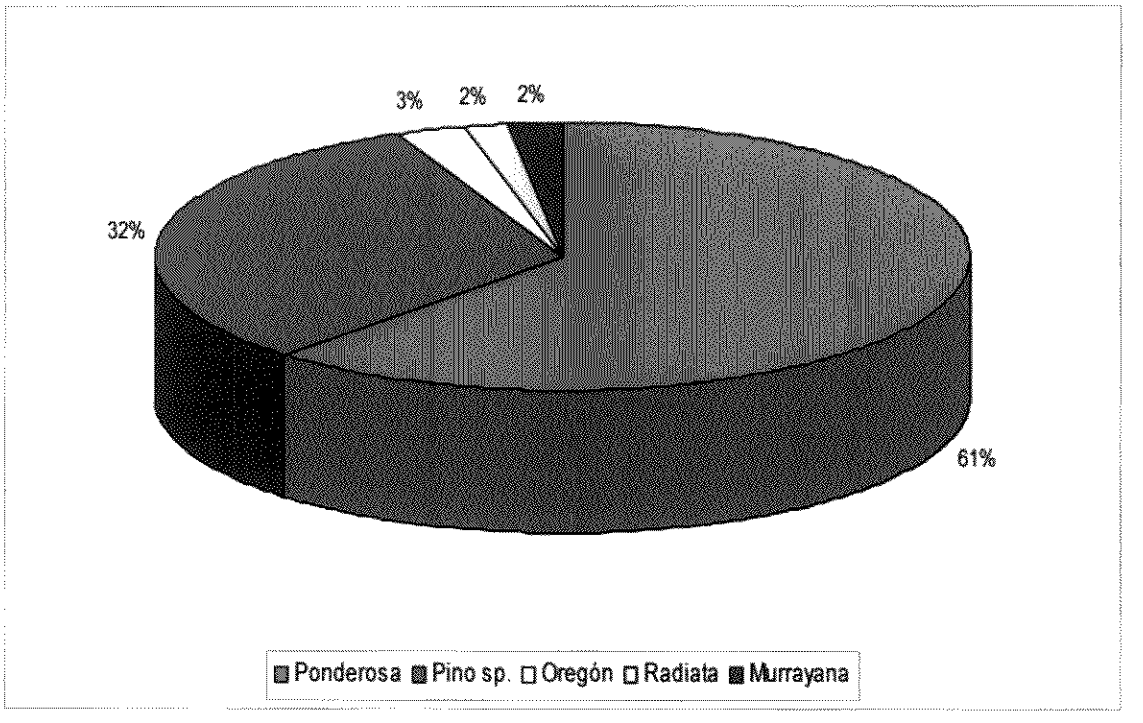


Figura 4.25. Porcentaje por especie de la superficie plantada en la cuenca forestal Futaleufú Sur.

4.3f) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exóticas

Hasta el año 2020 el flujo esperable de materia prima de las plantaciones es bajo, con valores inferiores a 5.000 m^3, producto de raleos (Figura 4.26). En el año 2020 entrarían en

corta final las plantaciones del período 1976-1980, motivo por el cual se llegarían a producir valores cercanos o superiores a 20.000 m^3.

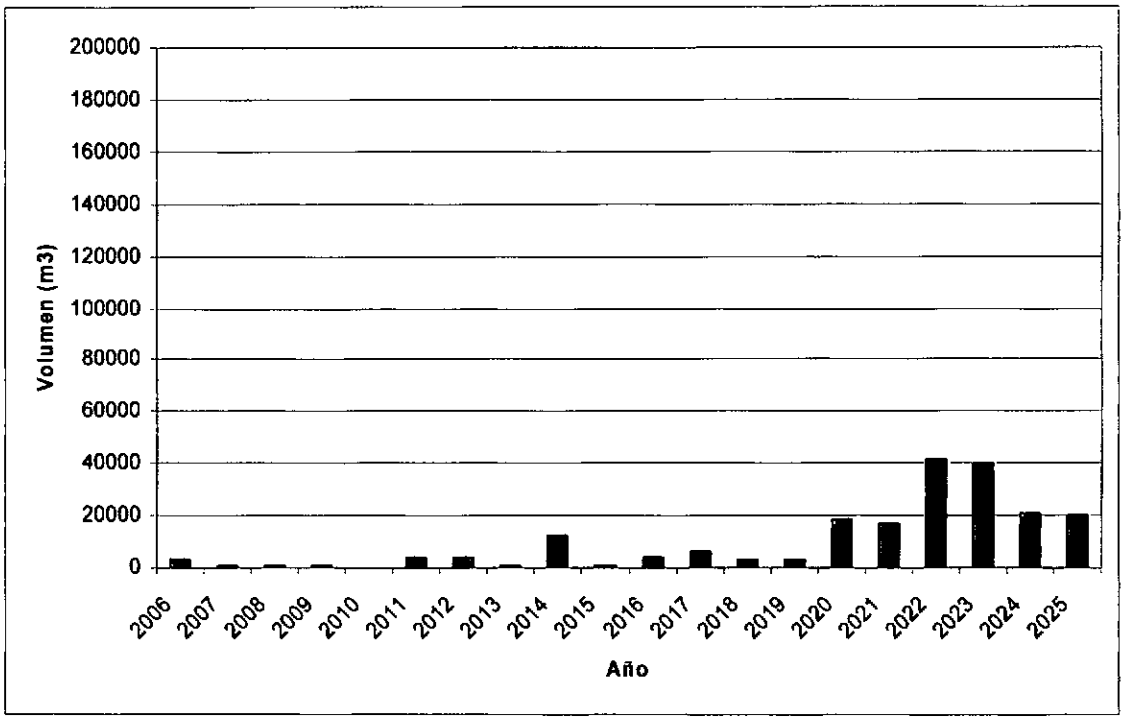


Figura 4.26. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Futaleufú Sur.

4.3g) Discusión

En esta cuenca sería importante revisar la posibilidad estimada para lenga en el largo plazo. Esto se debe a que en la zona del lago Greda las intervenciones fueron inusualmente drásticas y probablemente el bosque no llegue a recuperar su volumen en el tiempo previsto. Una importante superficie de bosque de ciprés tiene el potencial de aportar materia prima en caso de ser incorporada al manejo. Estos bosques se ubican en campos ganaderos, aunque muchos productores podrían prescindir de algunos rodales para la producción ganadera dado su bajo valor como recurso forrajero. Para aprovechar el alto potencial del bosque de ciprés, es necesario realizar una importante tarea de extensión, dando apoyo a los pequeños y medianos productores, quienes se verían beneficiados en caso de clausurar pequeñas superficies de sus campos y así acceder a la producción de madera de ciprés.

Es importante implementar en el corto o mediano plazo un programa de restauración de las zonas degradadas, por incendio y por sobrepastoreo, de Sierra Colorada-Lago Rosario. Estas zonas son las más degradadas entre las visitadas de la provincia.

Si bien la superficie de pino no es superior a 1.500 ha, a partir de 2020 unos 20.000 m^3 anuales de pino podrían empezar a ser procesados por la industria. Es importante que la provincia realice esfuerzos para no bajar la actual tasa de forestaciones, para mantener un ritmo de por lo menos 100 ha anuales, que posibilite una oferta aproximadamente constante de materia prima. A pesar de que aún no están disponibles lo datos de plantación de 2006, ya es evidente que se ha producido una desaceleración del ritmo de plantaciones con respecto al quinquenio 1996-2000. Si esta tendencia se mantiene, esta cuenca tendrá problemas para tener una oferta constante de materia prima en el futuro, aspecto que debe ser prioritaria para la política provincial de apoyo a las forestaciones.

4.4 Cuenca Corcovado

4.4a) Tipos de bosque de la cuenca

La cuenca forestal Corcovado es la que presenta mayor superficie de bosque bajo de ñire, que representa casi el 50 % del total de bosques de la cuenca (Cuadro 4.10). La superficie de bosque alto de lenga es superior a las cuencas del norte de la provincia y representa el 12 % del total. En esta cuenca se encuentran los bosques altos de ciprés y coihue más al Sur de la provincia y de la región patagónica argentina en general.

Cuadro 4.10. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Corcovado, según el inventario provincial actualizado.

Tipo de Bosque	**Especie**	**Superficie (ha)**	**%**
Alto	lenga	20.413	12,1
	ciprés	1.176	0,7
	coihue	2.585	1,5
	Pinos sp.	3.712	2,2
	Subtotal	27.886	17
De Protección	lenga	52.833	31,2
Bajo	ñire	84.450	49,9
	Otras	1.169	0,7
	Subtotal	85.619	51
Quemado		2.957	1,7
	Total	**169.294**	**100**

4.4b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico

En la cuenca del río Corcovado la provincia del Chubut tiene una reserva destinada a uso turístico que aún no se ha instrumentado. Incluye 312 ha de bosques altos de lenga aledañas al Lago Huemul. Ésta fue clasificada como intangible. En la zona la pesca deportiva es uno de los principales atractivos, por lo que cobran relevancias las zonas buffer de los ríos Corcovado y Hielo. Así, de las 309 ha de zonas buffer de la cuenca, 295 ha de lenga, coihue y ciprés se ubican sobre ríos.

4.4c) Aprovechamientos

La extracción total de la cuenca fue de 83.944 m^3. En la década de 1960 es donde se observa la mayor actividad forestal, teniendo un mínimo en el período1981-1985 que luego se incrementó gradualmente (Figura 4.27). La especie más utilizada por la industria fue lenga y en menor medida ciprés y coihue (Figura 4.28). Las zonas de mayor actividad están localizadas en las nacientes del río Tecka (Lote C 19) Las Bagualas (Lote C1, C2 y C9) y en menor medida en Rincón del Aceite (Lote D 4 y D7) (Figura 4.29).

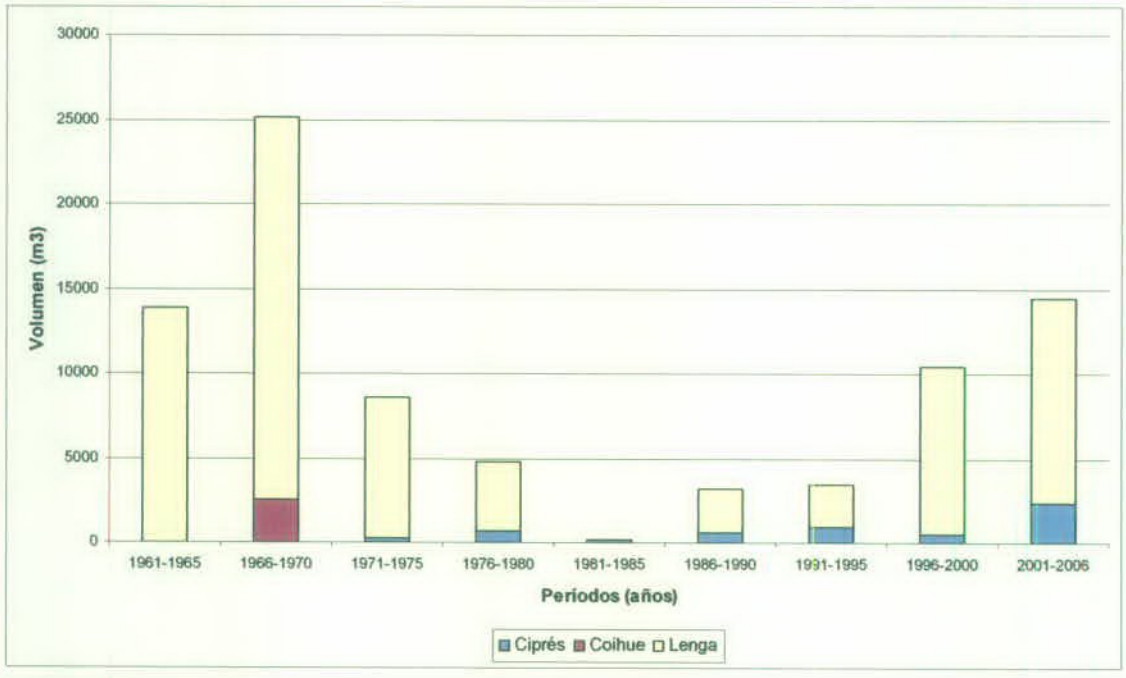


Figura 4.27. Distribución de extracciones en m3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Corcovado.

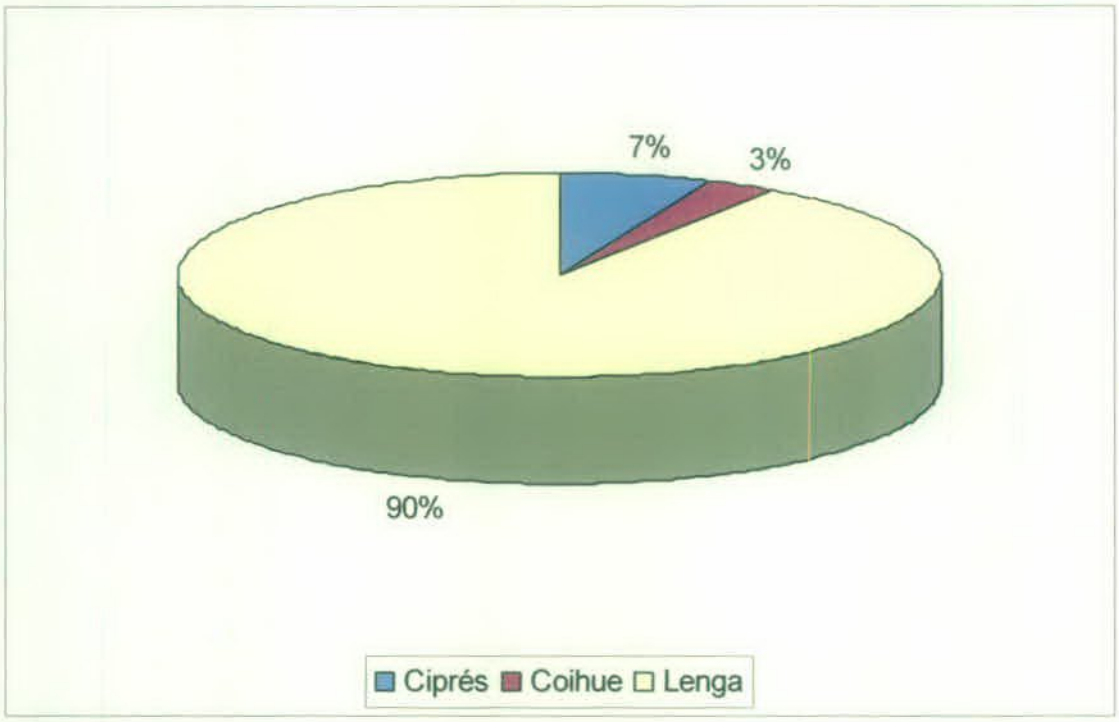


Figura 4.28. Porcentaje del volumen total por especie para la cuenca forestal Corcovado.

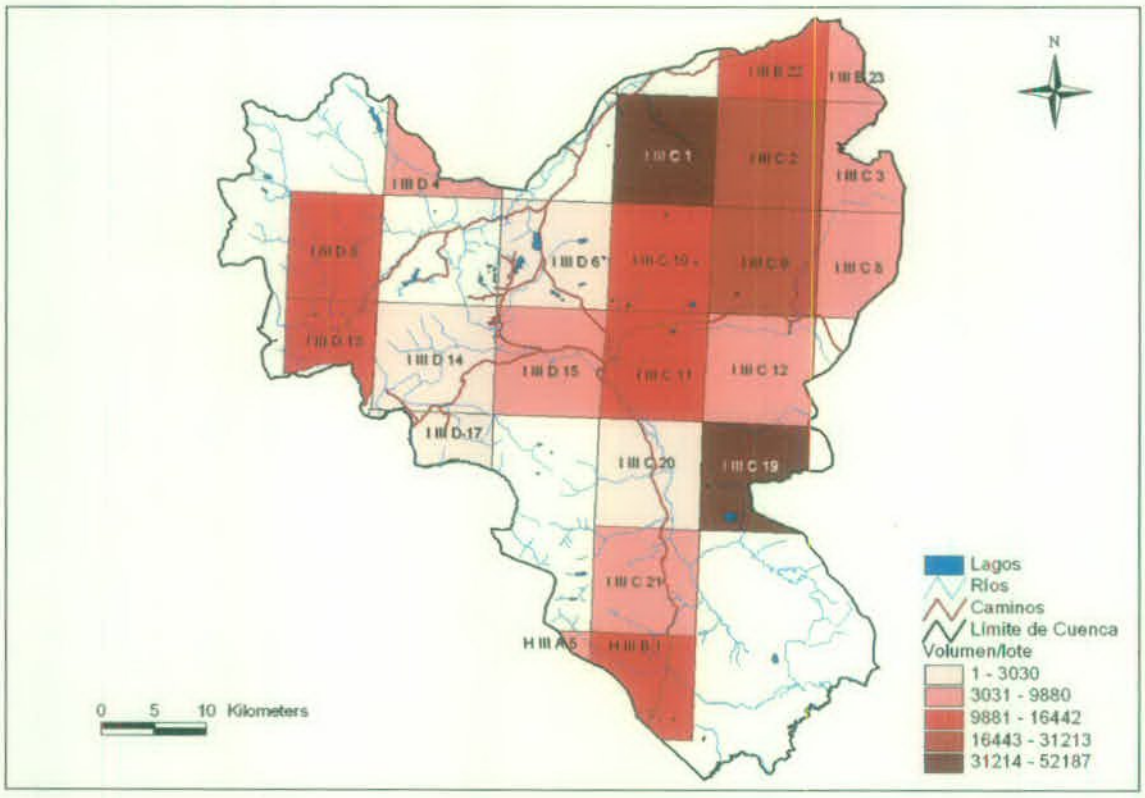


Figura 4.29. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Corcovado.

4.4d) Composición de los Bosques Altos Nativos

Los bosques altos de lenga disponibles para la actividad forestal representan el 55,8 % del total de bosques altos de la cuenca. También es importante la superficie de bosques de coihue con el 9,5 % (Cuadro 4.11).

Cuadro 4.11. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Corcovado.

Estado	Especie	Superficie (ha)	%
Disponible	lenga	15.142	55,8
	ciprés	1.176	4,3
	coihue	2.585	9,5
Intangible bajo reserva provincial		312	1,2
Intangible propuesto			
Degradado por sobrepastoreo		4.958	18,3
Degradado Quemado		2.957	10,9
		27.130	**100**

Los bosques degradados representan el 29,2 % de los bosques altos de la cuenca, con una superficie importante de bosque degradado por sobrepastoreo (Cuadro 4.11). El 40 % de los bosques degradados han sido sobrepastoreados luego de una intervención forestal, mientras que el 37,4 % corresponden a bosques quemados (Figura 4.30).

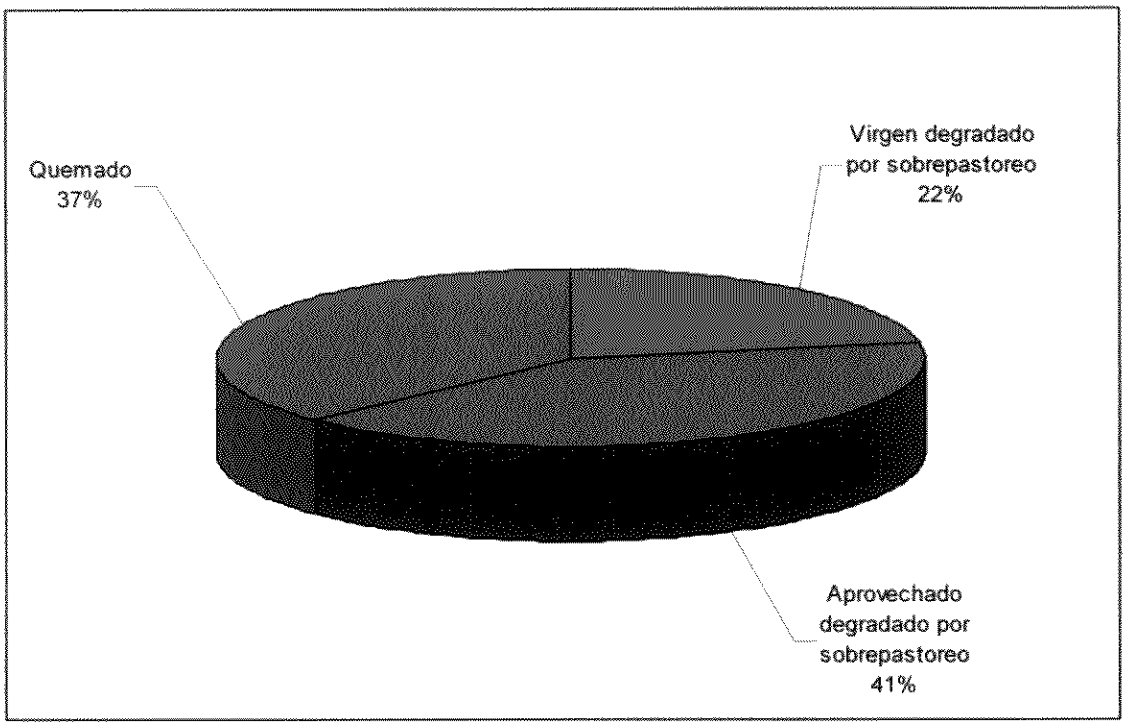


Figura 4.30. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para la cuenca forestal Corcovado.

Analizando la disponibilidad de los bosques productivos, 9.916 ha de lenga están disponibles en el corto plazo, de las cuales 5.256 ha son de alta accesibilidad (Cuadro 4.12). A su vez existen 1.176 ha de bosque de ciprés de alta accesibilidad y 2.585 ha de coihue también disponibles en el corto plazo de accesibilidad baja, ubicadas en el cordón "El Toba". Si sumamos las 3.409 ha de accesibilidad baja (disponible en el corto y largo plazo) ubicadas en el río Hielo hay 5.993 ha en total de bosques de accesibilidad baja (Cuadro 4.12).

Cuadro 4.12. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Corcovado.

	Disponibilidad (ha)					
	Corto Plazo			Mediano Plazo	Largo Plazo	
	lenga	ciprés	coihue	lenga	lenga	
Accesibilidad						
Alta	5.256	1.176		2.607	2.256	11.295
Media	1.615					1.615
Baja	3.046		2.585		363	5.993
Total	9.916	1.176	2.585	2.607	2.619	18.903

Si se asume que todos los bosques productivos podrían ser aprovechados, incluso los de accesibilidad baja, se podrían tener bajo manejo de manera sustentable 235 ha de ciprés y 289 ha de lenga y coihue por año (Figura 4.31). Si consideramos sólo la superficie de accesibilidad alta y media la superficie bajo manejo de ciprés no se altera y la de lenga y coihue disminuye a 271 ha/año (Figura 4.32).

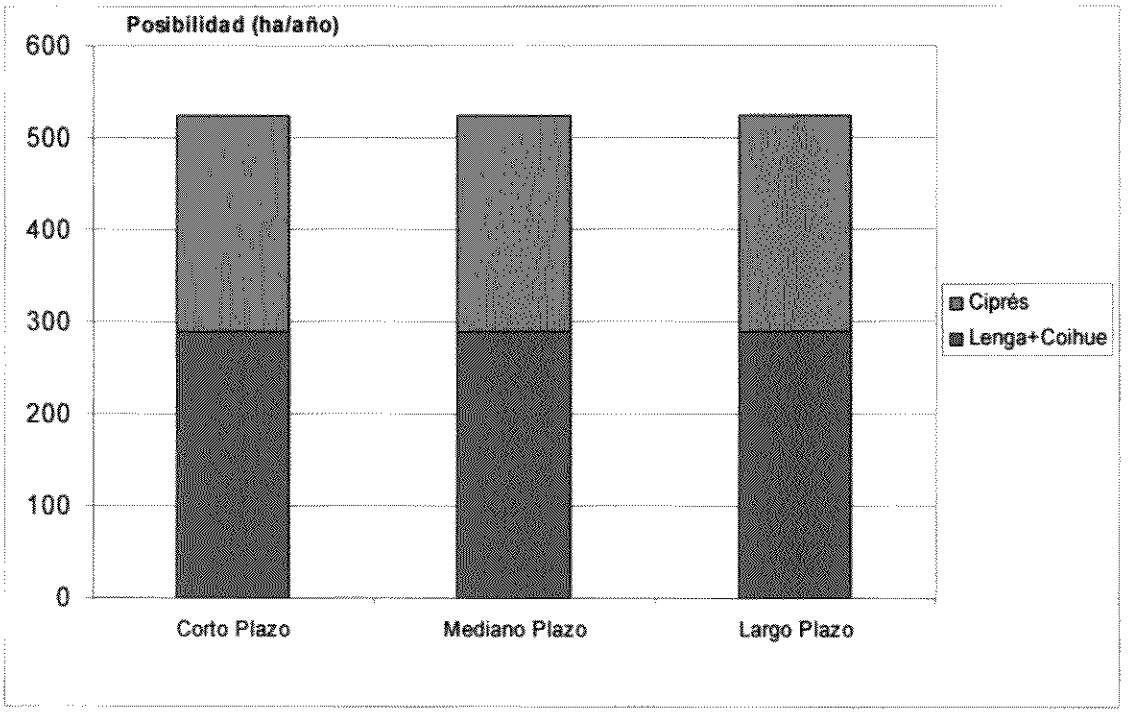


Figura 4.31. Posibilidad de especies nativas considerando todas las clases de accesibilidad para la cuenca forestal Corcovado.

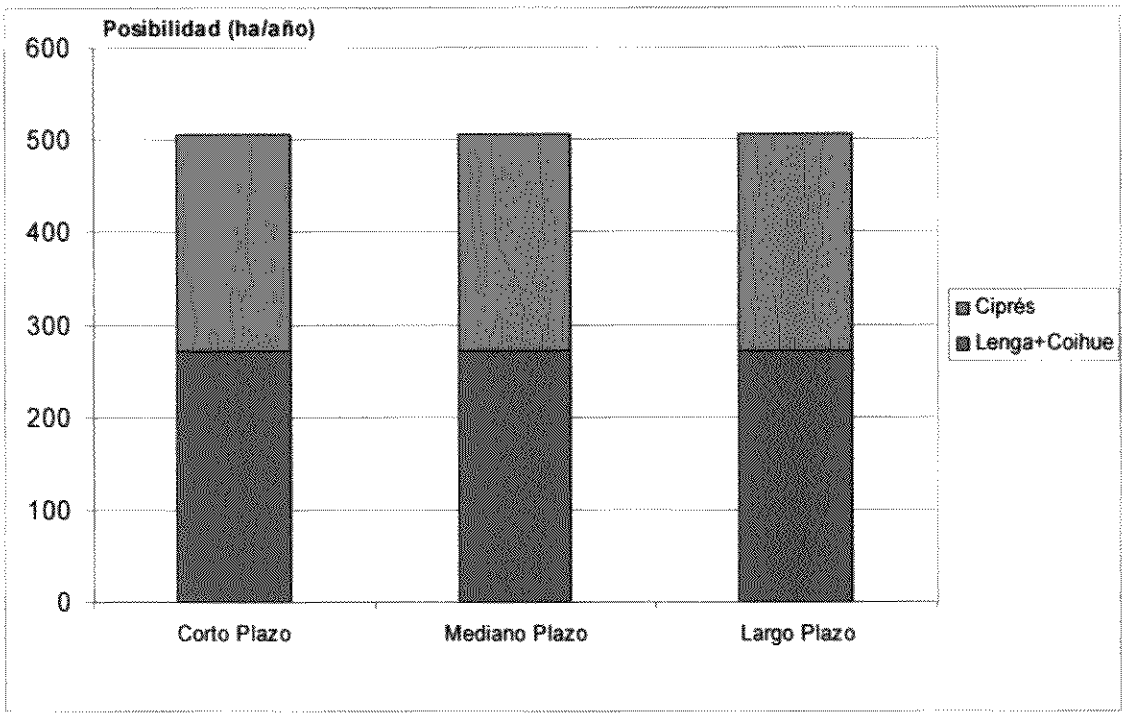


Figura 4.32. Posibilidad de especies nativas considerando las clases de accesibilidad Alta y Media para la cuenca forestal Corcovado.

4.4e) Plantaciones

La superficie total forestada en la cuenca es de 3.712 ha. Las plantaciones comenzaron en el año 1977. El período de mayor superficie forestada fue el de 1996-2000 (Figura 4.33). La especie predominante es pino ponderosa (95 %) (Figura 4.34).

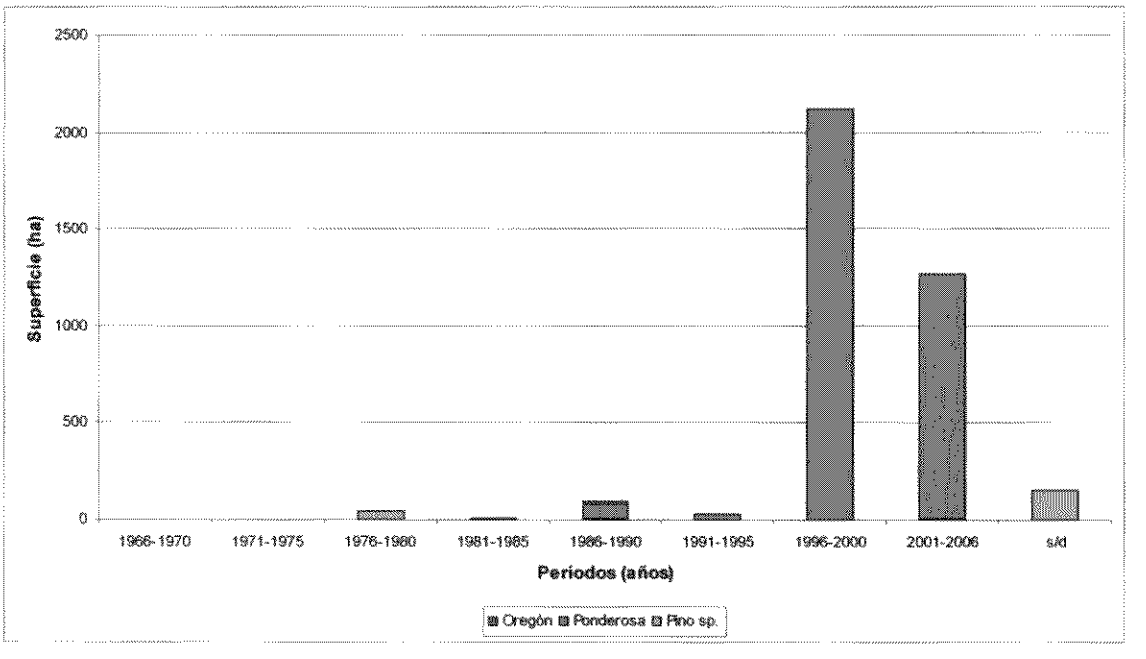


Figura 4.33. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Corcovado.

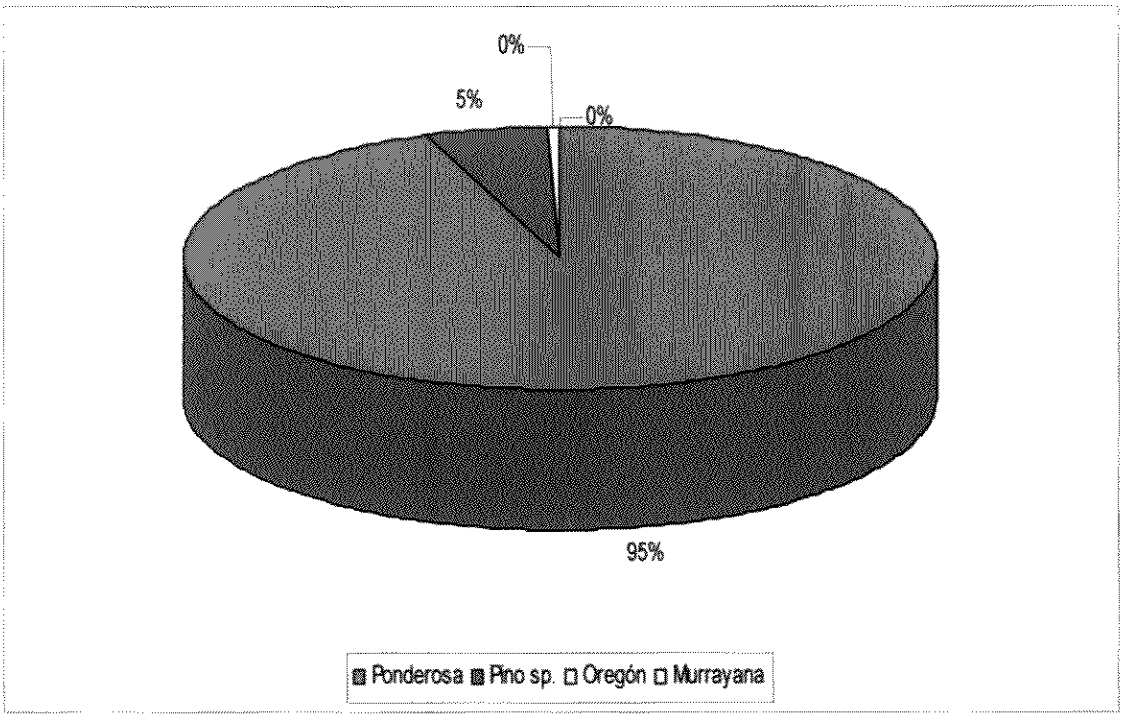


Figura 4.34. Porcentaje por especie de la superficie plantada en la cuenca forestal Corcovado.

4.4f) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exóticas

El flujo de materia prima sería casi nulo hasta el año 2023, en el que las plantaciones deban ralearse (Figura 4.35).

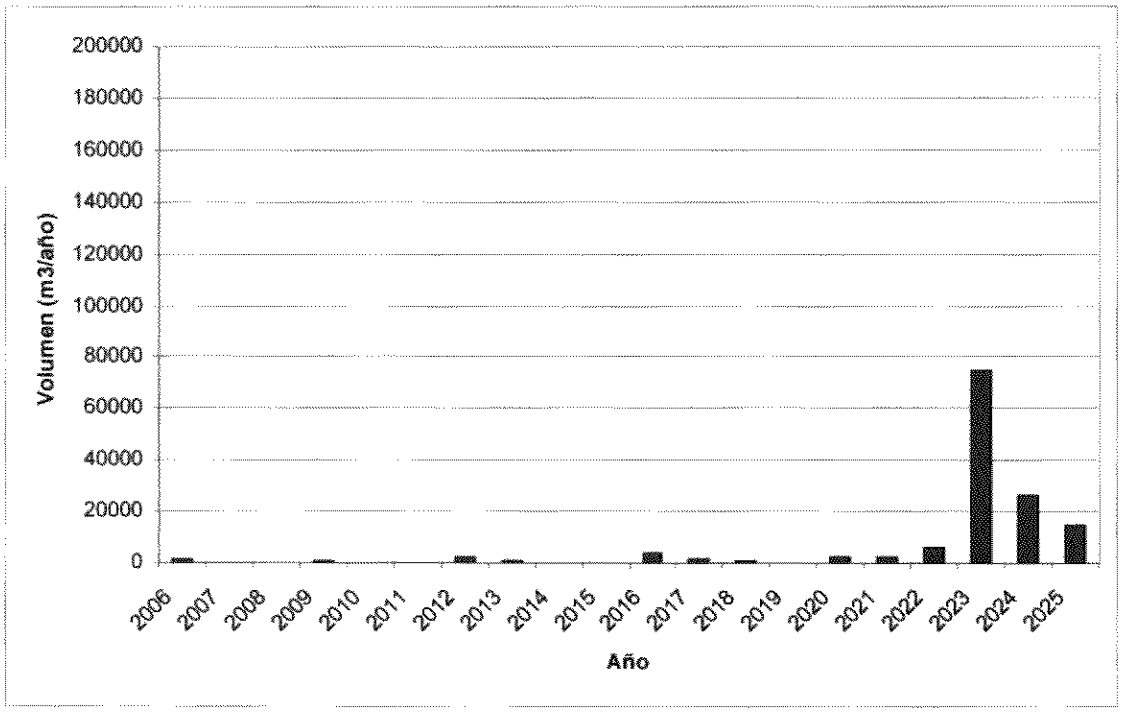


Figura 4.35. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Corcovado.

4.4g) Discusión

En la cuenca se encuentra la superficie más grande de bosque de ñire de la provincia. Este bosque tiene una gran importancia como recurso leñatero y es también importante como recurso silvopastoril. Si bien los bosques bajos no han sido considerados en este estudio, dado que no proveen materia prima a la industria local, en esta cuenca juegan un rol económico muy importante, que debe ser tenido en cuenta en todo proceso orientado a la planificación u ordenación territorial.

En Corcovado la menor actividad de aprovechamientos forestales se registra en el quinquenio 1981-1985, con lo que la tendencia histórica de los aprovechamientos en esta cuenca es contraria a la tendencia provincial. Esto puede responder a falencias en las estadísticas, a una importante tasa de cortas clandestinas o a que la madera extraída se haya declarado en el destacamento Río Pico (Cuenca forestal Río Pico).

En esta zona es conveniente profundizar el estudio de las zonas degradadas para caracterizarlas según distintos grados de degradación, dado que existe una actividad ganadera importante.

Las zonas de accesibilidad baja posiblemente sean las más productivas de la provincia, concentradas en Rincón del Aceite y Cordón del Toba. La posibilidad en superficie de bosque nativo de lenga y coihue está en el orden de 271 a 289 ha / año, tasa inferior al ritmo de aprovechamiento actual.

Existe una importante superficie plantada (en términos relativos a las existencias provinciales), pero la materia prima proveniente de los primeros raleos comerciales de estas plantaciones estaría disponible recién a partir del año 2025. Es necesario por lo menos mantener la actual tasa de forestación de la cuenca, de unas 500 ha/año. También hay que considerar que casi la totalidad de las forestaciones de la cuenca pertenecen a un solo productor, que no ha continuado plantando.

Esta cuenca tiene dos aspectos característicos asociados a la gran cantidad de bosques que se han quemado en las últimas décadas. Por un lado, es importante establecer programas de restauración, especialmente en bosques de ciprés, dado que aquí se encuentra el límite austral de distribución de la especie. Por otro lado, en superficies pequeñas de sitios favorables pueden establecerse con éxito además de pino oregón, especies latifoliadas de alto valor, alternativas al pino ponderosa.

4.5 Cuenca Río Pico

4.5a) Tipos de bosque de la cuenca

La cuenca forestal Río Pico es la que tiene mayor superficie de bosque alto de lenga (Cuadro 4.13). También posee una importante superficie de bosque bajo de ñire cercana a 60.000 ha. Según el inventario provincial, fuente de información de este trabajo, no existen bosques de coihue en la cuenca. No obstante hay registros de sectores puntuales con bosques de esta especie, que no han sido identificados en el inventario debido a la escala de trabajo del mismo.

Cuadro 4.13. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Río Pico, según el inventario provincial actualizado.

Tipo de Bosque	**Especie**	**Superficie (ha)**	**%**
Alto	lenga	33.686	25,0
	Pinos sp.	796	0,6
	Subtotal	34.482	25,6
De Protección	lenga	33.882	25,1
Bajo	ñire	58.262	43,2
Quemado		8.251	6,1
	Total	**134.877**	**100**

4.5b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico

En la cuenca de Río Pico una de las principales atracciones es la pesca deportiva, al igual que en Corcovado. En este sentido, son relevantes las áreas buffer ligadas a los principales espejos de agua. Así, sobre 410 ha de áreas buffer, 366,2 ha se ubican en rodales de lenga aledaños a lagos y lagunas, en especial el Lago Guacho, las lagunas del Engaño, el Berta Inferior y Berta Superior, el lago Vinter y el lago 5.

4.5c) Aprovechamientos

La extracción total de la cuenca fue de 79.109 m^3. Las extracciones fueron fluctuantes con épocas de máxima actividad (1966 -70 y 1981-85) y períodos de actividad baja (1971-75) (Figura 4.36). El aprovechamiento se concentró sobre bosques de lenga ubicados en la zona de lago Vinter y Lote 19 (Figura 4.37).

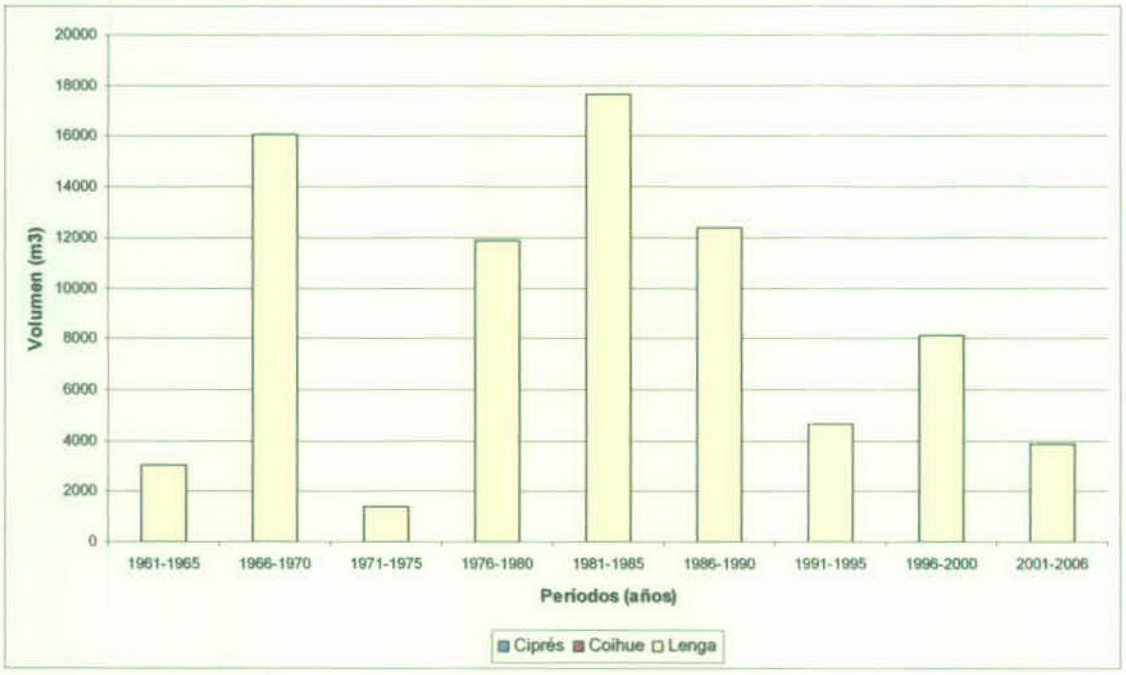


Figura 4.36. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Río Pico.

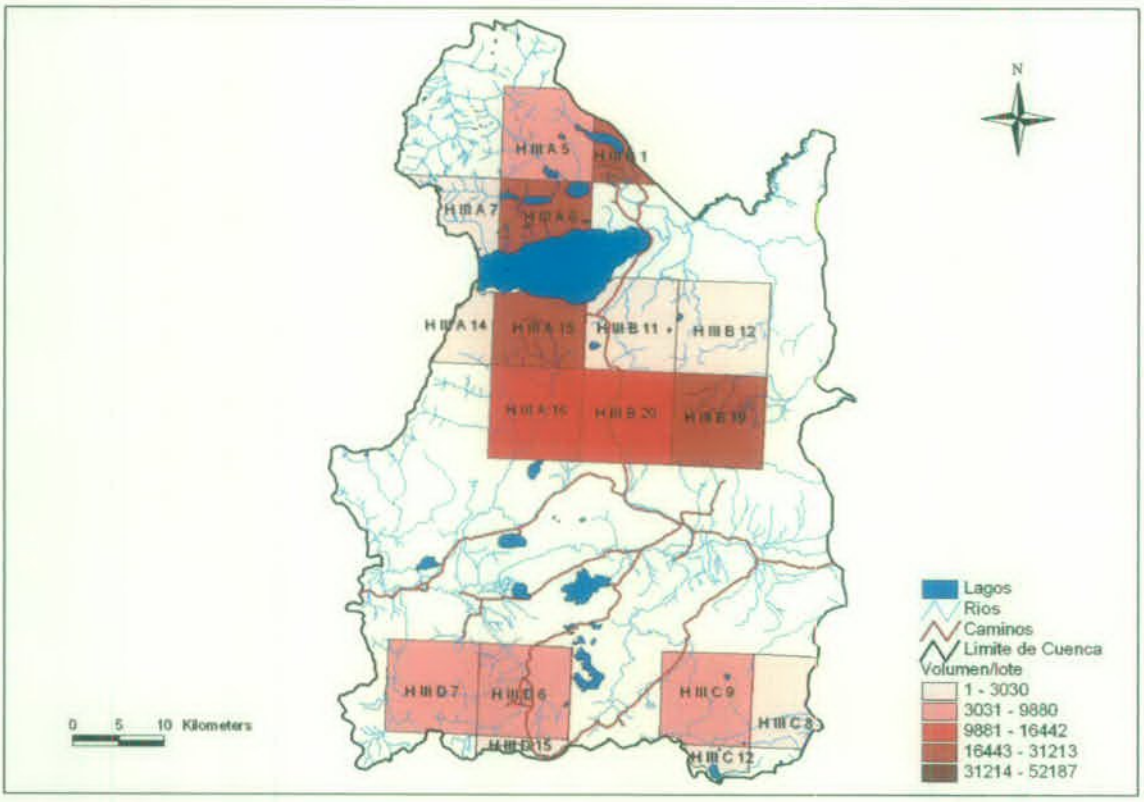


Figura 4.37. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Río Pico.

4.5d) Composición de los Bosques Altos Nativos

El 74,1 % de los bosques altos corresponde a bosques de lenga aptos para la actividad forestal (Cuadro 4.14). La cuenca tiene dos áreas protegidas (Reserva Forestal Lago Guacho y Reserva Forestal Las Horquetas) que contemplan la actividad forestal como una de las actividades permitidas en la reserva, por este motivo no se las considera intangibles. De todas maneras se propone una zona de reserva estricta de 252 ha de bosque alto de lenga, aledaños a relictos de ciprés de las guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*) en la margen sur del lago Vinter (Anexo II Cartografía).

Cuadro 4.14. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Río Pico.

Estado	Especie	Supeficie (ha)	%
Disponible	lenga	30.238	74,1
Intangible bajo reserva provincial		0,0	0,0
Intangible propuesto		252	0,6
Degradado por sobrepastoreo		3.197	7,8
Degradado Quemado		7.142	17,5
		40.828	**100**

Los bosques degradados representan el 25,3 % de los bosques altos de la cuenca (Cuadro 4.14). Los bosques quemados representan el 69 % de los bosques degradados y están ubicados principalmente en el sector Sur de la cuenca (Figura 4.38). Los bosques degradados por sobrepastoreo que han sido aprovechados anteriormente representan el 27,2 % y están concentrados en el Lote 19 (Figura 4.38).

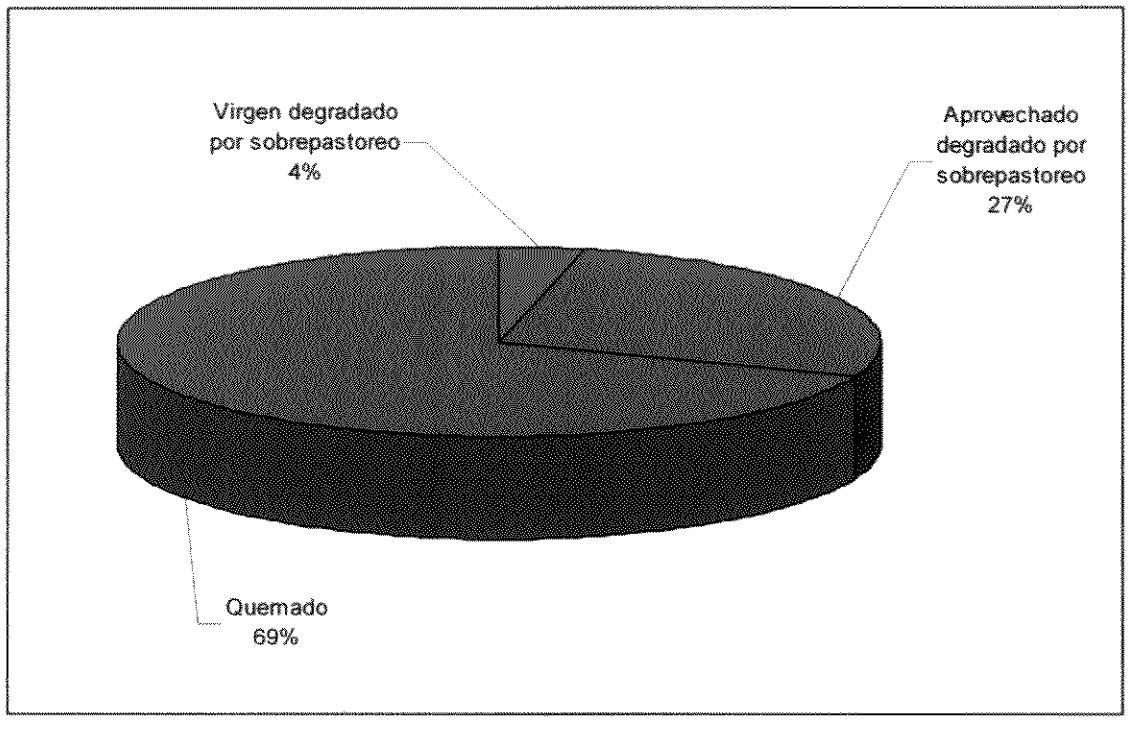


Figura 4.38. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para la cuenca forestal Río Pico.

Cerca de 25.000 ha de bosque alto están disponibles para el corto plazo para la actividad forestal considerando las tres clases de accesibilidad (Cuadro 4.15). Los bosques que estarían disponibles recién en el mediano y largo plazo tienen menor superficie y son de alta accesibilidad. La mitad de los bosques productivos de la cuenca son de alta accesibilidad mientras que la otra mitad (14.195 ha) es de baja accesibilidad. Estos bosques de baja accesibilidad se encuentran en el río Píldoras, Cañadón Negro (Lago Vinter) y cañadones al SO de las Pampas (Anexo II Cartografía).

Cuadro 4.15. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Río Pico.

	Disponibilidad (ha)			
	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	
	lenga	lenga	lenga	
Accesibilidad				
Alta	10.177	626	4.439	15.242
Media	801			801
Baja	13.814		381	14.195
	24.792	626	4.820	30.238

La posibilidad es notablemente diferente si se toman en cuenta o no las zonas de accesibilidad baja. Si consideramos todos los bosques, la posibilidad es de 864 ha/año, mientras que si sólo se consideran las zonas de accesibilidad alta y media la posibilidad es de 459 ha/año (Figuras 4.39 y 4.40).

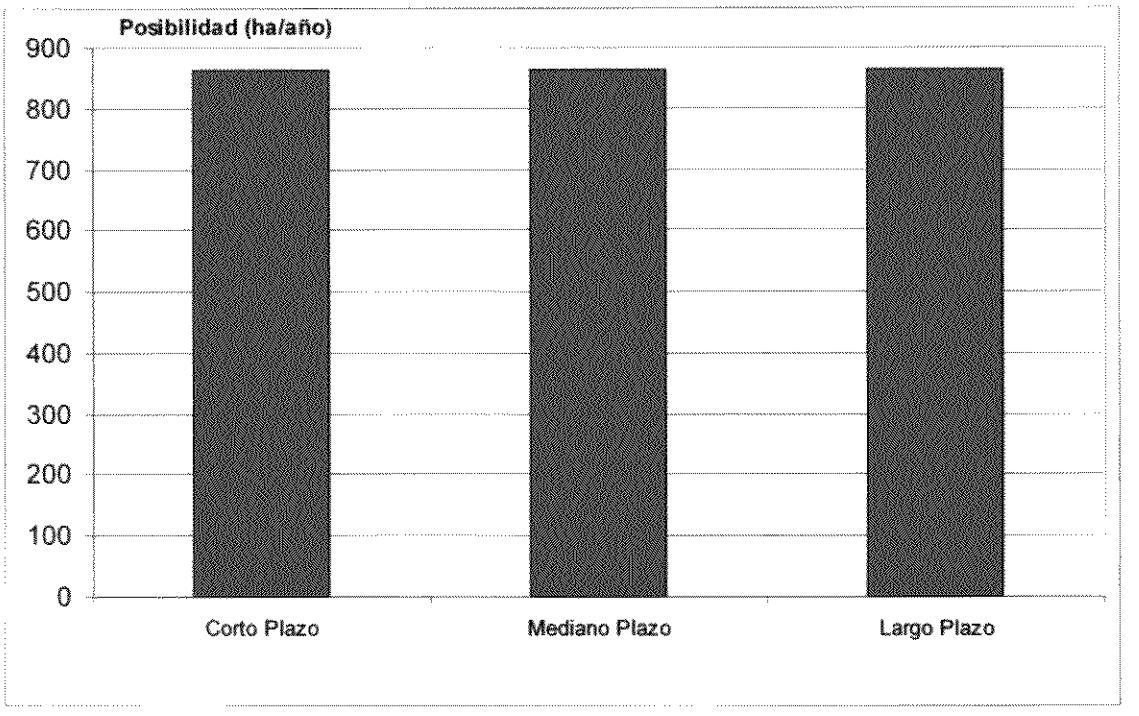


Figura 4.39. Posibilidad de especies nativas considerando todas las clases de accesibilidad para la cuenca forestal Río Pico.

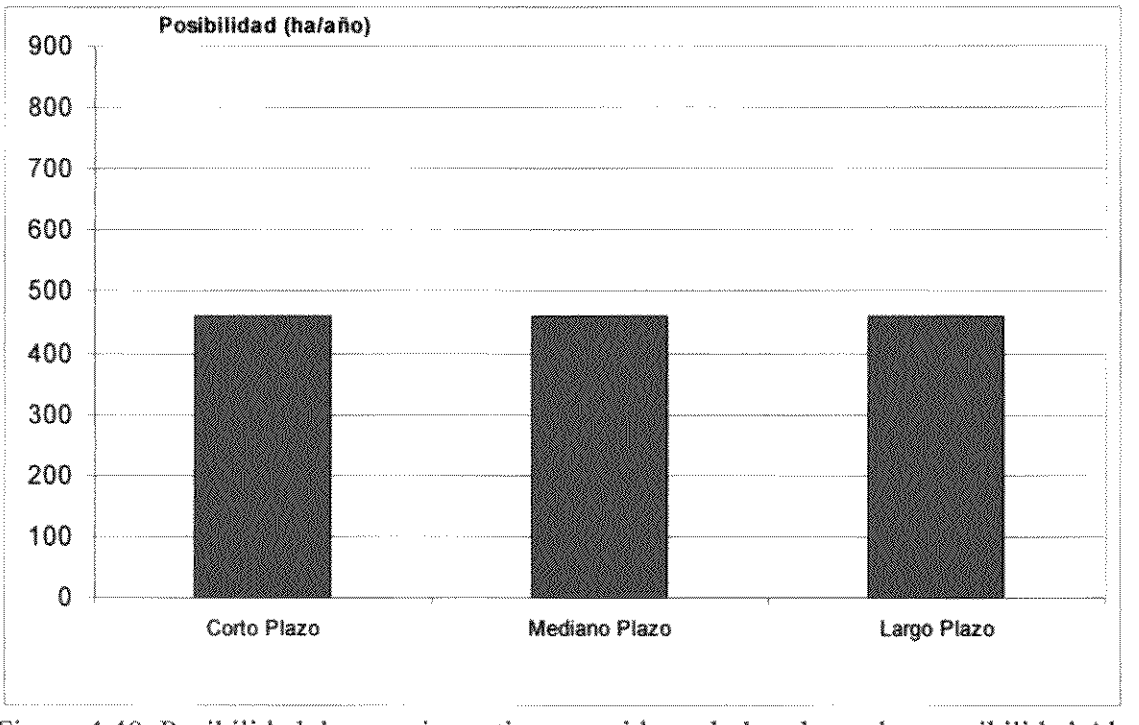


Figura 4.40. Posibilidad de especies nativas considerando las clases de accesibilidad Alta y Media para la cuenca forestal Río Pico.

4.5e) Plantaciones

La superficie total forestada para la cuenca es de 796 ha. Las plantaciones se iniciaron en 1989, con un máximo de forestaciones en el período 1996-2000 (Figura 4.41). La especie predominante es pino ponderosa seguida de pino oregón (Figura 4.42).

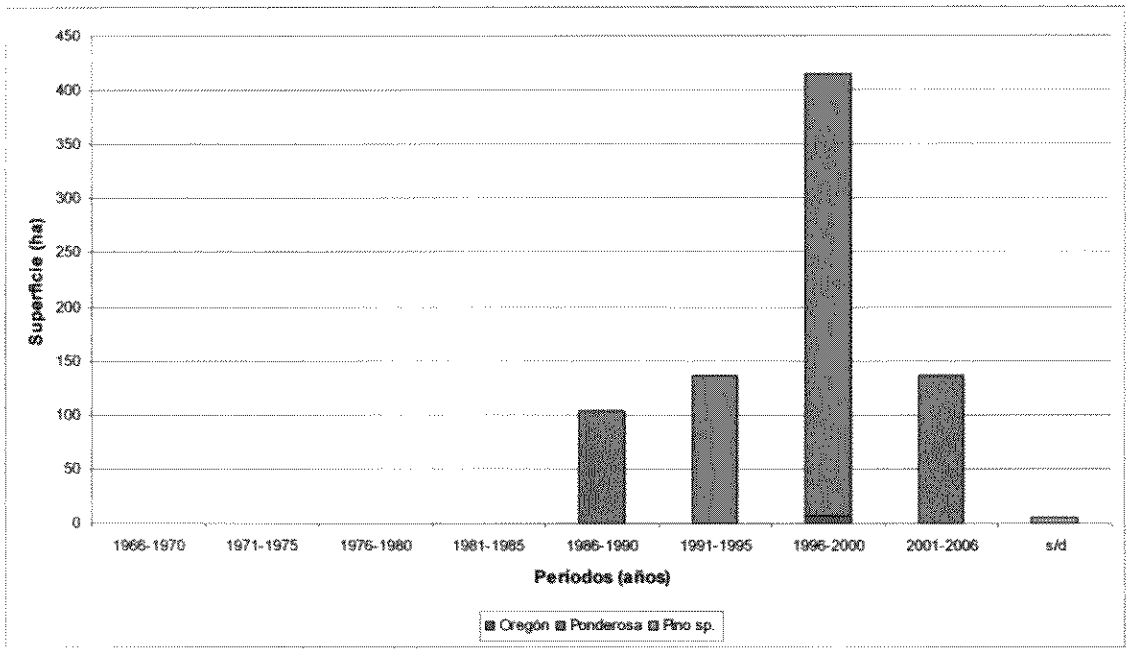


Figura 4.41. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Río Pico.

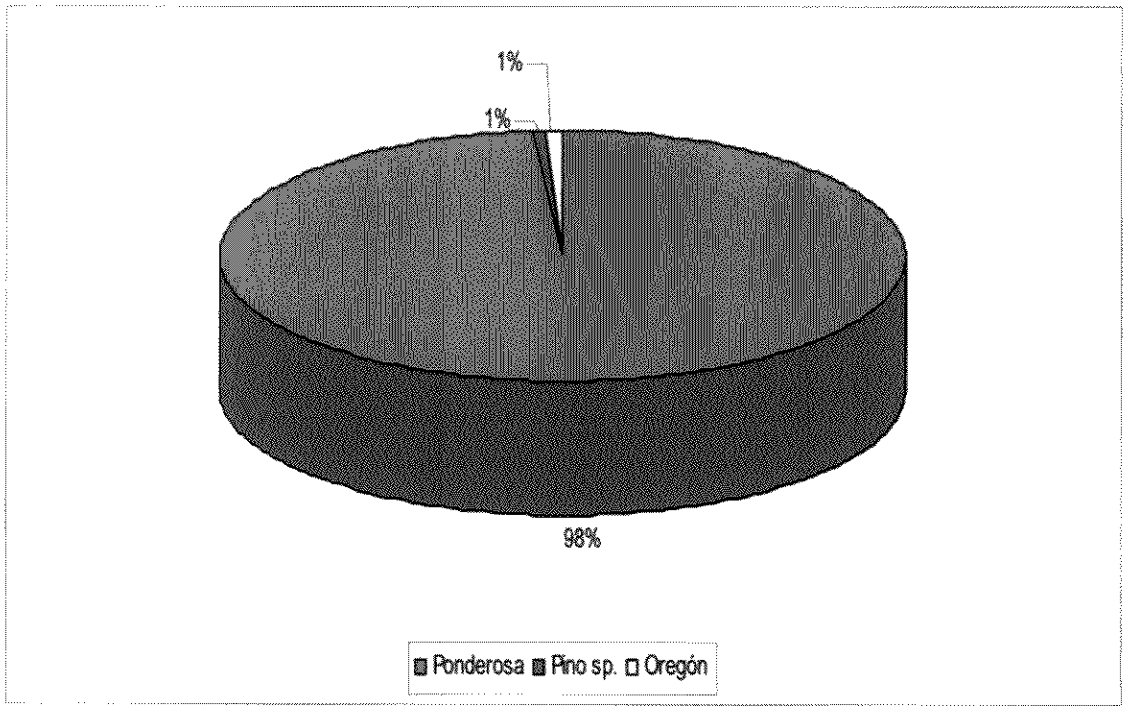


Figura 4.42. Porcentaje por especie de la superficie plantada en la cuenca forestal Río Pico.

4.5f) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exótica

El flujo de materia prima de los próximos 20 años proveniente de forestaciones es mínimo debido a la baja superficie forestada y sus edades. Los volúmenes son inferiores de 2.000 m^3 y estarían dados por raleos a partir del año 2020 (Figura 4.43).

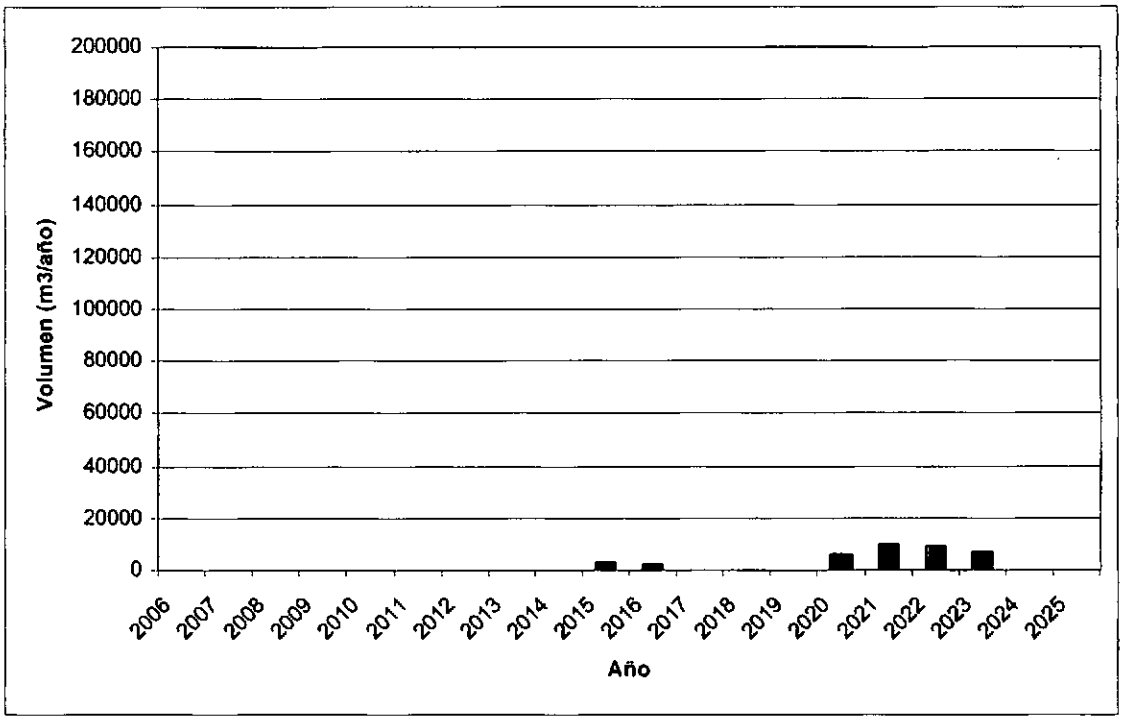


Figura 4.43. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Río Pico.

4.5g) Discusión

En la cuenca existe una importante superficie de bosques bajos de ñire (60.000 ha), lo que la posiciona como zona leñatera al igual que Corcovado. Estos bosques son muy importantes en la economía ganadera de la cuenca.

Los bosques degradados de esta cuenca merecen un análisis más detallado, definiendo diferentes categorías de degradación. En esta cuenca se visitaron zonas consideras a priori como degradadas, y que fueron cambiadas de categoría porque el proceso de regeneración no estaba interrumpido. Otras zonas están sometidas a un pastoreo muy intenso desde hace muchos años, como el Lote 19. También se vieron en las salidas de campo zonas incendiadas que deberían protegerse del ganado para que se restauren naturalmente o que deberían ser objeto de programas de restauración específicos, como los bosques quemados de la zona del río Píldoras.

Esta cuenca tiene un enorme potencial con respecto a los bosques de lenga productivos, de accesibilidad alta y media. Además, existen 14.000 ha de baja accesibilidad, de las que se cuenta con poca información. Sería muy recomendable profundizar su estudio, ya sea de disponibilidad de materia prima (inventario), como de accesibilidad, para planificar sobre bases técnicas multidisciplinarias el desarrollo de este potencial productivo.

Existen plantaciones recientes en la cuenca. Posiblemente esta superficie se incremente debido al potencial de las zonas aptas para forestar y las condiciones de degradación de los suelos. Esta situación coloca a las plantaciones como única actividad productiva posible debido a la baja cobertura de pasturas. Es importante por lo menos mantener el ritmo de forestaciones, que en la actualidad es de unas 100 ha por año. En este sentido, a pesar de que aún no están disponibles lo datos de plantación de 2006, ya es evidente que se ha producido una desaceleración del ritmo de plantaciones con respecto al quinquenio 1996-2000. Si esta tendencia se mantiene, esta cuenca tendrá problemas para tener una oferta constante de materia prima en el futuro, aspecto que debe ser prioritaria para la política provincial de apoyo a las forestaciones.

4.6 Cuenca Río Senguer Norte

4.6a) Tipos de bosque de la cuenca

Los bosques de la cuenca forestal Senguer Norte se concentran en la cuenca hidrográfica de los lagos La Plata y Fontana. Más del 85 % de los bosques de la cuenca están representados por bosques de lenga altos y de protección. También existen bosque bajos de ñire pero en menor porcentaje (Cuadro 4.16).

Cuadro 4.16. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Senguer Norte, según el inventario provincial actualizado.

Tipo de Bosque	**Especie**	**Superficie (ha)**	**%**
Alto	Lenga	24.813	41,3
	Pinos sp.	187	0,3
	Subtotal	25.000	41,6
De Protección	lenga	27.635	46,0
Bajo	ñire	4.981	8,3
Quemado		2.494	4,1
	Total	**60.110**	**100**

4.6b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico

En la cuenca Senguer Norte la actividad turística se concentra en los lagos La Plata y Fontana. Al oeste del lago La Plata, y lindante con un área protegida ubicada en la República de Chile, se encuentran 6.549 ha de bosques altos de lenga clasificados como intangibles, y que corresponden a rodales vírgenes y aprovechados en muy buen estado de conservación, que conservan poblaciones importantes de huemul. A esta superficie deben sumarse 990 ha de zonas buffer aledañas a los lagos y 92 ha junto a los caminos de acceso a la Hostería el Ciervo Rojo y al paraje denominado Pueblo Brondo. Estas zonas corresponden en su casi totalidad a bosques aprovechados.

4.6c) Aprovechamientos

La extracción total de la cuenca fue de 54.504 m^3. Según información histórica, la actividad forestal se inició alrededor de la década de 1940, en el río Unión donde se instaló el primer aserradero. Las primeras constancias de aprovechamientos (autorizaciones, guías y estadísticas), aparecen a partir de la década de 1960. Esta cuenca es la que tiene menor extracción de madera rolliza dentro de la provincia. Los aprovechamientos han sido regulares en el tiempo, hasta el año 2001 (Figura 4.44). Las mayores extracciones se produjeron en los Lotes 7 y 13 (Figura 4.45).

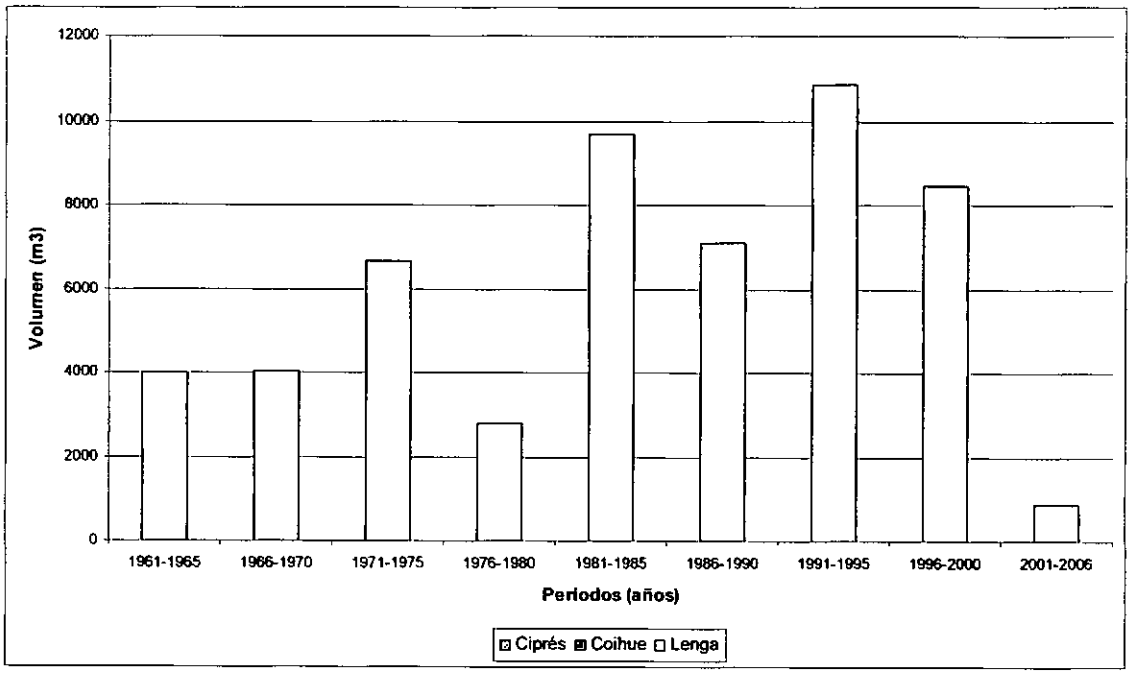


Figura 4.44. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Senguer Norte.

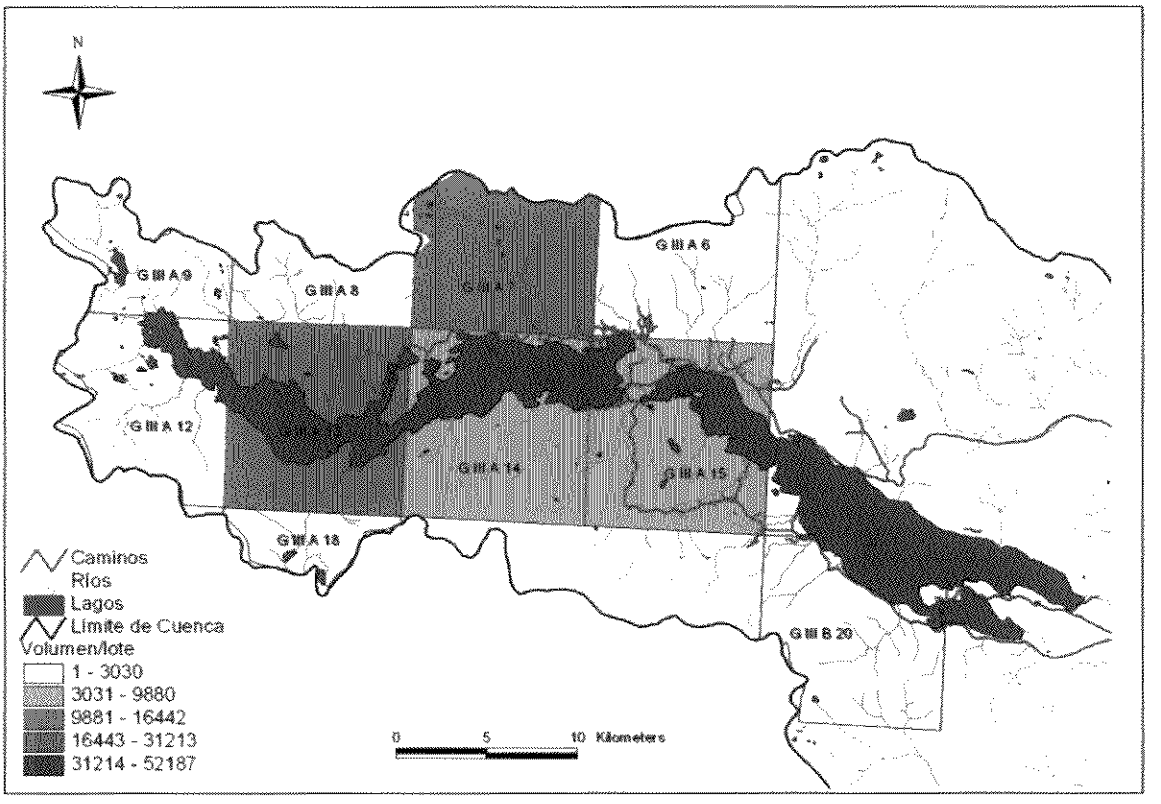


Figura 4.45. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Senguer Norte.

4.6d) Composición de los Bosques Altos Nativos

El 62 % de los bosques altos de la cuenca están disponibles para el aprovechamiento forestal (Cuadro 4.17). Una importante superficie se propone como reserva estricta, ubicada en el sector O del lago La Plata.

Cuadro 4.17. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Senguer Norte.

Estado	Especie	Supeficie (ha)	%
Disponible	lenga	15.818	62,1
Intangible bajo reserva provincial		0	0,0
Intangible propuesto		6.502	25,5
Degradado por sobrepastoreo		2.493	9,8
Degradado Quemado		638,3	2,5
		25.451	**100**

Los Bosques degradados representan el 12 % de la cuenca (Cuadro 4.17), de los cuales el 59 % son bosques vírgenes que actualmente están degradados por sobrepastoreo (Figura 4.46). La superficie de bosque quemado total puede ser superior si consideramos los bosques bajos de ñire quemados.

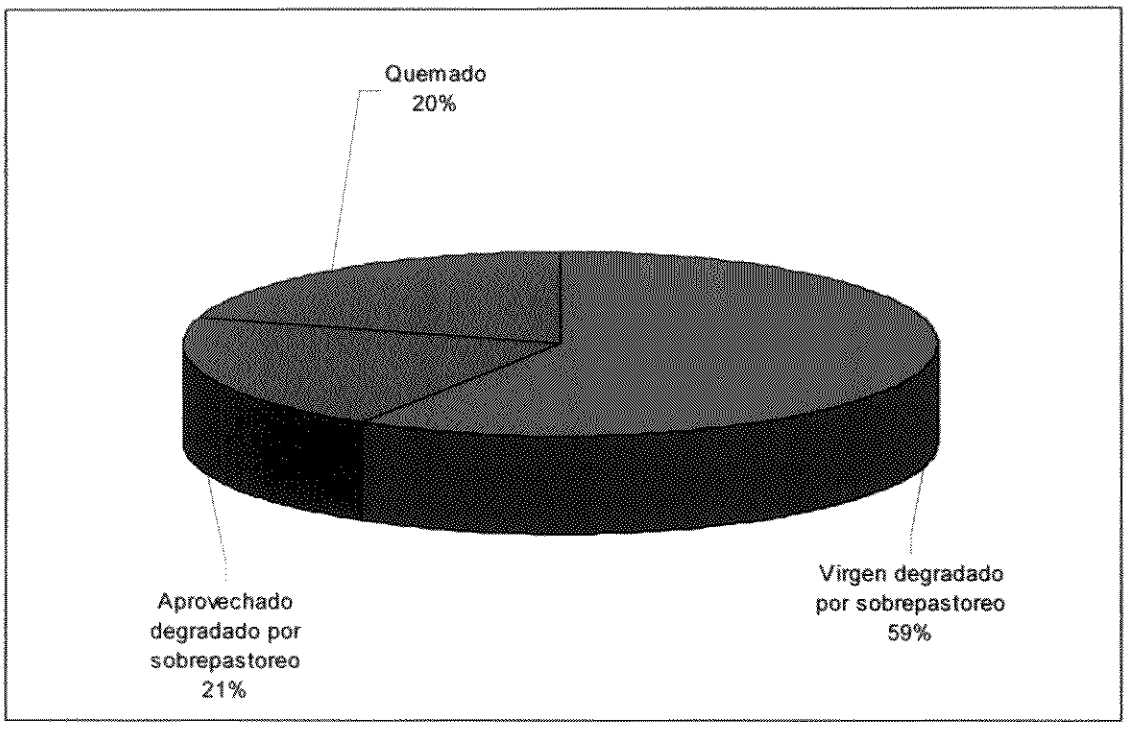


Figura 4.46. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para la cuenca Senguer Norte.

Los bosques altos productivos de lenga están disponibles principalmente en el corto y mediano plazo (Cuadro 4.18). La mayor parte están clasificados como accesibilidad media y no hay bosques clasificados de accesibilidad baja. Debido a la gran cantidad de superficie disponible en el corto plazo la disponibilidad podría mantenerse constante en el corto, mediano y largo plazo y sería de alrededor de 452 m^3/ha año (Figura 4.47).

Cuadro 4.18. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Senguer Norte.

	Disponibilidad (ha)			
	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	
	lenga	lenga	lenga	
Accesibilidad				
Alta	2.517			2.517
Media	8.524	3.449	1.327	13.301
Baja				0
	11.041	3.449	1.327	15.817

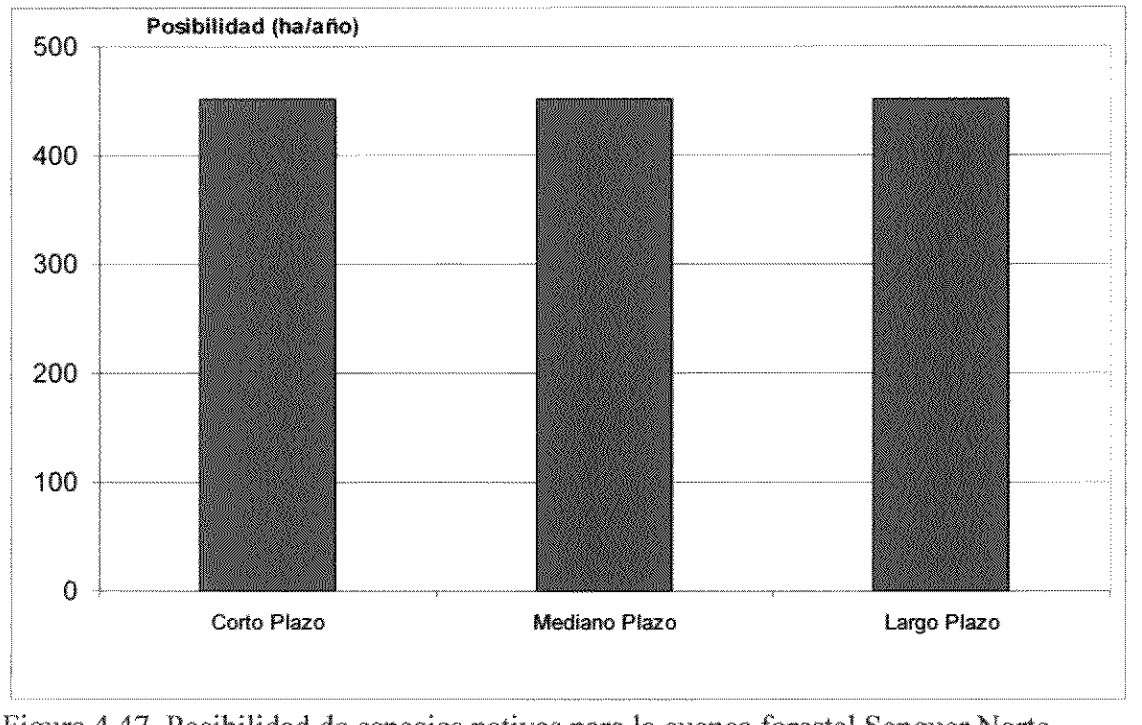


Figura 4.47. Posibilidad de especies nativas para la cuenca forestal Senguer Norte.

4.6e) Plantaciones

La superficie total forestada para la cuenca es de 187 ha. Las plantaciones comenzaron a partir del año 1995 y son de pino pondersa (Figura 4.48).

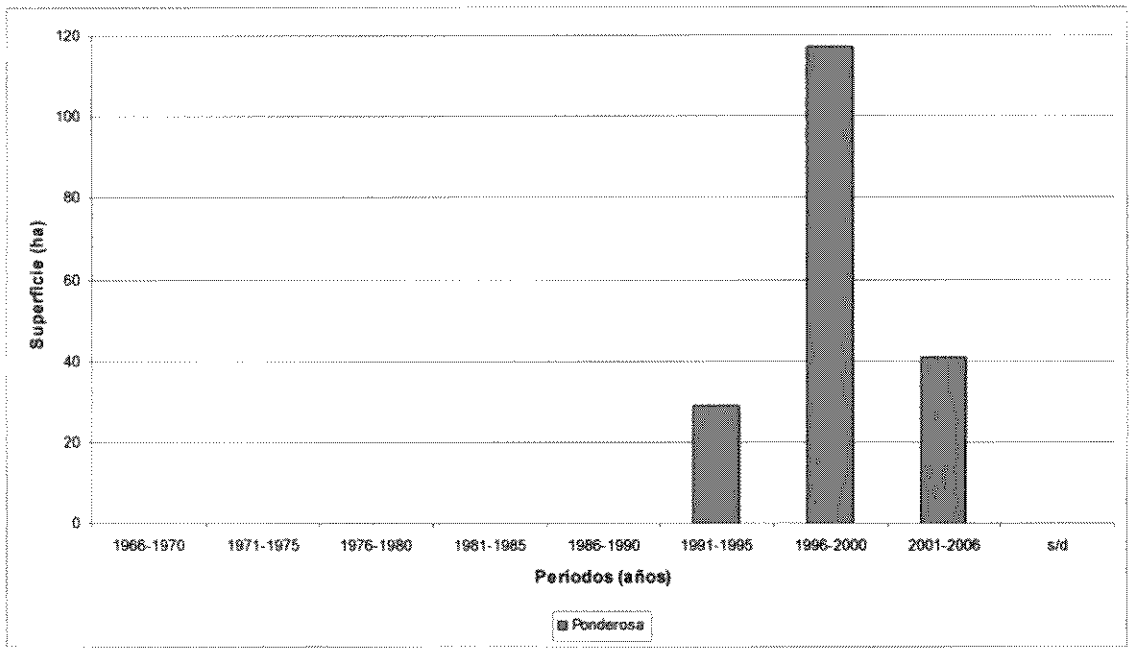


Figura 4.48. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Senguer Norte.

4.6f) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exóticas

Al igual que en la cuenca forestal Río Pico, el flujo de materia prima de los próximos 20 años proveniente de forestaciones es mínimo debido a la baja superficie forestada y sus edades. Los volúmenes serían inferiores a 500 m^3 y estarían dados por raleos a partir del año 2020 (Figura 4.49).

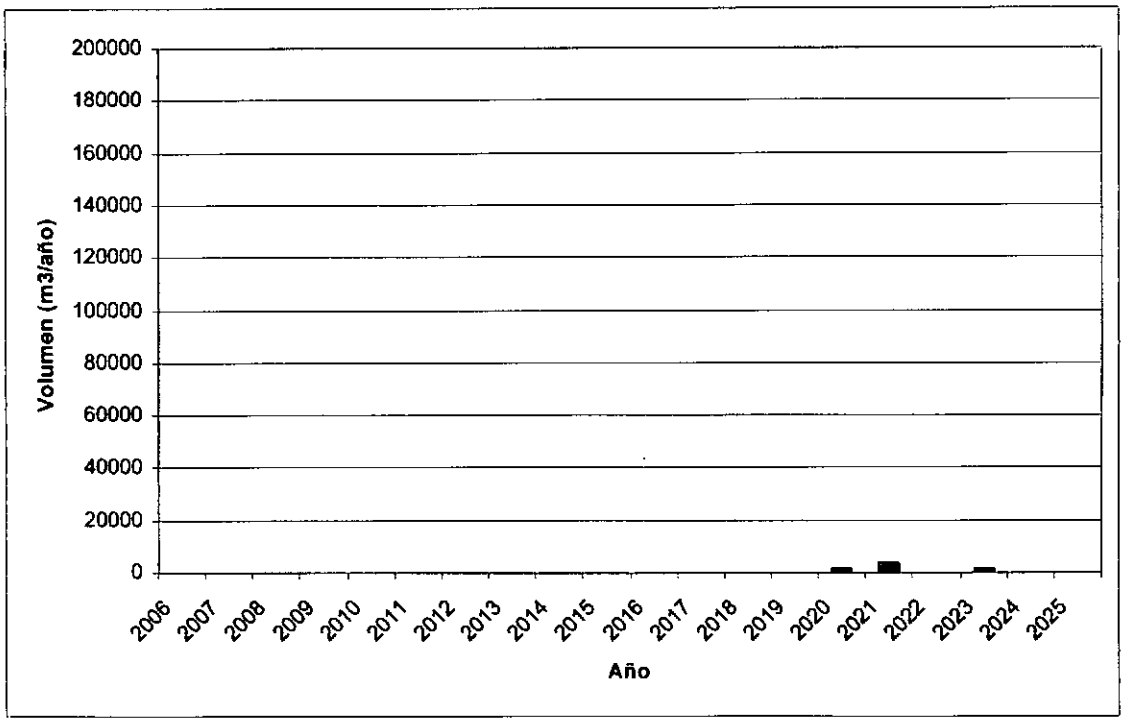


Figura 4.49. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Senguer Norte.

4.6g) Discusión

Existe una importante superficie de bosque de lenga que estaría disponible en el corto y mediano plazo. La posibilidad es superior a lo que se está explotando actualmente, por lo que se podría promover la actividad en esta cuenca. No hay zonas de accesibilidad baja pero la mayoría corresponde a accesibilidad media y esta alejado de centros urbanos importantes.

El desarrollo de esta cuenca debe contemplar además la gran cantidad de superficie en muy buen estado de conservación que posee (6.500 ha se proponen como intangible), que además son hábitat de poblaciones de huemul, especie en vías de extinción. Es importante aquí tomar las medidas para preservar este ambiente e incluir estas áreas dentro de un sistema provincial de áreas protegidas.

Las forestaciones son pequeñas y no representan un aporte importante de materia prima en el mediano-largo plazo. Los sitios son pobres para el crecimiento de pino ponderosa. Es importante el potencial, en cambio, para el desarrollo de cortinas de salicáceas, que podrían aportar además de madera, protección a la producción de pasturas o fruta fina.

4.7 Cuenca Río Senguer Sur

4.7a) Tipos de bosque de la cuenca

Con 33.329 ha de bosque, esta cuenca es la de menor superficie de las que limitan con la Cordillera. El 80 % de los bosques de la cuenca corresponde a bosques de lenga (altos y protección), seguida por ñire (Cuadro 4.19).

Cuadro 4.19. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Senguer Sur, según el inventario provincial actualizado.

Tipo de Bosque	Especie	Superficie (ha)	%
Alto	lenga	14.029	42,1
	Pinos sp.	12	0,0
	Subtotal	14.041	42,1
De Protección	lenga	12.736	38,2
Bajo	ñire	6.552	19,7
Quemado		0	0,0
	Total	**33.329**	**100**

4.7b) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico

La actividad turística en esta cuenca es muy limitada y se concentra sobre todo en la oferta de servicios relacionados con los pasos a la localidad de Coyhaique, en Chile. En general, no hay rodales de bosque alto productivo sobre el camino, y sólo se identificó una pequeña área buffer aledaña al río Mayo.

4.7c) Aprovechamientos

La extracción total de la cuenca fue de 104.149 m^3. El aprovechamiento forestal se mantuvo en el tiempo con picos de mayor y menor actividad (Figura 4.50). A diferencia de otras cuencas, la actividad estuvo sostenida por dos aserraderos en el Triana (As. La Rosa de Acinas y As. El Mirador de Perez Baleiro) en todo el período de tiempo analizado. Esta situación originó un aprovechamiento ordenado espacialmente que, sumado a intervenciones

suaves y baja actividad ganadera, conservó el estado de la regeneración en las zonas aprovechadas. Las zonas de mayor extracción corresponden al Lote 6, cercano a los aserraderos anteriormente mencionados (Figura 4.51).

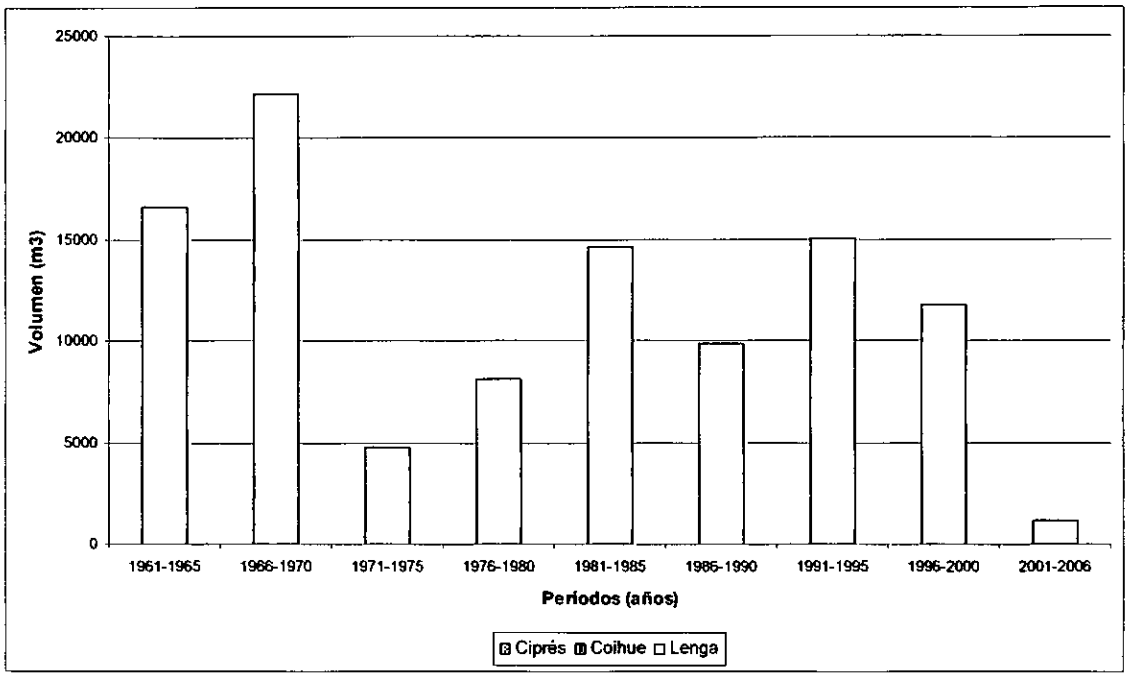


Figura 4.50. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para la cuenca forestal Senguer Sur.

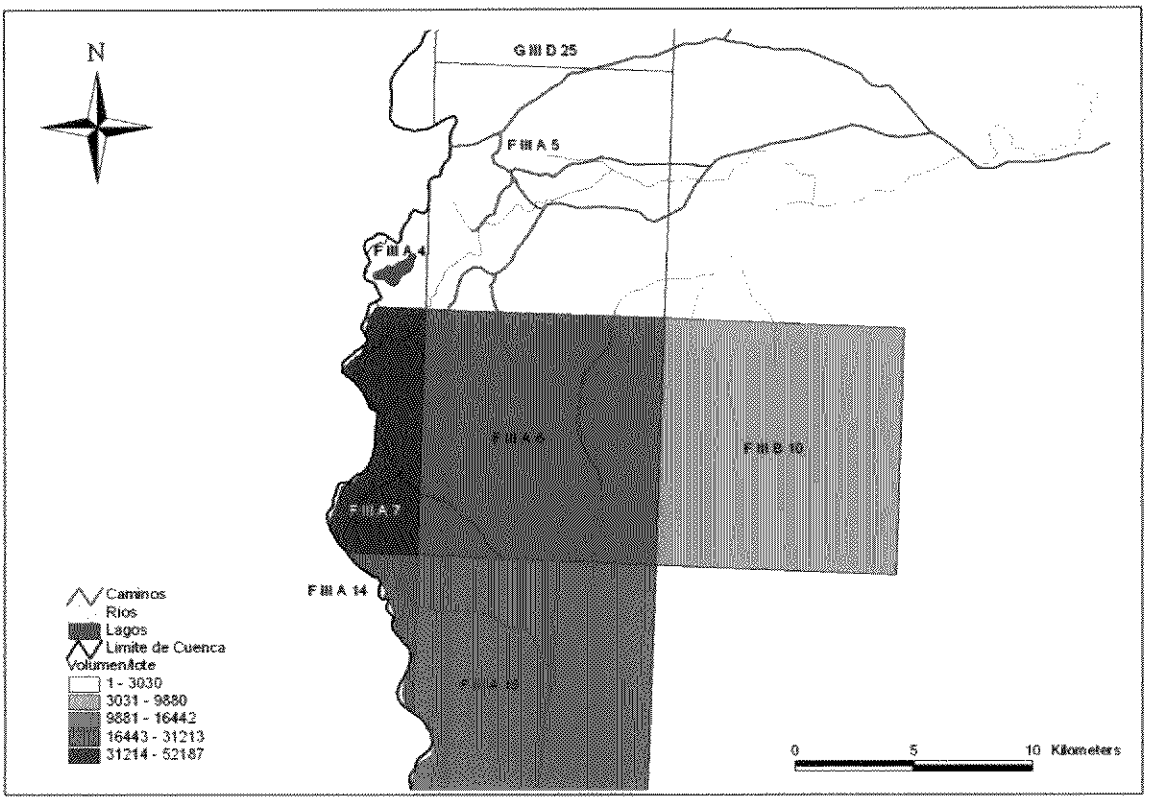


Figura 4.51. Distribución espacial por Lote de los aprovechamientos en la cuenca forestal Senguer Sur.

4.7d) Composición de los Bosques Altos Nativos

El 77,3 % de los bosques altos de lenga están disponibles para el aprovechamiento forestal, mientras que el resto se clasificó como degradado por sobrepastoreo (Cuadro 4.20). Si bien no se pudieron recorrer estas zonas degradadas, se asume que están en esa condición debido a la cercanía de zonas aptas para la ganadería.

Cuadro 4.20. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para la cuenca forestal Senguer Sur.

Estado	Especie	Supeficie (ha)	%
Disponible	lenga	10.847	77,3
Intangible bajo reserva provincial		0	0,0
Intangible propuesto		0	0,0
Degradado por sobrepastoreo		3.182	22,7
Degradado Quemado		0	0,0
		14.029	**100**

No existen bosques altos quemados en la cuenca y los bosques degradados corresponden principalmente a bosque virgen (Figura 4.52).

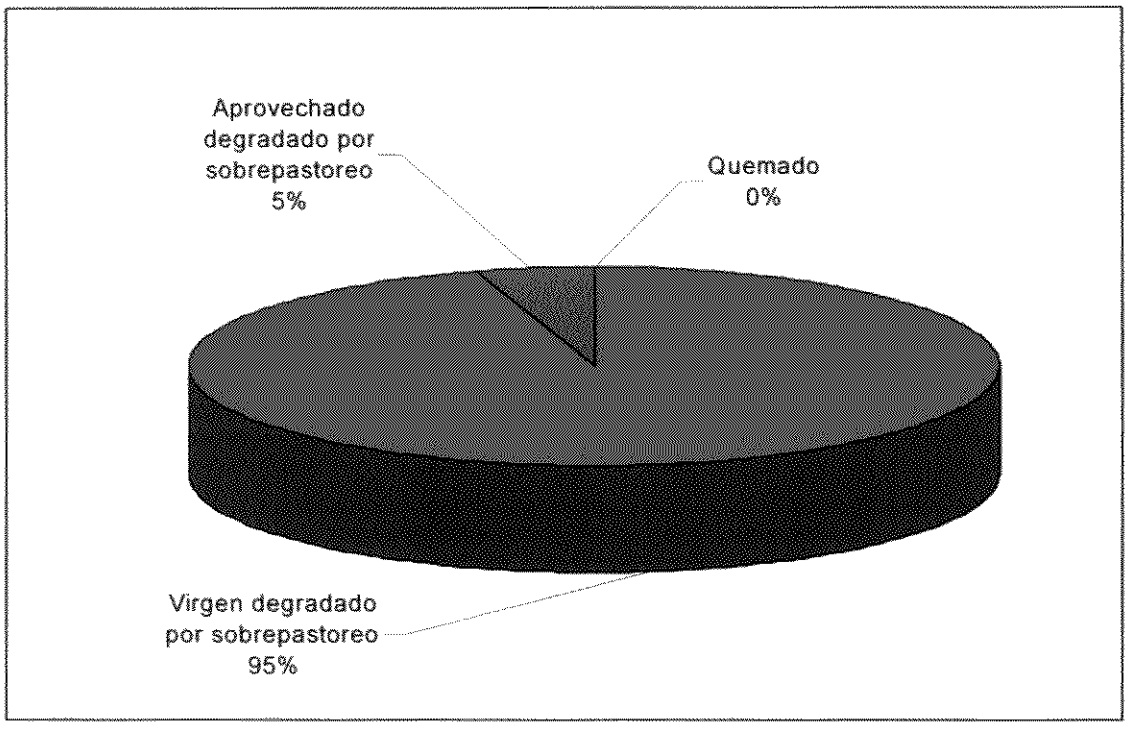


Figura 4.52. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para la cuenca Senguer Sur.

La totalidad de los bosques productivos son de accesibilidad alta, de los cuales aproximadamente el 50 % están disponibles en el corto plazo (Cuadro 4.21). La posibilidad de la cuenca se podría mantener constante con 310 ha/año de bosques de lenga bajo manejo sustentable (Figura 4.53).

Cuadro 4.21. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para la cuenca forestal Senguer Sur.

	Disponibilidad (ha)			
	Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	
	lenga	lenga	lenga	
Accesibilidad				
Alta	5.272	3.115	2.460	10.847
Media				0
Baja				0
	5.272	3.115	2.460	10.847

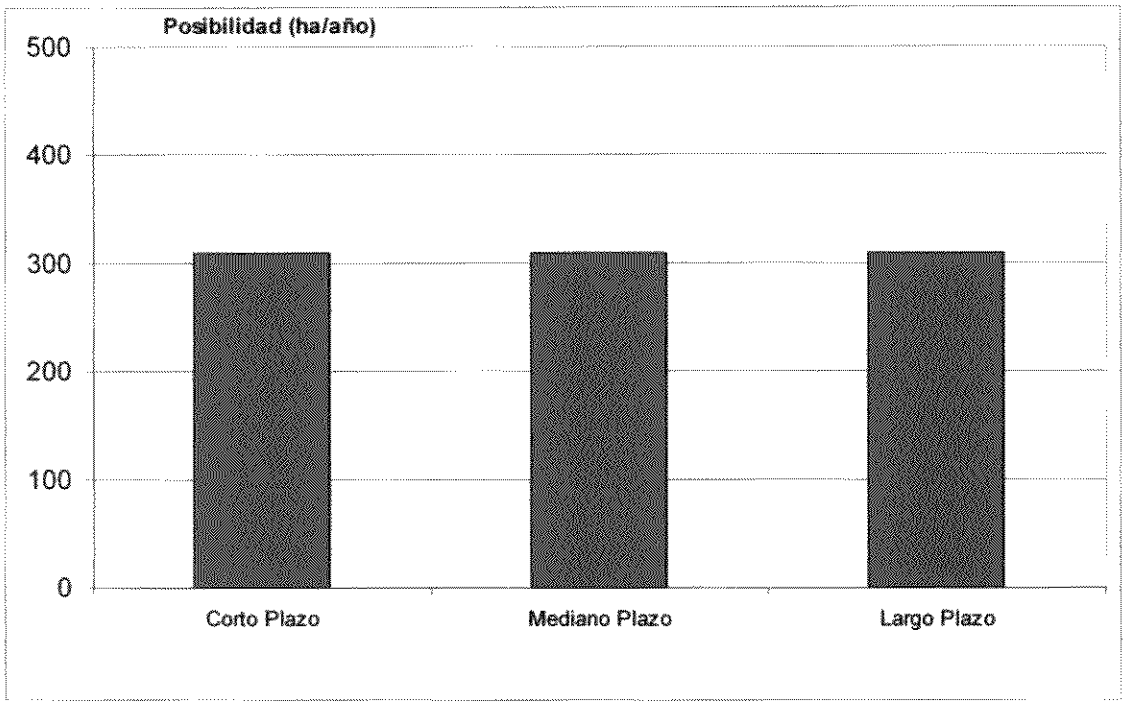


Figura 4.53. Posibilidad de especies nativas para la cuenca forestal Senguer Sur.

4.7e) Plantaciones

La superficie forestada para la cuenca es de 12 ha. Corresponde a una forestación compensatoria de pino ponderosa realizada en 2001 (Figura 4.54).

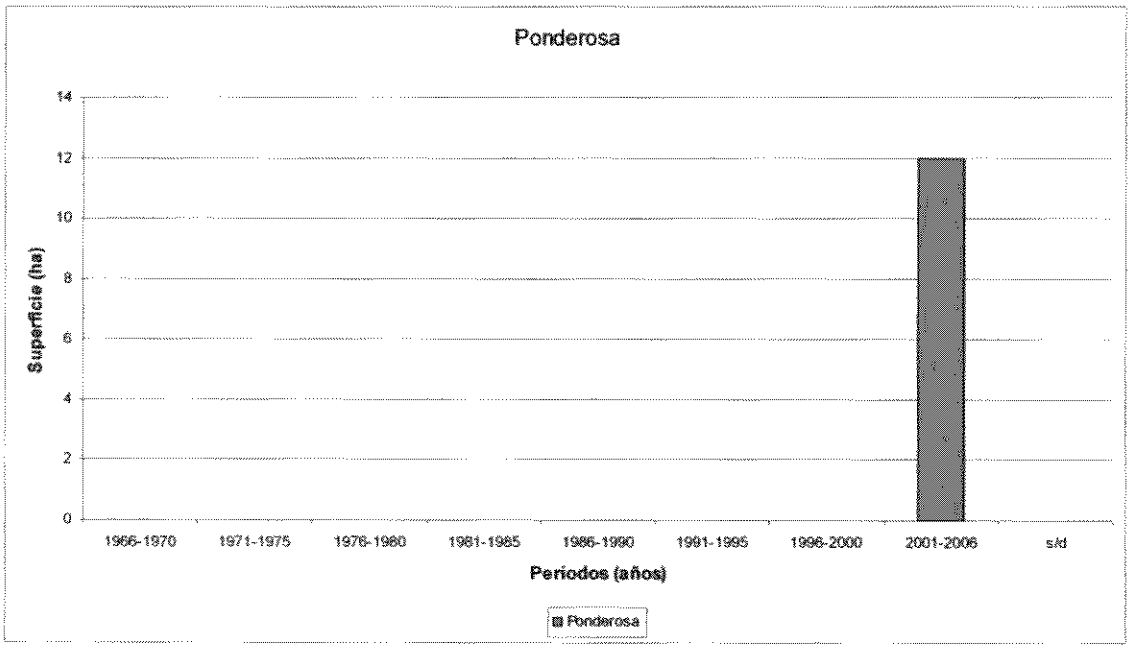


Figura 4.54. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Senguer Sur.

4.7f) Discusión

En la zona del Triana se realizó un aprovechamiento muy diferente a otras cuencas de la provincia. Hubo varios factores que se combinaron para ello, como la presencia de dos aserraderos pequeños trabajando en general sobre bosques en campos de su propiedad, condiciones ecológicas favorables a la regeneración natural y una preocupación permanente por el cuidado del recurso. Esto se tradujo en intervenciones suaves y una carga animal controlada que no habría provocado niveles importantes de degradación. En este sentido, es importante continuar el relevamiento en bosques clasificados como degradados, y que no fueron visitados en el marco del presente estudio. Este tipo de manejo ha permitido la continuidad del trabajo forestal a través de generaciones, y es el mejor ejemplo de sustentabilidad en el manejo de la provincia; ejemplo que se inició mucho antes de que los niveles técnicos incorporaran este concepto a la administración del recurso.

4.8 Cuenca Río Chubut

4.8a) Tipos de bosque de la cuenca

Esta cuenca está ubicada al Este de las cuencas Lago Puelo, Futaleufú Norte y Sur, y Corcovado, con menores precipitaciones, generalmente inferiores a 600 mm anuales. Por este motivo presenta bosques alto representados por las incipientes forestaciones de especies exóticas de rápido crecimiento. Si bien predominan los bosques de protección de lenga, las forestaciones representan casi la totalidad de los bosques altos de la cuenca (Cuadro 4.22).

Cuadro 4.22. Superficie de cada tipo de bosque para la cuenca forestal Río Chubut, según el inventario provincial actualizado.

Tipo de Bosque	**Especie**	**Superficie (ha)**	**%**
Alto	Pinos sp.	4.990	17,2
	Otras	16	0,1
	Subtotal	5.006	17,3
De Protección	lenga	20.461	70,4
	ciprés	2	0,0
	Otras	8	0,0
	Subtotal	20.471	70,4
Bajo	ñire	3.003	10,3
	Otras	579	2,0
	Subtotal	3.582	12,3
	Total	**29.059**	**100,0**

4.8b) Plantaciones

La superficie total forestada en la cuenca es de 4.990 ha. Las plantaciones comenzaron en el año 1982, siendo el período de mayor importancia el comprendido entre 1996 y 2000 (Figura 4.55). La especie predominante es pino ponderosa seguida de pino sp. (Figura 4.56).

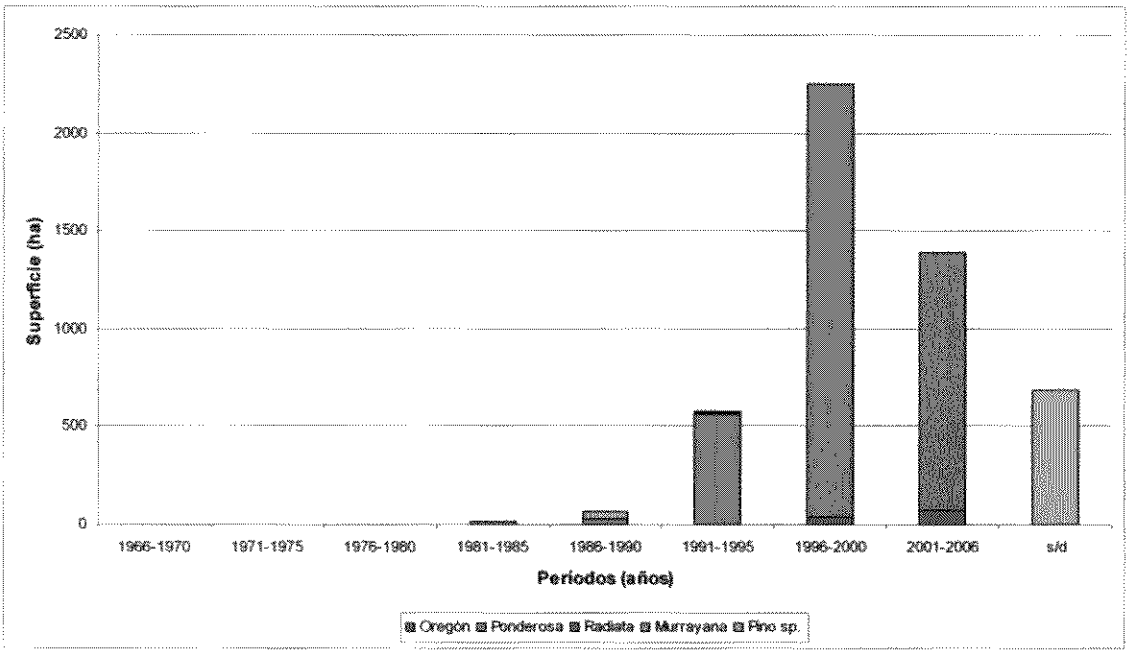


Figura 4.55. Distribución de las plantaciones en ha, por quinquenio para la cuenca forestal Río Chubut.

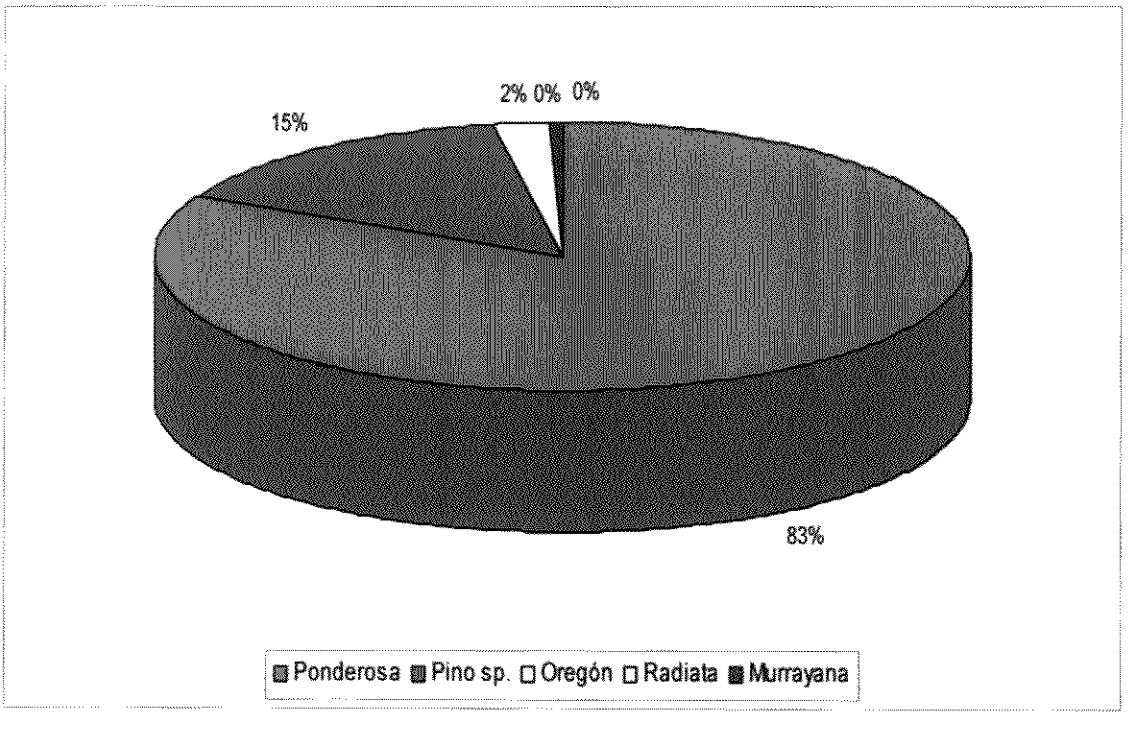


Figura 4.56. Porcentaje por especie de la superficie plantada en la cuenca para la cuenca forestal Río Chubut.

4.8c) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exótica

El flujo de materia prima sería casi nulo hasta el año 2021 en el que las plantaciones deban ralearse (Figura 4.57).

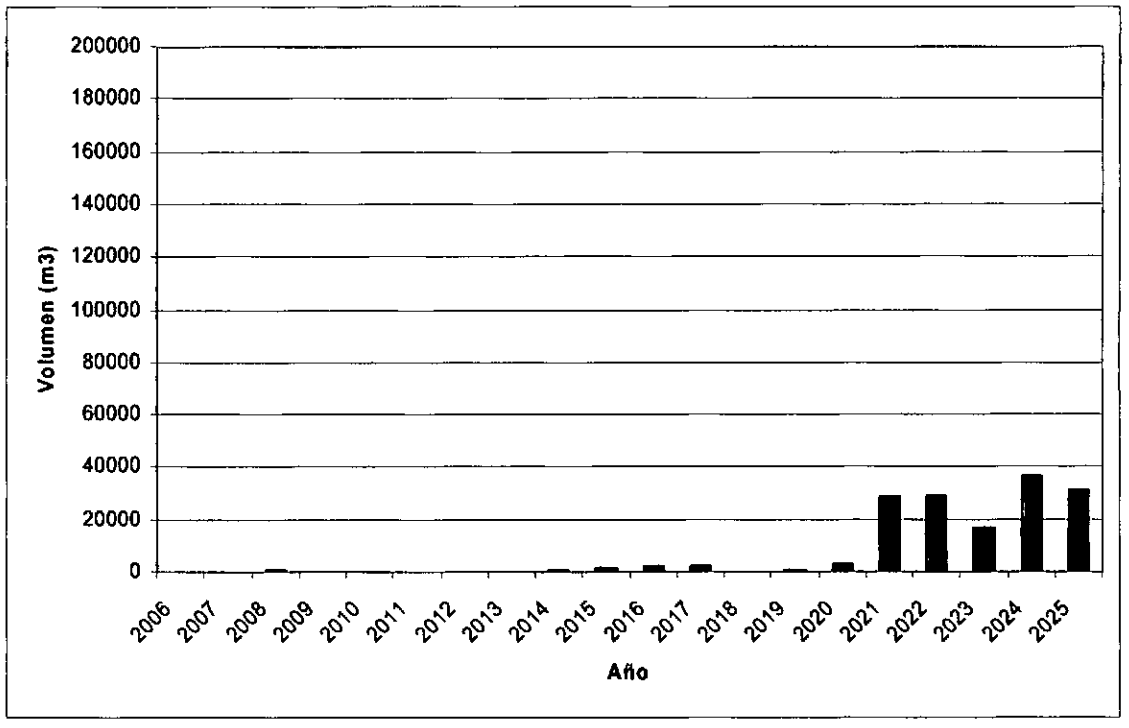


Figura 4.57. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la cuenca forestal Río Chubut.

4.8d) Discusión

Esta cuenca es la más extensa pero al estar en el sector más oriental del área estudiada no incluye bosque nativo productivo. El flujo de materia prima para la actividad forestal va a estar dado únicamente por las plantaciones de pino. Éstas proveerán madera de raleo a partir del año 2020 aproximadamente. Las forestaciones se realizaron a un ritmo constante por lo que no existirían problemas de abastecimiento una vez que se inicien los primeros raleos comerciales, a condición de que por lo menos se mantenga un ritmo de forestaciones de por lo menos unas 500 ha anuales. A diferencia de otras cuencas, las plantaciones corresponden principalmente a una sola empresa.

Esta cuenca es tal vez la que tenga un mayor potencial para el desarrollo de plantaciones con especies exóticas de rápido crecimiento, dado que posee grandes superficies con aptitud forestal ocupadas por una ganadería extensiva, en las que la plantación puede ayudar a diversificar el manejo del campo, y dar más valor a la tierra. Por otro lado en esta zona el costo de oportunidad es menor, dado que la tierra se encuentra requerida por otros usos, como el turístico y la agricultura, en mucho menor medida que en otras cuencas. Además, la superficie forestable también corresponde en menor medida a zonas boscosas quemadas en el último siglo, con lo que las plantaciones no alterarían procesos de

restauración natural de los quemados. En este sentido, es importante discutir la forma del desarrollo de estas plantaciones, analizando la problemática del monocultiuvo y la alternativa de las plantaciones silvopastoriles.

4.9 Total Provincial

4.9a) Catastro provincial

La información actualizada sobre el tipo y grado de tenencia de la tierra no está disponible en formato digital en la provincia del Chubut. Los resultados del tipo de establecimientos según su tamaño fueron tomados del Censo Agropecuario Forestal, de 2001. Existe una tendencia general creciente en cuanto al tamaño medio de los predios, desde Lago Puelo hacia las cuencas del sur de la provincia (Cuadro 4.23; Figura 458.).

Cuadro 4.23. Superficie por cuenca, número de predios y tamaño medio por predio en jurisdicción provincial

Cuenca	Superficie Total (ha)	N° de Predios	Tamaño medio (ha)
Lago Puelo	234.056	798	245
Río Chubut	1.212.274	662	1.808
Río Futaleufú Norte	396.607	197	1.384
Río Futaleufú Sur	331.006	422	403
Río Corcovado	254.049	138	1.825
Río Pico	316.710	115	2.688
Río Senguer Norte	1.481.474	344	4.272
Río Senguer Sur	1.984.606	239	5.438
Totales	6.210.782	2.915	3.440

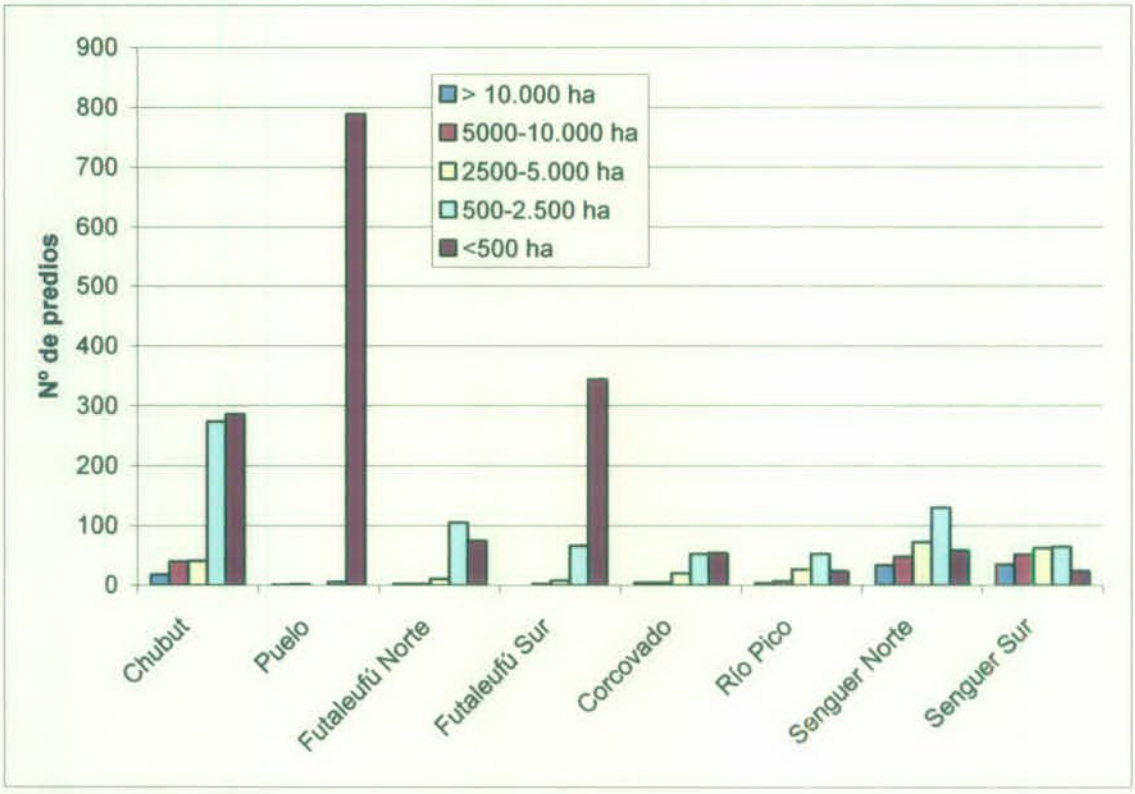


Figura 4.58. Distribución del número de predios por cuenca discriminados por clase de tamaño.

4.9b) Tipos de bosque

Los bosques de lenga ocupan el 50 % (alto + protección) del total de bosques de Jurisdicción Provincial. Los bosques bajos de ñire corresponden a la segunda formación boscosa en extensión con 260.000 ha aproximadamente (Cuadro 4.24). Cerca del 20 % de los bosques provinciales corresponden a bosques altos con potencial forestal, con predominio marcado de bosques de lenga sobre las restantes especies. Una observación interesante es que la superficie de bosque implantado supera a la superficie total de bosque de ciprés.

Cuadro 4.24. Valores totales de superficie de cada tipo de bosque según el inventario provincial actualizado (bosque provincial, excluido Parques Nacionales).

Tipo de Bosque	Especie		Superficie (ha)	%
Alto	lenga		109.281	14,0
	ciprés		10.098	1,3
	coihue		7.769	1,0
	Pinos sp.		21.481	2,8
	Otras		229	0,0
		Subtotal	148.858	19
De Protección	lenga		282.137	36,2
	ciprés		5.709	0,7
	coihue		26.676	3,4
	Otras		8.874	1,1
		Subtotal	323.396	41
Bajo	ñire		258.524	33,2
	coihue		350	0,0
	Otras		8.418	1,1
		Subtotal	267.292	34
Quemado			39.569	5,1
		Total	779.116	100

4.9c) Restricciones al aprovechamiento por uso turístico

En la provincia se han identificado 9746,5 ha de bosques altos productivos en áreas de interés turístico. Estos rodales son en general bosques de lenga, y la mayor área está en el Lago La Plata, en la cuenca Río Senguer Norte.

Las áreas buffer aledañas a los lagos son las más relevantes, e incluyen 1742,2 ha, en general de bosques de lenga, siendo las más importantes las de las márgenes de los lagos La Plata y Fontana (Senguer Norte) y Vinter (Río Pico). 505,9 ha de áreas buffer se ubican aledañas a ríos, siendo el principal el río Hielo, en la cuenca de Corcovado. Las áreas buffer de bosques productivos aledaños a lagunas alcanzan las 180,2 ha en toda la provincia, siendo en general rodales de lenga, aunque también pueden ser plantaciones, como en el caso de la laguna La Z, en Esquel.

4.9d) Aprovechamientos

Las extracciones de madera rolliza aumentaron paulatinamente hacia el período 1981-85 y luego disminuyeron hasta la fecha actual (Figura 4.59).

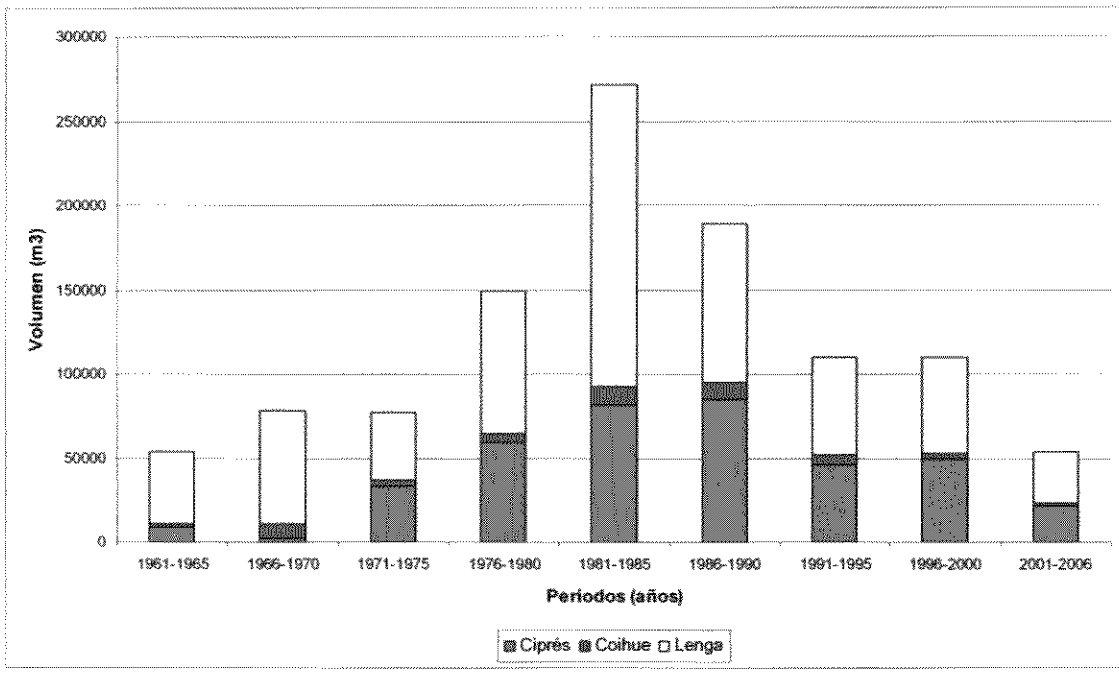


Figura 4.59. Distribución de extracciones en m^3 por especies, por quinquenio para toda la provincia.

Las extracciones totales llegan a **1.091.976,6 m^3**, de los cuales 654.405,4 m^3 corresponden a lenga, 389.345,7 m^3 a ciprés y 48.225,5 m^3 a coihue. Es decir que el 60 % de las extracciones corresponden a lenga (Figura 4.60).

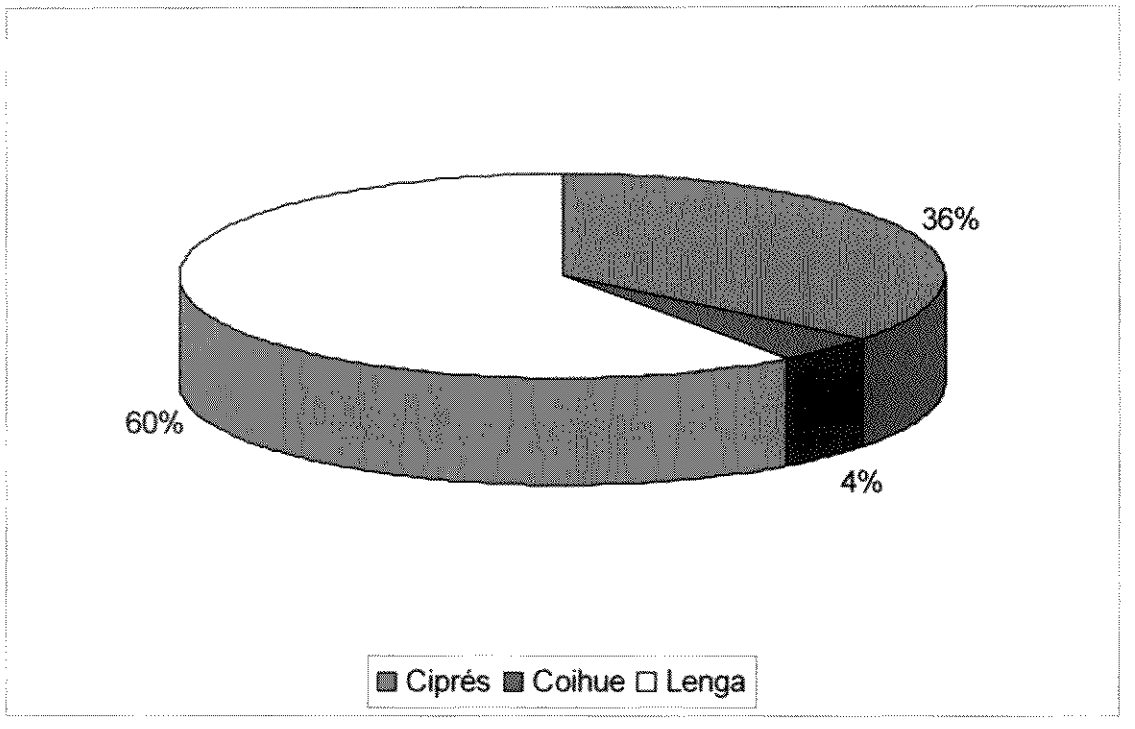


Figura 4.60. Porcentaje del volumen total extraído por especie para toda la provincia.

Con respecto a las cuencas forestales con mayor volumen de extracciones se destacan Lago Puelo y Futaleufú Norte con 379.944 m^3 y 284.451 m^3 respectivamente. Si bien la especie que presenta mayor volumen de extracción es lenga, para la cuenca de Lago Puelo el mayor volumen extraído corresponde a ciprés, representando prácticamente la totalidad de lo extraído en la provincia para esta especie (Figura 4.61).

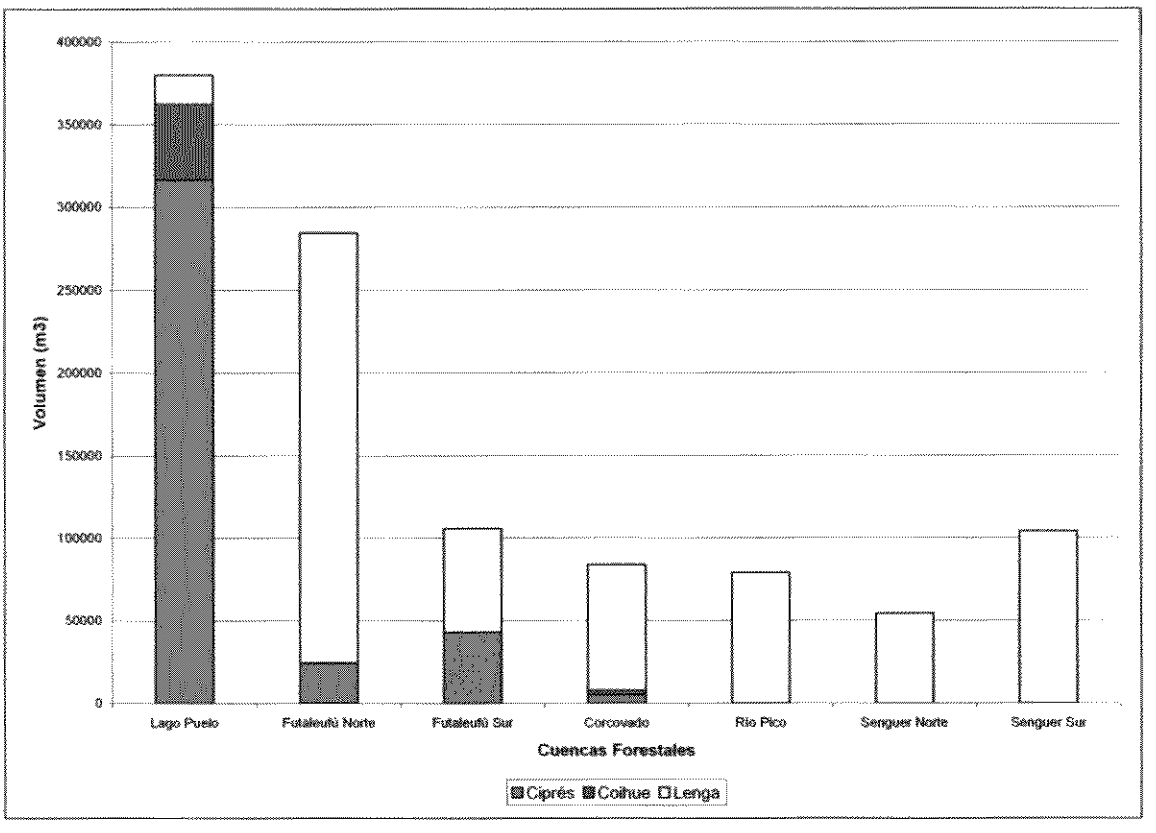


Figura 4.61. Distribución de extracciones por cuenca forestal y especie para toda la provincia.

4.9e) Composición de los Bosques Altos Nativos

Del total de bosque alto nativo provincial cerca del 50 % estaría disponible para la actividad forestal (Cuadro 4.25). Luego de restar zonas intangibles, de bosques degradados por sobrepastoreo y quemados, esta superficie alcanza las 91.987 ha totales.

Una superficie importante de bosque se encuentra degradada en la actualidad, por incendio o por sobrepastoreo (Cuadro 4.25). La mayor proporción corresponde a bosques quemados seguido por zonas que han sido aprovechadas y luego sobrepastoreadas (Figura 4.62). Esta situación originó posteriormente un deterioro de las condiciones para el reestablecimiento de la regeneración. Las áreas sobrepastoreadas se concentran principalmente al Este, en zonas con precipitaciones entre 600 y 800 mm, rodeadas de pasturas. Los bosques de lenga más degradados se encuentran en las cuencas Futaleufú Sur y Futaleufú Norte, principalmente en Sierra Colorada-Lago Rosario y Huemules.

Cuadro 4.25. Superficie de bosque alto disponible, intangible y degradado para toda provincia.

Estado	Especie	Supeficie (ha)	%
Disponible	lenga	79.112	48,2
	ciprés	9.289	5,7
	coihue	3.358	2,0
	Otras	229	0,1
Intangible bajo reserva provincial		3.514	2,1
Intangible propuesto		10.956	6,7
Degradado por sobrepastoreo		21.154	12,9
Degradado Quemado		36.604	22,3
		164.216	**100**

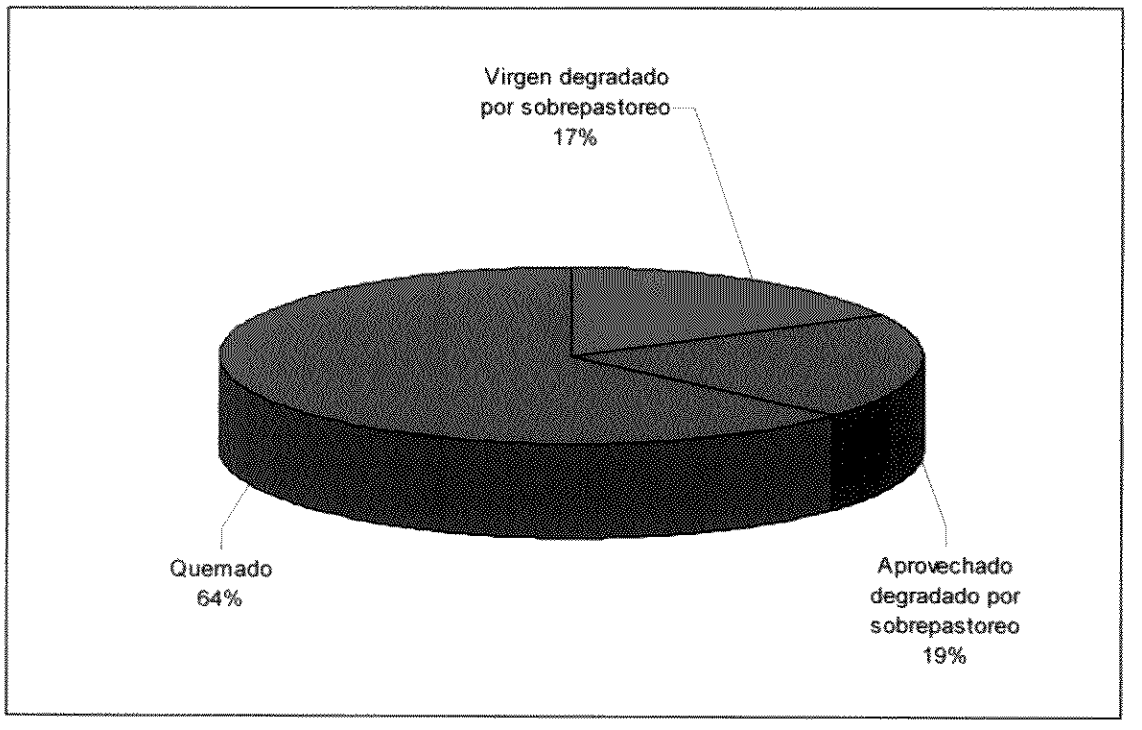


Figura 4.62. Porcentaje de superficie de bosque alto degradado por sobrepastoreo (virgen y aprovechado) y quemado para toda la provincia.

Los bosques degradados por sobrepastoreo en general poseen un porcentaje de regeneración inferior al 60 % (Cuadro 4.26). El promedio de parcelas de regeneración que tenían al menos un renoval de lenga para los polígonos de bosque degradado fue de 41,69 % ± ($t_{(95\ \%,\ 18)}$) 6,51 %; mientras que para bosque no degradado fue de 77,40 % ± ($t_{(95\ \%,\ 16)}$) 9,02 %.

Cuadro 4.26. Resultado de las parcelas de regeneración de las visitas a campo.

Clasificación	Zona	Punto Muestreo	SI	NO	Total Parcelas	%
No degradado	Rincón del Aceite	57	2	54	56	4
Degradado	Cerro Negro	11	2	50	52	4
Degradado	Sierra Colorada	61	9	111	120	8
Degradado	Lago Rosario	41	4	47	51	8
Degradado	Cerro Negro	9	12	76	88	14
Degradado	Huemules centro	26	4	22	26	15
No degradado	Villarino	16	5	24	29	17
Degradado	Lago Rosario	40	11	28	39	28
Degradado	Lago Rosario	43	25	34	59	42
Degradado	Huemules	29	49	64	113	43
Degradado	Lago Rosario	44	15	18	33	45
Degradado	Huemules centro	20	17	18	35	49
Degradado	Estancia Tecka	73	32	27	59	54
Degradado	Lago Guacho Quemado	78	6	5	11	55
Degradado	Huemules	24	20	16	36	56
Degradado	Limite Parques-Laguna Larga	33	69	52	121	57
No degradado	Triana-Laguna las margaritas	110	32	22	54	59
Degradado	Loma Boscosa	8	51	35	86	59
Degradado	Huemules centro	30	21	14	35	60
No degradado	Las Bagualas	50	52	33	85	61
Degradado	Lago Rosario	62	16	10	26	62
No degradado	Mallin del burro	46	35	20	55	64
No degradado	Lago Vinter	92	25	14	39	64
No degradado	Lago Vinter	86	67	34	101	66
Degradado	Huemules	21	10	5	15	67
Degradado	Loma Boscosa	7	63	31	94	67
No degradado	Lago Blanco	116	64	27	91	70
No degradado	Greda	70	25	9	34	74
No degradado	Lago Engaño	83	54	15	69	78
No degradado	Rio Nilson	99	80	20	100	80
No degradado	Nacientes del Tecka	67	90	14	104	87
No degradado	Greda	65	91	13	104	88
No degradado	Lago Engaño	80	90	11	101	89
No degradado	Greda	66	18	2	20	90
No degradado	Villarino	31	31	3	34	91

Del total de bosque disponible para la actividad forestal, más de 70.000 ha corresponden a bosques de accesibilidad alta o media (Cuadro 4.27). Cerca de 20.000 ha de

bosques de lenga han sido aprovechadas en alguna época anterior, por lo que estarán disponibles en el mediano y largo plazo a partir del año 2011. Casi 36.000 ha de bosque de lenga están disponibles en el corto plazo y son de accesibilidad alta y media. A su vez, los bosques de coihue potencialmente productivos se encuentran mayoritariamente ubicados en zonas de baja accesibilidad, en la cuenca Corcovado, mientras que todos los bosques de ciprés tienen alta accesibilidad.

Cuadro 4.27. Superficie de bosque alto productivo según disponibilidad y accesibilidad para toda la provincia.

	Disponibilidad						
	Corto Plazo				Mediano Plazo	Largo Plazo	
	lenga	ciprés	coihue	Otras	lenga	lenga	
Accesibilidad							
Alta	25.255	9.289	773	229	7.134	12.816	55.495
Media	10.941				3.449	1.913	16.303
Baja	16.860		2.585			743	20.188
	53.056	9.289	3.358	229	10.583	15.472	91.987

El 50 % de los bosques disponibles se encuentra en las cuencas de Río Pico y Corcovado (Figura 4.63). Las cuencas Senguer Norte y Senguer Sur concentran el 30 % de bosques disponibles, en su totalidad bosques de lenga. Las cuencas del Norte, no representan más del 20 % del total de bosque alto provincial, pero son muy importantes porque poseen bosques de ciprés, lenga, coihue y la totalidad del bosque implantado.

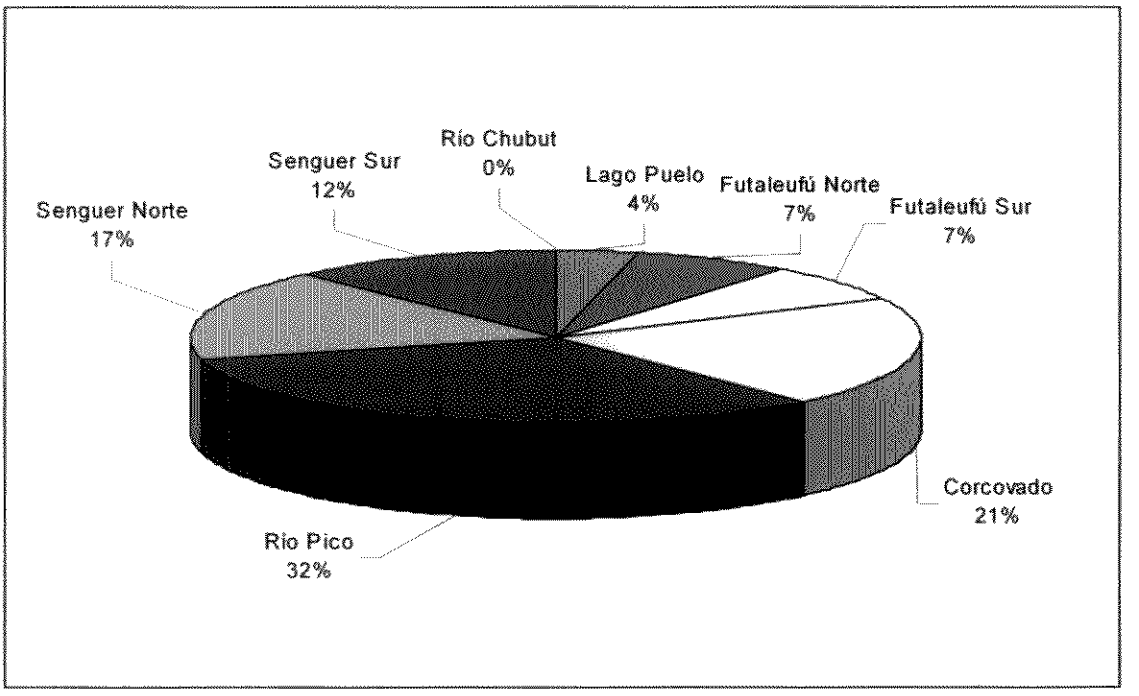


Figura 4.63. Distribución de bosque alto nativo disponible por cuenca forestal.

La posibilidad total de la provincia podría mantenerse prácticamente constante en el corto, mediano y largo plazo. Se podrían tener bajo manejo sustentable por año entre 2.096 y 2.119 ha de bosque de lenga y coihue y 1.900 ha de ciprés (Figura 4.64).

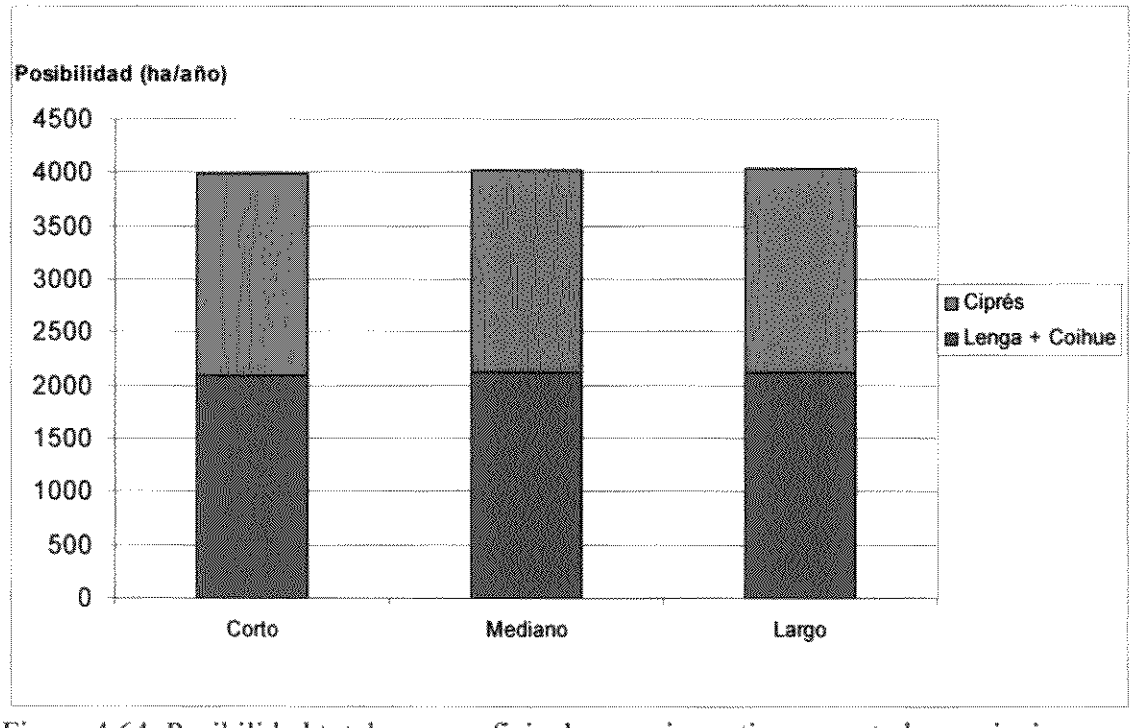


Figura 4.64. Posibilidad total en superficie de especies nativas para toda provincia.

Si los inconvenientes actuales de accesibilidad no pueden ser solucionados para los bosques de accesibilidad baja, la posibilidad sería inferior. Rondaría entre los 1.693 y 1.703 ha para bosques de lenga y coihue y se mantendría igual en ciprés. En total se podrían tener bajo manejo sustentable entre 3.593 y 3.604 ha de bosque nativo por año de accesibilidad alta y media (Figura 4.65).

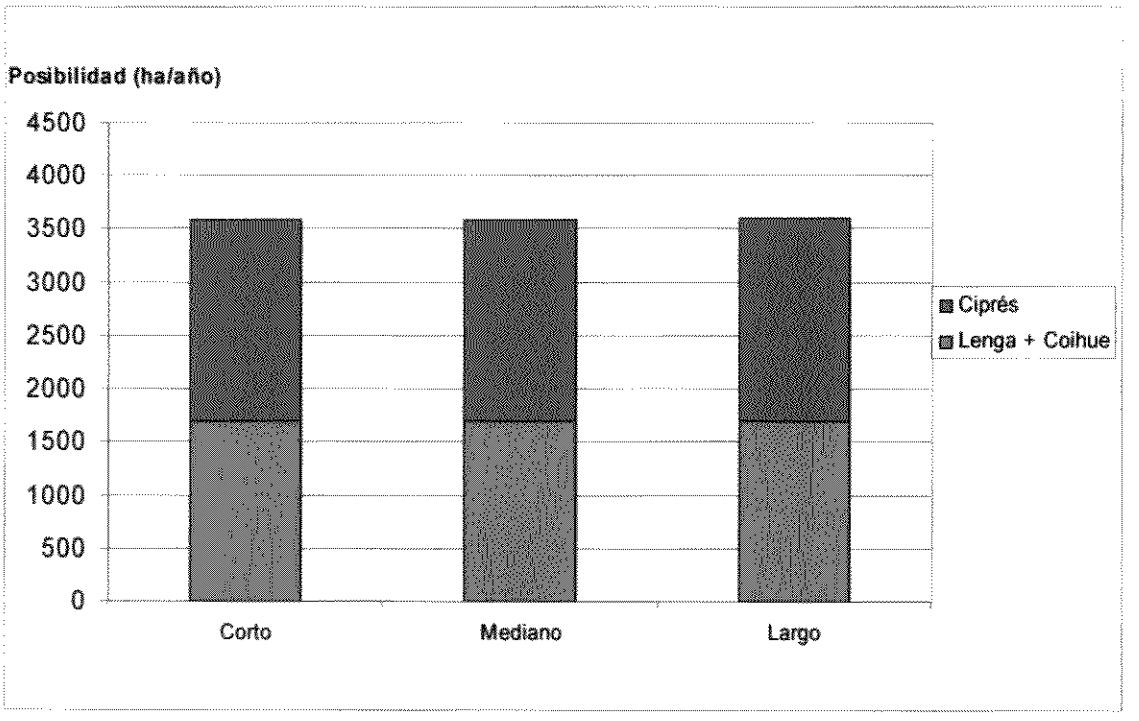


Figura 4.65. Posibilidad de especies nativas de accesibilidad alta y media para toda la provincia.

4.9f) Plantaciones

La superficie total forestada en la provincia es de 21.481 ha. Las plantaciones comenzaron en el año 1968, en la cuenca Lago Puelo, luego en la década de 1970 comenzaron en las cuencas Futaleufú Norte y Sur. La superficie provincial forestada no superó las 1.500 ha por quinquenio hasta el año 1991. A partir de ese año aumentó la superficie forestada por año hasta llegar a 14.500 ha forestadas en los últimos 10 años (Figura 4.66). Del total forestado existen 2.000 ha de las que no se tiene información sobre edad, de los que se cree deben ser superiores a 15 años, porque pueden ser identificadas visualmente en las imágenes satelitales Aster.

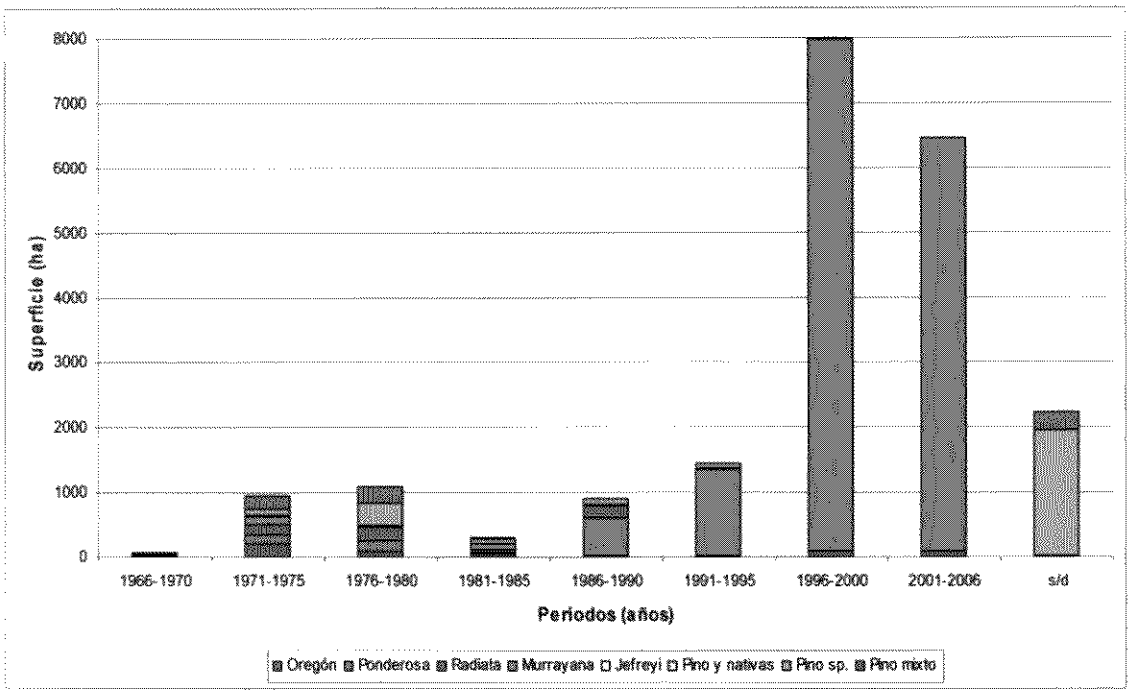


Figura 4.66. Distribución de las plantaciones por especie, ha y quinquenio para la provincia.

La plantaciones de pino ponderosa representan el 77 % del total forestado en la provincia, principalmente plantaciones jóvenes, de menos de 15 años de edad (Figura 4.67). Las restantes especies, si bien porcentualmente no representan un valor importante, al ser las más antiguas son las más notorias en el paisaje actual de plantaciones y están concentradas en la cuenca Lago Puelo.

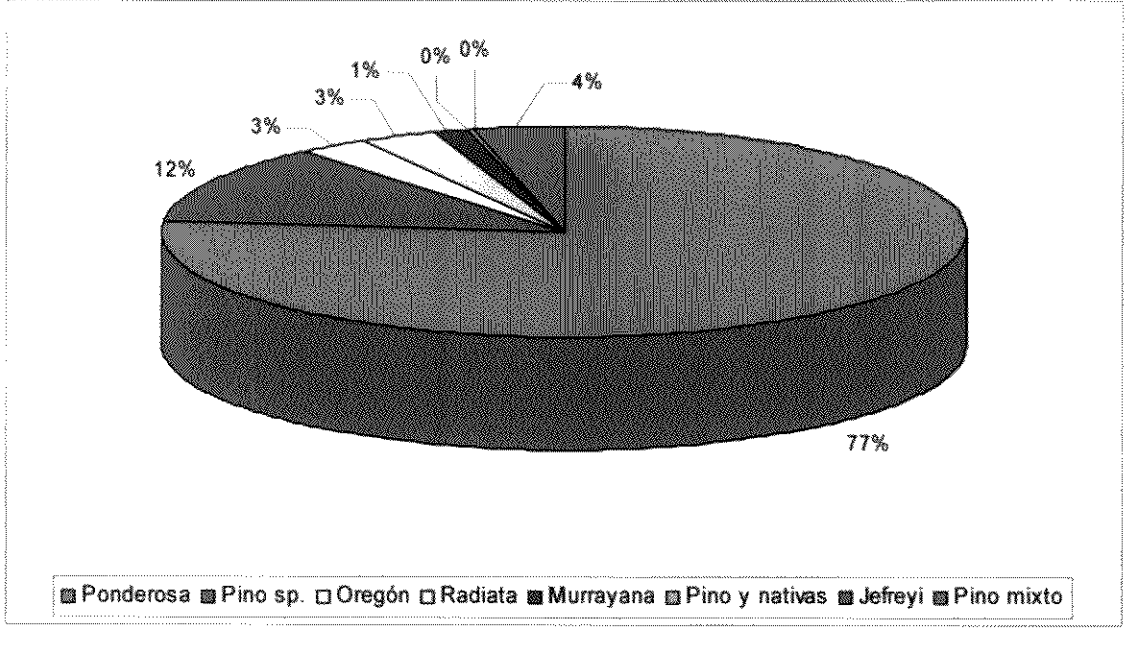


Figura 4.67. Porcentaje por especie de la superficie de plantaciones en la provincia.

4.9g) Producción potencial de las plantaciones de coníferas exótica

La mayor parte de las plantaciones tiene entre 4 y 11 años de edad. No obstante existen forestaciones entre 26 y 35 años que aportarán el mayor volumen de materia prima en el corto-mediano plazo (Figura 4.68).

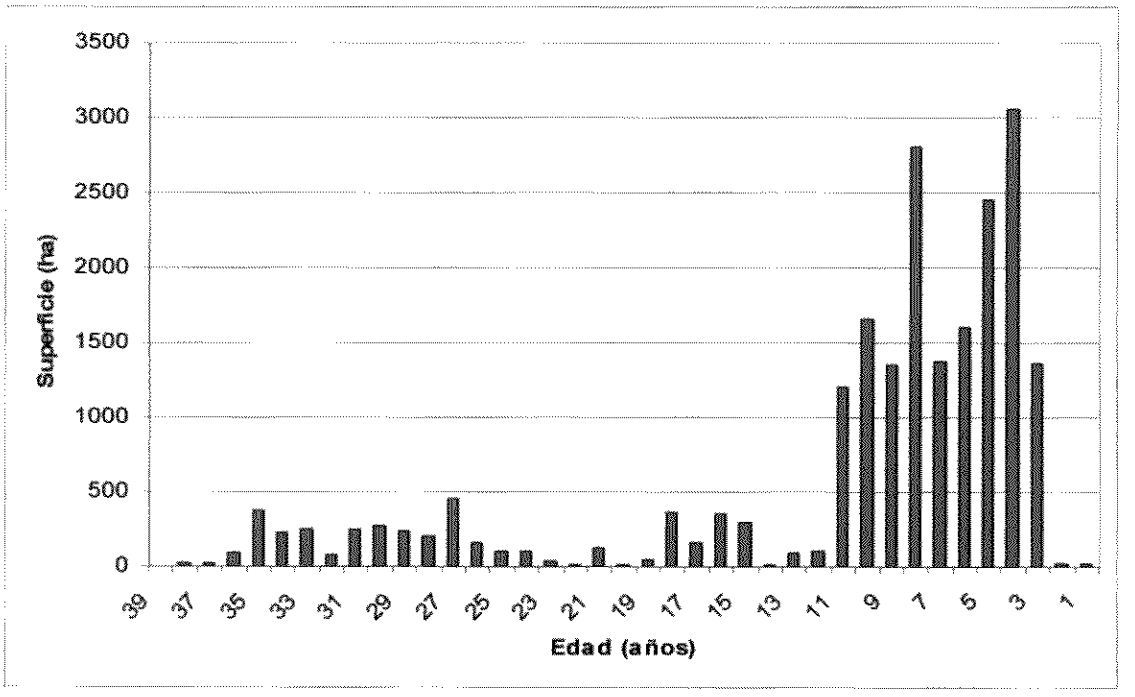


Figura 4.68. Distribución de edades de las plantaciones de la provincia.

Este flujo de materia prima sería variable en los próximos 20 años, con valores máximos en los años 2010, 2018 y 2024 (Figura 4.69). Para una mejor comprensión, no sólo hay que analizar el volumen total de plantaciones, sino que también hay que tener en cuenta de dónde proviene y de qué tipo de producto se trata (corta final o raleo).

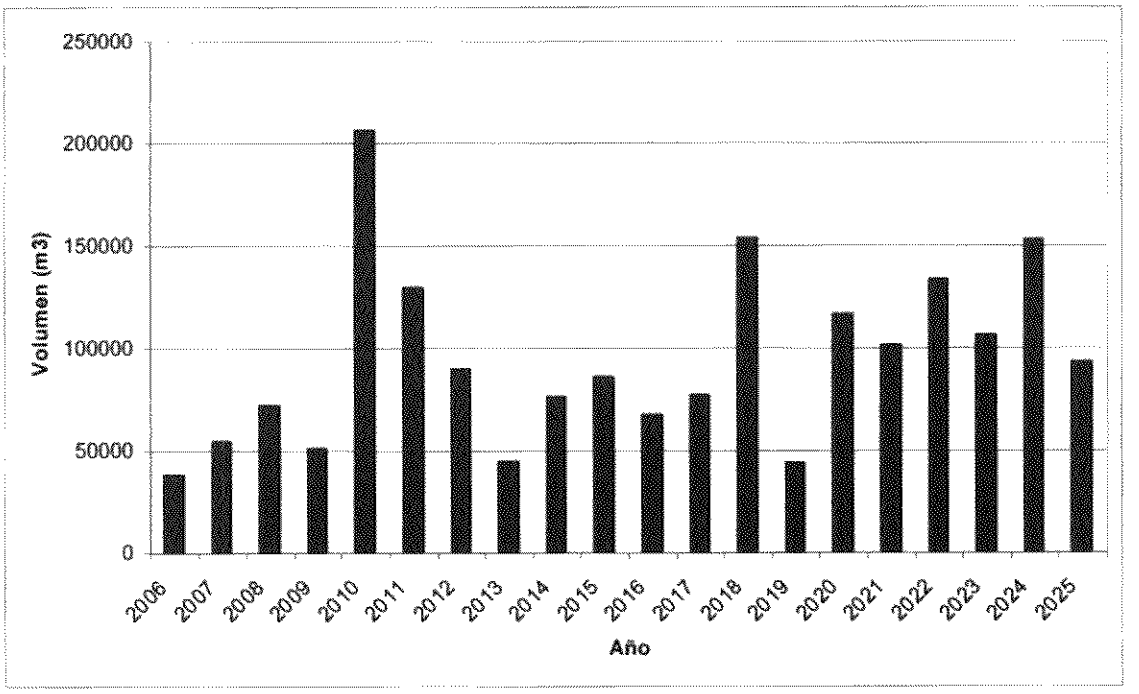


Figura 4.69. Disponibilidad estimada de materia prima de especies exóticas para la provincia.

Si se considera la procedencia del volumen total se observa en la Figura 4.70 que a partir del 2010 el volumen proviene de corta final y disminuye paulatinamente, a la vez que crece el volumen proveniente de raleos precomerciales. Además de una diferencia en el tipo de producto también existe una diferencia en la ubicación de los mismos. Mientras las cortas finales se van a realizar principalmente en la cuenca Lago Puelo, los raleos se realizarían en las cuencas Futaleufú Norte y Río Chubut.

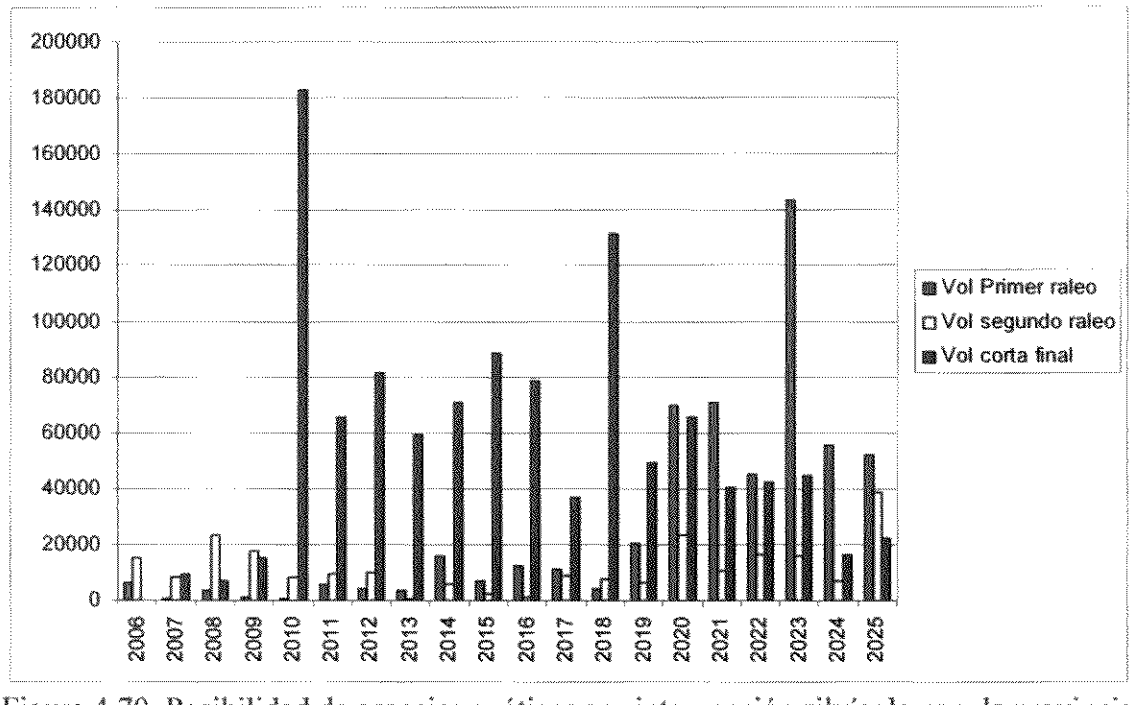


Figura 4.70. Posibilidad de especies exóticas por intervención silvícola para la provincia.

4.9h) Discusión

A nivel provincial existen zonas muy diferentes en cuanto a su capacidad de ofrecer materia prima a la industria forestal, tanto en calidad como en cantidad. Esto implica la presencia de diferentes alternativas para un desarrollo forestal sustentable en las distintas zonas de la provincia. Existen cuencas que deberán orientar sus actividades hacia el bosque implantado y otras en las que la abundante oferta de materia prima de sus bosques nativos permite una planificación a largo plazo del aprovechamiento de los mismos.

El desarrollo de la actividad turística no plantearía restricciones severas al flujo de materia prima, en las condiciones en las que se realiza actualmente el manejo forestal: intervenciones de baja intensidad en bosques de lenga, y cortas suaves de saneamiento en bosques de ciprés. Por el contrario, la experiencia indica que muchas actividades turísticas y recreativas se realizan a partir de la apertura de caminos de aprovechamiento forestal. Además, las principales áreas de interés turístico están en la categoría de bosques intangibles y no serán objeto de aprovechamiento. Las áreas buffer aledañas a caminos, cursos y espejos de agua, merecen una especial atención, y se encuentran protegidas por la reglamentación provincial vigente.

La superficie máxima aprovechada, calculada en función de 1.091.977 m^3 extraídos en aprovechamientos desde 1961, sería cercana al 30 % de la superficie total de bosques altos nativos. Este aprovechamiento ha sido muy diferente en cuanto a su intensidad. Así, existen zonas donde sólo se ha realizado un floreo de baja intensidad hace más de 40 años, y zonas con repetidas intervenciones de intensidad variable. En cada caso difiere el tiempo requerido para que el bosque recupere un volumen de madera comercialmente aprovechable que posibilite una nueva intervención. Si bien en este estudio se han considerado un ciclo de corta de 35 años para el bosque de lenga, para tener una mejor estimación se recomienda realizar trabajos a una escala más adecuada a nivel de cuenca.

Este estudio ha identificado unas 10.000 ha de bosques altos que, de acuerdo a estudios previos (Marqués y Vila 2005) y criterios de conservación (Rusch 2002) debería tener un status especial de protección. En este sentido, es importante considerar la importancia de la preservación de zonas de hábitat para huemul, especie en peligro de extinción. Un aspecto relacionado a éste es la conveniencia de favorecer la conectividad de áreas protegidas, dentro de la provincia y también con Chile. Para ello es conveniente iniciar un proceso de creación de nuevas áreas protegidas (ya la provincia tiene proyectos en ese sentido) que

integre una red provincial, y a la vez avanzar en el grado de implementación de las áreas existentes.

Existen casi 60.000 ha de bosque degradado en la provincia. Esta circunstancia implica la necesidad de implementar planes de restauración. En algunos casos se tratará de forestación con especies nativas, tal vez en forma de experiencias piloto con propietarios u ocupantes privados (existen unas 36.000 ha de bosques quemados), como continuidad de las experiencias que la provincia ya está realizando en reservas forestales propias. En otro sentido, es importante avanzar en la búsqueda de alternativas para las casi 22.000 ha de bosques degradados por pastoreo. También en este aspecto es necesario profundizar su estimación dentro de cada cuenca. A priori se esperaba que gran parte de las zonas aprovechadas se encuentren degradadas en la actualidad, sin embargo en los relevamientos a campo se comprobó que esta situación no era la más común. En muchos lugares, principalmente al sur de la provincia, el bosque está regenerándose en óptimas condiciones y estará disponible en el mediano y largo plazo. La disponibilidad real de materia prima dependerá allí de las condiciones en las que el bosque ha sido aprovechado. Pero en otras zonas el problema es muy grave. Las alternativas para solucionarlo diferirán según el tipo de productor y la actividad que éste realice. Este aspecto representa la mayor amenaza a la sustentabilidad del uso del bosque nativo provincial y es por lo tanto prioritario.

En términos generales, el ciprés está subaprovechado en todas las cuencas donde existen bosques de esta especie. Sin embargo, el análisis debe ser realizado predio por predio, y aún en estudios a nivel de una cuenca será muy difícil generalizar resultados. Por ejemplo, el uso ganadero de los predios condiciona el estado de la regeneración y por lo tanto debe condicionar el aprovechamiento forestal. El volumen por hectárea proveniente de las cortas de saneamiento en ciprés es mucho menor que el volumen aportado por hectárea de lenga. Y esta oferta se encuentra muy atomizada, ya que proviene de pequeños productores que aprovechan el bosque ubicado en sus propias chacras. Sin embargo, el ciprés puede ser muy importante para el funcionamiento de microempresas de producción artesanal. Se trata de una madera de excelentes calidades tecnológicas y con un alto valor de mercado (es la madera más cara de las producidas en la región) y su rol en la economía local, basado en micro y pequeñas empresas, puede ser mucho mayor que el actual.

Existe un marcado gradiente Norte-Sur de disponibilidad de materia prima de lenga. Las cuencas de Corcovado y Río Pico son las de mayor superficie disponible seguidas por Senguer Sur y Norte. Las cuencas desde Corcovado hacia el Sur están y estuvieron

subaprovechadas. Si bien existen zonas de baja accesibilidad, comparada con las cuencas de Futaleufú Norte y Lago Puelo tienen suficiente superficie de bosque potencialmente productivo como para planificar un desarrollo forestal de la mano del aprovechamiento sustentable de sus bosques nativos. Las zonas con accesibilidad baja deberían analizarse en estudios más profundos, para considerar la factibilidad de su aprovechamiento en función del potencial productivo del bosque. Por ejemplo, se conoce el potencial productivo de la zona de Rincón del Aceite debido a inventarios realizados anteriormente. Allí se considera rentable su aprovechamiento si se soluciona el problema de accesibilidad, que actualmente es la construcción de un puente sobre el río Aceite. En cambio para la zona del Río Píldoras, en la cuenca Río Pico, no se tiene información confiable del bosque, por lo que definir la viabilidad de la construcción de una vía de acceso resulta difícil. Además, es necesario considerar que la apertura de una vía de acceso significa no sólo la posibilidad de aprovechamiento forestal, sino también la incorporación de esa zona para otras actividades como la ganadería, actividades recreativas y turísticas no planificadas, y el aliento a nuevos asentamientos humanos. Por este motivo, es imprescindible la realización previa de estudios de ordenación territorial a nivel cuenca.

También existe un marcado gradiente Norte-Sur de plantaciones tanto en superficie como en edad. Las mayores superficies de plantaciones y las plantaciones más viejas están en las cuencas del Norte de la provincia. Esta tendencia, para la superficie plantada, esta nivelándose en los últimos años debido a las plantaciones realizadas en las cuencas de Futaleufú Norte, Corcovado y Río Pico, coincidiendo con la disminución de las plantaciones en la cuenca de Lago Puelo. Esta situación balancearía en superficie a la provincia pero provocaría un desabastecimiento de materia prima en Lago Puelo en el mediano plazo. El ataque de la avispa barrenadora de los pinos (*Sirex noctilio*), es un problema preocupante que debería solucionarse en el corto-mediano plazo para evitar que se extienda. Actualmente esta concentrado en Lago Puelo pero está avanzando paulatinamente en intensidad y propagación hacia el Sur, habiéndose detectado grados de infestación importantes también en Futaleufú Norte (DGByP 2006). Las plantaciones recientes corresponden en su casi totalidad a pino ponderosa plantado con un distanciamiento de 3 x 3 m. Para el desarrollo de la actividad forestadora provincial, es necesario plantear alternativas orientadas a diversificar las plantaciones, tanto en especies como en sus objetivos, incluyendo la producción de maderas de calidad y plantaciones silvopastoriles.

Es muy importante continuar con la tasa de forestaciones actual en las principales cuencas forestadoras, por lo menos desde Corcovado hacia el Norte. Es necesario evitar lo sucedido en la cuenca de Puelo, que, con un 50 % de la capacidad de aserrío instalada de la provincia, enfrenta problemas de abastecimiento de materia prima que se acentuarán en el mediano plazo. Es destacable que la tasa de forestación provincial en el quinquenio 2001-2006, sería menor que la del período 1996-2000. Si esta tendencia se mantiene, estaríamos discontinuando la oferta de materia prima, con consecuencias similares a las planteadas actualmente en Lago Puelo.

En el transcurso del proyecto se obtuvo información que fue utilizada en las distintas instancias de trabajo, pero que no se encuentra directamente reflejada en los resultados. Por ejemplo, información sobre cortes a hacha anteriores a 1960, identificación de roedores presentes en el bosque, datos de avistaje o de presencia de rastros de fauna exótica como ciervo y jabalí. Esta información esta incorporada en el SIG y puede ser requerida a la DGByP.

Este trabajo fue realizado a una escala adecuada para un análisis a nivel provincial. Para orientar mejor la toma de decisiones a nivel de cuenca o ejidos municipales, es necesario realizar estudios más detallados a nivel de cuenca.

5. CONSIDERACIONES FINALES

Las actividades desarrolladas fueron posibles gracias al trabajo en conjunto de las instituciones (DGByP-CIEFAP) y al conocimiento de la zona del personal involucrado. Participaron un número mayor de personas que el previsto originalmente en el proyecto siendo este aporte clave para la ejecución de las actividades en tiempo y forma. En algunos casos esta contribución ayudó a mejorar la calidad de los productos y en otros a reducir los tiempos de ejecución. Una breve descripción de la asistencia efectuada por los técnicos se presenta en el Cuadro 5.1.

Cuadro 5.1. Personal involucrado en el Proyecto.

Nombre	Institución	Actividad desarrollada
Ing. Ftal. Gustavo Aguado	Contratado por el	Análisis Histórico

	Proyecto	Visita destacamentos Bases de datos aprovechamiento Operaciones SIG en Análisis Histórico Verificación a campo
Mg. Sc. Horacio Claverie	DGByP	Elaboración de mosaicos Actualización de Inventario Capacitación en SIG del personal contratado por el Proyecto
Lic. Cecilia Farías	DGByP	Difusión del Proyecto Contactos para la verificación a campo
Est. Ing. Ftal. Fernanda Ríos Campano	Lab PR y SIG – CIEFAP	Apoyo logístico GPS en verificación a campo.
Tec. Ftal. Juan Monges	CIEFAP	Verificación a campo
Ing. Ftal. Pablo López Bernal	CIEFAP	Verificación a campo
Mg. Sc. Fabio Berón	DGByP	Asistencia en la determinación de bosque degradado Asistencia en Análisis Histórico
Ing. Ftal. Rodrigo Roveta	DGByP	Asistencia en la determinación de bosque degradado Asistencia en cálculo de extracciones históricas
Ing. Ftal. Gustavo Rôo	DGByP	Asistencia en la determinación de bosque degradado
Est. Ing. Ftal. Damián Arrechea	DGByP	Asistencia en bases de datos.
Dr. Gabriel Loguercio Ing. Ftal. Pedro Pantaenius Lic. María Victoria Fernandez	CIEFAP	Asistencia cálculo de costos de transporte
Sr. Alberto Momberg	Jefes de	Logística verificación a campo

Sr. Pablo Delgado	Destacamento
Ing. Ftal. Tiziana Cerutti	DGByP
Sr. Alberto Torres	
Sr. Eduardo Maraboli	

BIBLIOGRAFÍA

Andenmatten E. 1999. Proyección de tablas de rodal para pino oregón en la región Andino Patagónica de las provincias de Chubut y Río Negro, Argentina. Tesis Magíster en Ciencias. Valdivia, Chile. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. 62 p.

Andenmatten E y F Letourneau. 2003. Predicción y proyección del rendimiento de pino ponderosa en las provincias de Chubut y Río Negro, Argentina. Revista de Ciencias Forestales: Quebracho 10: 14-25

Bava, J. y P. M. López Bernal. 2005. Cortas de Selección en grupo en bosques de lenga. IDIA XXI 31-42.

Davel M. 2006. Establecimiento y manejo de pino oregón en Patagonia. Manual de difusión del CIEFAP. En prensa.

DGByP (Dirección General de Bosques y Parques de Chubut, Argentina). 1984. Listado de los principales aserraderos de la Provincia. 2 p. (Informe Interno).

DGByP (Dirección General de Bosques y Parques de Chubut, Argentina). 2001. Actualización del inventario del bosque nativo de la provincia del Chubut (e incorporación del Bosque Bajo, de Protección e Implantado). 3 p. (Resumen de Informe Técnico).

DGByP (Dirección General de Bosques y Parques de Chubut, Argentina). 2005. Listado de los principales aserraderos en actividad de la Provincia. Area de Aprovechamiento. 2 p. (Informe Interno).

DGByP (Dirección General de Bosques y Parques de Chubut, Argentina). 2006. Programa de monitoreo y control de la avispa barrenadora de los pinos. (Informe interno).

García N. 1998. Plan de Manejo Área Protegida "Lago Baggilt". 54 p.

Gonda H. 2001. Manejo de pino ponderosa: modelo preliminar para plantaciones en sitios de calidad media en la Patagonia Andina. Patagonia Forestal. Año VII, N° 3:7-10.

Gonda H. 2005. Ensayo de raleo en pino ponderosa: resultados a los 10 años. CIEFAP. (Informe interno)

González MA. 2005. Beneficios esperados del uso forestal y ganadero de un bosque de lenga en la provincia del Chubut. Tesis Ingeniero Forestal. Esquel, Argentina. Facultad de Ingeniería, UNPSJB. 27 p.

Lencinas JD. Inédito. Precisión planimétrica de datos Landsat 7.

Lencinas JD. 2002. Plan de ordenación territorial en bosques nativos de Patagonia. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH – Begleitprogramm Tropenökologie (TÖB). Eschborn, República Federal de Alemania. 60 p.

Loguercio G, MV Fernandez, M Molina-Tagle, M Davel y S Havrylenko. 2006. Modelo de asignación de recursos para la generación de cuencas de forestación en la provincia del Chubut. Financiado por Proyecto Forestal de Desarrollo PIA /04. SAGPyA-CIEFAP. 129 p.

Manfredi R, V Postler, F Urretavizcaya, J Grosfeld, E Ramilo, S Caracotche, M Córdoba, T Cerutti, G Finster, D Arrechea. 1999. Plan Estratégico de Manejo de la Reserva Forestal Cuartel Lago Epuyén. Caracterización y Diagnóstico. 162 p.

Marqués B y A Vila. 2005. Áreas de Valor Especial para la Biodiversidad. Provincia de Chubut. En: Rusch, V. (coordinación general). 2005. Proyecto Nacional: Análisis de Factores Críticos de las Plantaciones Forestales. Módulo de Biodiversidad.

Pita Carpenter PA. 1971. Apuntes de Ordenación y Valoración de Montes. Cátedra de Ordenación. Escuela de Ingeniería Técnica Forestal. 61 p.

Rusch V. 2002. Estado de Situación de las Áreas Protegidas de la Porción Argentina de la Eco-Región Valdiviana. 21 p.

Rusch V. 2005. Proyecto Nacional: Análisis de Factores Críticos de las Plantaciones Forestales. Módulo de Biodiversidad. Informe inédito.

Todone F y H Gonda. 2005. Plan de manejo de las Forestaciones de la Provincia del Chubut en la Región Noroeste. Dirección General de Bosques y Parques de la Provincia de Chubut. Esquel, Chubut. 120 p.

Vila AR, R López, H Pastore, R Faúndez y A Serret. 2004. Distribución actual del huemul en Argentina y Chile. Publicación Técnica de WCS, FVSA y CODEFF. Concepción, Chile y S. C. De Bariloche, Argentina. 26 p.

ANEXO I: Protocolo de Relevamiento e Información Complementaria de cada Salida a Campo.

Protocolo de Relevamiento

Introducción

Este protocolo fue diseñado para el presente proyecto, que determinará áreas de bosque productivo neto, descontando de esta última categoría aquellas zonas que se encuentren muy degradadas, o sean prioritarias para conservación. Para ello se valdrá de imágenes satelitales. El objetivo del relevamiento de campo es despejar las dudas que se planteen en el trabajo de gabinete, referidas principalmente a estado de conservación o degradación de los rodales, antigüedad de los aprovechamientos, accesibilidad, y presencia de valores especiales de conservación, cómo hábitats especiales o zonas con presencia de especies en peligro de extinción.

Para los relevamientos de campo se preparará cartografía preliminar basada en el mosaico de imágenes satelitales con información sobre la tenencia de la tierra, los tipos de vegetación, y la red caminera e hídrica. Sobre esta base se ubicarán los puntos de muestreo. Éstos se unirán mediante transectas que se recorrerán utilizando geoposicionadores satelitales. Los resultados de las hojas de ruta y del relevamiento de los puntos se incorporarán al sistema de información geográfica.

Mediante el trabajo de campo se valida y/o corrige la clasificación efectuada a partir de las imágenes satelitales. Para los relevamientos de campo se preparará cartografía preliminar basada en las imágenes satelitales con información sobre los límites de la propiedad, los tipos de vegetación, y la red caminera e hídrica. Sobre esta base se ubicarán los puntos de muestreo (puntos destino). Éstos se unirán mediante transectas que se recorrerán utilizando geoposicionadores satelitales, relevando información de acuerdo a un protocolo de relevamiento (ver modelo adjunto). Éste consignará la metodología y los aspectos esenciales de la toma de datos, tanto durante el recorrido de la transecta (hoja de ruta), como en los puntos de muestreo. Durante el recorrido de la transecta, se determinarán puntos intermedios, para describir zonas representativas, cambios abruptos en tipo de bosque, o cambios importantes en las condiciones de conservación. En cada polígono se hacen 100 parcelas de regeneración de 2 m^2 determinando presencia/ausencia de renovales y la presencia de ramoneo.

Fecha:	Equipo de trabajo:			
Zona				
Punto de Muestreo *1*	X *2*	Y *3*	Z *4*	Nº Archivo GPS: 5
Tipo de bosque:*6*			Sotobosque:*7*	
Regeneración:*8*	Estado:*9*			
Tocones: *10*	Erosión: *11*		Pendiente: *12*	
Incendios: *13*	Ganado: *14*		Exposición:*15*	
Fauna nat.: *16*	Fauna ex.: *17*		AB:*18*	
Fotos:*19*				
Observaciones: *20*				

1. Número del punto de muestreo. Los puntos destino reciben la numeración que tienen en el SIG, que es la que figura en la cartografía. Los puntos intermedios se identifican consignando los puntos destino de origen y llegada, y se numeran en orden ascendente. Por ejemplo: La identificación 22-1-30, corresponde al primer punto intermedio en la recorrida que va entre el punto destino 22 y el punto destino 30; 22-2-30 es el segundo punto intermedio entre esos
2. Latitud
3. Longitud
4. Altura sobre el nivel del mar (m)
5. Código del archivo gps que corresponde a esos datos
6. Ciprés (**Ci**); lenga (**Le**); coihue (**Co**); ñire (**Ñi**); coihue-lenga (**Cole**); coihue-ciprés (**Coci**); ciprés-ñire (**Ciñe**); matorral (**Ma**, mezcla de ñire, radal, laura, maitén), con una p si es productivo: Ej: **Lep**
7. Mención a alguna especie importante del sotobosque si la hubiera. Ejemplo: caña.
8. Presencia de regeneración de la especie forestal principal: **Sí**, **No**.
9. Estado. Si hay regeneración, se consignan dos características: distribución (**u**niforme, **a**gregada) y densidad (**ra**la, **de**nsa). Ejemplo: **U-de**, regeneración densa distribuida uniformemente
10. Presencia de tocones de la especie principal: **Sí – No**
11. Erosión: **L**: laminar, **S**: surcos, **C**: cárcavas
12. Pendiente: **S**uave (menor a 20%), **M**edia (20-60%), **F**uerte (mayor a 60%)

13. Incendios, cicatrices de incendios en los alrededores del punto de muestreo: **Sí**, **No**.

14. Presencia de bosteos y/o ramoneo en las cercanías del punto de muestreo: **V**: vaca, **C**: caballo, **O**, oveja.

15. Exposición: valor en grados de la exposición.

16. Fauna nativa: Presencia de rastros de huemul (**Hue**) o puma (**Pu**). Si aparecen huellas de huemul bien visibles se buscan más y se las mide, si aparecen bosteos o pelos de huemul, entonces se marca un árbol con pintura y se levantan y guardan todos los bosteos en un radio de 5,60 m (100 m2), se toma un punto gps y se instala un punto intermedio.

17. Fauna exótica: Presencia de daños por fauna exótica: **L**: liebre, **Ch**: chancho, **Ci**: ciervo.

18. AB: valor de Area Basal tomada con Relascopio o Kramer.

19. Fotos: detalle de las fotos digitales tomadas en la parcela y/o camino.

20. Mal del ciprés, presencia de empastado

ANEXO II. Cartografía

ANEXO III. Productos digitales enviados

Los siguientes productos digitales, que estarán disponibles en el Consejo Federal de Inversiones y en la Dirección General de Bosques y Parques del Chubut acompañan este informe:

1. Carpeta Aprovechamiento

- Contiene un archivo explicativo en Word: Leer_Coberturas_Aprovechamiento
- Planes_manejo: contiene los polígonos de los planes de manejo digitalizados en base a la interpretación de mapas y croquis de los planes.
- Planes_manejo_ejec: contiene los polígonos de los planes de manejo ejecutados
- Planes_manejo_noejec: contiene los polígonos de los planes de manejo aprobados y aún no ejecutados.
- Pol_aprov: contiene los polígonos de los aprovechamientos forestales. Fue realizado en base a la interpretación de mapas y croquis.
- Pol_aprox: contiene polígonos de aprovechamientos forestales realizado en base a la interpretación de información descriptiva de la zona de intervención, pero que no tenía un mapa o croquis que lo respaldara.
- Puntos_aprov_cipres: contiene información de aprovechamiento de ciprés en formato punto, previo a la realización de polígonos aproximados.
- Puntos.aprov_lenga: contiene información de aprovechamiento de lenga en formato punto, previo a la realización de polígonos aproximados.

2. Carpeta Bosque Degradado

- Bosque_degradado_27_9: contiene los polígonos de bosques degradados por pastoreo o incendios

3. Carpeta Catastro

- Catastro_completo_1. Contiene la información del Censo Agropecuario Provincial de 2001.

4. Carpeta Corcovado

- Balto_corcovado: Cobertura de polígonos de bosque alto de la cuenca Corcovado
- Cl_cml_corcovado: Polígonos accesibles en el corto, mediano y largo plazo de la cuenca Corcovado
- Corto_baja: polígonos de accesibilidad baja disponibles en el corto plazo
- Corto_media: polígonos de accesibilidad media disponibles en el corto plazo
- Inv_corcovado: Polígonos del inventario provincial
- Lenga_corcovado: Polígonos de bosques de lenga
- Nativo_corcovado: Polígonos de bosques nativos del inventario provincial

5. Carpeta Cuencas

- Cuencas_forestales: Contiene los límites de las cuencas forestales.

6. Carpeta Futa_norte

- Balto_futaleufu_norte: Cobertura de polígonos de bosque alto de la cuenca Futaleufú Norte
- Cl_cml_futanor: Polígonos accesibles en el corto, mediano y largo plazo de la cuenca Futaleufú Norte
- Corto_baja: polígonos de accesibilidad baja disponibles en el corto plazo de la cuenca Futaleufú Norte
- Corto_media: polígonos de accesibilidad media disponibles en el corto plazo de la cuenca Futaleufú Norte
- Inv_futanorte: Polígonos del inventario provincial de la cuenca Futaleufú Norte
- Lenga_futanorte: Polígonos de bosques de lenga de la cuenca Futaleufú Norte
- Nativo_futanorte: Polígonos de bosques nativos del inventario provincial de la cuenca Futaleufú Norte

7. Carpeta Futa_sur

- Balto_futaleufu_sur: Cobertura de polígonos de bosque alto de la cuenca Futaleufú Sur
- Cl_cml_futanor: Polígonos accesibles en el corto, mediano y largo plazo de la cuenca Futaleufú Sur
- Inv_futasur: Polígonos del inventario provincial de la cuenca Futaleufú Sur
- Lenga_futasur: Polígonos de bosques de lenga de la cuenca Futaleufú Sur
- Nativo_futasur: Polígonos de bosques nativos del inventario provincial de la cuenca Futaleufú Sur

8. Carpeta Informe

- Documento en formato Word conteniendo el informe final

9. Carpeta Intangible

- Zonas_intang_27_9: Cobertura con los polígonos de bosque alto clasificados como intangibles en la Provincia

10. Carpeta Manchas redefinidas

- Manchas_corcovado: Polígonos de bosque alto productivo de por lo menos 100 ha de superficie de la cuenca Corcovado.
- Manchas_futa_nor: Polígonos de bosque alto productivo de por lo menos 100 ha de superficie de la cuenca Futaleufú Norte
- Manchas_futa_sur. Polígonos de bosque alto productivo de por lo menos 100 ha de superficie de la cuenca Futaleufú Sur
- Manchas_rio_pico: Polígonos de bosque alto productivo de por lo menos 100 ha de superficie de la cuenca Río Pico

- Manchas_senguer_nor: Polígonos de bosque alto productivo de por lo menos 100 ha de superficie de la cuenca Senguer Norte
- Manchas_senguer_sur: Polígonos de bosque alto productivo de por lo menos 100 ha de superficie de la cuenca Senguer Sur

11. Carpeta Mapas_cartografía

- Archivos .JPG conteniendo los mapas presentados en el Informe final

12. Carpeta Plantaciones

- Plantaciones_inv: Cobertura de polígonos de plantaciones forestales, corresponden a plantaciones digitalizadas sobre el mosaico Aster
- Ptos_plant_21_9: Cobertura de puntos de plantaciones forestales, corresponde a información ingresada del régimen de promoción a las forestaciones, que no es visible en el mosaico Aster

13. Carpeta Puelo

- Balto_puelo: Cobertura de polígonos de bosque alto de la cuenca Puelo
- Inv_puelo Polígonos del inventario provincial de la cuenca Puelo
- Lenga_Puelo: Polígonos de bosques de lenga de la cuenca Puelo
- Nativo_Puelo: Polígonos de bosques nativos del inventario provincial de la cuenca Puelo
- Nativo_sinintan_Puelo: Polígonos de bosques nativos del inventario provincial de la cuenca Puelo descontados las zonas intangibles

14. Carpeta Río Chubut

- Balto_riochubut: Cobertura de polígonos de bosque alto de la cuenca Río Chubut
- Inv_chubut Polígonos del inventario provincial de la cuenca Río Chubut

15. Carpeta Río Pico

- Acc_alta_pico2: Cobertura de polígonos de accesibilidad alta de la cuenca Río Pico
- Acc_baja: Cobertura de polígonos de accesibilidad baja de la cuenca Río Pico
- Acc_media: Cobertura de polígonos de accesibilidad media de la cuenca Río Pico
- Balto_pico: Cobertura de polígonos de bosque alto de la cuenca Río Pico
- Cl_cml_riopico2: Polígonos accesibles en el corto, mediano y largo plazo de la cuenca Río Pico
- Inv_riopico: Polígonos del inventario provincial de la cuenca Río Pico
- Lenga_riopico: Polígonos de bosques de lenga de la cuenca Río Pico
- Nativo_riopico: Polígonos de bosques nativos del inventario provincial de la cuenca Río Pico

16. Carpeta Senguer_norte

- Acc_mediashp: Cobertura de polígonos de accesibilidad media de la cuenca Senguer Norte
- Balto_senguer_norte: Cobertura de polígonos de bosque alto de la cuenca Senguer Norte
- Cl_cml_senguernor: Polígonos accesibles en el corto, mediano y largo plazo de la cuenca Senguer Norte
- Deg_ap_senguernor: Cobertura de polígonos de bosque aprovechado degradado de la cuenca Senguer Norte
- Inv_senguernor: Polígonos del inventario provincial de la cuenca Senguer Norte
- Lenga_senguernor: Polígonos de bosques de lenga de la cuenca Senguer Norte
- Nativo_senguernor: Polígonos de bosques nativos del inventario provincial de la cuenca Senguer Norte
- Virgen_senguernor: Polígonos de bosques nativos del inventario provincial de la cuenca Senguer Norte

17. Carpeta Senguer_sur

- Balto_senguer_sur: Cobertura de polígonos de bosque alto de la cuenca Senguer Sur
- Cl_cml_senguer_sur: Polígonos accesibles en el corto, mediano y largo plazo de la cuenca Senguer Sur
- Cl_senguersur: Polígonos accesibles de la cuenca Senguer Sur
- Deg_ap_senguer_sur: Cobertura de polígonos de bosque aprovechado degradado de la cuenca Senguer Sur
- Inv_senguer_sur: Polígonos del inventario provincial de la cuenca Senguer Sur
- Lenga_senguer_sur: Polígonos de bosques de lenga de la cuenca Senguer Sur
- Nativo_senguer_sur: Polígonos de bosques nativos del inventario provincial de la cuenca Senguer Sur

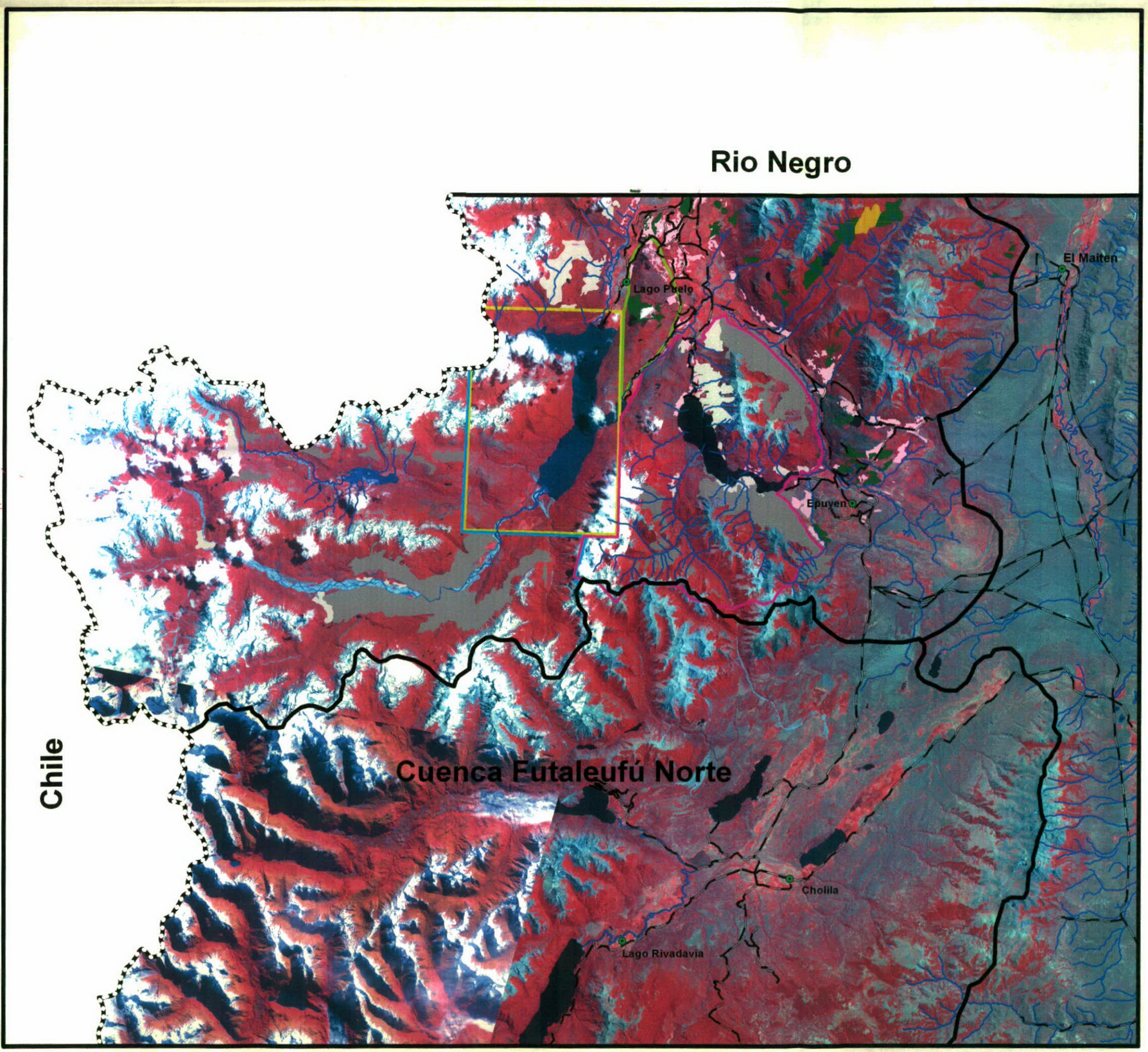
18. Carpeta Turismo

- Bosque-alto-buf-caminos: Cobertura de áreas buffer aledañas a caminos principales
- Bosque-alto-buf-lagos: Cobertura de áreas buffer aledañas a lagos
- Bosque-alto-buf-lagunas: Cobertura de áreas buffer aledañas a lagunas
- Bosque-alto-buf-rios2: Cobertura de áreas buffer aledañas a ríos principales
- Merge-buff bosque-alto: Cobertura de áreas buffer aledañas a caminos principales, lagos, lagunas y ríos principales
- Turismo: Cobertura de polígonos de bosque alto productivo que tienen o podrían tener restricciones de manejo por actividades turísticas

19. Carpeta Varios

- Aproteg_existentes: Cobertura de áreas protegidas existentes en la provincia
- Aproteg_propuestas: Cobertura de áreas protegidas propuestas en la provincia
- Caminos: Cobertura de caminos
- Caminos-principales: Cobertura de caminos principales
- Chilel: Límite con Chile
- Guacho: Cobertura de la Reserva Forestal Lago Guacho

- INTA_1_p: Cobrtura del Campo Forestal de INTA Trevelin
- Jurisdicciones: Jurisdicciones de los destacamentos de la Dirección General de Bosques y Parques del Chubut
- Lago_bagg: Cobertura de la Reserva Provincial Lago Baggilt
- Las_horquetas: Cobertura de la Reserva Forestal Las Horquetas
- Limites-provincia-inchauspe: Límite de la provincia del Chubut
- Parque-aler-pol2: Límites del Parque Nacional Los Alerces
- Ptos_relevados_5_04: Cobertura de puntos relevados en el proyecto
- Puelo-poli: Límites del Parque Nacional Lago Puelo
- Rf_cerro_c: Cobertura de la Reserva Forestal Cerro Currumahuida
- Rf_epuyen: Cobertura de la Reserva Forestal Epuyén
- Rf_1_chol: Cobertura de la Reserva Forestal Lago Cholila
- Turbio: Cobertura de la Reserva Forestal Río Turbio



Cuenca
Lago Puelo

Actualización al 2006

Referencias

- Límite Internacinal
- Ríos
- Caminos Principales
- Ciudades

Bosque Nativo Productivo:

- Disponible a Corto Plazo — Accesibilidad Alta
- Disponible a Mediano Plazo — Accesibilidad Alta
- Disponible a Largo Plazo — Accesibilidad Alta

- Plantaciones de Coníferas Exóticas

Bosque Degradado:

- Quemado

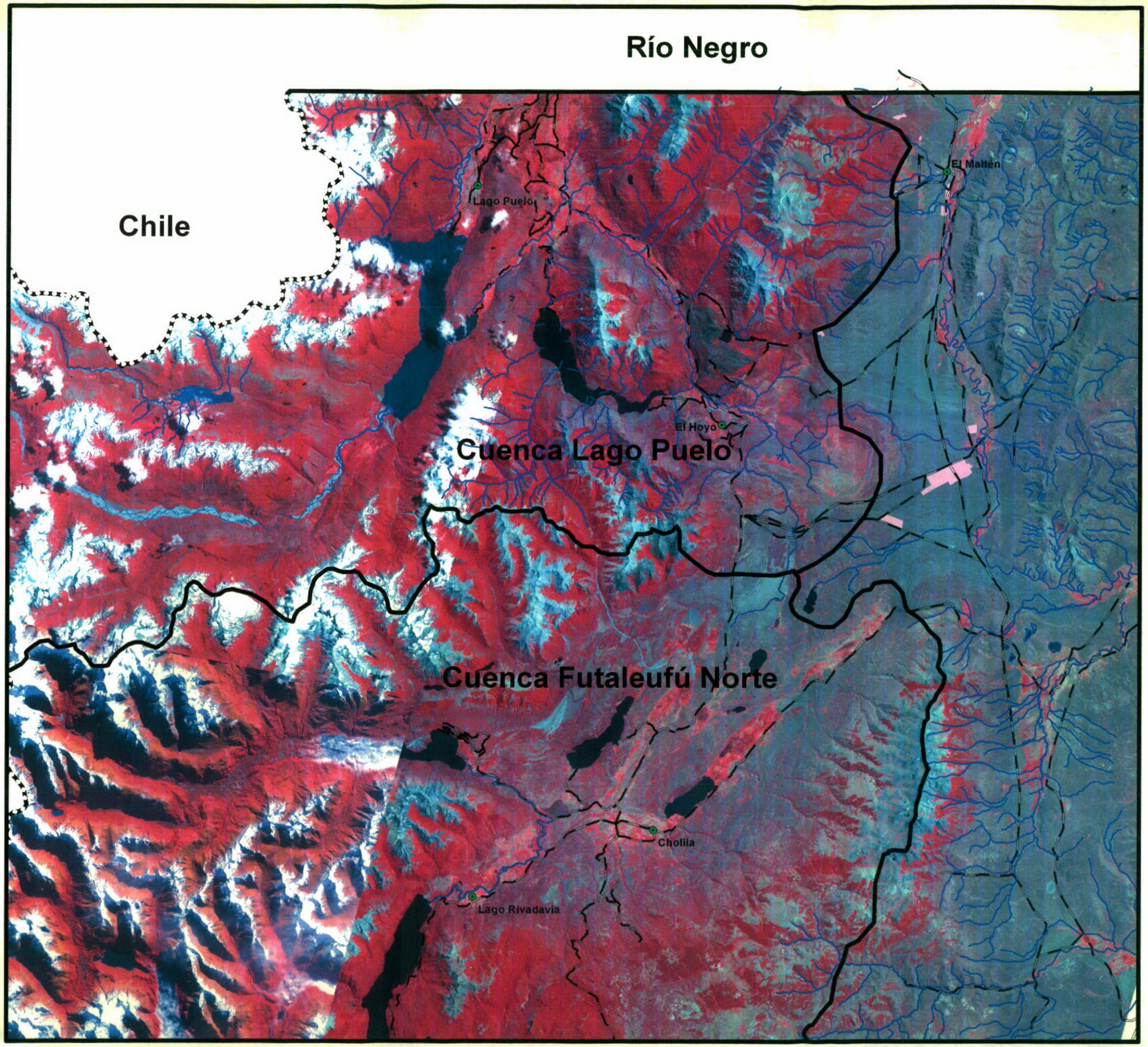
- Bosque Intangible
- Límite de Cuencas Forestales
- Reserva Forestal Co Currumahuida
- Reserva Forestal Epuyen
- Parque Provincial Río Turbio
- Parque Nacional L. Puelo

N

0 5 10 15 km

Proyección: Gauss Kruger faja 1

Consejo Federal de Inversiones



Cuenca Río Chubut

Actualización al 2006

Referencias

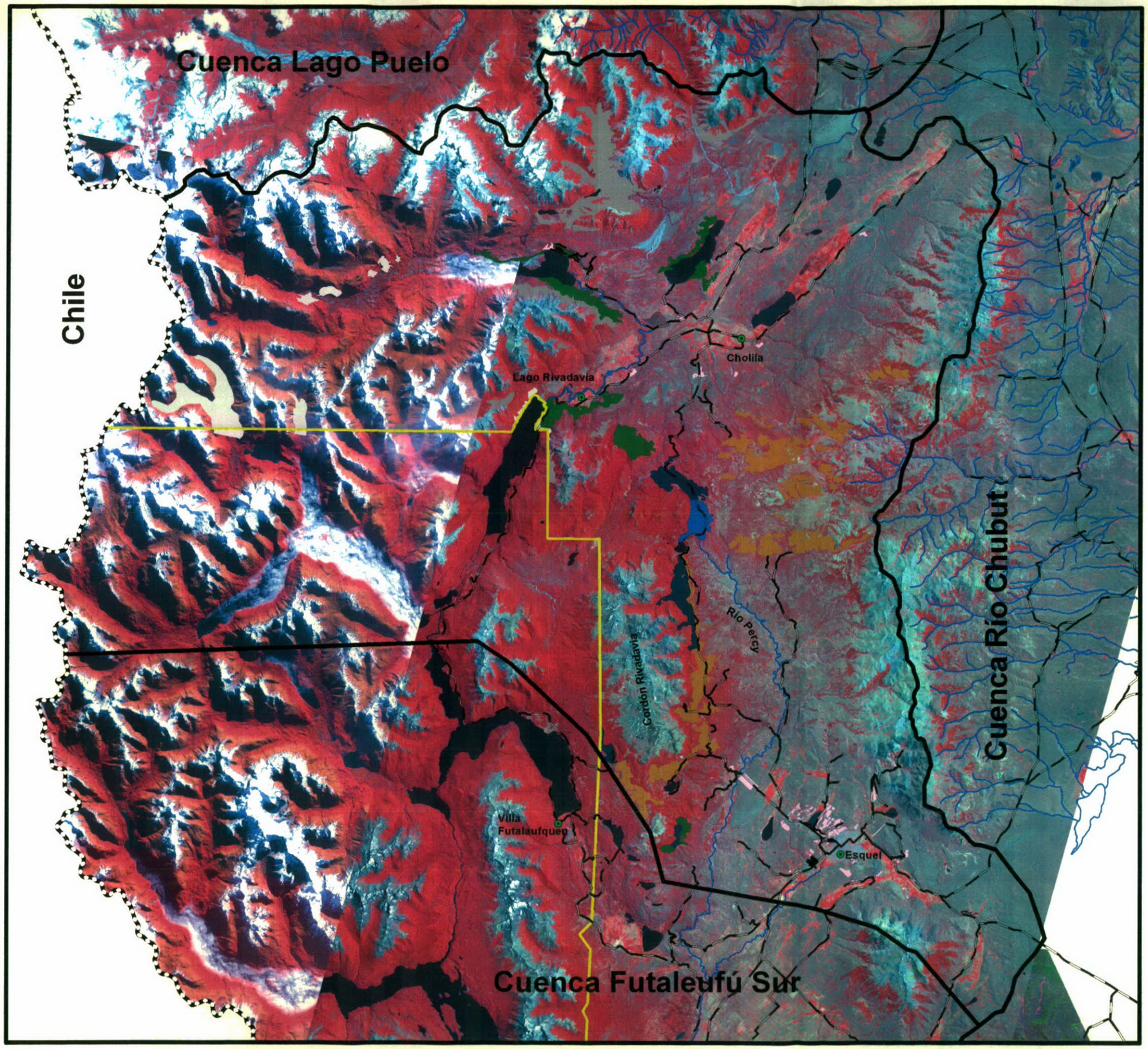
- Límite Internacional
- Ríos
- Caminos Principales
- Ciudades
- Plantaciones de Coníferas Exóticas
- Límite de Cuencas Forestales

N

0 5 10 15 km

Proyección: Gauss Kruger faja 1

Consejo Federal de Inversiones



Cuenca
Río Futaleufú Norte

Actualización al 2006

Referencias

- Límite Internacional
- Ríos
- Caminos Principales
- Ciudades

Bosque Nativo Productivo:

Disponible a Corto Plazo
- Accesibilidad Alta

Disponible a Largo Plazo
- Accesibilidad Alta
- Accesibilidad Media

- Plantaciones de Coníferas Exóticas

Bosque Degradado:
- Quemado
- Sobrepastoreo

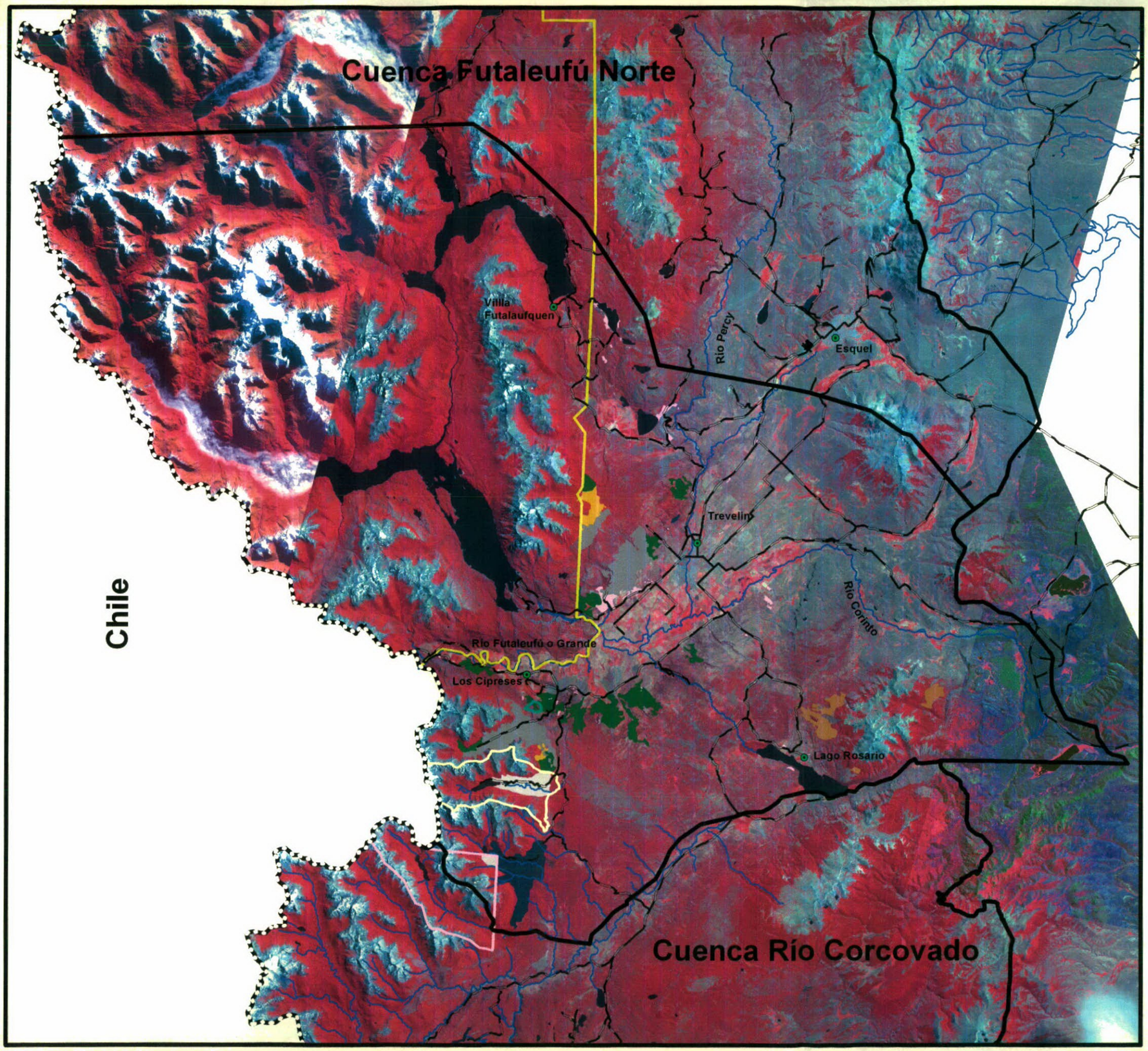
- Bosque Intangible
- Límite de Cuencas Forestales
- Parque Nacional Los Alerces

N

0 5 10 15 km

Proyección: Gauss Kruger faja 1

Consejo Federal de Inversiones



Cuenca
Río Futaleufú Sur

Actualización al 2006

Referencias

- Límite Internacional
- Ríos
- Caminos Principales
- Ciudades

Bosque Nativo Productivo:

- Disponible a Corto Plazo
  Accesibilidad Alta
- Disponible a Mediano Plazo
  Accesibilidad Alta
- Disponible a Largo Plazo
  Accesibilidad Alta
- Plantaciones de Coníferas Exóticas

Bosque Degradado:

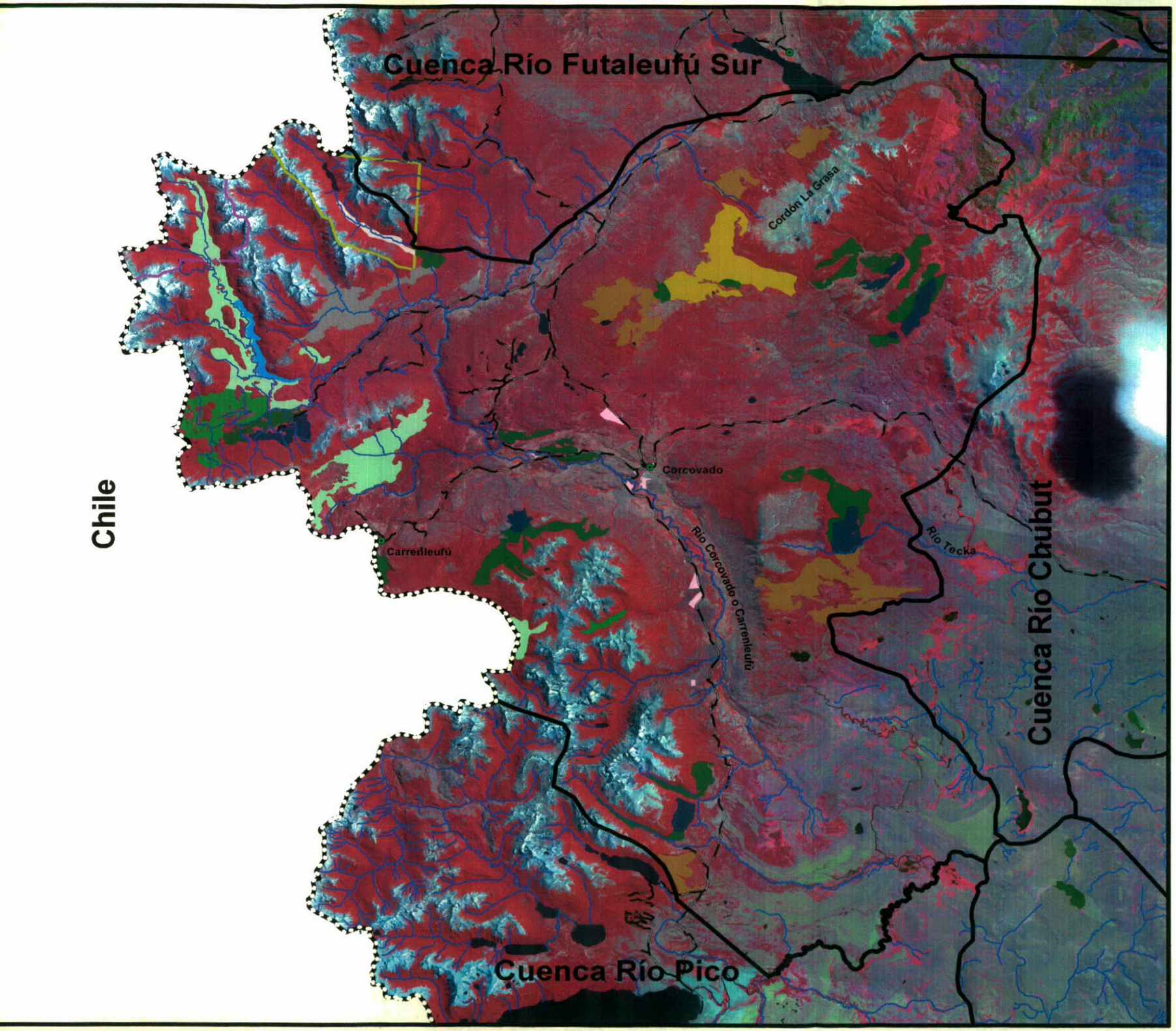
- Quemado
- Sobrepastoreo
- Bosque Intangible
- Límite de Cuencas Forestales
- Parque Nacional Los Alerces
- Reserva Turística Greda
- Área Protegida Lago Baggilt
- Reserva Forestal Lote105

N

0 5 10 15 km

Proyección: Gauss Kruger faja 1

Consejo Federal de Inversiones



Cuenca
Río Corcovado

Actualización al 2006

Referencias

- Límite Internacional
- Ríos
- Caminos Principales
- Ciudades

Bosque Nativo Productivo:

Disponible a Corto Plazo
- Accesibilidad Alta
- Accesibilidad Media
- Accesibilidad Baja

Disponible a Mediano Plazo
- Accesibilidad Alta

Disponible a Largo Plazo
- Accesibilidad Alta
- Accesibilidad baja

- Plantaciones de Coníferas Exóticas

Bosque Degradado:
- Quemado
- Sobrepastoreo

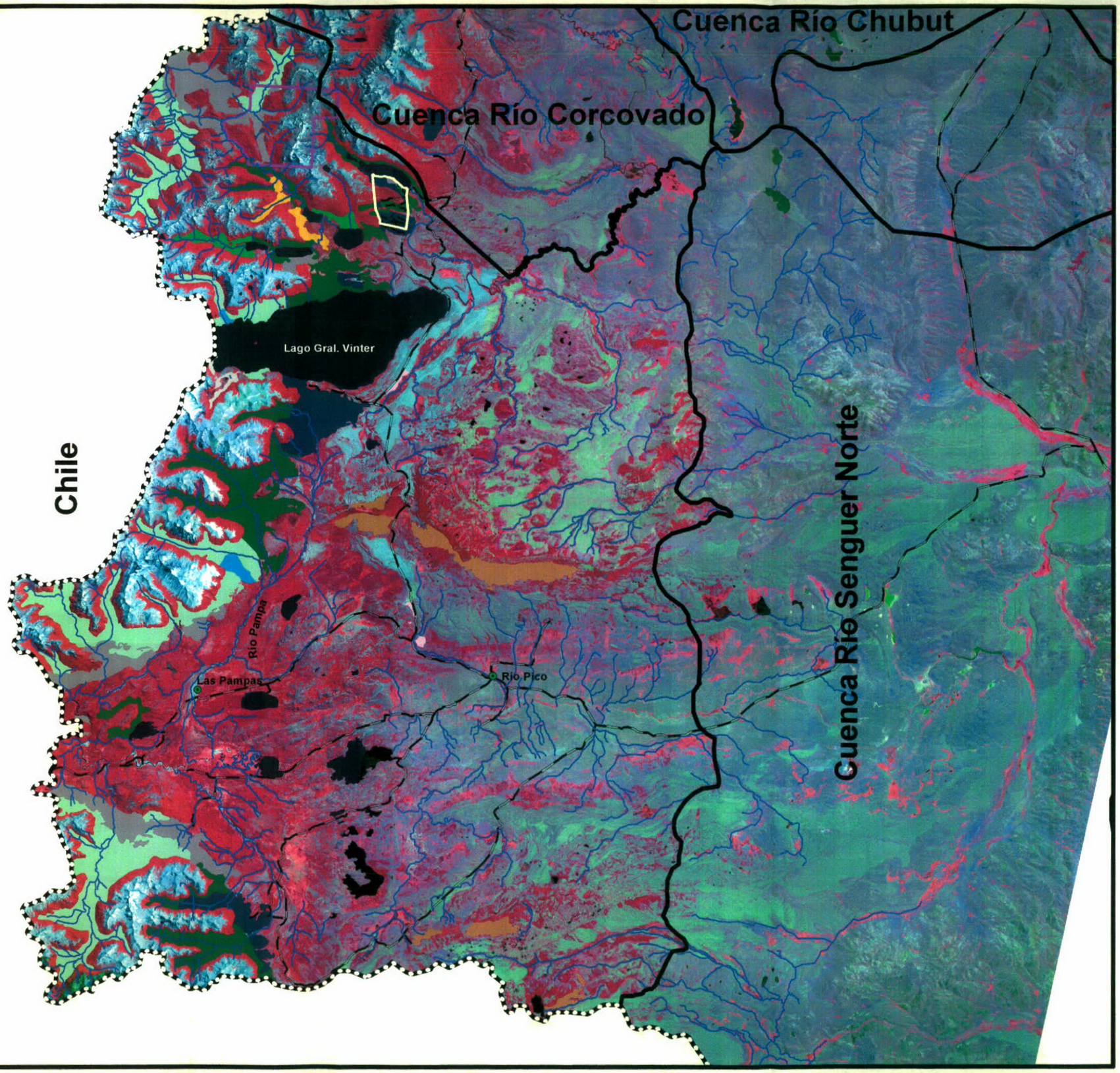
- Bosque Intangible
- Límite de Cuencas Forestales
- Reserva Turística Greda
- Reserva Forestal Rincón del Aceite

N

0 5 10 15 km

Proyección: Gauss Kruger faja 1

Consejo Federal de Inversiones



Cuenca Río Pico

Actualización al 2006

Referencias

- Límite Internacional
- Ríos
- Caminos Principales
- Ciudades

Bosque Nativo Productivo:

Disponible a Corto Plazo
- Accesibilidad Alta
- Accesibilidad Media
- Accesibilidad Baja

Disponible a Mediano Plazo
- Accesibilidad Alta

Disponible a Largo Plazo
- Accesibilidad Alta
- Accesibilidad baja

- Plantaciones de Coníferas Exóticas

Bosque Degradado:
- Quemado
- Sobrepastoreo

- Bosque Intangible
- Límite de Cuencas Forestales
- Reserva Forestal Lago Guacho
- Reserva Forestal Las Horquetas

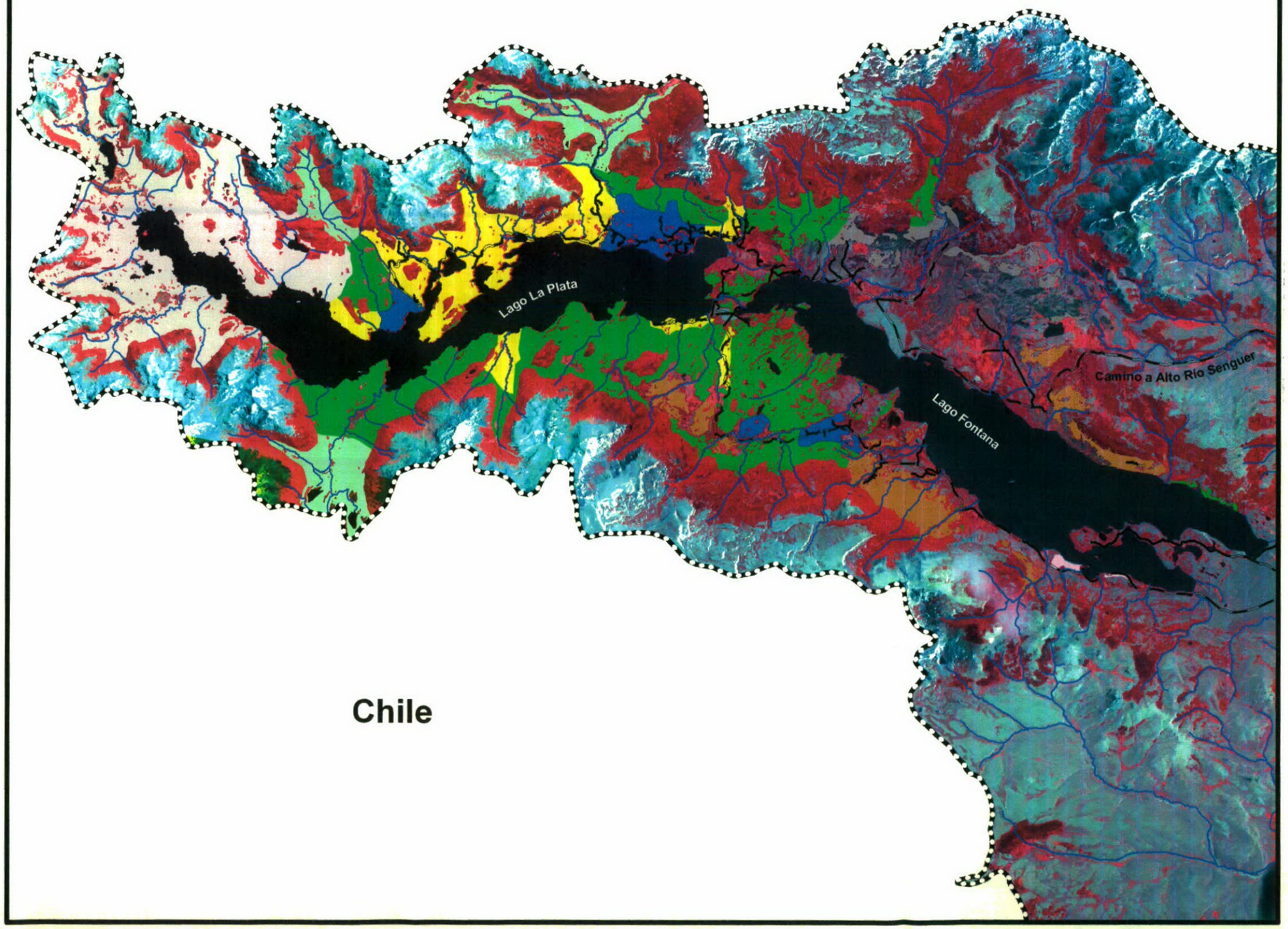
N

0 5 10 15 km

Proyección: Gauss Kruger faja 1

Consejo Federal de Inversiones

Chile



Chile

Cuenca

Río Senguer Norte

Actualización al 2006

Referencias

- Límite Internacional
- Ríos
- Caminos Principales
- Ciudades

Bosque Nativo Productivo:

- Disponible a Corto Plazo
  - Accesibilidad Media
  - Accesibilidad Baja
- Disponible a Mediano Plazo
  - Accesibilidad Media
- Disponible a Largo Plazo
  - Accesibilidad Media

- Plantaciones de Coníferas Exóticas

Bosque Degradado:

- Quemado
- Sobrepastoreo

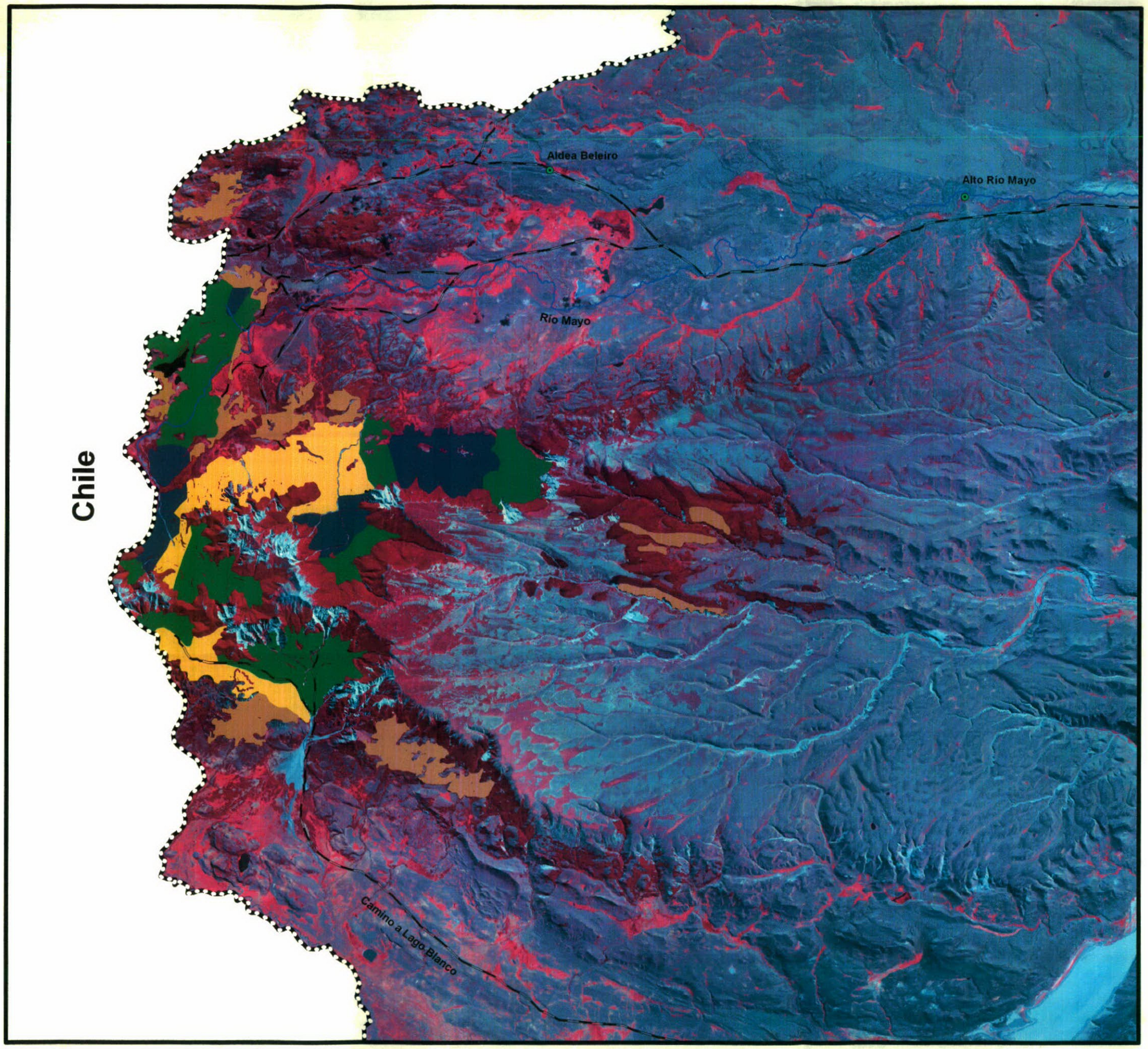
- Bosque Intangible
- Límite de Cuencas Forestales

N

0 5 10 15 km

Proyección: Gauss Kruger faja 1

Consejo Federal de Inversiones



Cuenca
Río Senguer Sur

Actualización al 2006

Referencias

- Límite Internacional
- Ríos
- Caminos Principales
- Ciudades

Bosque Nativo Productivo:

- Disponible a Corto Plazo
  Accesibilidad Alta
- Disponible a Mediano Plazo
  Accesibilidad Alta
- Disponible a Largo Plazo
  Accesibilidad Alta

Bosque Degradado:

- Sobrepastoreo

- Límite de Cuencas Forestales

N

0 5 10 km

Proyección: Gauss Kruger faja 1

Consejo Federal de Inversiones