Proyecto: Fondo Cooperativo de Preparación para el Carbono de los Bosques (FCPF) - Donación Nº TF019086

Diagnóstico ambiental socio-económico de cuencas forestales

Cuenca Forestal Tolhuin

Provincia de Tierra del Fuego

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Argentina

Autoridades

Presidente de la Nación
Alberto Fernández

Vicepresidenta de la Nación
Cristina Fernández de Kirchner

Jefe de Gabinete de Ministros
Juan Manzur

Ministro de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Juan Cabandié

Secretaria de Política Ambiental
en Recursos Naturales
Beatriz Domingorena

Director Nacional de Bosques
Martín Mónaco

Equipo de trabajo

Servicio de Consultoría RedFor/Innovat - Septiembre 2021

Coordinación Nacional

Dr. Luis Chauchard

Dr. Miguel Sarmiento

Coordinación General de la Cuenca

PhD. (Ing. Ftal.) Pablo Luis Peri

Coordinación Local de la Cuenca

Dr. (Ing. Ftal.) Guillermo Martínez Pastur

Asesores técnicos de la Cuenca

Ing. Ftal. Santiago Favoretti

Ing. Ftal. Ricardo Vukasovic

Responsables temáticos de la Cuenca

Dra. (Ing. Ftal.) María Vanessa Lencinas (Aspectos Socio-Económicos y Ambientales)

Dr. (Ing. Ftal.) Guillermo Martínez Pastur (Aspectos Forestales y Económicos)

Dra. (Ing. Rec. Nat.) Yamina Micaela Rosas (Sistemas de Información Geográficos y Cartografía)

A la memoria del Dr. Publio Araujo

Índice

Abreviaturas 6
1. Introducción 7
2. Definición de los límites de la cuenca 8
3. Descripción socio-histórica-paisajística de la cuenca 10
   3.1. Hitos fundacionales 10
   3.2. Pueblos originarios 10
   3.3. Poblamiento reciente 12
   3.4. Transformaciones productivas y su influencia en el poblamiento 13
   3.5. Dimensión territorial 20
4. Caracterización demográfica de la cuenca 23
   4.1. Población actual, y tasa de crecimiento 23
   4.2. Tasa de Necesidades Básicas Insatisfechas 25
   4.3. Tasa de alfabetismo, educación y escolaridad 26
5. Identificación de actores sociales 28
6. Mapa de actores relevantes 34
7. Diagnóstico económico de la cuenca 37
   7.1. Principales variables económicas en el contexto de Tierra del Fuego 37
   7.2. Empleo y género 39
   7.3. Modos de producción social y económica 41
   7.3.1. Identificación y análisis de cadenas productivas: 41
   7.3.2. Identificación y análisis de cadenas de valor: 43
   7.3.3. Tecnología disponible en la cuenca: 47
   7.3.4. Demanda y destino de la producción: 48
   7.3.5. Mapeo de relaciones en las cadenas productivas y de valor: 48
8. Caracterización de los recursos forestales de la cuenca 50
   8.1. Cambios de usos y de cobertura forestal 51
   8.2. Distribución espacial de bosques en la Cuenca: Diferencias en los métodos de estimación 54
9. Caracterización de la productividad de los recursos forestales de la cuenca 59
   9.1.Productividad de los bosques para diferentes estrategias de manejo en la Cuenca 59
   9.2. Limitantes para el uso actual de los recursos madereros 62
10. Caracterización de otras actividades productivas de la cuenca 64
11. Potencial productivo de la cuenca forestal en el paisaje 67
   11.1. Estimación de la posibilidad forestal de la Cuenca 67
   11.2. Estimación de los recursos madereros que se pueden aprovechar de manera sostenible 69

11.3. Factores positivos y negativos para la instalación o mejoramiento de las empresas forestales de primera transformación (aserrado de la madera) 73
11.4. Otras amenazas o factores condicionantes para sostener las actividades productivas 75
12. Otros servicios que presta el bosque nativo en la cuenca 77
13. Marco normativo y leyes vigentes relacionado a los recursos naturales 79
14. Comentarios finales 93
15. Bibliografía 95
16. Anexos 101

Abreviaturas

AAE = área aduanera especial.

CF = cuencas forestales.

NBI = necesidades básicas insatisfechas.

OT = otras tierras.

OTBN = ordenamiento territorial del bosque nativo.

PEA = población económicamente activa.

PPF = pequeños productores forestales.

SE = servicios ecosistémicos.

TDF = Tierra del Fuego.

(15) Cuenca forestal Tolhuin

1. Introducción

El bosque nativo ocupa en Tierra del Fuego una superficie de 830.456 ha y contribuye a diferentes servicios ecosistémicos (SE) como la provisión de productos forestales y forraje, la estabilización de las cuencas, la recreación, la captación de CO2 y la preservación de la biodiversidad. En la provincia el bosque nativo sustenta tres actividades productivas, que aportan a la economía local de manera muy diferente: (i) la actividad turística y recreativa, que se desarrolla principalmente en los bosques asociados a las montañas, (ii) la actividad silvopastoril basada en la ganadería bovina y/o mixta ovina-bovina que se desarrolla principalmente en el bosque de ñire (*Nothofagus antarctica*) y marginalmente en el bosque de lenga (*N. pumilio*), y (iii) la industria maderera a partir del aprovechamiento de lenga. La cuenca forestal de Tolhuin posee la más importante extensión de bosques productivos de lenga de la región, y sustenta la más grande aglomeración de industrias de transformación primaria que se alimentan de productos del bosque nativo. Asimismo, contiene a la ciudad de Tolhuin cuya reciente creación (9 de octubre de 1972) y creciente población (2.949 habitantes, Censo 2010), por lo que requiere una planificación territorial sostenible que permita alcanzar un equilibrio con el medio ambiente natural. Esta Cuenca presenta, por un lado, una alta naturalidad y una baja transformación del paisaje, y por el otro, guarda muchas riquezas naturales (ej. turba, y bosques nativos con alto potencial silvícola). Estas singularidades de la Cuenca, también son un potencial atractivo turístico y recreativo que aún no se desarrolla totalmente. Es por ello, que son requeridas acciones para la búsqueda de propuestas que alcancen un equilibrio de usos y acciones de preservación.

El Manejo Forestal Sustentable a Nivel de Cuencas (ej. cuencas forestales) plantea un esquema de abordaje integral del territorio, donde la vocación de uso y la provisión de los servicios ecosistémicos se sostengan en el tiempo, utilizando como herramientas la ordenación de los recursos naturales, principalmente de los bosques nativos, en un marco de desarrollo armónico y articulado de las cadenas de valor existentes, centralmente de aquellas vinculadas a los productos forestales madereros y no madereros. Se consideran como Cuencas Forestales (CF) aquellas regiones o espacios geográficos donde hay presencia de bosque nativo y una marcada concentración de productores primarios, de industrias y prestadores de servicios, que trabajan con el aprovechamiento, la transformación y comercialización de los productos madereros y no madereros provenientes de estos bosques. La actividad forestal no necesariamente es la de mayor importancia económica en el área definida por la cuenca, pero le proporciona una identidad forestal a la región o a la localidad cabecera de la misma (ej. en el caso de Tierra del Fuego, la localidad de Tolhuin), debiendo ser uno de los ejes fundamentales de promoción de políticas de desarrollo local.

2. Definición de los límites de la cuenca

Para la definición de los límites de la CF Tolhuin, el equipo consultor técnico elaboró una primera propuesta de límites, que fue puesta a consideración de diferentes actores de la cuenca mediante reuniones, entrevistas y notas, atendiendo los siguientes considerandos: (i) Localización de las industrias forestales de primera transformación (procesamiento de madera con destino al aserrado y/o producción de pallets). (ii) Localización de los bosques bajo cosecha de dichas industrias de aprovechamiento reciente, presente y futuro (al menos para los próximos 10 años). (iii) Localización de las reservas forestales fiscales de producción maderera que podrían alimentar potencialmente a las industrias radicadas en la CF Tolhuin. (iv) Provisión de SE asociados a la producción forestal de la CF Tolhuin a una escala de paisaje regional. (v) Infraestructura asociada a la localidad de Tolhuin (ej. accesos, servicios, infraestructura sanitaria y de seguridad). (vi) Cierre de cuencas hidrográficas y continuidad en el paisaje de las unidades seleccionadas. Y (vii) balance de propiedades entre fiscales, privadas y tenencias de la tierra.

De esta manera, en el proceso de definición de los límites de la CF Tolhuin se procuró contemplar tanto las variables naturales referidas a la cantidad y calidad de los recursos forestales (ej. usadas en el pasado, que son la base de la producción actual, y en las que se basa la producción futura) como las variables sociales referidas a las actividades económicas (ej. industrias instaladas) relacionadas a los bosques nativos. Las devoluciones recibidas de los actores consultados respecto a la propuesta elaborada, contribuyeron a definir los límites sobre los que se trabajó en esta consultoría (Figura 1). En este sentido, los límites se establecieron en función alcanzar un balance de las consideraciones planteadas, pero cabe destacar, que los mismos no constituyen límites permanentes, pues a medida que los análisis avancen más allá de esta Consultoría, así como el desarrollo del conocimiento, o las condiciones naturales o antrópicas cambien, los límites a futuro podrán modificarse (ej. fenómenos naturales, decisiones políticas de incentivos, regulaciones, promociones, inversiones, entre otras). Para el trazado de los límites de la cuenca se emplearon imágenes satelitales, mapas temáticos, resoluciones, leyes, acciones de gobiernos (ej. municipal y provincial), catastro de propiedades rurales, trabajos científicos, informes técnicos disponibles (ej. reservas forestales de producción), consultas a equipos técnicos, productores y propietarios. La cuenca definida abarca un total de316.053 ha, que representa un 16% de la superficie del sector argentino de la Isla Grande de Tierra del Fuego.

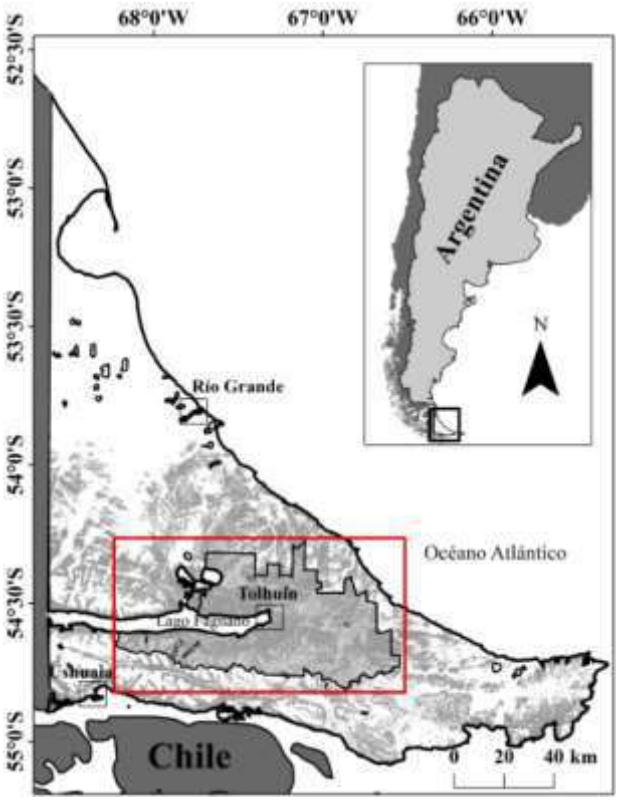


Figura 1. Localización de la cuenca de Tolhuin (línea en color negro) y área de influencia (línea en color rojo). En color gris se delimitan la cobertura de los bosques nativos, y con cuadrados la localización de las tres ciudades de la Provincia.

En la Cuenca propuesta confluyen diferentes dominios de tenencia de la tierra, y participan diferentes actores, generando diferentes perspectivas y propuestas diferenciales de uso. Esto genera conflictos que deben ser resueltos. En la Cuenca limitan las tierras fiscales y las propiedades privadas, mayormente, establecimientos agropecuarios y forestales, con títulos legales de propiedad (a veces con dominio sobre el suelo y el vuelo, otras solo sobre el suelo). En algunos de estos establecimientos se ubican dos de las empresas forestales más importantes de la Isla (ej. Lenga Patagonia S.A. y Aserradero Kareken). Por otra parte, también dentro de las tierras privadas, se encuentra la única reserva aborigen de la Provincia, que es gestionada por los descendientes de las etnias locales, que gestionan el usufructo de la misma (Ley Provincial 405/98). Dentro de las tierras fiscales, existen dominios nacionales (ej. Prefectura Naval Argentina y Armada Argentina) y dominios provinciales. Dentro de estos últimos hay tierras que han sido propuestas como Reservas Forestales de Producción, que aseguran el suministro en el largo plazo para aquellas industrias radicadas en la cuenca, y otras como Reservas Naturales de uso múltiple, pero que priorizan la conservación y la provisión de otros servicios ecosistémicos por encima de la producción maderera. Sin embargo, dentro de estas tierras fiscales, también encontramos a personas con pretensiones de titularidad o tenencias precarias que se encuentran ocupando parte de esta área (ej. viviendas, ganadería, alambrados, infraestructura turística).

En la Figura 1 se presentan los límites consensuados para la CF Tolhuin. Se ubica en la zona central de la Isla Grande de Tierra del Fuego, teniendo como eje de infraestructura al ejido de la ciudad de Tolhuin, y a la cabecera del Lago Fagnano. Hacia el suroeste y hacia el sudeste predominan las tierras fiscales destinadas a reservas forestales de producción siguiendo límites naturales de altas cuencas en las montañas (últimas estribaciones de la Cordillera de los Andes). Al sur de Tolhuin, la Reserva Aborigen, y en las costas (norte y sur) de la cabecera del Lago Fagnano, las Reservas Naturales, que continuando hacia el oeste conforman la reserva del Corazón de la Isla, que limita con el Parque Nacional Tierra del Fuego. Finalmente, hacia el norte, encontramos los establecimientos agropecuarios y forestales de propietarios privados, que incluyen importantes reservas de bosques nativos de producción.

3. Descripción socio-histórica-paisajística de la cuenca

3.1. Hitos fundacionales

Se reconocen varios hitos fundacionales en la historia de la CF Tolhuin. Este recorte temporal explica parte de la dinámica y de las transformaciones que ha sufrido la Cuenca a escala territorial.

1902 - Inicio de la colonización europea de la zona central de Tierra del Fuego (en la que se incluye la cuenca forestal Tolhuin) con la creación de Ea. Viamonte por Lucas Bridge (1902), dando por tierra con el paradigma de que no es posible criar ganado en paisajes dominados por bosque, y tendiendo puentes de contacto con los pueblos originarios remanentes. Asimismo, instala un aserradero semi- móvil a vapor (locomóvil), para abastecer las necesidades madereras de su establecimiento.

Década del cuarenta - Inicio de extracción y producción primaria de madera por el Aserradero Pepón en Ea. Margarita, actualmente parte de Ea. María Cristina (1940-1950), que produce materia prima tanto para infraestructura rural como viviendas urbanas. Este es seguido por otros aserraderos distribuidos por la zona (por ejemplo, As. Las Lengas en Ea. Santa Ana, y As. Pastoriza en Ea. Ushuaia)

Década del cincuenta - Afianzamiento de la Ruta Nacional Nº3 como vía de comunicación y transporte entre las dos ciudades de la Provincia (Río Grande y Ushuaia) (1950-1960), lo que facilitó la movilización de aserraderos instalados en las inmediaciones de Ushuaia hasta zonas con mayor disponibilidad de bosque, más allá de la cordillera o en sus cercanías.

Década del sesenta - Comienzo de la creación de un núcleo poblacional en las cercanías de la actual ciudad de Tolhuin a partir de la instalación del Aserradero y Fábrica CAMI (Compañía Argentina de Madera Industrializada), que producía terciados.

1972 - Fundación de la comuna de Tolhuin (9 de octubre), dependiente del departamento Río Grande. 1991 - Creación de la provincia de Tierra del Fuego el 1 de junio, con la consiguiente modificación en sus

instituciones, leyes y regulaciones.

1990 - Conformación de la empresa Lenga Patagonia S.A., poseedora de 70.000 ha, orientada primariamente a la producción maderera, que fue originada entre productores agropecuarios y luego adquirida por capitales extranjeros. Dicha empresa jerarquizó el valor del bosque, independizándolo de la cantidad de ovinos que podía sustentar. Década del dos mil - Consolidación de la Ruta Provincial Nº23, que avanza desde Tolhuin hacia el este, sobre la cual se otorgaron concesiones fiscales y donde actualmente se ubican gran cantidad de planes de manejo y algunos aserraderos.

2012 - Transformación de la comuna de Tolhuin en municipio (Ley 892), el 5 de octubre.

2017 - Creación del departamento de Tolhuin (27 de octubre), a partir de la cual la ciudad de Tolhuin posee su propio gobierno Municipal.

3.2. Pueblos originarios

En la CF Tolhuin se encuentra la única reserva aborigen que existe en la provincia de Tierra del Fuego (Ley Provincial 405/98), gestionada por descendientes de la etnia Selknam. Esta se denomina Reservación Aborigen "Rafaela Ishton", y es administrada por la Comunidad Indígena "Rafaela Ishton", siendo su máxima autoridad un Consejo de Ancianos, que está acompañado por una Comisión Directiva.

La etnia Selknam poblaba la zona central y norte de Tierra del Fuego. Eran cazadores pedestres, nómades, organizados en Haruwen (territorios de distintos clanes) (Figura 2). Utilizaba los recursos del bosque para su subsistencia, principalmente la carne del guanaco (*Lama guanicoe*) y de tuco-tuco (*Ctenomys magellanicus*), así como aves, hongos, raíces, semillas y frutos diversos. Asimismo, empleaba la madera para la construcción de viviendas,

armas y herramientas; y para la calentarse y cocinar. La organización social tenía como base a las familias, con una estructurada división de tareas entre hombres (ej. cazar y confeccionar armas) y mujeres (ej. recolectar, realizar labores domésticas, criar a los hijos, transportar las pertenencias e instalar la vivienda). Las familias o clanes ocasionalmente se reunían para realizar ceremonias o cacerías.

La declinación en la población Selknam estuvo íntimamente relacionada a la conquista de la tierra y a la introducción del ganado ovino por los primeros colonizadores a fines del siglo XIX. La instalación de establecimientos de producción y el poblamiento permanente con gente foránea en el norte de la isla trajo aparejados conflictos por la ocupación, y el uso de la tierra y sus recursos. Sumado a la acción predatoria de los Selknam sobre las ovejas, se dificultó la coexistencia al punto de generarse una persecución desmedida y despiadada hacia estos pobladores originarios. En sus extremos, incluyó el asesinato de gran cantidad de personas originarias, y su reclutamiento y traslado forzoso a asentamientos misioneros salesianos de la Isla Dawson, fuera de la Isla Grande de Tierra del Fuego, con la consecuente pérdida de vidas, por sedentarismo, enfermedades y durante el escape en un intento de regresar a sus tierras, y de costumbres, por adoctrinamiento civilizatorio y evangelizador. Bajo este proceso de transculturación, también fueron reclutados y educados para adaptarse a la sociedad de la época por la Misión Salesiana en Río Grande. Sólo algunos lograron integrarse al trabajo de campo en algunas estancias, siendo finalmente absorbidos por la sociedad, mestizados, y mayormente ocultando su origen. Solo recientemente se ha comenzado a reivindicar su cultura y derecho como pobladores originarios, siendo la creación de la reserva uno de los primeros pasos en el rescate.

La zona donde se ubica la cuenca forestal Tolhuin tenía mucha significancia para la etnia Selknam, que separaba todo el territorio en cuatro cielos, siendo Tolhuin el centro mismo, y cuyo significado es "corazón de la Isla". Asimismo, se ubican en sus cercanías sectores de alto valor histórico y espiritual, como por ejemplo el sitio de realización del último hain en la laguna Pescado, el área donde habitaron los últimos Selknam puros sobrevivientes, y lo asentamientos actuales de los descendientes de esos pobladores originarios.

Según el Censo de 2010 (INDEC, 2015, Pueblos Originarios. Región Patagonia), la etnia Selknam cuenta actualmente con 294 personas, 234 (79,6%) de las cuales viven en ciudades, mientras que 60 personas (20,4%) constituyen población rural. Cabe mencionar también que la provincia de Tierra del Fuego cuenta con población indígena u originaria de otras etnias (Mapuches, Diaguita-Calchaquí, Kolla, Toba, Quechua y Huarpe, entre otros), llegando entre todos ellos casi a un 3% de la población según el Censo de 2010 (alrededor de 3.500 personas). Se presentan otros detalles respecto a los pueblos originarios en el punto 1.2.a. Población actual, y tasa de crecimiento.

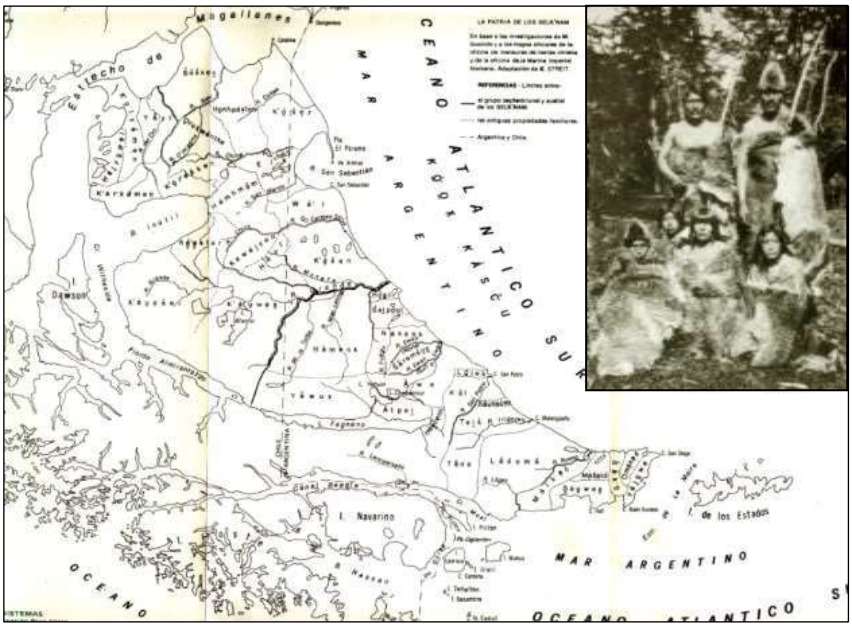


Figura 2. Distribución territorial de los distintos Haruwen de la etnia Selknam que incluye a la CF Tolhuin.

3.3. Poblamiento reciente

El poblamiento europeo basó la ocupación del territorio en el uso de dos recursos naturales. Por un lado, el pecuario, con la introducción del ganado ovino, y por el otro, en el forestal, necesario para desarrollar la infraestructura rural y urbana, así como para las primeras exportaciones forestales (ej. leña para las Islas Malvinas). Los primeros establecimientos pecuarios estuvieron sobre las costas del Canal Beagle (ej. Ea. Harberton) y al norte del Río Grande (tanto en el sector chileno como en el argentino) con el desplazamiento de las poblaciones indígenas y debido a la barrera natural que representaba el mismo. Sin embargo, la radicación del establecimiento Viamonte por Lucas Bridge (año 1902) tendió puentes de contacto con las poblaciones indígenas remanentes iniciando la ocupación del territorio que ocupa el área de la Cuenca Forestal propuesta (Figura 3). Por un lado, el objetivo de Lucas Bridge fue conectar por tierra los dos establecimientos de la familia (Ea. Harberton y Ea. Viamonte), y por el otro ampliar la frontera pecuaria existente. Antes de la radicación de este segundo establecimiento, se pensaba que era imposible criar ganado en los paisajes dominados por los bosques.

Los primeros pobladores de la Cuenca se instalaron en establecimientos productivos ganaderos, y se dedicaron a actividades agropecuarias, de construcción, mantenimiento y subsistencia, necesarias para el funcionamiento de los mismos, incluyendo la obtención de madera o leña para abastecer las necesidades básicas de infraestructura y combustible. Tenían mayormente origen europeo (ingleses, españoles, croatas), y fueron incorporando en mayor o menor medida mano de obra criolla (argentino-chilena), absorbiendo también a una parte de las comunidades originarias (etnia Selknam).

Con la instalación del Aserradero y Fábrica CAMI, que producía terciados, se generó una corriente migratoria de operarios, muchos de ellos con sus familias, provenientes del norte de nuestro país (Chaco, Santiago del Estero, Misiones), ofreciendo mano de obra capacitada para el funcionamiento de ese emprendimiento. Al cerrar sus puertas, muchos de ellos permanecieron en la zona, y se dedicaron a la actividad forestal independiente, como pequeños emprendedores o prestadores de servicios (motosierristas, motoarrastradores, afiladores, etc.).

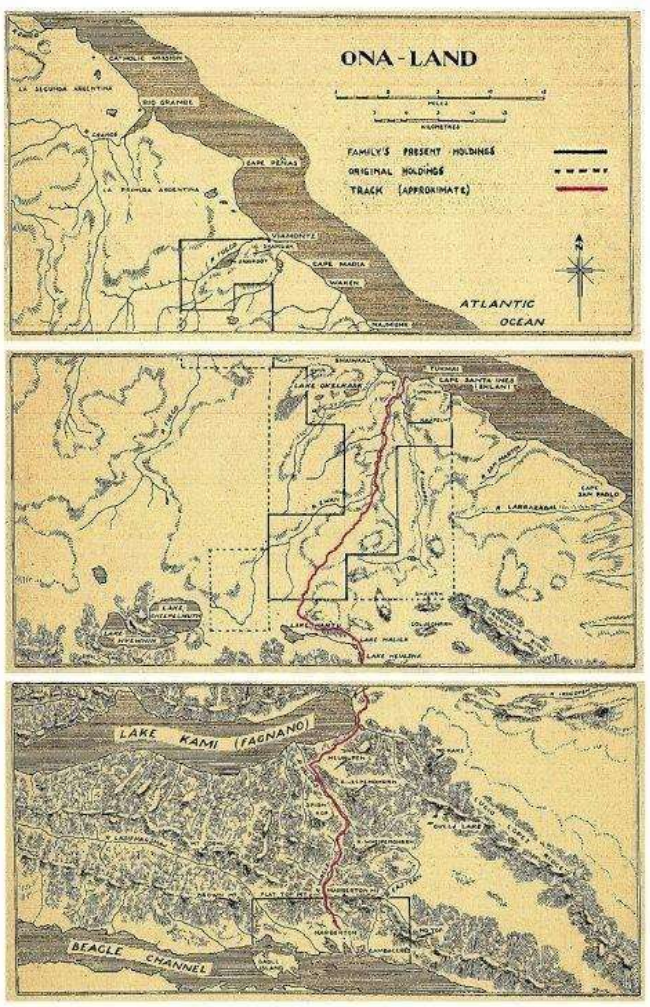


Figura 3. Uno de los primeros mapas elaborados para el área de la Cuenca propuesta, donde se detalla la picada "Bridge" que une la primera (Harberton) y la segunda estancia de la familia (Viamonte), así como la delimitación de las pretensiones de los primeros establecimientos agropecuarios.

3.4. Transformaciones productivas y su influencia en el poblamiento

Las actividades productivas de la Cuenca se iniciaron con la cría de ganado, principalmente ovinos, en estancias creadas por colonos de origen europeo alrededor del 1900, en la zona norte dentro del área de la Cuenca. En dichas estancias, las actividades agrícolas se restringieron mayormente al cultivo de huertas para el auto-sustento, comercializando los excedentes (de existir) en la ciudad de Río Grande. Cabe mencionar que dadas las condiciones climáticas frías y con posibilidad de heladas y nevadas aún en verano, estos cultivos eran mayormente de hoja o raíz, más típicos de las temporadas invernales en otros lugares del país. Los principales ingresos de estos establecimientos agropecuarios se obtenían de la venta de lana y carne, comercializándose principalmente fuera de la Cuenca. Esto generó la visión del bosque, tanto de lenga como de ñire, como un obstáculo para la cría del ganado, motivando su transformación a pastizales mediante “capados” (remoción de árboles, arrumado y quema) en grandes superficies, desde aproximadamente 1930 a 1950. Aún hoy es posible observar las “cicatrices” dejadas en el paisaje por esta práctica, donde poco a poco, en algunas zonas, se ha ido revegetando como bosques o arbustales.

La actividad forestal propiamente dicha se inició en esas mismas estancias, para cubrir sus necesidades de leña y madera afectando a los bosques de lenga y ñire más cercanos. En la década de 1930 comenzó a ser una actividad independiente, aprovechándose mayores superficies de bosques de lenga primarios y con gran oferta

maderera. Los primeros aprovechamientos eran muy selectivos (floreos), extrayendo los mejores árboles desde el punto de vista maderable, generando áreas con cosechas muy intensas y otras con cortes apenas perceptibles, en los que el dosel del bosque rápidamente se cerraba. Posteriormente, se instó a seguir planificaciones previamente establecidas, controladas por el Estado Nacional. Desde esa época, en el afán por ordenar los bosques de lenga y planificar su uso mediante planes de ordenación y de manejo, se llevaron a cabo numerosos estudios que incluían una descripción del área, detallada cartografía y una caracterización del bosque, principalmente avanzando desde la ciudad de Ushuaia hacia la zona central de la Isla, adentrándose en la cordillera y cruzándola. En el marco de estos estudios, se asignaban las áreas a distintos obrajeros para la cosecha de productos forestales, lo que contribuyó a la movilización de los aserraderos de los alrededores de la ciudad de Ushuaia a zonas más cercanas a los bosques bajo cosecha en esa época (1950-1960).

La siguiente ola de colonización de la Cuenca vino desde el sur, desde la ciudad de Ushuaia entre las décadas de 1950 y 1970, con la radicación de grandes aserraderos que ya no encontraron bosques adecuados al sur de la cordillera (ej. Aserradero Laguna Escondida, Bronzovich Hnos., As. Laguna Verde de Preto, As. Dos Lagos de Padín). En muchos casos, no solamente se trasladaron los operarios sino también sus familias, creando asentamientos más o menos permanentes, como el ubicado en las cercanías del Lago Escondido (Paraje Entre Ríos), donde hasta se creó una escuela. Dado que Tierra del Fuego era un Territorio Nacional, el accionar de estas empresas estuvo regulado desde la Nación (ej. por IFONA) hasta la creación de la Provincia de Tierra del Fuego el 1 de junio de 1991, y por los entes provinciales desde entonces. Desde un comienzo se trató de ordenar los bosques de lenga, para planificar su uso en el espacio y el tiempo mediante planes de ordenación y de manejo, que incluían el mapeo y el inventario de las masas forestales, determinando las potencialidades de producción con destino al aserrado. En este contexto, se llevaron a cabo numerosos estudios que generaron una valiosa información de base en la Cuenca Forestal propuesta, como se detalla en la Figura 4. Cada plan contaba con una descripción del área, de una detallada cartografía y de una caracterización del bosque.

En la década del noventa, el funcionamiento de la empresa Lenga Patagonia S.A. promovió la radicación de numerosos profesionales forestales en la ciudad de Tolhuin. Actualmente, su número se ha incrementado, instalándose en toda la provincia, donde ocupan, desde cargos públicos en distintas dependencias de gobierno provincial o municipal, hasta docentes, investigadores científicos y profesionales independientes, formando un grupo con intereses diversos sobre el bosque y los bienes y servicios que ofrece. En los últimos tiempos, también se ha registrado un incremento en la radicación de personas en la ciudad de Tolhuin, tanto provenientes de otros lugares del país (ej. 410 cambios de domicilio de personas de otras provincias en 2016), como de movimientos internos entre ciudades de Tierra del Fuego (ej. 593 personas de Ushuaia y Río Grande se mudaron a Tolhuin en 2016) (https://criticasur.com.ar/nota/3821/migracion_mas_de_7_500_personas_llegaron_a_tierra_del_fuego_en_2016, consultado el 10 de julio de 2021).

La radicación de estos establecimientos trajo aparejado grandes cambios ecológicos (ej. desplazamiento de las comunidades indígenas, disminución de las poblaciones silvestres de guanaco, introducción de flora y fauna exótica) que modificaron los equilibrios de los ecosistemas, que al día de la fecha aún continúan bajo un constante cambio. Algunas veces, estos establecimientos agropecuarios promovieron la remoción del bosque, que implicaba quema y/o conversión a pastizales, que aún pueden identificarse en algunos sectores como cicatrices en el paisaje. Más allá de estas acciones, también comenzó la segunda actividad que le da una fuerte identidad a la cuenca, la extracción y producción primaria de la madera. Los establecimientos instalaron aserraderos semimóviles (ej. locomóvil) a vapor, que produjeron los primeros productos madereros para la construcción de la infraestructura rural y urbana. Las primeras actividades de cosecha y producción forestal en la Cuenca datan de la década de 1940-1950 (ej. Estancia María Cristina).



Figura 4. Ubicación de los primeros estudios forestales realizados por las Autoridades Forestales Nacionales antes de la creación de la Provincia de Tierra del Fuego (Administración Nacional de Bosques e Instituto Forestal Nacional).

En el marco de estos estudios, se asignaban las áreas a las distintas empresas para la posterior cosecha de los productos forestales, a lo largo de los diferentes períodos. Un ejemplo de ello puede verse en la Figura 5. Cabe destacar que durante este período comprendido entre los años 1960-1980 se realizó una fuerte inversión de infraestructura, por ejemplo (i) caminos forestales, (ii) puentes, (iii) mejoramiento de la ruta nacional, y (iv) construcción del gasoducto. Estas inversiones le dieron un fuerte impulso al desarrollo de la industria a lo largo de estas décadas, fortaleciendo a la población urbana y rural en las cercanías de la actual ciudad de Tolhuin.

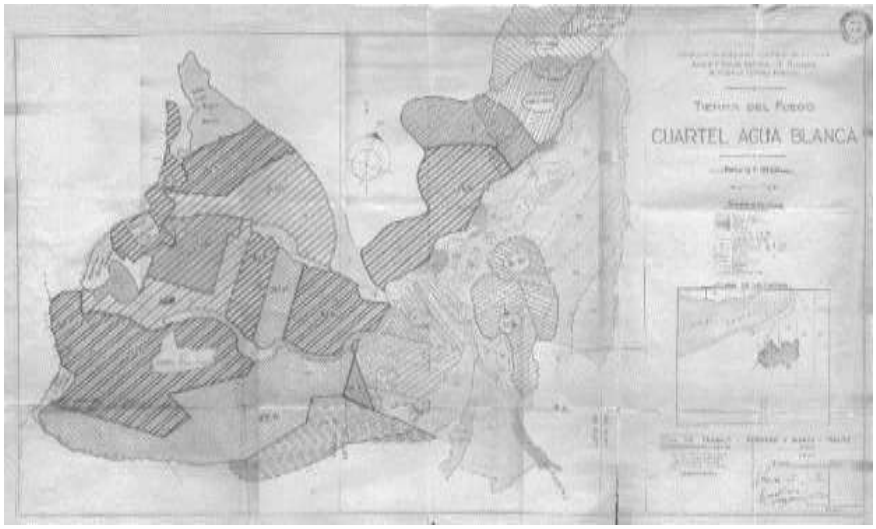


Figura 5. Detalle de uno de los cuarteles de aprovechamiento durante las décadas de 1960 a 1980.

A lo largo de estos años se implementaron diferentes estrategias silvícolas. Los bosques aprovechados con destino al aserrado incluyeron prácticas que se fueron modificando desde mediados del siglo pasado hasta la actualidad para incorporar a los bosques de lenga dentro de un manejo forestal sostenible (ej. Martínez Pastur et al., 2013). Entre ellas: (i) talas rasas en fajas, (ii) cortas de selección, (iii) cortas de protección, (iv) cortas en bosquetes, o (v) retención variable. Estos métodos se basan mayormente en criterios económicos definidos exclusivamente por criterios forestales (rendimiento y crecimiento) sin incluir indicadores de aspectos de conservación. Esto implica que en el largo plazo se cosechen todos los árboles del rodal. Los métodos preferidos han variado con el tiempo (Gea et al., 2004), siendo el de cortas de protección el más difundido en la actualidad para la cosecha inicial de los bosques primarios (Martínez Pastur et al., 2000). Las cortas de protección abren el dosel dejando un remanente (15-30 $m^2.ha^{-1}$) durante el tiempo necesario (10 a 20 años) para lograr la instalación (de al menos 20-30 mil plantas.ha^{-1}) y el crecimiento de la regeneración natural (hasta una altura media de 50-75 cm). Posteriormente, la corta final cosecha el dosel de protección remanente, manejándose el bosque secundario con raleos y podas (Martínez Pastur et al., 2001). Estos tratamientos intermedios estimulan el crecimiento individual de los árboles, priorizando calidad y cantidad de madera para el aserrado, hasta llegar a un tamaño comercial donde se reanuda el ciclo de cortas (entre 70 y 200 años, dependiendo de la calidad de sitio). Las plántulas de lenga tienen una extraordinaria capacidad de adaptación eco-fisiológica a cambios en el medio ambiente permitiendo la recuperación de la estructura forestal de los rodales frente a todas las propuestas silvícolas históricamente ensayadas.

En Tierra del Fuego también hubo algunos intentos de introducción de especies exóticas (Cozzo et al., 1967, 1969) pero sin resultados alentadores (ej. en la Cuenca hay algunos ensayos fallidos con plantaciones de coníferas en la margen sur del Lago Fagnano y cercanías del ex Aserradero Laguna Verde). Estos ensayos se suman a otros establecidos en la cuenca, que aportan una larga trayectoria de investigación científica que busca mejorar las propuestas de manejo sostenible. Hace más de 60 años, la Universidad de Buenos Aires puso en marcha una serie de investigaciones silvo-dasocráticas para los bosques Andino- patagónicos, que tuvieron por finalidad conocer los elementos necesarios que aseguren el manejo racional de dichas masas boscosas. A través de los mismos, se procuró establecer los tratamientos culturales más convenientes y la oportunidad e intensidad de las intervenciones, para conducir las masas productivas hasta la edad de corta con renta máxima, conforme al criterio tecnológico del crecimiento en calidad (Mutarelli y Orfila, 1971). Estas investigaciones contaron con el apoyo de la Administración Nacional de Bosques, y posteriormente, con otras investigaciones como el del Instituto Forestal Nacional, dependencias del Gobierno de la Provincia, el CONICET, INTA, Ministerio de Medio Ambiente de la Nación, y empresas del sector privado hasta el día de la fecha. En particular el ensayo de Aguas Blancas, aportó conocimientos que fueron trasladados al sector forestal (ej. Figura 6 se muestra la aplicación de raleos tempranos en fajas en otro sector de la cuenca). Este ensayo fue instalado entre los años 1965 y 1967 por la Administración Nacional de Bosques y la Universidad de Buenos Aires en 16 ha, donde se realizó un floreo suave en todo el sector. Posteriormente se procedió a realizar talas rasas en fajas alternas de orientación NE-SO de 30 a 40 metros de ancho y 400 metros de largo (Cozzo et al., 1967), siendo los vientos predominantes del sector S-SO. En las fajas se retiró todo el material leñoso hasta 5 cm en punta fina para la correcta regeneración del rodal, siendo la eliminación de la enorme cantidad de residuos el principal problema encontrado durante la instalación del ensayo (Cozzo et al., 1969). En 1984-1985 el Instituto Forestal Nacional instaló diferentes sistemas de raleos comerciales en la regeneración desarrollada. Los ensayos se instalaron de a uno por faja sin repeticiones: raleo fuerte por lo bajo (analizado en este trabajo), raleo suave por lo bajo, extracción de competidores, fajas de 2 metros paralelas a las fajas madres, fajas de 2 metros perpendiculares a las fajas madres y dameros (con fajas paralelas y perpendiculares cada 2 metros). La instalación de estos ensayos no afectó la totalidad de la superficie de las fajas de tala rasa original, quedando sectores con renovales creciendo bajo una dinámica natural. En 1999-2000 el Centro Austral de Investigaciones Científicas (CADIC CONICET) y la Dirección de Bosques de Tierra del Fuego evaluaron el primer ensayo, y establecieron nuevos estudios (raleos fuertes y suaves) con y sin la implementación de podas. Estas intervenciones se continuaron en 2010 y 2020 con la participación de múltiples instituciones y empresas, y se monitorea anualmente el crecimiento de las mismas.

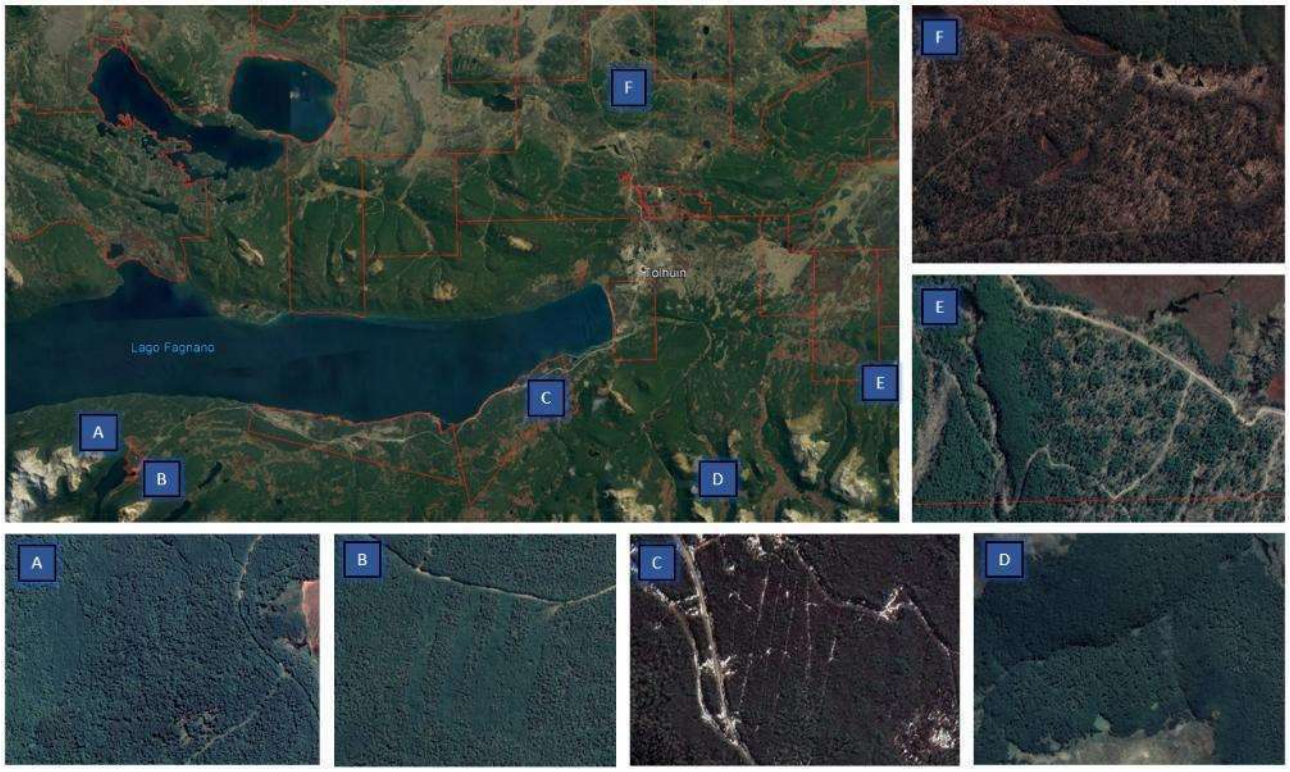


Figura 6. Ejemplos de distintas estrategias de cosecha y bosques sin manejo de lenga dentro del área de influencia de la ciudad de Tolhuin. (A) Floreos en bosques mixtos con distinta intensidad de corta (Aserradero Padín); (B) Talas rasas en fajas y abundante regeneración formando un bosque secundario (ex Aserradero Laguna Escondida, de Bronzovich Hnos.); (C) Bosques secundarios con implementación de raleos mediante diferentes estrategias (ej. fajas y selección) implementadas por la Dirección General de Desarrollo Forestal de la provincia; (D) Bosques primarios sin intervención previa; (E) Retención variable para mejorar la conservación de la biodiversidad en los rodales cosechados (Aserradero Kareken); y (F) Cortas de protección y retención de bosques de protección con un adecuado diseño de caminos y picadas de extracción (Lenga Patagonia S.A.).

En este contexto, la localidad de Tolhuin, cabecera de la CF bajo estudio, se ha ido formando desde mediados del siglo pasado como el núcleo forestal de la provincia. En sus inicios, tal como se mencionó anteriormente, la actividad maderera estaba a cargo de pequeños aserraderos que funcionaban como parte indispensable de ciertos establecimientos agropecuarios, por ejemplo, el aserradero en Estancia Margarita, actualmente parte de Ea. María Cristina y que dejara de funcionar a fines de la década de 1980 llamándose Aserradero Pepón. Otro fue el Aserradero Las Lengas, instalado en campos del otrora establecimiento Santa Ana y que se accedía en sus inicios por la ex-ruta "A" y luego por una picada desde Tolhuin que luego se convirtiera en la actual Ruta 23. En la vertiente norte del Lago Fagnano se instaló el aserradero de Pastoriza, que luego fue comprado por Vidal y posteriormente formó parte de PROINFU al comprar esta empresa el lote de la Estancia Ushuaia. Por otra parte, en la cabecera del lago Fagnano existió un aserradero alrededor de la mitad del siglo pasado, que traía rollizos en jangadas a lo largo del lago. Sin embargo, el salto cuantitativo y tecnológico más importante fue realizado en el año 1952, cuando la fábrica CAMI (Compañía Argentina de Madera Industrializada) que producía terciados, instalada en Ushuaia, se incendiara y al momento de su reconstrucción decidieran hacerlo en cercanías del lago Fagnano, lugar en donde aún se mantiene sus instalaciones sin actividad, y que fuera el motivo del inicio del núcleo poblacional que llevara a la creación de Tolhuin. Sus primeras áreas de cosecha estaban al pie del Cerro Jeujepén, en cercanías del cuartel de Aguas Blancas (Fig. 1.3.4). El cierre de este emprendimiento, gran parte de cuyos operarios venían del norte de nuestro país, hizo que muchos de ellos se dedicaran a la actividad forestal independiente, como pequeños emprendedores o prestadores de servicios.

El afianzamiento de la Ruta Nacional 3, como columna vertebral de la provincia, hizo que los aserraderos instalados en las inmediaciones de la ciudad de Ushuaia cruzaran la cordillera y se instalasen sobre esta o en sus cercanías, donde existía mayor disponibilidad de bosques, tal es así con los hermanos Bronzovich (As. Laguna Escondida), Preto (As. Laguna Verde) entre las décadas del 60-70, y posteriormente Padín (As. Dos Lagos). Durante estos años, la Administración Nacional de Bosques realizó sendas campañas estableciendo parcelas de investigación y probando diferentes métodos de cosecha. Así también era parte habitual de los trabajos del Estado, el de confeccionar los planes de manejo para los distintos productores. Es de esta forma que gran parte de los bosques fueguinos ha tenido en algún momento un plan de manejo forestal (Figura 7). Durante la década de 1980 se contabilizaban en los registros a 15 aserraderos de diferentes magnitudes y niveles de procesamiento, que iban desde aquellos con tecnología recién incorporada (As. Laguna Escondida, As. Laguna Verde, y As. Dos Lagos) hasta pequeñas plantas móviles que utilizaban áreas ya cosechadas por otros aserraderos con el objeto de completar los tratamientos silviculturales propuestos (Fregosini Hnos. y productor Laaser). Con la provincialización del entonces Territorio Nacional de Tierra del Fuego y el consecuente reordenamiento de las instituciones nacionales en el ámbito local, se consiguió un aceleramiento de los procesos aprobatorios para todo tipo de trámites legales y administrativos. Esto generó la aparición de pequeños productores, que bajo la categoría de leñateros se los incentivó a ingresar a las áreas cosechadas por los productores medianos o grandes y que no terminaban el tratamiento silvícola propuesto y de esta forma participaban de la oferta de madera aserrada en el mercado local. Esta categoría devino posteriormente en la que se plasmó en la novel normativa forestal, como Pequeños Productores Forestales (PPF). A partir de los años 90 hasta la actualidad es el registro más numeroso, y que, en algunos años, será el que tenga mayor participación en la industria de primera transformación. En esta década se generaron nuevas inversiones, con la conformación de la empresa Lenga Patagonia S.A., que tiene su origen entre los productores agropecuarios y posterior adquisición por capitales extranjeros de 70.000 ha, gran parte dentro de la Cuenca Forestal propuesta. La empresa generó muchos cambios en el sector forestal. Por un lado, generó una jerarquización del bosque (ej. antes se consideraba el valor del bosque por los equivalentes ovinos que podía sustentar), mientras que, por el otro, promovió a que se radicaran numerosos profesionales forestales en la ciudad de Tolhuin. Esta empresa operó a través de terceros, y solo recientemente generó una importante inversión en la industria de primera y segunda transformación con destino a la exportación de madera hacia mercados internacionales.

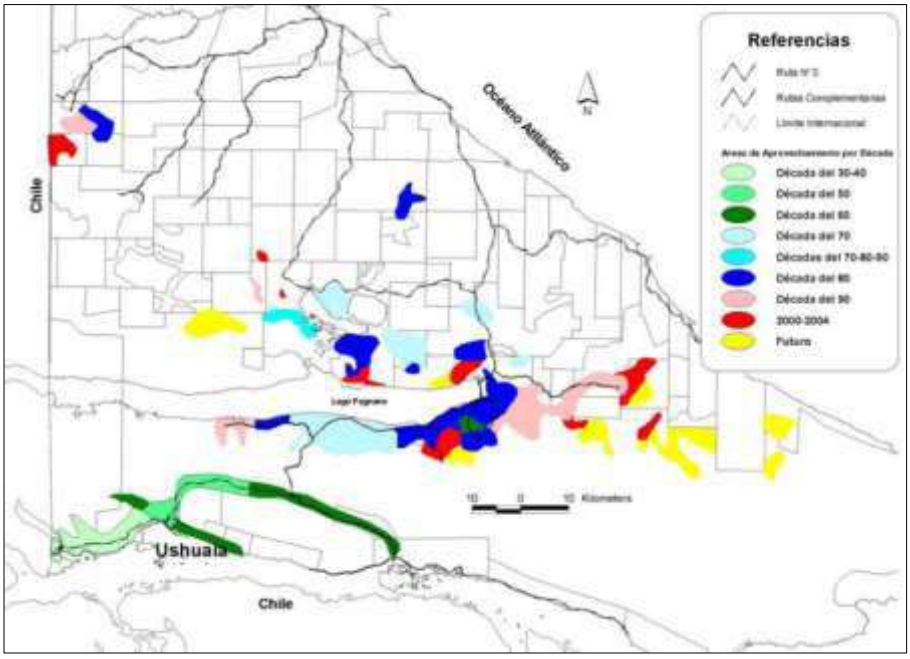


Figura 7. Mapa de evolución histórica hasta el 2004, incluyendo una proyección teórica estimada para los siguientes dos o tres años, del aprovechamiento forestal en la provincia de Tierra del Fuego (extraído de Collado y Farina, 2006).

Un hito importante en el desarrollo forestal de la cuenca forestal de Tolhuin fue la consolidación de la Ruta Provincial 23. Esta avanza desde Tolhuin hacia el este siguiendo las concesiones otorgadas en tierras fiscales, y que es donde actualmente se ubican una gran cantidad de planes de manejo forestal. La oferta de servicios de la localidad de Tolhuin es un atractivo muy importante para muchos emprendimientos madereros, por ejemplo, disponibilidad de energía fácilmente accesible, viviendas dignas, educación para los hijos de los obreros y esparcimiento. Estos son valores que muchas veces determinan la instalación de pequeñas plantas de procesamiento. Otros emprendimientos priorizan la cercanía al bosque de los valores enunciados, considerando que ese es el punto más crítico para el éxito de un proyecto foresto industrial.

En Tierra del Fuego, el aprovechamiento histórico de los bosques de lenga se ha realizado principalmente sobre bosques primarios sin intervención previa. Este aprovechamiento se ha incrementado desde los primeros registros en 1950 llegando a su máximo en 2005, y a partir de dicha fecha se puede observar una disminución considerable de la superficie de cosecha en respuesta al Decreto Provincial 4910/04 que declaró la Emergencia Forestal en la provincia. De acuerdo con Parodi et al. (2015) en Tierra del Fuego, desde el año 2011, se observa un incremento del promedio de intensidad de extracción alcanzado un valor de 122 $m^3.ha^{-1}$. De acuerdo a la ley provincial de bosques 145, cualquier producto maderero debe ser extraído del bosque por una persona o empresa inscripta en los registros correspondientes que posee la autoridad de aplicación. Existen los siguientes tipos de productores: (a) Obrajero forestal: es aquel que posee una patente para aprovechar bosque fiscal o privado, usualmente con una producción mayor a los 1.000 m³.año de productos madereros. (b) Pequeño productor forestal: es aquel que posee una patente para aprovechar bosque fiscal con una producción menor a los 1.000 m³.año de productos madereros. (c) Establecimientos agropecuarios: son aquellos establecimientos con título de propiedad que producen productos madereros de sus bosques para consumo propio. La producción de rollizos se procesa en los aserraderos y carpinterías, que producen madera aserrada para construcción (ej. estructura de paneles, revestimientos interiores y exteriores, cabreadas, encofrados, aberturas) y mueblería en general. Otros usos actuales de la madera de lenga son los postes para redes de transmisión de energía y alambrados, varillas, puntales, pallets, carpintería rural y leña.

La industria secundaria en Tierra del Fuego está escasamente desarrollada en relación al volumen de madera aserrada que producen los aserraderos locales. Entre las razones que explican esta situación, se menciona la demanda del mercado interno de la madera aserrada para otros usos, como pallets y construcción, la necesidad de profundizar políticas activas que promuevan el agregado de valor en origen, la importación de productos manufacturados desde mercados externos, y la desfavorable situación para la exportación de bienes manufacturados hacia el continente (ej. costos del flete) y/o limitantes de la exportación para pequeños productores (ej. se han realizado ventas a Chile en los últimos años, pero por la ASPO fueron suspendidos en 2020). Más allá de la empresa Lenga Patagonia S.A., existen carpinterías medianas y pequeñas en las tres ciudades de Tierra del Fuego que abastecen el mercado local.

Actualmente (registros a 2021) hay 27 patentes de productores activas entre medianos y grandes (menos de 20.000 m³.año), donde tres cuartas partes presentan escasa o nula actividad en los últimos años. Asimismo, en los registros figuran 24 pequeños productores forestales activos con un límite de 1.000 m³.año. Durante la década de los ochenta se contabilizaban en los registros a 15 aserraderos de diferentes magnitudes y niveles de procesamiento, que iban desde aquellos con tecnología recién incorporada (As. Laguna Escondida, As. Laguna Verde, y As. Dos Lagos) hasta pequeñas plantas móviles que utilizaban áreas ya cosechadas por otros aserraderos con el objeto de completar los tratamientos silviculturales propuestos (Fregosini Hnos. y Laaser). Con la provincialización del entonces territorio Nacional de Tierra del Fuego y el consecuente reordenamiento de las instituciones nacionales en el ámbito local, se consiguió un aceleramiento de los procesos aprobatorios para todo tipo de trámites legales y administrativos. Esto generó la aparición de pequeños productores bajo la categoría de leñateros, que se incentivó a ingresar a las áreas cosechadas por productores medianos o grandes, donde no se había completado el corte para cumplimentar el tratamiento silvícola propuesto. De esta manera, numerosos rodales o parches de bosque fueron re- intervenidos, generando superposición temporal de cortes y extracción en las mismas áreas. A partir de los años 90 hasta la actualidad (2021), se posee el registro más numeroso de pequeños productores forestales (24), con gran participación en la industria de primera transformación, y de

obrajeros forestales medianos y grandes (27 patentes activas), aunque no todos se encuentran en actividad. La consolidación de la una ruta que avanza desde Tolhuin hacia el este, permitió generar nuevas áreas donde se otorgaron concesiones de aprovechamiento forestal en tierras fiscales, que es donde actualmente se ubican una gran cantidad de planes de manejo forestal y algunos aserraderos. Por otra parte, la empresa Lenga Patagonia S.A. operó en esa época a través de terceros, y solo recientemente generó una importante inversión en la industria de primera y segunda transformación con destino a la exportación de madera hacia mercados internacionales, estableciendo su propio aserradero. La oferta de servicios de la localidad de Tolhuin (disponibilidad y facilidad de acceso a energía eléctrica, gas y telecomunicaciones, viviendas dignas, educación para los hijos de los obreros y esparcimiento, puestos de salud) es un atractivo muy importante para muchos emprendimientos madereros. Estos valores que muchas veces determinan la instalación de pequeñas plantas de procesamiento en las cercanías o dentro del ejido urbano. Otros emprendimientos (ej. Aserradero Kareken) han priorizado la cercanía al bosque a los valores enunciados, considerando que ese es el punto más crítico para el éxito de un proyecto foresto industrial. Cabe destacar que durante este período comprendido entre los años 1960-1980 se realizó una fuerte inversión de infraestructura, por ejemplo (i) caminos forestales, (ii) puentes, (iii) mejoramiento de la ruta nacional, y (iv) construcción del gasoducto. Estas inversiones le dieron un fuerte impulso al desarrollo de la industria a lo largo de las últimas décadas, fortaleciendo a la población urbana y rural de la ciudad de Tolhuin.

Respecto a las actividades agropecuarias, se ha producido en los últimos años un cambio a la producción de bovinos en lugar de ovinos, reduciéndose fuertemente la cantidad de ovejas en la mayor parte de los establecimientos. Este cambio ha tenido diversas motivaciones, contándose entre ellas a la presencia de perros asilvestrados en la zona (que atacan principalmente a los corderos), así como a la mayor necesidad de mano de obra para el manejo de rodeos de ovinos que de bovinos (para tareas específicas como descolado, desojado, esquila, desparasitado), y la caída en el precio de la lana. Asimismo, se ha comenzado a revalorizar al bosque de ñire para la implementación de sistemas silvopastoriles, reconociéndose su valor en el bienestar animal y en la mejora de calidad y cantidad de oferta forrajera, principalmente en bosques raleados a niveles intermedios de cobertura (40-60% de cobertura de copas), además de la diversificación de la producción a través de la obtención de productos forestales (principalmente leña, postes, varas y varillas) de manera ordenada y planificada en espacio y tiempo, y asegurando la regeneración del mismo.

3.5. Dimensión territorial

Tal como se plantea en los Términos de referencia, el Manejo Forestal Sustentable a Nivel de Cuencas busca establecer un esquema de abordaje integral del territorio, donde la vocación de uso y la provisión de los SE se sostengan en el tiempo, utilizando como herramientas la ordenación de los recursos naturales, principalmente los bosques nativos, en un marco de desarrollo armónico y articulado de las cadenas de valor existentes, principalmente de aquellas vinculadas a los productos forestales madereros y no madereros. Este tercer Informe de diagnóstico preliminar, busca describir los aspectos sociales y económicos de la CF Tolhuin con más profundidad que lo presentado previamente, destacando las particularidades que facilitarían o/y dificultarían el Manejo Forestal Sustentable a Nivel de Cuenca.

Desde 1973, según quedó definido en la Ley Territorial 72, el ejido urbano de la comuna de Tolhuin (Figura 8A) ocupaba una superficie de 4.302 ha, de las cuales 2.922 ha corresponden a bosques nativos, siendo 2.156 ha de bosques de lenga y 766 ha de bosques de ñire. Recientemente, la Ley Provincial 1147 (2017) estableció una ampliación de los límites del ejido urbano, que abarcaría actualmente unas 13.000 ha (Figura 8B). Cabe mencionar que en Tierra del Fuego el régimen municipal es mixto, ya que incluye un área urbana y una rural circundante a aquella, pudiendo quedar entre ellas áreas no comprendidas en ningún municipio. La CF Tolhuin incluye secciones de dos Departamentos en los que se divide políticamente la provincia de Tierra del Fuego: departamento Tolhuin al norte y departamento Ushuaia al sur (Figura 8B). El departamento de Tolhuin fue creado por una Ley Provincial (1186) el 27 de octubre de 2017. Anteriormente, y desde su fundación, Tolhuin formaba parte del departamento Río Grande.

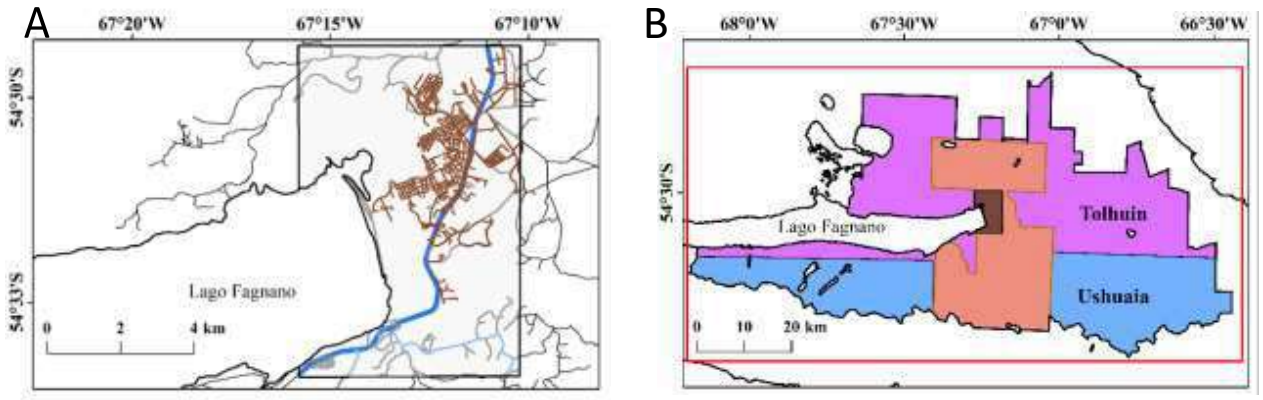


Figura 8. (A) Ejido urbano de la ciudad de Tolhuin (límite en negro), anterior a la ampliación de 2017. Se presentan el detalle de calles (marrón) en el área urbanizada, la Ruta Nacional N°3 (azul), algunas rutas provinciales (celeste), y caminos secundarios (gris). Accesos, caminos y picadas forestales fuera del ejido urbano se muestran en color negro. (B) Ejido urbano de la ciudad de Tolhuin, antes (en marrón) y después (en anaranjado) de la ampliación de 2017. Se señala también el límite de la Cuenca y entre los departamentos: Tolhuin al norte (en violeta) y Ushuaia al sur (en celeste).

Dentro de la Cuenca encontramos dos tipos diferentes de dominios (Figura 9):

(1) Propiedades privadas, conformadas por: (i) Establecimientos productivos agropecuarios y forestales, mayormente al norte y este de la cuenca. Incluye a diferentes propietarios privados con dominio del suelo y del vuelo, con títulos de propiedad de distinta antigüedad. Poseen bosques nativos bajo producción maderera actual o potencial de acuerdo a su naturaleza y ubicación. Incluye 123.858 ha, de las cuales 52.000 son de lenga, y 24.000 de ñire (41% de los bosques de la cuenca). (ii) Reservación Aborigen "Rafaela Ishton", cuyos límites quedan establecidos por la Ley Provincial 405/98. Es una propiedad privada que incluye la tenencia actual bajo responsabilidad de la Comunidad Aborigen de etnia Selknam, de usos múltiples, incluyendo la cosecha forestal. Incluye 35.390 ha, de las cuales 19.000 ha son de lenga, y 1.000 ha de otros tipos forestales (11% de los bosques de la cuenca). Cabe mencionar que el documento que acredita la propiedad comunitaria la Reservación Aborigen establece claramente que "las tierras de la propiedad comunitaria no pueden ser enajenadas, ni transmitidas, ni susceptibles de gravámenes o embargos" y que "los adjudicatarios estarán obligados a radicarse en las tierras asignadas y trabajarlas personalmente los integrantes de la comunidad".

(2) Tierras fiscales, incluyendo: (i) Reservas Forestales de Producción y Reservas Naturales, que corresponde a tierras fiscales sin mensurar, y poseen diferentes objetivos de protección y de uso múltiple, incluyendo la cosecha forestal. Incluye 117.925 ha, de las cuales 64.000 ha son de lenga, y 8.000 ha de otros tipos forestales (39% de los bosques de la cuenca). (ii) Otras Tierras Fiscales sin mensurar, que potencialmente pueden destinarse a múltiples usos y/o destinos, incluyendo la producción forestal. Estos últimos (ej. límite sur) fueron incluidos para el cierre de las cuencas hídricas de montaña) por representar una importancia ecológica y de funcionalidad ecosistémica. Estos sectores incluyen a 38.881 ha, de las cuales 10.000 ha son de lenga, y 6.000 ha de otros tipos forestales (9% de los bosques de la Cuenca).

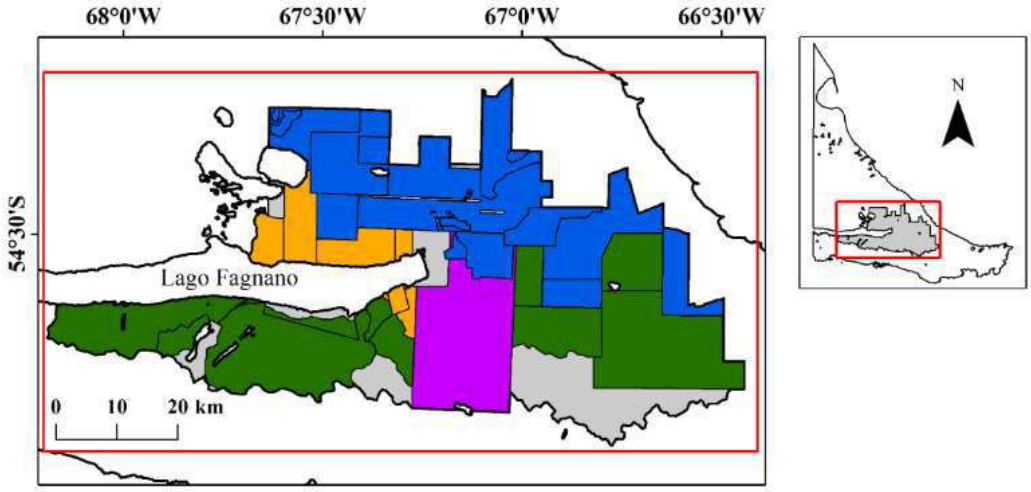


Figura 9. Cuenca forestal Tolhuin resaltando los tipos de tenencia de la tierra y dominios. Se detallan los establecimientos agropecuarios y forestales (azul), la Reservación Aborigen (fucsia), las Reservas Forestales de Producción (verde), las Reservas Naturales (anaranjado), y el ejido de Tolhuin y otras tierras fiscales sin mensurar (gris).Se consideran como fiscales aquellos reclamos sin definición judicial al día de la fecha.

Cabe mencionar que, entre las tierras fiscales, existen dominios nacionales (ej. Prefectura Naval Argentina y Armada Argentina) y dominios provinciales, pertenecientes a los departamentos Tolhuin (en el centro de la cuenca), Río Grande (al norte) y Ushuaia (al sur). Tal como se mencionó previamente, los límites del departamento de Tolhuin queda definidos por la Ley Provincial 1186, mientras que los del ejido urbano, están especificados en la Ley 1147. Entre las tierras fiscales, existen varias Reservas Forestales de Producción (ej. Valdés, Laguna Negra), que pretenden asegurar el suministro de materias primas forestales en el largo plazo para aquellas industrias radicadas en la cuenca, y Reservas Naturales de uso múltiple (ej. Corazón de la Isla), donde se prioriza la conservación y la provisión de otros servicios ecosistémicos por encima de la producción maderera. Sin embargo, dentro de las tierras fiscales, existen asentamientos de personas con pretensiones de titularidad o con tenencias precarias, que se encuentran ocupando partes de esas áreas (ej. con viviendas, ganadería, alambrados, infraestructura turística). Las tierras privadas corresponden mayormente a establecimientos agropecuarios y forestales. En los títulos legales se definen los límites de cada propiedad. En algunos de estos terrenos se ubican dos de las empresas forestales más importantes de la Isla (ej. Lenga Patagonia S.A. y Aserradero Kareken). Por otra parte, los límites de la Reservación Aborigen “Rafaela Ishton” se definen en la Ley Provincial 405/98.

4. Caracterización demográfica de la cuenca

Los siguientes análisis se realizaron en base a información secundaria, proveniente de datos reprocesados de censos, informes técnicos de distintas reparticiones, de proyectos, etc. Cabe mencionar que hay muy poca información detallada para la cuenca Tolhuin, o para la ciudad de Tolhuin, ya que hasta el año 2017 la misma era parte del departamento Río Grande, por lo que en muchos informes no se detalla información censal discriminada para la misma, sino para los principales departamentos/ciudades (Río Grande y Ushuaia). Los informes basados en el censo de 2010 cumplen casi todos con esta premisa, y sólo se ha recabado escasa información reprocesada a nivel de localidad, la cual se informa a continuación.

4.1. Población actual, y tasa de crecimiento

Según el censo de 2010, la cuenca forestal Tolhuin contaba con una población de 3.286 personas (INDEC, 2015), de las cuales 1.790 eran varones (54%) y 1.496 eran mujeres (46%). El 90% de esta población vivía en el casco urbano, y el restante 10% vivía o trabajaba semipermanentemente (ej. estacionalmente) en los sectores rurales asociados. La población en el ejido urbano de la ciudad de Tolhuin constaba en ese momento de 2.949 habitantes, de los cuales 1.556 (53%) eran varones y 1.393 (47%) eran mujeres (Figura 10). La población de la Cuenca se completaba con 234 varones y 103 mujeres que vivían en forma permanente o semipermanente en establecimientos rurales y productivos fuera del ejido urbano. Cabe mencionar que en algunas zonas no existían asentamientos estables, mientras que, en otras, la población era muy baja (24 personas).

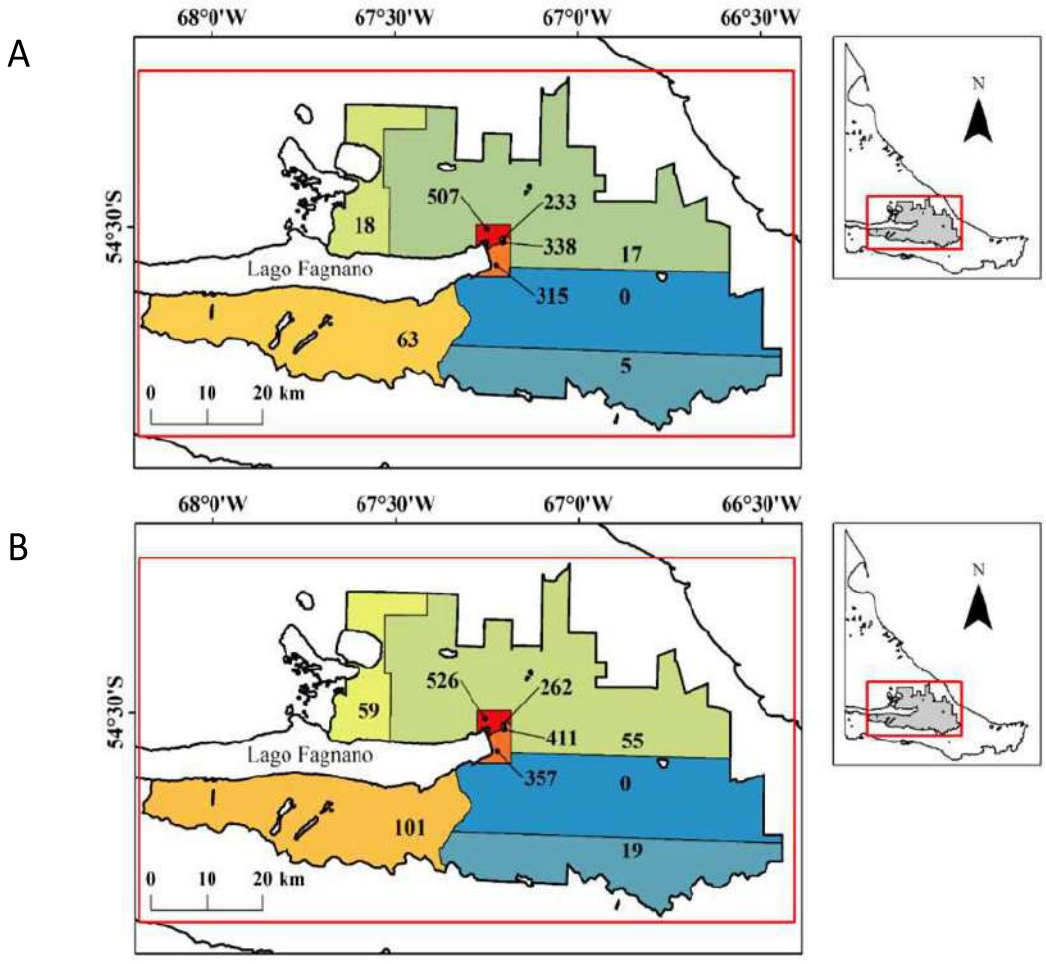


Figura 10. Número de mujeres (A) y varones (B) relevados por el último Censo Nacional en la cuenca forestal Tolhuin. Fuente: Elaboración propia de acuerdo a INDEC (2015). Los diferentes colores identifican a las unidades censales.

La pirámide poblacional por edades estimada para la ciudad de Tolhuin (Figura 11) está ligeramente ensanchada en su parte media, con una gran cantidad de niñas/niños entre los 10 y 14 años de edad. Por otro lado, existe mayor cantidad de mujeres que de varones de entre 30 y 34 años, mientras que estas últimas son menos cantidad que los varones en las clases de entre 35 y 49 años, y mucho menos en las clases de más de 60 años.

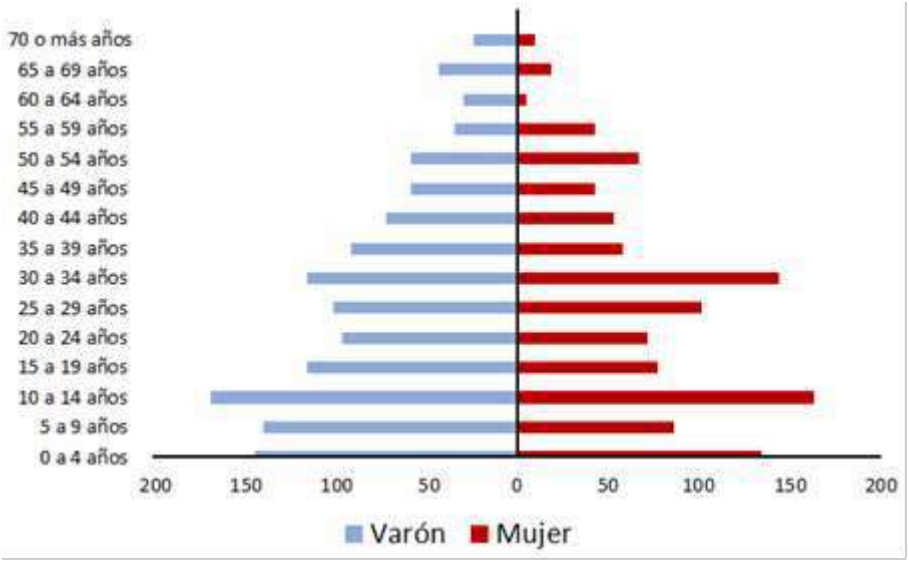


Figura 11. Pirámide poblacional de la ciudad de Tolhuin, estimada según encuestas de la Dirección General de Estadística y Censos de la Provincia de Tierra del Fuego (2011).

Respecto de las tasas de crecimiento poblacional, Tolhuin es uno de los pocos lugares del país con crecimiento poblacional exponencial (Figura 12). Asimismo, se considera que existían 400 hogares en Tolhuin en el censo de 2001, mientras que se contabilizaron 860 hogares en 2010, lo que implica un crecimiento del más del doble entre ambos censos. En cuanto a la cantidad de viviendas, se registraría un aumento del 71%, mientras que la población ha crecido más rápidamente que la cantidad de viviendas, pasando de 3,0 habitantes por vivienda en 2001 a 3,5 en 2010 (DGEYC, 2011). También se ha registrado una expansión de la mancha urbana ocupada por la ciudad de Tolhuin, entre 2006 y 2016, que pasó de ocupar 1,21 km^2 a 4,09 km^2, representando un crecimiento proporcional de 238%. Ese crecimiento se correspondió en parte con la entrega de 100 viviendas sociales (I.P.V). Mientras que, por otro lado, fue impulsado por un mercado de "Segunda Residencia" (viviendas de fin de semana o vacaciones) y por el sector turístico, que comenzó a surgir a fines de la década del noventa y continúa hasta la actualidad, con una gran demanda de tierras fiscales de muy bajo costo solicitadas al municipio bajo argumentos de desarrollar emprendimientos turísticos que luego no han prosperado (Subsecretaria de Planificación Territorial de la Inversión Pública, 2016). En la actualidad, se estima que la población de Tolhuin supera las 10.000 personas.



Figura 12. Evolución de la población total en la ciudad de Tolhuin según los censos poblacionales de 1991, 2001 y 2010.

En cuanto a la esperanza de vida al nacer, no se cuenta con datos específicos para el territorio de la cuenca forestal Tolhuin, pero en Tierra del Fuego, los datos del INDEC (2013) informan 74,24 años para los varones y 79,92 años para las mujeres. Cabe mencionar que la esperanza de vida para los hombres es la más alta de toda la Argentina. Respecto a la población dentro de la provincia de Tierra del Fuego que se auto-reconoce descendiente de, o perteneciente a un pueblo originario, se detecta un 2,8% de la población (3.563 personas sobre un total de 127.205 habitantes según el censo de 2010). Este porcentaje es levemente superior a la media nacional (2,4%). Entre estos, el 27,4 % se auto-reconoció como perteneciente al pueblo Mapuche, un 10,3% al Diaguita-Calchaquí, similar valor para el pueblo Kolla, y 8,2% para la etnia Selknam. La población indígena de Tierra del Fuego vive mayormente en áreas urbanas (91,2%), y solo el 8,8% lo hace en áreas rurales.

4.2. Tasa de Necesidades Básicas Insatisfechas

La evaluación de las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), permite realizar una medición de la pobreza utilizando un enfoque directo. Mediante este método, se verifica si en los hogares se satisface una serie de necesidades previamente establecidas (tipo de vivienda inconveniente, condiciones sanitarias deficientes, hacinamiento, escolaridad, y capacidad de subsistencia). Se considera pobre a todo aquel hogar donde al menos una persona cuente con al menos una NBI. Esto permite medir la pobreza estructural, ya que no se basa en los ingresos percibidos sino en el cumplimiento de necesidades básicas. En la ciudad de Tolhuin, se registra un aumento de las NBI entre 2001 y 2010 (Tabla 1), que era del 20% en 2001 y pasa a 22% en 2010 (DGEYC, 2013).

Tabla 1. Total de hogares y porcentaje de hogares con Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), por jurisdicción (República Argentina y Tierra del Fuego). Base a datos de INDEC, Censo Nacional de Población Hogares y Viviendas 2001 y 2010.

Jurisdicción	2001		2010	
	Total de hogares	Hogares con NBI (%)	Total de hogares	Hogares con NBI (%)
Total Argentina	10.075.814	14,3	12.171.675	9,1
Tierra del Fuego	27.816	15,5	38.956	14,2
Río Grande	14.298	12,0	20.416	14,9
Ushuaia	12.722	18,7	17.419	12,9
Tolhuin	400	20,3	860	21,7
Sin gobierno local*	396	29,8	261	26,4

* Refiere a poblaciones fuera de las tres principales ciudades de la provincia, que no están dentro de ejidos urbanos.

4.3. Tasa de alfabetismo, educación y escolaridad

En Tierra del Fuego, según el Ministerio de Educación de la provincia (https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/, consultado el 15 de junio de 2021), se registra un aumento sostenido de la matrícula total entre los años 2000 y 2019 (Figura 13), basado en un ligero incremento en los niveles primario y secundario, y un incremento algo mayor en la matrícula de educación superior no universitaria. El nivel inicial es el que menos cambio presenta en el tiempo. Los datos para la ciudad de Tolhuin indican que más de la mitad de la población asistió a un establecimiento educativo durante su vida (Figura 14). Esto es comparable a los valores para el resto de la provincia (49% en Río Grande y 55% en Ushuaia). Por otro lado, un 10% de la población de Tolhuin reconoce nunca haber asistido a un establecimiento educativo, y un 3% no sabe o no responde, lo cual totaliza una mayor proporción de analfabetismo mayor que en el resto de la provincia (8% en Río Grande y 7% en Ushuaia). Por otro lado, casi la mitad de la población (48%) declara haber cursado hasta el secundario y/o EGB 3 y/o polimodal (44% de los cuales lo finalizaron), mientras que un 37% cursó hasta la primaria y/o EGB 1 +2 (43% finalizado), y una baja proporción (10%) informa haber recibido formación terciaria universitaria y/o no universitaria (37% finalizados).

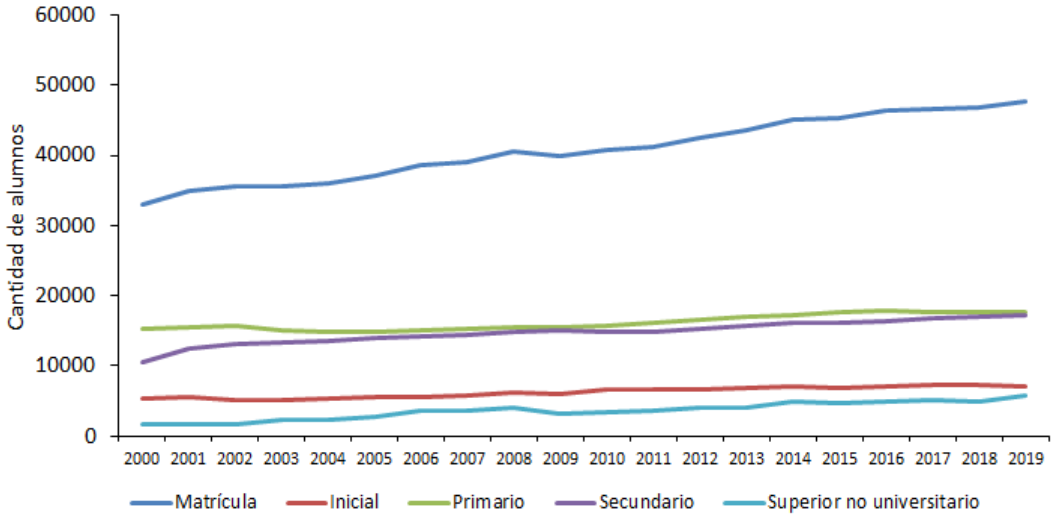


Figura 13. Matrícula global y distribuida por nivel de educación común para la provincia de Tierra del Fuego, entre los años 2000 y 2019. Elaboración propia en base a datos del Ministerio de Educación, proporcionados por el IPIEC (2021).

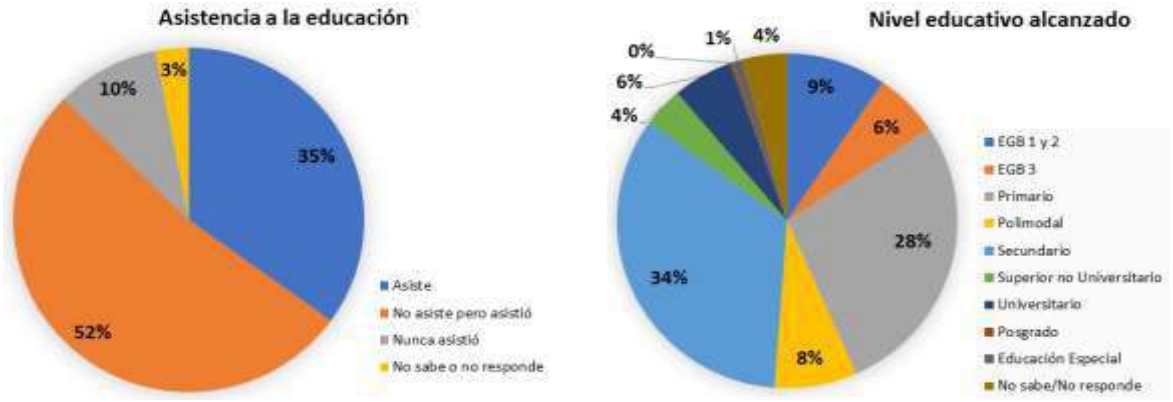


Figura 14. Proporción de la población de la ciudad de Tolhuin en relación a la asistencia a la educación, y al nivel educativo alcanzado (Dirección General de Estadística y Censos, 2011).

Cabe mencionar que, en la actualidad, la ciudad de Tolhuin cuenta con 2 establecimientos de educación inicial, 4 escuelas primarias (2 provinciales, una escuela experimental del municipio, y una escuela provincial para niños con capacidades diferentes), una escuela provincial secundaria, y dos instituciones terciarias (el Centro de Artes y Oficios, y el CENT 35 Anexo Tolhuin, que no tiene edificio propio). El colegio secundario posee una matrícula de alrededor de 600 estudiantes, con dos orientaciones: bachiller en economía y bachiller en turismo. Por otra parte, existe otra escuela provincial, rural, dentro de los límites de la cuenca forestal Tolhuin, en el paraje Laguna Escondida, con matrícula de alumnos de jardín de infantes, primaria y secundaria.

5. Identificación de actores sociales

Entre los actores sociales relevantes en la cuenca forestal Tolhuin se identifican distintos tipos y niveles de instituciones, conjuntos de empresas, asociaciones y ONGs, con distintas funciones y propósitos, la que se describen a continuación.

(A) A nivel del Gobierno Nacional:

A.1 Instituciones vinculadas a la seguridad:

(i) Prefectura Naval Argentina, con un Destacamento sobre el lago Khami (ex Fagnano), para el control de la navegación sobre esas aguas.

(ii) Armada Argentina, con terrenos en cabecera de lago Khami (ex Fagnano).

(iii) Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), por el control sobre plagas y enfermedades relacionadas a la producción agropecuaria y forestal.

A.2 Instituciones vinculadas a la administración de bienes y servicios:

(iv) Vialidad Nacional, por la ruta nacional que atraviesa la Cuenca.

A.3 Instituciones vinculadas a la investigación y/o extensión:

(v) CONICET, por la red de parcelas permanentes que monitorea en el territorio de la Cuenca a través del Laboratorio de Recursos Forestales del CADIC, y por otros estudios sobre antropología, biología, geología, que se realizan en el territorio de la cuenca, ej. Observatorio de Desertificación de Tierras.

(vi) Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación, que ha enfocado al desarrollo de Núcleos Socio Productivos Estratégicos, para los cuales ha realizado Planes Operativos de Recursos Forestales y Recursos Oceánicos durante 2013, que buscan orientar el financiamiento de proyectos y RRHH.

(vii) Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), por la actividad de extensión/investigación que realiza en el área de la cuenca, vinculada directa o indirectamente al sector agropecuario y forestal. Cuenta con dos Agencias de Extensión Rural: una en Ushuaia y otra en Río Grande.

(viii) Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP), organismo autárquico inter- jurisdiccional de investigación, innovación y desarrollo tecnológico, que desarrolla proyectos y asesorías en el ámbito de la cuenca, y que posee una sede en la ciudad de Tolhuin.

(ix) Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), por su participación en proyectos de desarrollo tecnológico, especialmente aquellos ligados a la industria forestal de primera y segunda transformación, cuya sede se encuentra en la ciudad de Río Grande. Cabe mencionar que le INTI cuenta con un Departamento de Industria de la Madera y el Mueble, en el área de Asistencia en Gestión y Procesos Productivos, el cual ha desarrollado recientemente asistencias técnicas a empresas enfocadas en aumentar la productividad, aprovechando los recursos disponibles, reduciendo costos y tiempos de fabricación, sin dejar de lado las características técnicas propias del material (https://www.argentinaforestal.com/2021/05/17/mejora-de-la-competitividad-en-pymes-de-la-industria-maderera/).

(B) A nivel del Gobierno Provincial (Instituciones mayormente vinculadas a la administración de bienes y servicios):

(i) Ministerio de Producción y Ambiente, incluyendo a dos de sus Secretarías: de Desarrollo Productivo y PYME, dentro de la cual funcionan la Dirección General de Desarrollo Forestal (a cargo de las Reservas Forestales de Producción), la Dirección de Desarrollo Agropecuario, la Dirección General de Recursos Hídricos, la Dirección de Minería; y la Secretaría de Ambiente, dentro de la cual funcionan la Dirección de Ordenamiento Territorial, con injerencia en la definición del OTBN y las categorías de tipos de bosque, la administración de fondos y

adjudicación de planes de la Ley de Bosque Nativo 26331, así como la evaluación de estudios de impacto ambiental; la Dirección de Áreas Protegidas, que gestiona las Áreas Protegidas Provinciales dentro de la cuenca, y realiza controles y monitoreos sobre flora y fauna nativa (a cargo de las Reservas Naturales Provinciales); y la Unidad Provincial de Manejo del Fuego, para la prevención y lucha contra incendios forestales. Dado que, en toda la provincia de Tierra del Fuego, y particularmente en gran parte de la cuenca forestal Tolhuin, existe una gran cantidad de bosques fiscales, propiedad del estado provincial, tanto dentro de Reservas Forestales o Naturales como fuera de ellas, las autoridades de aplicación de las distintas leyes, encargadas de administrar los recursos, son uno de los actores principales de esta cuenca.

(ii) Secretaría de Industria y Promoción Económica, vinculada a la regulación y el fomento de las actividades industriales y comerciales, como las de industrias de segunda transformación (ej., carpinterías, corralones).

(iii) Ministerio Jefatura de Gabinete, que incluye la Secretaría de Planificación Estratégica, por su responsabilidad en la planificación de todo el territorio.

(iv) Agencia de recaudación Fueguina (AREF), por tener en su estructura a la Dirección General de Catastro, vinculadas a la recaudación de impuestos y al control de la tenencia legal de la tierra.

(v)Secretaría de Informática y Telecomunicaciones, por su vinculación a la red de telefonía.

(vi) Secretaría de Pueblos Originarios, por su injerencia en asuntos indígenas.

(vii) Instituto Fueguino de Turismo (INFUETUR), por su actividad regulatoria y de fomento sobre actividades turístico-recreativas.

(viii) Vialidad Provincial, por el mantenimiento de la red de rutas provinciales que son los principales accesos a los aprovechamientos forestales.

(ix) Dirección Provincial de Energía, vinculada a un proyecto potencial para el aprovechamiento de residuos para la generación de energía por biomasa.

(C) A nivel del Gobierno Municipal de la ciudad de Tolhuin (Instituciones mayormente vinculadas a la administración de bienes y servicios):

(i) Subsecretaría de Gestión y Desarrollo Urbano, incluyendo la Dirección de Desarrollo Sustentable y Ambiente, por su vinculación a cuestiones de planeamiento y desarrollo.

(ii) Secretaría de Producción Municipal

(iii) Departamento de Planificación y Promoción Turística

(D) Productores Madereros y otros:

De acuerdo a la Ley Provincial de Bosques 145, cualquier producto maderero debe ser extraído del bosque por una persona o empresa inscripta en los registros correspondientes que posee la autoridad de aplicación. Se identifican en la Cuenca diversos tipos de Productores Forestales Madereros, de Primera y de Segunda Transformación. Entre los Productores Madereros de Primera Transformación, reconocidos legalmente en la Cuenca, se reconocen los tipos que se describen a continuación.

(i) Obrajeros o Productores Forestales (mediano o grande): Son aquellos que poseen una patente para aprovechar bosque fiscal o privado, usualmente con una producción mayor a los 1.000 m³.año de productos madereros. Usualmente no son propietarios del bosque, salvo algunas excepciones. El registro incluye actualmente (año 2021) 27 patentes activas entre medianos y grandes (Figura 15), pero solamente 10 se encuentran activos en los últimos años (comunicación personal de la Dirección General de Desarrollo Forestal, 2021). Se dedican a la producción de rollizos (trozas) y madera aserrada de diferentes escuadrías (ej. PRODIN SRL, Lenga Patagonia S.A.), secada o no. Algunos realizan además actividades se segunda transformación, ya que poseen también su propia carpintería, o confeccionan tarimas. Entre estos, tres son propiedad de un matrimonio (Fig. 16), y otros se constituyen como emprendimientos familiares, donde colaboran distintos miembros de la familia, incluyendo

madres/padres/hijas/hijos. Las mujeres realizan principalmente tareas de atención al público y administrativas, mientras que los varones se dedican más a actividades de planificación, manejo de personal, organización y control de actividades, a campo, en el aserradero, secadero o carpintería, y lugares de acopio. Sin embargo, distintas situaciones familiares impulsan cada vez con más frecuencia a que las mujeres incrementen sus actividades en aquellas temáticas anteriormente restringidas a los hombres (ej., por fallecimiento del marido/padre).

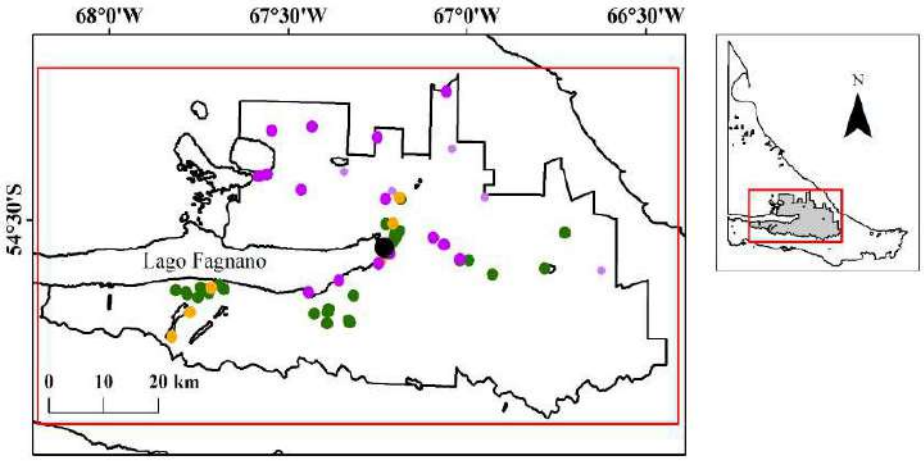


Figura 15. Ubicación de principales construcciones en la cuenca forestal Tolhuin, correspondientes a establecimientos productivos (cascos de estancias, en violeta), puestos (lila), aserraderos (verde) y edificaciones varias (anaranjado), como la gamela de Lenga Patagonia S.A. y otras relacionadas con la actividad turística (hosterías y parajes). Se marcan también la ciudad de Tolhuin (círculo negro) y el límite de la Cuenca (línea negra).

(ii) Pequeños Productores Forestales (PPF): Son aquellos que poseen una patente para aprovechar bosque fiscal con una producción menor a los 1.000 m³.año de productos madereros. Se dedican a la producción de postes para redes de transmisión de energía y alambrados, varillas, puntales, carpintería rural y leña. Pueden poseer o no aserraderos semimóviles instalados en las áreas de cosecha. Actualmente (año 2021), esta categoría incluye 24 inscripciones, cuatro de las cuales son de mujeres (Figura 16), y de los cuales 18 están domiciliados en Tolhuin (comunicación personal de la Dirección General de Desarrollo Forestal, 2021). En el caso de mujeres a quienes se les haya otorgado una patente, estas realizan distintas tareas, abarcando desde la corta propiamente dicha hasta la conducción de camiones y realización de tareas administrativas.

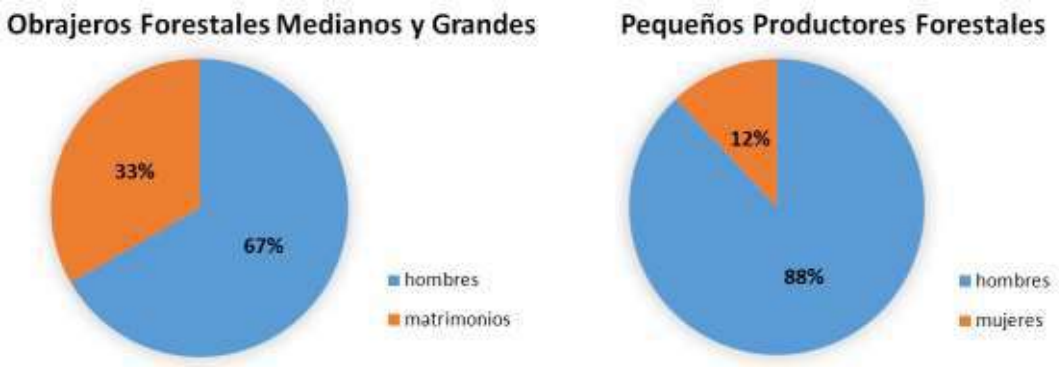


Figura 16. Representación por género de propietarios y representantes de las categorías de productores madereros de la cuenca forestal Tolhuin: Obrajeros forestales medianos y grandes, y pequeños productores forestales.

(iii) Establecimientos agropecuarios: Son aquellos establecimientos con título de propiedad de la tierra, que producen productos madereros de sus bosques para consumo propio (ej. Ea. Rolito). Se cuenta con alrededor de 10 estancias en la zona de la Cuenca (Fig. 9). Muchas de ellas son emprendimientos familiares, y dos de ellas son administradas por una mujer.

(iv) Productores Madereros de Segunda Transformación: Entre ellos encontramos a (A) Carpinteros y mueblerros: Generan productos para carpintería de obra y/o construcción (ej. estructura de paneles, revestimientos interiores y exteriores, cabreadas, encofrados, aberturas) y mueblería en general. La mayor parte de esta producción se exporta al continente, mientras que otra parte se comercializa en el mercado interno. En escasas oportunidades se ha realizado exportación de madera aserrada al exterior (ej. Chile). Algunas carpinterías y mueblerías son propiedad de los dueños de algunos medianos o grandes aserraderos. (B) Fabricantes de tarimas (pallets): Son algunos de los obrajeros forestales (productores madereros de primera transformación), que se dedican también a esta actividad. Y (C) Artesanos de la madera: Generan tallas artísticas o utilitarias de distintas envergaduras, y obtienen su materia prima de los PPF.

(v) Productores de otros productos no forestales: Entre ellos encontramos: (A) Productores ganaderos: Son usualmente dueños de establecimientos agropecuarios, que producen distintos productos animales (lana, carne, cuero). Existen otros productores que, sin ser dueños de estancias, también comercializan ganado y poseen marca. (B) Productores de turba: Están a cargo de concesiones mineras de turberas para extracción y comercialización de productos derivados del musgo *Sphagnum*. Sobre el área se han solicitado alrededor de 100 pedimentos de concesiones mineras, pero en la actualidad solo hay 38 regularizadas, y de ellas, alrededor de 20 activas (ej. Cardozo, Terra Australis) (Figura 17). (C) Productores de áridos: Están a cargo de canteras de extracción de arena, pedregullo fino y grueso, y rocas de distintas dimensiones, contabilizándose 19 en el área de la Cuenca (Figura 18). (D) Operadores turísticos: Ofrecen servicios y productos turístico- recreativos, asociados o no a otras actividades productivas (ej. agroturismo). Y (E) PYMES, artesanos y otras micro-empresas en formación: Orientadas a la producción y/o el envasado y la comercialización de otros subproductos asociados al bosque y/o a la industria del aserrado. Incluye productores de licor de ñire, agua envasada, briquetas de residuos forestales, conservas y otros productos alimenticios a partir de hongos y frutos, lanas teñidas con tinturas naturales, etc.

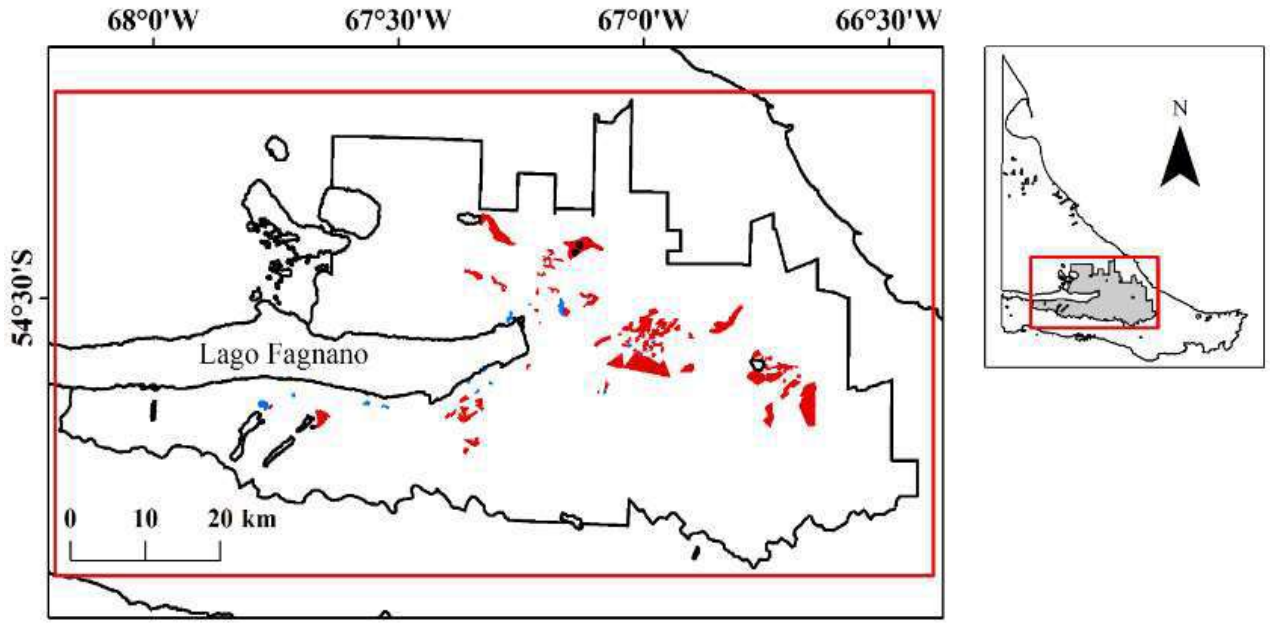


Figura 17. Ubicación de concesiones mineras para la extracción de turba en la cuenca forestal Tolhuin. Se diferencia entre las asignadas desde 1990 al 1999 (polígonos azules) y las asignadas desde 2000 al 2009 (polígonos rojos).

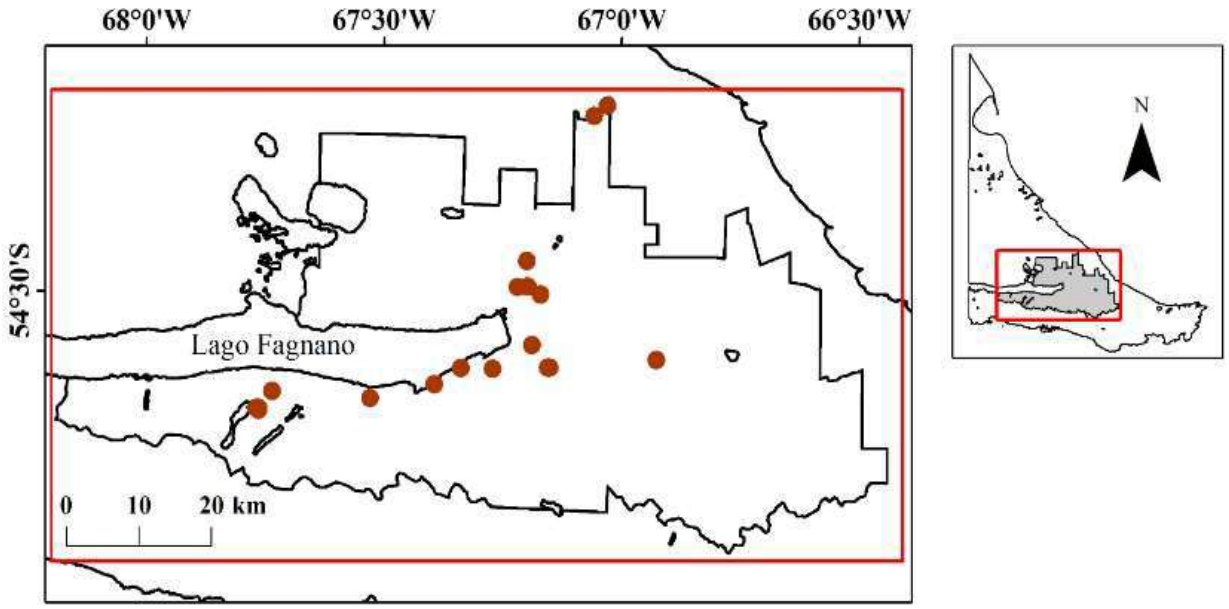


Figura 18. Ubicación de canteras de extracción de áridos (marrón) en la cuenca forestal Tolhuin.

(E) Asociaciones sectoriales:

Encontramos diferentes tipos de asociaciones sectoriales, entre ellas:

(i) Agrupamientos de diferentes sectores productivos o de productores: En la Cuenca se identificaron varias organizaciones civiles vinculadas a la producción, que asocian productores de distinto tipo: (A) Asociación Rural de Tierra del Fuego, que agrupa productores agropecuarios con tenencia legal de la tierra. (B) Cámara Fueguina de Fabricantes de Muebles Aberturas Carpintería y demás Manufacturas de Madera y Afines (CAFUFAMA). (C) Fundación Progresar en el Fin del Mundo, que se vincula a productores agrícolas familiares, y que, junto con el INTA, a través del Programa Nacional para el Fomento y Desarrollo de la actividad productiva y comercialización del sector denominado productores agrícolas familiares, realizó la entrega de fondos para 23 pequeños productores en Tolhuin.

Cabe mencionar que también se han registrado asociaciones transitorias y eventuales entre algunos actores en particular, para concretar logros puntuales. Por ejemplo, en 2017 se agruparon tres aserraderos (Don Castro, Fregossini y Fernández), para vender muebles y madera de lenga al continente, a partir del interés de un inversionista en Buenos Aires y Santa Fe, resultando en inversiones de equipamiento y nuevas instalaciones (https://yoteaviseush.com.ar/contenido/2984/tres-aserraderos-de-tolhuin-se-unen-para-vender-muebles-y-lenga-al-continente, consultado el 20 de junio de 2021). En otra oportunidad (2020) otros tres aserraderos (El Araucano, Mansilla y Maderera del Sur) se agruparon para exportar en forma conjunta madera a Chile (https://www.argentinaforestal.com/2020/02/13/desde-tolhuin-a-punta-arena-despues-de-20-anos-vuelven-a-exportar-madera-de-lenga-aserraderos-argentinos-a-chile/ consultado el 20 de junio de 2021; https://dellagonoticias.com/tolhuin-aserradero-el-araucano-en-conjunto-con-maderas-del-sur-despues-de-20-anos-exportan-madera-de-lenga/ consultado el 20 de junio de 2021), destacando el trabajo de cooperación mutua para simplificar los trámites aduaneros y con el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) de Chile.

Asimismo, se identificaron otras organizaciones civiles vinculadas a la gestión y/o la identidad, relevantes en esta Cuenca: (D) Comunidad Aborigen Rafaela Ishton. (E) Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica. Y finalmente, (F) Colegio de Ingenieros de la Provincia de Tierra del Fuego.

(ii) Consejos consultivos y comités interinstitucionales: En la Cuenca se identificaron varios consejos consultivos

y comités interinstitucionales, mayormente convocados por las autoridades de aplicación, con injerencia en distintos temas: (A) Comisión Consultiva de Bosque Nativo, vinculado a la Ley Nacional 26331 y a la Ley Provincial 869. (B) Consejo Consultivo Foresto Industrial, vinculado al Decreto 2821/16 y a la Res. 261/16 del MAGyP. (C) Comité sobre Manejo de Bosques con Ganadería Integrada, vinculado al Convenio 32/15. (D) Otros con competencia en distintas temáticas (forestal, ambiental, etc.), que han tenido o tienen impacto o actividades en la cuenca. Por ejemplo, el Consejo Provincial del Medio Ambiente, el Consejo Federal de Ciencia y Técnica (COFECYT), el Consejo Federal del Medio Ambiente (COFEMA), el Consejo Federal de Inversiones (CFI) por otorgamiento de créditos productivos a carpintería y emprendimientos fruti- hortícolas, etc.

(iii) Otros actores relevantes de la Cuenca: Otros actores relevantes a las actividades productivas vinculadas al bosque en la Cuenca Forestal Tolhuin son: (A) Empresas forestales y profesionales: Tales como: (1) Contratistas de cosecha forestal, o (2) Profesionales privados del sector agroforestal (ej. Consultora Servicios Forestales S.R.L., Consultora Geoingeniería). (B) Instituciones educativas vinculadas al sector foresto- industrial: Tales como: (1) Centro de Educación Terciaria (CENT) 35, con sede principal en Río Grande y extensión áulica en Tolhuin; vinculado a las áreas de producción, en los ámbitos de interés agropecuario y agroindustrial, ofrece las carreras Técnico Superior en Gestión Ambiental con orientación forestal y Técnico Superior en Turismo con orientación en ecoturismo. (2) Centro de Artes y Oficios de Tolhuin, que tenía un proyecto de construcción de infraestructura básica para generar capacitaciones vinculadas a la foresto- industria. (3) Otras casas de estudio con competencia en la temática que plantean abrir sedes en un futuro en la ciudad de Tolhuin. La UNTDF (Universidad Nacional de Tierra del Fuego) es la más nueva de la provincia, tiene su sede central en la ciudad de Ushuaia y cuenta con una segunda sede en Río Grande. La UTN (Universidad Tecnológica Naciona), regional Tierra del Fuego, se ubica en Río Grande y posee una extensión áulica en Ushuaia. Y finalmente, (4) Otros centros de investigación de reciente formación, existentes en Tierra del Fuego, como el Centro de Investigación y Transferencia, conformado por la UNTDF, el CONICET y el Gobierno Provincial (CIT-TDF), y el CENTEC dependiente de la UTN, la UNTDF y el INTI, podrían integrar en el futuro el conjunto de actores vinculados a la cuenca forestal Tolhuin, de acuerdo con los proyectos que lleven a cabo.

6. Mapa de actores relevantes

En base la información obtenida mediante entrevistas, encuestas y en reuniones específicas o generales de trabajo, se realizó una clasificación de las relaciones entre los actores identificados. Se trabajó con 5 categorías, desde las más indiferentes (ninguna relación), a las poco frecuentes (alguna relación histórica o relaciones eventuales al menos una vez al año), a las muy cercanas (relaciones frecuentes más de una vez al año, o trabajo/iniciativas conjuntas en muchas acciones). Esta información se volcó a una matriz, en la cual se utilizaron colores "tipo semáforo" para visualizar instituciones fuertemente vinculadas (verde) a instituciones no vinculadas (rojo), la cual se presenta a continuación (Figura 19).

Asimismo, se exploraron las relaciones entre actores mediante gráficos de nubes de puntos, buscando otras formas de representación simbólica que facilitaran la identificación de aquellos con mayor o menor relevancia para el funcionamiento de las actividades forestales en la Cuenca (Figura 20). En el caso del análisis general, los actores con mayor relevancia fueron el Ministerio de Producción y Ambiente del Gobierno de Tierra del Fuego, principalmente a través de la Dirección General de Desarrollo Forestal (identificada con el nº 10) y la Secretaría de Producción Municipal de Tolhuin (nº 19), seguidos por la Comisión Consultiva de Bosque Nativo (nº 30) y los aserraderos (nº 36). Mientras que, quienes menos relación manifestaron con el resto de los actores fueron Prefectura Naval Argentina (nº 1) y la Armada Argentina (nº2).

En el caso de los análisis parciales (Figura 20a, b y c), los resultados generales se duplican cuando sólo se consideran las instituciones y comités, siendo las más vinculadas el Ministerio de Producción y Ambiente del Gobierno de Tierra del Fuego, principalmente a través de la Dirección General de Desarrollo Forestal (identificada con el nº 4), seguida por la Secretaría de Producción Municipal de Tolhuin (nº 13), y las menos vinculadas, Prefectura Naval Argentina (nº 1) y la Armada Argentina (nº 2). Restringiendo el análisis a solo las instituciones de investigación y educación, las mayores relaciones se observaron para el CADIC (nº 1) y la UNTDF (nº 9), siendo las menos vinculadas el CENT 35 (nº 7) y el Centro de Oficios de Tolhuin (nº 8). Respecto de los privados, las mayores vinculaciones se observaron entre los Aserraderos (nº 11) y los Profesionales privados forestales (nº 15), seguido de los Pequeños Productores Forestales (nº 16) y CAFUFAMA (nº 2), encontrándose las menores relaciones entre ellos con la Asociación Rural de Tierra del Fuego (nº 1) y las PYMES de Tolhuin (nº 8).

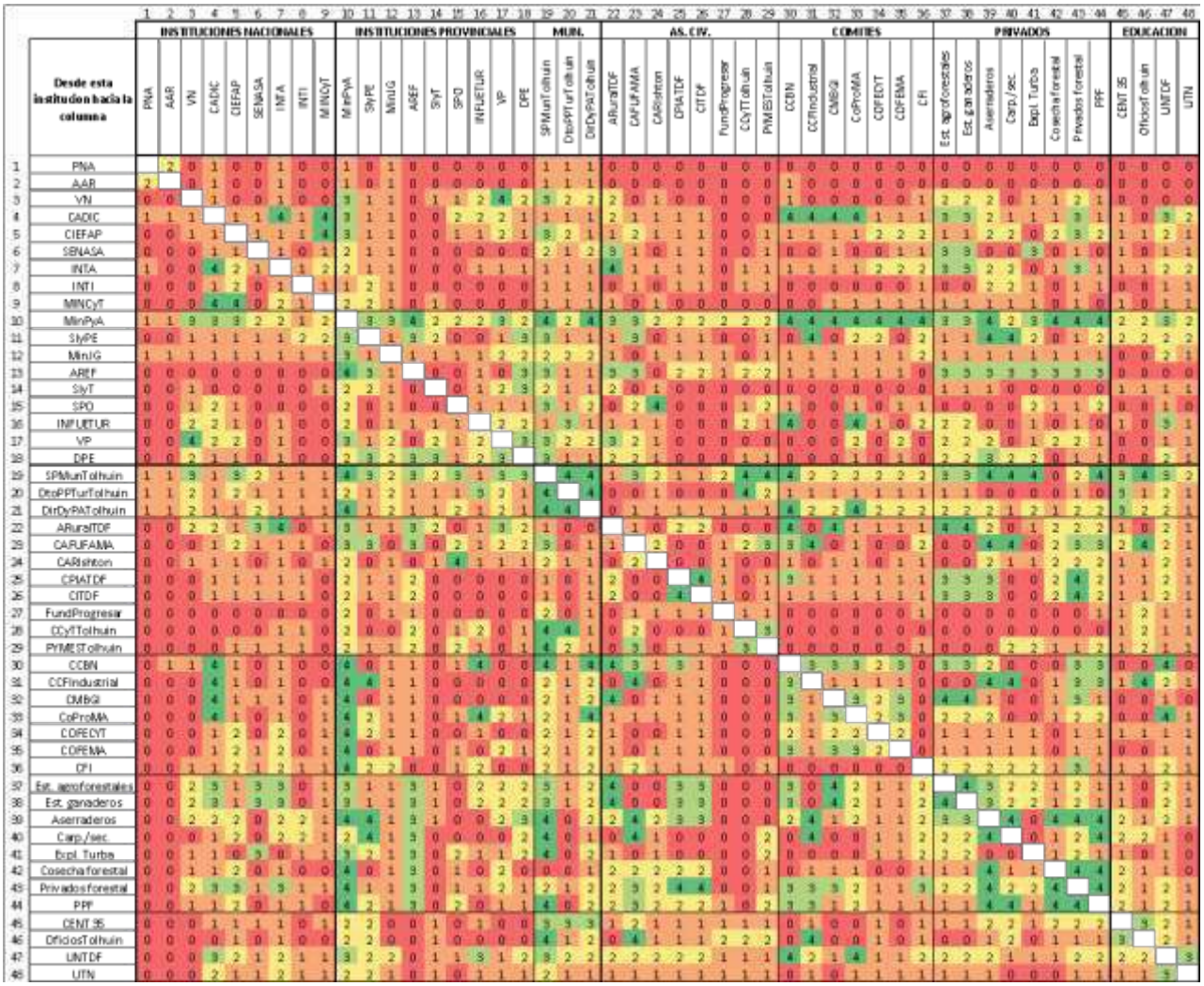


Figura 19. Matriz de relaciones entre actores de la Cuenca Forestal Tolhuin. Categorías: 0. Ninguna relación (rojo); 1. Alguna relación histórica (anaranjado); 2. Relaciones eventuales (1 vez al año) (amarillo); 3. Relación frecuente (>1 vez al año) (verde claro); 4. Trabajo conjunto (iniciativas conjuntas en muchas acciones) (verde oscuro). Códigos: PNA- Prefectura Naval Argentina; AAR-Armada Argentina; VN-Vialidad Nacional; CADIC-Centro Austral de Investigaciones Científicas (CONICET); CIEFAP-Centro de Investigación Andino-patagónico; SENASA; INTA; INTI; MINCyT; MinPyA-Min. Producción y Ambiente; SIyPE-Sec.Ind. y Promoción Económica; MinJG-Min.Jef. Gabinete; AREF-Agencia de Recaudación Fueguina; SIyT-Sec. Informática y Telecomunicaciones; SPO-Sec. Pueblos Originarios; INFUETUR; VP-Vialidad Provincial; DPE-Dir. Provincial de Energía; SPMunTolhuin-Sec. Producción Municipal; DtoPPTurTolhuin-Dep. Planificación y Promoción Turística; DirDyPATolhuin-Dir. Des.Sust. y Ambiente de la Subsec. Gestión y Desarrollo Urbano; ARTDF- Asociación Rural de Tierra del Fuego; CAFUFAMA-Cámara Fueguina de Fabricantes de Muebles, Aberturas, Carpintería y demás Manufacturas de Madera y Afines; CARIshton-Comunidad Aborigen Rafaela Ishton; CPIATDF-Consejo Profesional de Ingeniería Agronómica; CITDF-Colegio de Ingenieros de Tierra del Fuego; FundProgresar-Fundación Progresar en el Fin del Mundo; CCyTTolhuin-Cámara de Comercio y Turismo de Tolhuin; PYMESTolhuin-PYMEs y micro-emprendedores de Tolhuin; CCBN-Comisión Consultiva de Bosque Nativo; CCFIndustrial-Consejo Consultivo Foresto Industrial; CMBGI-Comité sobre MBGI; CoProMA-Consejo Provincial del Medio Ambiente; COFECYT; COFEMA; CFI; Est. Agroforestales; Est. Ganaderos; Aserraderos-As. de mediana envergadura; Carp./sec.-Carpinterías y/o secaderos; Expl. Turba-Explotaciones de turba o áridos; Cosecha forestal-Contratistas; Privados forestal-Profesionales privados; PPF- Pequeños productores forestales, artesanos y microemprendedores; CENT 35-Centro de Educación Terciaria Nº35; Oficios Tolhuin-Centro de Artes y Oficios de Tolhuin; UNTDF; UTN.

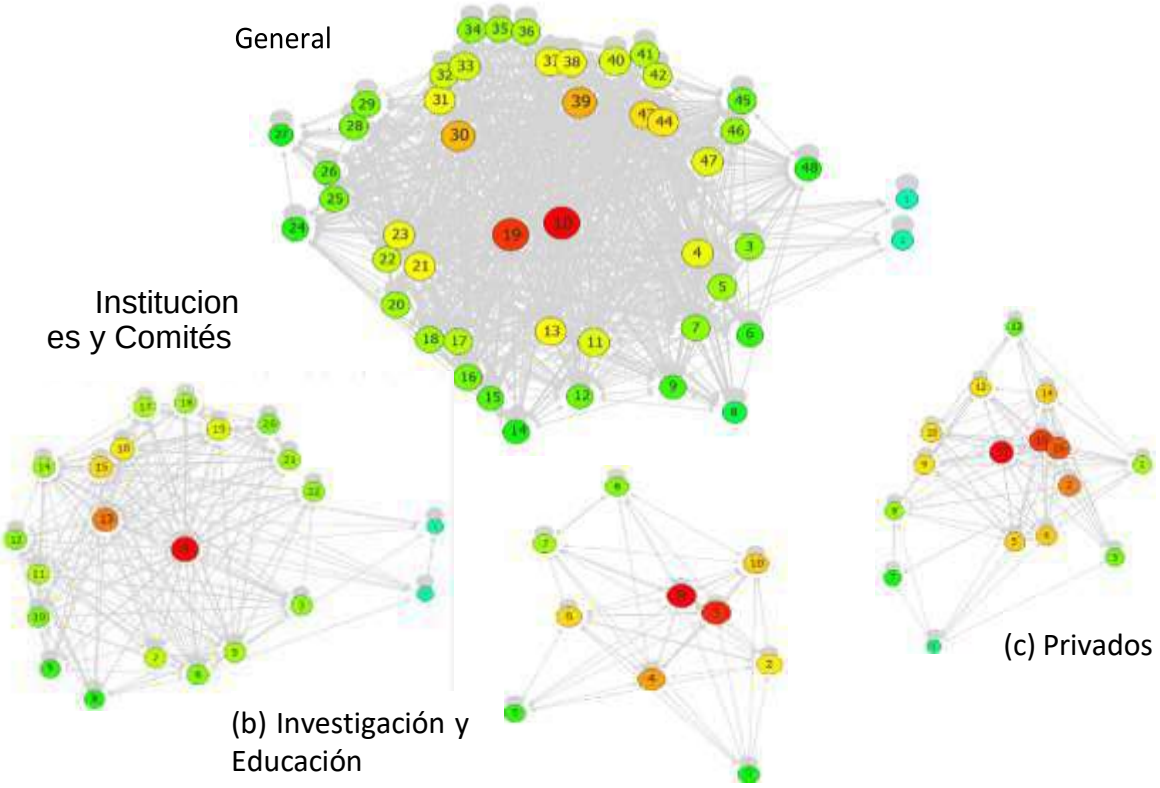


Figura 20. Nubes de relaciones entre actores para la Cuenca. El color rojo indica los actores centrales y con mayores vinculaciones, seguidos en sentido decreciente por el anaranjado, el amarillo, el verde claro, el verde oscuro y el celeste. Para el análisis General, los números indican los actores según la matriz presentada en la Fig. 13. Siguiendo el mismo código alfabético, en el análisis para las Instituciones y Comités (Fig. 14 a), se consideraron: 1-PNA, 2-AAR, 3-VN, 4- MinPyA, 5-SIyPE, 6- MinJG, 7-AREF, 8-SIyT, 9-SPO, 10-INFUETUR, 11-VP, 12-DPE, 13-SPMunTolhuin, 14-DtoPPTurTolhuin, 15-DirDyPATolhuin, 16-CCBN, 17-CCFIndustrial, 18-CMBGI, 19-CoProMA, 20-COFECYT, 21-COFEMA, 22-CFI. En el análisis de las instituciones relacionadas con Investigación y Educación (Fig. 14b), se consideraron: 1-CADIC, 2-CIEFAP, 3-SENASA, 4-INTA, 5-INTI, 6-MINCyT, 7-CENT 35, 8-OficiosTolhuin, 9-UNTDF, 10-UTN. En el análisis de los Privados (Fig. 14c), se consideraron: 1-ARuralTDF, 2-CAFUFAMA, 3-CARIshton, 4-CPIATDF, 5-CITDF, 6-FundProgresar, 7-CCyTTolhuin, 8- PYMESTolhuin, 9-Est. Agroforestales, 10-Est. Ganaderos, 11-Aserraderos, 12-Carp./sec., 13-Expl. Turba, 14-Cosecha forestal, 15-Privados forestales, 16-PPF.

7. Diagnóstico económico de la cuenca

Tal como se explicó anteriormente, el área ocupada por la cuenca forestal Tolhuin formaba parte hasta hace poco (2017) de los dos departamentos principales en los que se hallaba dividida la Isla Grande, dentro de la provincia de Tierra del Fuego. En particular, la ciudad de Tolhuin, con escasa población y sin autonomía político-administrativa durante los 40 primeros años desde su fundación, formaba parte del departamento Río Grande, por lo que todas las estadísticas o informes sobre aspectos económicos no detallan ningún tipo de información histórica particular para esta ciudad o área. Esta falta de antecedentes motiva la presentación de datos generales de toda la Provincia, a partir de los cuales se realizan inferencias respecto a las particularidades de la Cuenca. Se rescata como una ventaja, la posibilidad de ubicar la situación económica actual de esta Cuenca en un contexto más amplio, y relacionarla incluso con actividades que no se realizan en el territorio de la propia Cuenca, pero que tienen gran significancia para la Provincia.

7.1. Principales variables económicas en el contexto de Tierra del Fuego

Las actividades forestales en Tierra del Fuego se han desarrollado históricamente en torno al bosque nativo del centro y sur de la provincia, siendo el producto más representativo de esta actividad la madera de lenga. En los últimos 60 años, esta actividad se ha concentrado en el territorio abarcado por la cuenca forestal Tolhuin, por lo que es posible asumir que la información obtenida para toda la Provincia respecto de las actividades forestales o silvícolas, resume básicamente lo que corresponde a la Cuenca. En la Tabla 2 se resume la producción (en toneladas y en m^3) de rollizos, leña y postes, desde 1993 a 2017 (según el Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, consultado a través del IPIEC el 6 de julio de 2021).

Tabla 2. Principales productos forestales madereros provenientes de especies nativas por tipo de producto (rollizos, leña y postes, en toneladas y en m^3) para la provincia de Tierra del Fuego entre los años 1993-2017 (Series Estadísticas Forestales, consultado a través del IPIEC el 6 de julio de 2021).

Año	Producción de los principales productos primarios madereros					
	Rollizos	Leña	Postes	Rollizos	Leña	Postes
	toneladas			m^3		
1993	21,558	2,707	490	28,554	3,573	647
1994	15,021	2,425	445	20,028	3,204	588
1995	23,704	2,958	419	31,396	3,909	553
1996	38,452	2,336	605	50,930	3,094	799
1997	33,255	981	259	44,047	1,256	332
1998	48,926	1,098	538	64,802	1,454	712
1999	50,998	1,188	323	67,547	1,574	428
2000	45,346	2,403	220	60,061	3,147	287
2001	37,530	960	296	49,708	1,272	392
2002	45,944	780	428	60,852	1,033	566
2003	40,388	418	231	53,494	554	306
2004	47,686	2,798	1,081	63,161	3,706	1,432
2005	64,525	1,939	178	85,464	2,568	235
2006	63,020	2,386	221	83,470	3,161	293

2007	40,397	1,600	324	53,506	2,119	429
2008	37,717	1,628	148	49,957	2,156	196
2009	46,006	2,175	183	60,935	2,881	243
2010	55,905	2,480	372	74,046	3,284	492
2011	47,647	1,571	144	63,109	2,081	191
2012	42,488	827	2,291	56,275	1,095	3,034
2013	48,031	575	109	63,617	762	145
2014	54,493	793	170	72,176	1,050	226
2015	50,463	802	36	66,838	1,062	48
2016	77,809	684	355	103,058	906	470
2017	36,262	1,190	49	48,029	1,576	65

Las actividades forestales no presentan un peso significativo en el producto bruto geográfico (PBG) de la Provincia (Figura 21), siendo por mucho superada por la industria manufacturera de productos electrónicos y la extracción de hidrocarburos, que conforma la mayor parte de la actividad de minas y canteras. Probablemente a causa de su escaso volumen, no se cuenta con información específica sobre esta actividad, sino integrada a otras actividades relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales, como la ganadería y la caza, las cuales se realizan no solo dentro sino también fuera del territorio de la Cuenca. A pesar de esta relativamente baja importancia económica en toda la Provincia, la producción forestal constituye una actividad emblemática en Tierra del Fuego, principalmente en el territorio de la Cuenca, histórica y arraigada, con gran potencial de desarrollo, incluyendo tanto productos madereros como no madereros. Sin embargo, tal como se detalla más adelante, los encadenamientos productivos son escasos, así como el agregado de valor local.

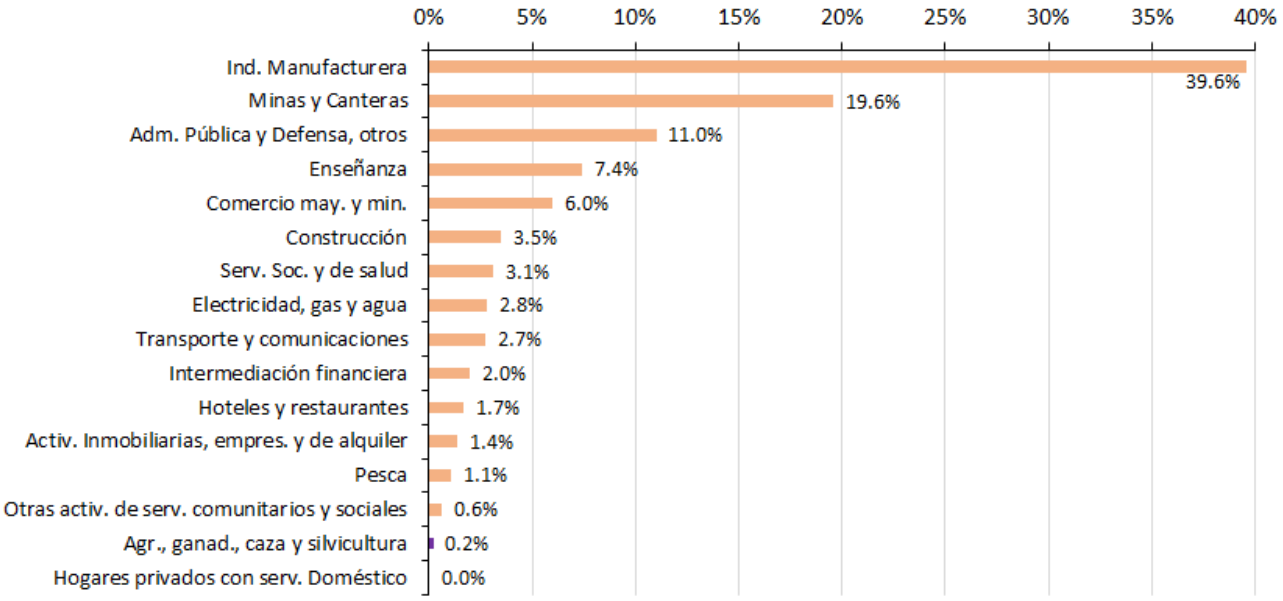


Figura 21. Porcentaje de producción de las principales actividades económicas de la provincia de Tierra del Fuego, en relación al PBG (promedio 2011-2014), según datos del IPIEC (Instituto Provincial de Estadística y Censos) del Gobierno de Tierra del Fuego. La actividad silvícola se incluye junto con la agricultura, ganadería y caza, y se resalta en color violeta (0,2%).

Respecto a las otras principales actividades productivas desarrolladas en el territorio de la cuenca forestal Tolhuin, además de la ganadería ya mencionada, se realiza la extracción de turba y áridos, y la prestación de servicios turísticos, vinculado a hotelería y de alquiler de alojamiento, de las cuales no se han podido recopilar antecedentes específicos. La incidencia de otras actividades como enseñanza, construcción, servicios sociales y de salud, administración pública y defensa, etc., son bajas en relación al resto de la Provincia, principalmente a causa de la escasa población que congrega dicho territorio. Por otra parte, la fracción correspondiente a la industria manufacturera (carpinterías, tarimas, otros micro-emprendimientos) que se realiza en la Cuenca, es casi insignificante comparada con la realizada en las principales ciudades de la Provincia, Ushuaia y Río Grande, que incluye principalmente productos electrónicos y textiles.

7.2. Empleo y género

Considerando que la población mayor a 14 años se ha incrementado un 33% entre 2001 y 2010, la población económicamente activa (PEA) en la provincia de Tierra del Fuego es relativamente alta, y se ha incrementado de 67 a 76% en dicho período (Tabla 3). La tasa de ocupación también se ha incrementado (de 83 a 94%), pero con cambios mucho mayores para las mujeres, que pasaron de un 78% de ocupación a un 92%). La cantidad de población no económicamente activa se ha mantenido relativamente estable en números netos (alrededor de 22.000 personas), con similares valores por género entre períodos. Respecto al empleo generado por la actividad silvícola vinculada a la extracción de madera, tal como ocurre con la participación en el producto bruto geográfico, no presenta un peso significativo en relación a otras actividades en la provincia de Tierra del Fuego (solo 0,3%, Figura 22). En este caso, el empleo en actividades de extracción de petróleo crudo y gas natural se muestra separado del que corresponde a actividades extractivas en minas y canteras. Mientras que, casi todo el empleo generado por la industria manufacturera engloba principalmente al de industrias electrónicas y textiles, siendo totalmente despreciable el generado por industrias madereras de segunda transformación. Por otro lado, dentro de la industria manufacturera, la elaboración de madera y muebles ocupan en conjunto casi el 2% del empleo formal (Figura 23). También es interesante destacar que, si bien la producción de madera y la recuperación de desperdicios no están incluidas dentro del sub-régimen industrial, reciben los beneficios del régimen general al ser comercializados en el territorio nacional continental como productos originarios.

Tabla 3. Población mayor de 14 años según condición de actividad económica para la provincia de Tierra del Fuego. Los porcentajes de la Población económicamente activa y no activa se calcularon en base al total poblacional; los porcentajes de Ocupados y Desocupados se calcularon en base al Total de Población económicamente activa. Elaboración propia en base a datos del INDEC, Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 y 2010.

Año	Grupo	Total poblacional	Población económicamente activa			Población no económicamente activa
			Total	Ocupados	Desocupados	
2001	**Total**	69.238	46.627 (67%)	38.495 (83%)	8.132 (17%)	22.611 (33%)
	Mujeres	33.636	18.671 (56%)	14.494 (78%)	4.177 (22%)	14.965 (44%)
	Varones	35.602	27.956 (79%)	24.001 (86%)	3.955 (14%)	7.646 (21%)
2010	**Total**	91.800	69.725 (76%)	65.528 (94%)	4.197 (6%)	22.075 (24%)
	Mujeres	45.349	30.946 (92%)	28.366 (92%)	2.580 (8%)	14.403 (32%)
	Varones	46.451	38.779 (83%)	37.162 (96%)	1.617 (4%)	7.672 (17%)

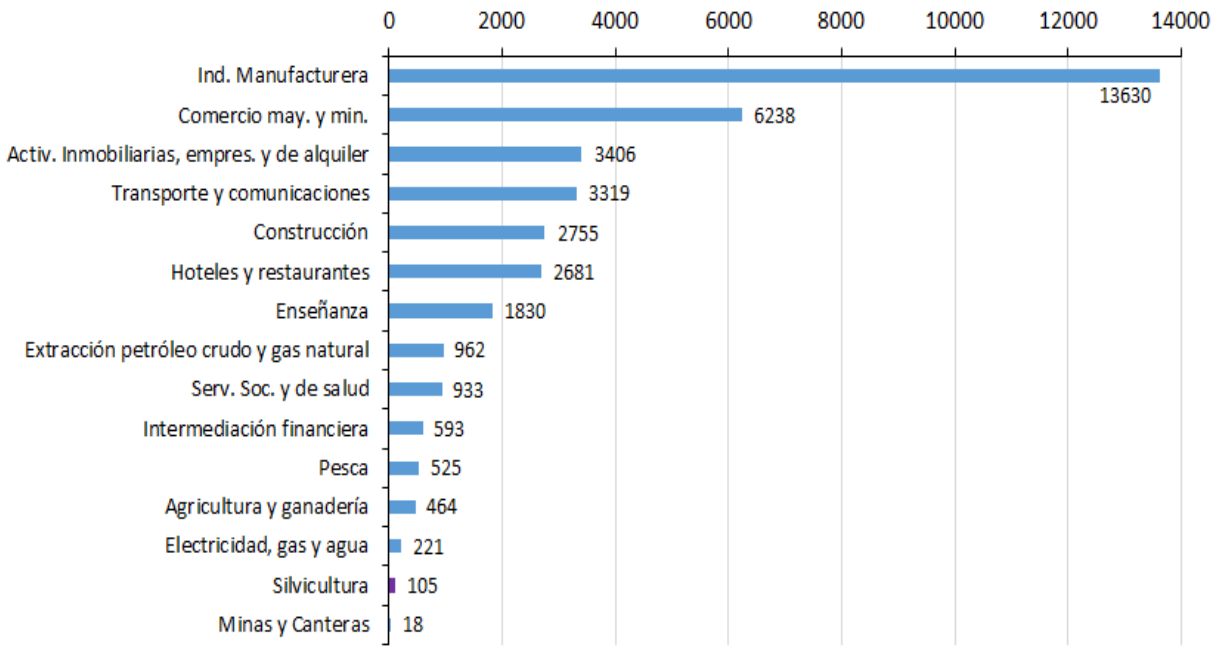


Figura 22. Estimación de empleo formal de las principales actividades económicas en Tierra del Fuego sin el empleo público (2014-2016) según el Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial del MTEySS. La actividad silvícola en color violeta (105 puestos).



Figura 23. Estimación de empleo formal en la industria manufacturera de la provincia de Tierra del Fuego (promedio 2014-2016), según datos del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial del MTEySS. La elaboración de madera figura con 1,2%, mientras que a la de muebles le corresponde 0,4%.

La cantidad de empleos generados para toda Tierra del Fuego incluyendo actividades de Agricultura, Ganadería y Silvicultura, se contabiliza entre no menos de 500 y no más de 800 durante estimaciones en series de 20 años (555 empleos para el último trimestre de 2015). La Agricultura en sí misma tiene niveles muy bajos de empleo; mientras que la ocupación en Ganadería es la más importante, y toma valores intermedios para la Silvicultura. A pesar de esta baja importancia relativa, el empleo generado por la actividad forestal es muy importante en el territorio de la Cuenca. En total, se estiman alrededor de 300 puestos de trabajo entre los estables y temporales, considerando tanto la industria de transformación primaria como la secundaria y los comercios (Tabla 4).

Tabla 4. Empleos generados por los distintos componentes de las principales cadenas productivas de productos forestales madereros en la CF Tolhuin (datos de entrevistas 2021).

	Componentes	**Empleos**
Productores primarios	Medianos y grandes aserraderos	135-157
	Pequeños Productores Forestales	56-64
Remanufactureros	Carpintería de obra	10
	Muebles y partes	10
	Tarimas	38
Comerciantes	Corralones y comercios	10

7.3. Modos de producción social y económica

7.3.1. Identificación y análisis de cadenas productivas

Existen diversas cadenas productivas dentro de la cuenca forestal Tolhuin, asociadas a los bienes extraíbles directamente de los bosques (ej. madera) y otras asociadas a los servicios que brindan (ej. alquiler de cabañas de fin de semana para turismo y recreación). Las principales cadenas productivas que se asocian al bosque son:

(A) De Productos Forestales Madereros: (i) Producción de rollizos o trozas; (ii) Producción de madera aserrada; (iii) y Producción de postes, varas, varillas y/o extracción de leña.

(B) De servicios: (iv) la actividad turística y recreativa.

Las cadenas productivas de esta Cuenca Forestal se caracterizan por ser cortas y bastante simples. El aprovechamiento maderero consiste principalmente en la corta de los árboles de lenga, el procesamiento elemental de los fustes para la obtención de trozas y el aserrado para la obtención de madera. Dentro del territorio de la Cuenca Forestal tiene lugar la mayor parte de los procesos de estas dos primeras etapas. La comercialización de trozas ocurre también dentro del territorio de la misma, usualmente cuando un aserradero le compra a otro material estacionado en su cancha de acopio (Figura 24).

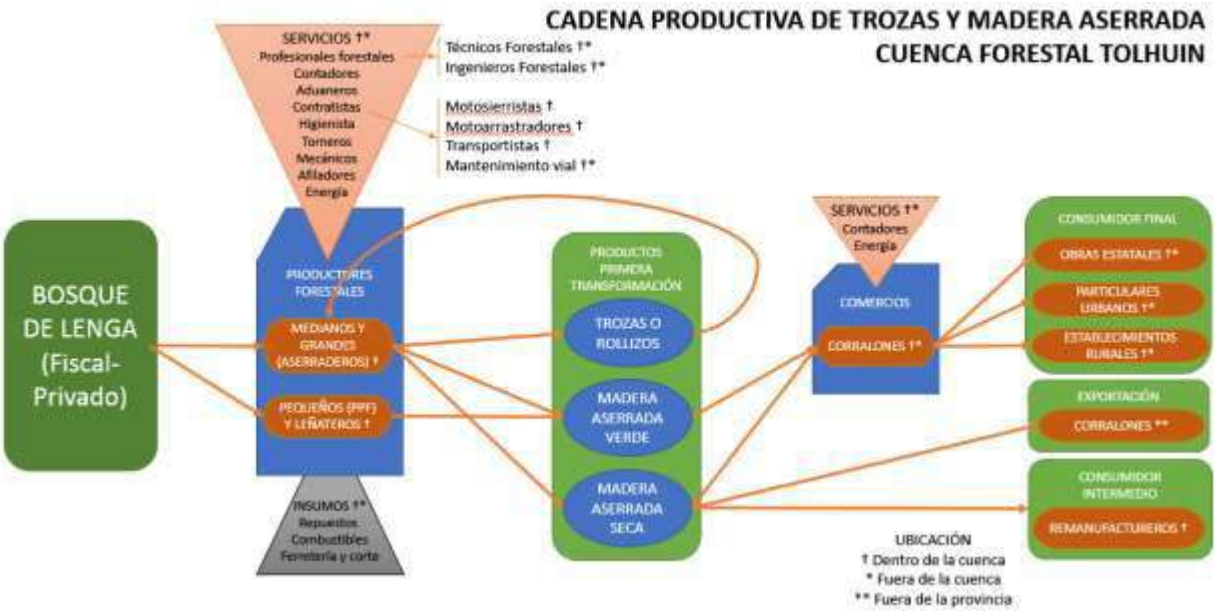


Figura 24. Cadena productiva de trozas y madera aserrada en la CF Tolhuin, detallando los productores primarios, comercios y consumidores finales, así como los servicios e insumos necesarios para su producción.

La producción de madera aserrada de lenga, verde o seca, producida por productores forestales medianos y grandes (aserraderos) y por pequeños productores forestales, suele comercializarse en corralones para ser utilizada directamente por el consumidor final o usuario, pero también suele exportarse fuera de la Cuenca y de la Provincia, o venderse a otros manufactureros (Figura 24).

La producción de leña (Figura 25) ocurre principalmente asociada a áreas de cosecha (en bosques de lenga) o afectadas por incendios (en bosques de lenga o ñire). En los bosques de lenga previamente intervenidos, se asigna extracción de leña allí donde es necesario completar un tratamiento silvícola para regenerar el bosque (ej. floreos), o donde ha quedado gran cantidad de material cortado, pero sin extraer. En los bosques quemados (de lenga y ñire), se realiza esta asignación donde es necesario remover residuos de gran tamaño para favorecer la restauración pasiva. También se puede asignar en canchones y áreas de acopio cercanas a los aprovechamientos (sobre lenga) donde ha quedado material leñoso acumulado, de baja calidad como para el aserrado, y en bosques clareados, raleados o sobremaduros (principalmente de ñire) para abastecimiento de las estancias, donde se busca favorecer la producción de biomasa forrajera. La producción de postes, varas, varillas deviene de requerimientos puntuales para la construcción y/o reparación de alambrados, cercos u otros. La extracción de leña se realiza para consumo dentro de la Cuenca Forestal o fuera de ella (ej. principalmente estancias o emprendimientos turísticos).

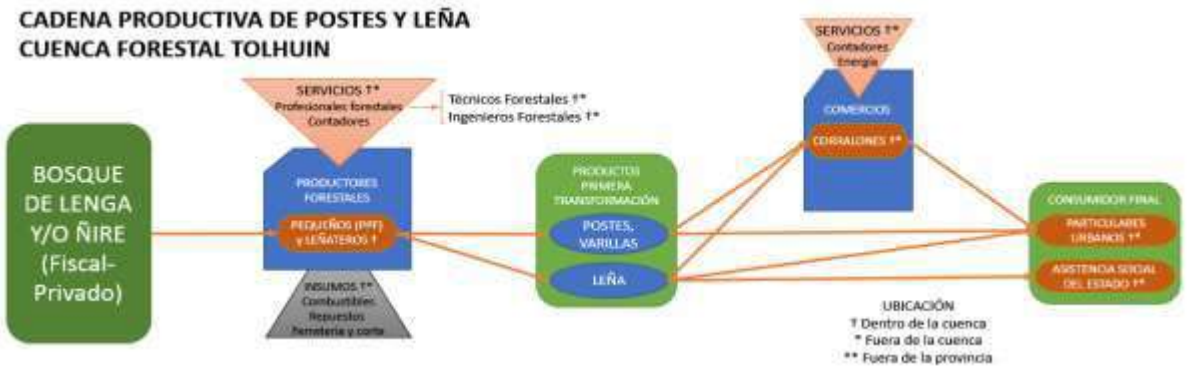


Figura 25. Cadena productiva de postes y leña en la CF Tolhuin, detallando los productores primarios, comercios y consumidores finales, así como los servicios e insumos necesarios para su producción.

Parte de los residuos leñosos (no aserrín) generados en los aserraderos también se suele utilizar como leña, pero esto usualmente no constituye una cadena productiva en sí misma, ya que no se comercializa. En los años 2017-2018, el gobierno provincial generó un acuerdo para utilizar estos residuos en el llamado "Plan Calor", mediante el cual eran trasladados a las principales ciudades de la provincia y distribuidos gratuitamente entre pobladores que lo requirieran para calefaccionar sus hogares, como una medida de uso de este recurso disponible y no aprovechado, que suele quemarse en los aserraderos para disminuir los riesgos de incendios.

La cadena de servicios relativa a actividades turísticas y recreativas (Figura 26), se desarrolla principalmente en los bosques de lenga o ñire asociados a las montañas, lagos y lagunas, y en al menos cuatro estancias dentro de la Cuenca que realizan turismo rural (Ea. Cabo San Pablo, Ea. Rivadavia, Ea. Rolito y Ea. Ushuaia). Las actividades consisten principalmente en alojamiento diario, caminatas por el casco de la estancia, observación de las tareas de campo, gastronomía y actividades guiadas. Se destina principalmente a la población urbana que usualmente proviene de fuera de la Cuenca y/o de afuera de la provincia.

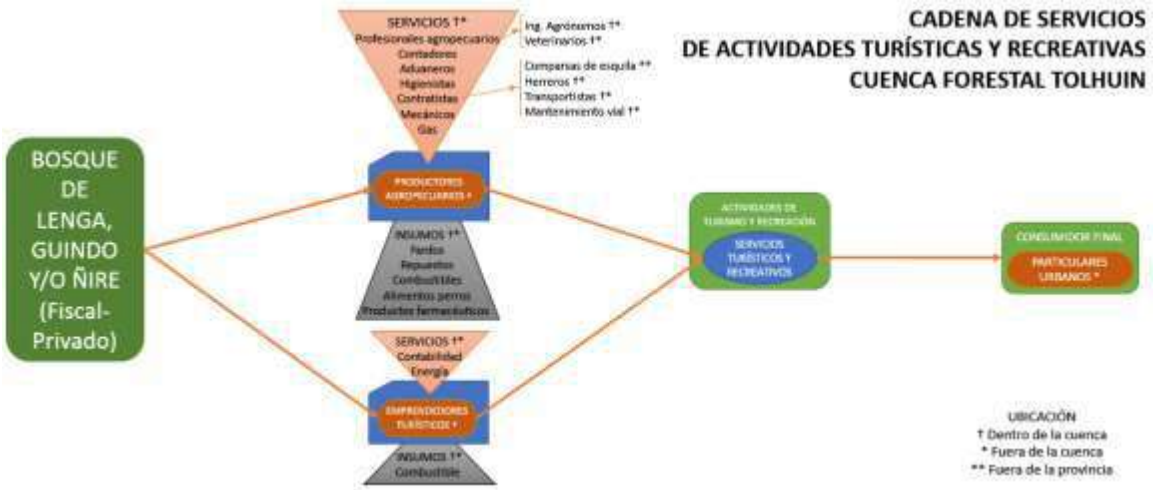


Figura 26. Cadena productiva de servicios de actividades turísticas y recreativas en la CF Tolhuin, detallando los prestadores y consumidores finales, así como los servicios e insumos necesarios para su generación.

7.3.2. Identificación y análisis de cadenas de valor

Entre las cadenas de valor detectadas dentro de la Cuenca, puede discriminarse entre las que se obtienen de bienes directamente extraíbles del bosque, ya sean productos madereros o no, y las que provienen de otros

recursos naturales vinculados al bosque. Las principales cadenas de valor son:

(A) De Productos Madereros: (i) Producción de muebles y carpintería de obra a partir de madera aserrada seca, previo cepillado y adecuación de escuadrías. (ii) Producción de pellets a partir de residuos de aserraderos. (iii) Producción de tarimas a partir de madera aserrada verde. Y (iv) Producción de artesanías empleando diferentes productos madereros.

(B) De Productos No Madereros: (v) Producción de artesanías en base a productos forestales no madereros (nudos, ramas, raíces, etc.). (vi) Producción de licores, productos cosméticos, dulces (ej. de calafate) o conservas (ej. hongos comestibles tipo pan de indio), tintura de lanas, envasado de agua mineral. (vii) Producción de productos ganaderos. Y (vii) Producción de turba molida y otros absorbentes.

La manufactura de la madera aserrada (Figura 27) está en manos de pequeñas empresas locales, dedicados especialmente a la confección de muebles y aberturas, caracterizados por una notoria heterogeneidad, tanto en calidad y cantidad de productos generados como en su tamaño, eficiencia, tecnología, diseño, capital, etc. La industria secundaria en Tierra del Fuego está escasamente desarrollada en relación al volumen de madera aserrada que producen los aserraderos locales. Entre las razones que explican esta situación, se mencionan la demanda del mercado interno de la madera aserrada para otros usos, como la construcción, la necesidad de profundizar políticas activas que promuevan el agregado de valor en origen, la importación de productos manufacturados desde mercados externos, y la desfavorable situación para la exportación de bienes manufacturados hacia el continente (ej. costos del flete) y/o limitantes de la exportación para pequeños productores (ej. se han realizado ventas a Chile en los últimos años, pero que por la ASPO fueron suspendidos en 2020). Cabe mencionar que la producción de tarimas para las industrias es una de las principales actividades manufactureras que utilizan madera aserrada. La producción de pellets para calefacción a partir del residuo del aserrado es una industria que recién comienza a desarrollarse y que tiene, de momento, un mercado muy limitado. Los consumidores finales son algunos particulares urbanos (Figura 27).



Figura 27. Cadenas de valor de productos manufacturados de madera y pellets, detallando los productores primarios e industrias madereras, comercios y consumidores finales, así como los servicios e insumos necesarios para su producción.

Otro uso frecuente de la madera de lenga es la producción de pallets y tarimas para el soporte y el transporte de mercadería derivada de la actividad industrial (Figura 28). Utiliza mayormente madera aserrada verde, y se comercializa a las fábricas fuera de la Cuenca. Aunque esta cadena de valor es bastante simple, implica un importante agregado de valor a un producto usualmente despreciado, como es la madera de pequeñas dimensiones.

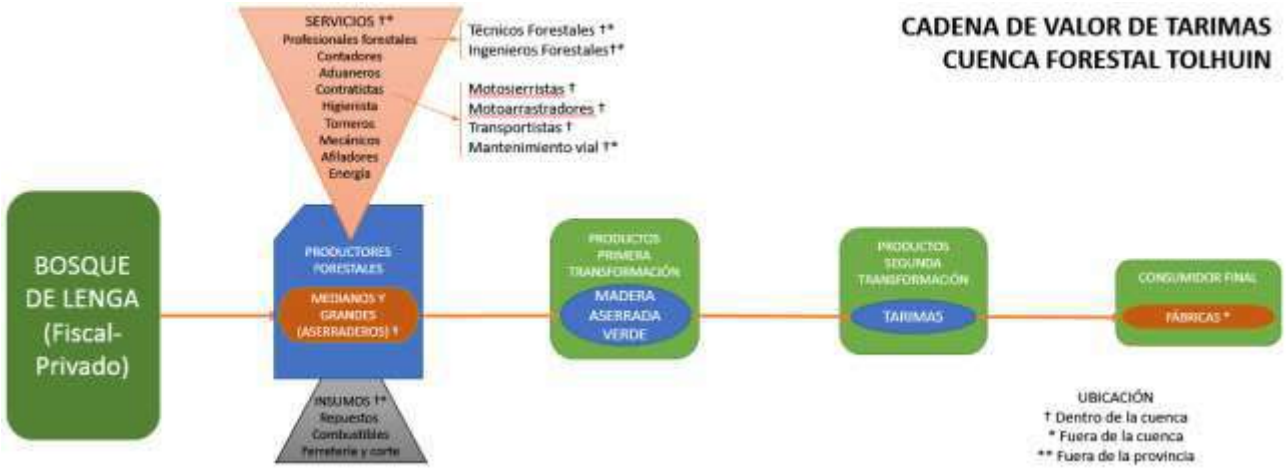


Figura 28. Cadenas de valor de tarimas, detallando los productos de primera transformación y consumidores finales, así como los servicios e insumos necesarios para su producción.

La producción de artesanías o tallas de productos forestales madereros y no madereros, así como otros micro-emprendimientos que producen licores, esencias, blends para té, cremas, dulces, conservas, lanas teñidas con tinturas naturales, etc. (Figura 29), generan un conjunto de productos de bajo volumen y baja participación en los mercados, que suele comercializarse en ferias o artesanatos en las principales ciudades de la Provincia, o en forma particular. La mayoría de estos micro-emprendimientos no está tecnificado, siendo su desarrollo mayormente artesanal. En el caso de los productos alimenticios, la mayor parte de las autorizaciones correspondientes se encuentran en trámite. La materia prima se obtiene directamente del bosque de los alrededores de Tolhuin o de las estancias en la mayoría de los casos, aunque los artesanos de la madera prefieren un trabajo colaborativo con Pequeños Productores Forestales, que recogen para ellos nudos, raíces o piezas que resultan atractivas por alguna característica en particular.



Figura 29. Cadena de valor de micro-emprendimientos (artesanías de productos madereros y no madereros, fabricantes de licores, etc.), detallando los productos, comercios y consumidores finales, así como los servicios e insumos necesarios para su producción.

Un caso particular lo constituye la envasadora de agua mineral, que ha logrado en poco tiempo un desarrollo interesante. El agua proviene de pozo ubicado en las cercanías de Tolhuin (zona industrial), que con una profundidad aproximadamente de 80 y 120 m extrae el agua del acuífero del lago Fagnano. Tiene un alto contenido de minerales, pero bajo de sodio (https://www.lalicuadoratdf.com.ar/2017/05/queno-recorrio-la-planta-envasadora-agua/, consultado el 8 de julio de 2021). Según el gerente de la planta, la inversión realizada en Tolhuin supera los tres millones y medio de dólares, mediante la cual se construyó una planta de casi dos mil metros cuadrados,

con equipamiento de última generación. Emplea 16 personas, de los cuales 12 están dedicados al proceso productivo y 4 al proceso de administración y gerenciamiento, todos de la comunidad de Tolhuin (https://www.provincia23.com.ar/2019/02/19/aguas-khami-un-producto-netamente-fueguino-en-plena-expansion/, consultado el 8 de julio de 2021).

En el caso de la cadena de valor de productos ganaderos (Figura 30), esta incluye principalmente la producción de ovinos y bovinos, de los cuales se aprovechan la carne (ovina y bovina), así como cueros y lana. La actividad ganadera se desarrolla principalmente en el bosque de ñire y marginalmente en el bosque de lenga, en la cual los animales son trasladados fuera de la Cuenca para su faenamiento (mataderos) y posterior comercialización (carnicerías dentro y fuera de la cuenca). Una cierta proporción de los mismos (exclusivamente bovinos) es enviada para engorde fuera de la Cuenca y de la provincia (ej. Chubut). Mientras que, según la producción de la temporada, se exportan corderos incluso fuera de la provincia. Según un informe del INTA (Iglesias et al., 2015), las existencias de ovinos eran estables en esos años, con alrededor de 450.000 cabezas, mientras que la ganadería bovina era escaza y estable en torno a unas 45.000 cabezas. Los niveles de rentabilidad eran bajos y el mercado interno de carne ovina ofrecía escaso desarrollo (es muy bajo 1,2 kg/hab.año), y sin programas de promoción de la misma, al tiempo que el sector externo no presentaba crecimiento. En los últimos años, el stock de ovinos se redujo de forma importante, siendo sustituido por ganado bovino. La sustitución del ovino se fundamentó no solo por el incremento de depredación por perros asilvestrados, particularmente en el centro de la isla, sino también debido a otros factores económicos, como el mayor requerimiento de mano de obra para el manejo de ovinos y la reducción en la rentabilidad por los bajos precios de la lana y de la carne.



Figura 30. Cadenas de valor de productos ganaderos, detallando los productos, comercios y consumidores finales, así como los servicios e insumos necesarios para su producción.

La cadena de valor correspondiente a la producción de turba (Figura 31), ya sea en panes, pre-molida, molida, o como fibra de Sphagnum, tiene un destino principal fuera de la Provincia, siendo comercializada para viveros, horticultores y floricultores (ej. de Mendoza o Buenos Aires). Otras aplicaciones y productos tienen un desarrollo relativamente novedoso y creciente (ej. como absorbentes de las industrias petroleras), los cuales también se exportan fuera de la cuenca.

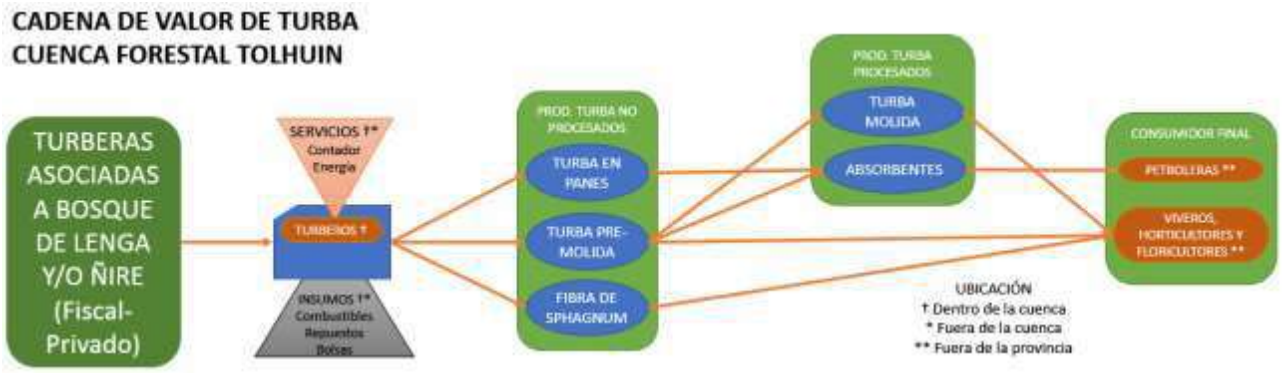


Figura 31. Cadenas de valor de productos ganaderos, detallando los productos, comercios y consumidores finales, así como los servicios e insumos necesarios para su producción.

En el caso de la extracción de áridos, la ubicación de las canteras no se encuentra mayormente vinculada a los bosques. Sin embargo, existió el caso de un emprendimiento de gran envergadura llevado a cabo dentro del territorio de la cuenca forestal Tolhuin, y en la base de un cerro de mucha significancia para la etnia Selknam (Co. Jeujepén), del cual se extrajo material rocoso de grandes dimensiones destinado a la construcción de un espigón para la instalación de un puerto de aguas profundas en la ciudad de Río Grande. Para lograr este propósito, una gran superficie en la base y media ladera del cerro, originalmente cubierta por bosques, fue volada con explosivos, generando una cantera a cielo abierto de la cual se extrajeron muchas toneladas de roca. Dicho emprendimiento luego fue abortado, y la cantera quedó abandonada, generando un enorme pasivo ambiental por la pérdida no solo de bosques sino también de suelo, afectando paisajísticamente los alrededores de la ciudad de Tolhuin.

7.3.3. Tecnología disponible en la cuenca

En términos tecnológicos, la actividad forestal de la CF Tolhuin está caracterizada por prácticas con una gran informalidad, escasa capacidad de transformación y de diferenciación desde el punto de vista de los productos y de su comercialización, y con poca articulación entre los productores locales. Desde el punto de vista tecnológico, la mayoría cuenta con maquinarias y equipos de más de una década, y de diversos orígenes. Esto no ocurre solo en dos establecimientos madereros, los de mayor capacidad de procesamiento, que poseen maquinaria de aserrío moderna, aunque de diferente magnitud. La capacidad de procesamiento de estos grandes y modernos aserraderos está entre 7.000 a 26.000 m^3 rollizos anuales. El corte de los árboles o apeo se realiza mediante motosierras. En el caso de los medianos y grandes aserraderos, las actividades de transporte interno se llevan a cabo utilizando motoarrastradores de mediana y pequeña envergadura, por cuenta propia de los aserraderos o por contratistas. Consisten en el rastreo y acanchado de los fustes, que luego se trozan con motosierra en el propio espacio de acopio, desde donde se cargan a camiones y transportan hasta los aserraderos. El proceso de industrialización primaria se inicia con o sin descortezado, siendo este último lo habitual. Las líneas de producción están conformadas generalmente por: un carro partidor accionado hidráulicamente; una sierra principal vertical de volante (no menor a 1.150 mm) y de un solo sentido; una re-aserradora de sierra cinta, con alimentación manual o por transferidores; una canteadora, de una sierra o múltiple, con alimentación manual o mecánica (solo en aserraderos de mayor magnitud); y una despuntadora, con la que se realiza el dimensionado. Finalmente, el material se acomoda y/o empaqueta, según vaya a ser secado o vendido como madera verde.

Usualmente, se hace una clasificación en escuadrías, que está normalizada y adoptada desde los inicios de la industria en la provincia, en unidades imperiales (pies). La calidad se basa en normas “ad hoc” en primera y construcción o segunda. Solo uno de los establecimientos utilizada normas NHLA adaptadas a la especie lenga. Existe, además, capacidad de secado en los establecimientos, cuyos detalles se presentan en la Tabla 5. Se destaca que solo cuatro secaderos están actualmente funcionando. En el caso de los Pequeños Productores Forestales, constituyen unidades económicas muy reducidas, muchas veces familiares. Luego del apeo, el rastreo se realiza con tractores de 3 puntos, salvo un PPF que posee motoarrastrador. No cuentan, salvo excepciones, con

estructuras fijas. Los aserraderos móviles o portátiles que utilizan son en la mayoría de fabricación casera, y a éstos se le suma una canteadora y una despuntadora para el dimensionamiento longitudinal.

Tabla 5. Capacidad de secado instalada en la CF Tolhuin.

MARCA	Capacidad (pies)	Empresa	Observaciones
MATRAMSA	12.000	As. Litoral	Funcionando
MATRAMSA	8.000	As. Litoral	Funcionando
GÖTTERT	20.000	As. Litoral	En armado
GÖTTERT	25.000	PADIN	Funcionando
GÖTTERT	20.000	PADIN	En armado
KIEFFER	13.500	PADIN	En armado
GÖTTERT	325.000	Lenga Patagonia S.A.	Funcionando
MATRAMSA	15.000	As. Guaraní	Parado
MATRAMSA	8.000	As. Mansilla	Desarmado

7.3.4. Demanda y destino de la producción

La exportación fuera de la Provincia tiene como destino exclusivo el territorio nacional continental (con la excepción de experiencias de internacionalización aisladas). Los destinos principales para el uso de la madera exportada se orientan a la industria de la construcción y, en considerable menor medida, a la mueblería. Respecto al rol del mercado interno de la isla, la dinámica tanto a nivel comercial como industrial es poco clara, y depende de la situación económica general. En épocas de exportaciones activas, el mercado interno se vuelve marginal, ya que opera con los remanentes de la exportación.

7.3.5. Mapeo de relaciones en las cadenas productivas y de valor

Las cadenas productivas y de valor de la Cuenca se encuentran medianamente interrelacionadas (Figura 32), originando un mismo productor primario varios productos de primera transformación. Los manufactureros son pocos, muchos de ellos micro- emprendedores, y en muchos casos, son los mismos productores primarios los que cumplen ambos roles. Los productos madereros tienen pocos sitios de comercialización (corralones y mueblerías), mientras que el consumo final se realiza mayormente dentro de la Cuenca y dentro de la provincia, con muy poca participación en las exportaciones al exterior o fuera de la provincia.

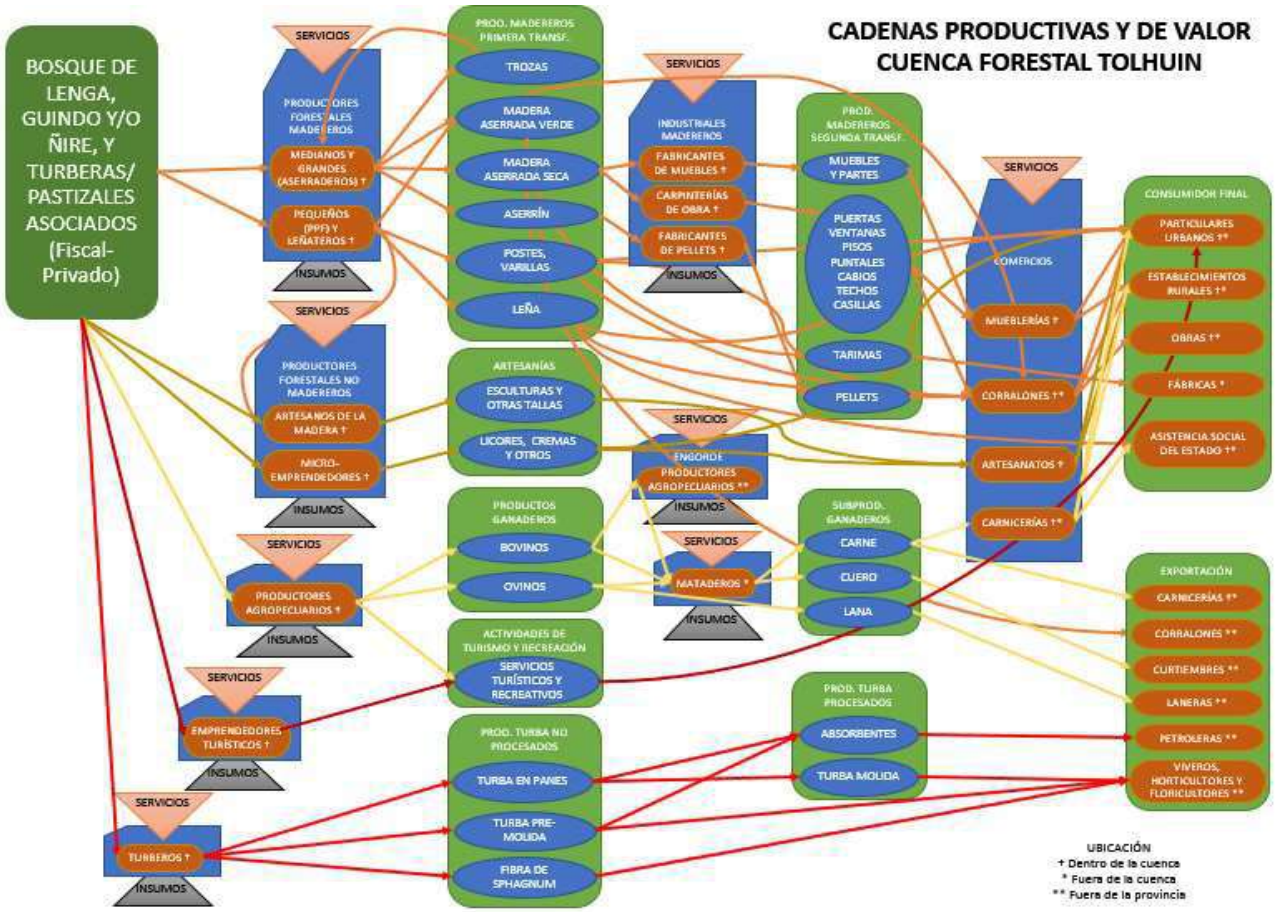


Figura 32. Representación de interrelaciones entre cadenas productivas y/o de valor para la CF Tolhuin.

8. Caracterización de los recursos forestales de la cuenca

El objetivo del presente capítulo es caracterizar y cuantificar el uso actual de los recursos forestales (bienes y servicios), y determinar el potencial productivo de las CF, en este caso, la definida para Tolhuin (Tierra del Fuego). El contexto definido para tal fin debe incluir al Manejo Forestal Sustentable a Nivel de Cuencas, que establece un esquema de abordaje integral del territorio, donde la vocación de uso y la provisión de los servicios ecosistémicos se sostengan en el tiempo, utilizando como herramientas la ordenación de los recursos naturales, principalmente a los bosques nativos, en un marco de desarrollo armónico y articulado de las cadenas de valor existentes, principalmente de aquellas vinculadas a los productos forestales madereros y no madereros. Los anteriores informes definieron: (i) la caracterización del territorio, (ii) los límites, y (iii) los aspectos sociales y económicos. En el presente informe se buscará realizar una caracterización y cuantificación del uso actual del recurso forestal en todas sus variantes (maderero y no maderero) asociado a la potencialidad de proveer servicios ecosistémicos a las poblaciones que en ellos habitan.

El territorio de la CF Tolhuin es complejo dado por la geografía, el gradiente climático, la diversidad de comunidades vegetales y los dominios, que definen una gran variedad de tipos de usos e intensidades. El mayor desafío es poder integrar en un solo análisis estas diversidades y alcances de los objetivos de uso propuesto. Los dominios fueron descriptos en la Figura 9, incluyendo: (i) Los establecimientos privados que se encuentran hacia el norte de la cuenca, (ii) la Comunidad Aborigen que se encuentra hacia el sureste, (iii) las Reservas Naturales y (iv) las Reservas Forestales que se encuentran principalmente alrededor del Lago Fagnano y extremo sureste de la cuenca. Finalmente, (v) en el dominio fiscal se observa el ejido urbano de Tolhuin y hacia el sur las cuencas naturales delimitadas por las formaciones montañosas.

Bran et al. (2017) describe diferentes usos del suelo para la Cuenca (Figura 33 y Tabla 6), donde en sus grandes categorías (nivel 3 de análisis) predominan hacia el norte las tierras con uso de ganadería extensiva (marrón) (6,38%) y bosques o matorrales con uso ganadero (violeta) (2,19%) con predominio de bovinos y ovinos. En la zona central se predomina el uso de tierras para ganadería extensiva en humedales con predomino de bovinos (naranja) (25,14%), mientras que el uso de tierras por ganadería extensiva (naranja claro) (25,14%) y bosque o matorrales con uso ganadero (violeta claro) (0,17%) con predominio de bovinos se encuentran cercanos al ejido urbano de la ciudad de Tolhuin. Hacia el centro y este de la Cuenca se destaca el bosque natural o seminatural (verde) (55,01%), y finalmente, los cuerpos de agua (0,41%) sin considerar grandes cuerpos de agua (ej. lagos) y los afloramientos rocosos (9,49%) se observan hacia el sur de la Cuenca. Estos usos cambian de acuerdo con el dominio (Figura 9). En los predios privados predomina la ganadería sobre el bosque natural (68,93% vs. 31,06%), mientras que en las reservas naturales y forestales esa relación se invierte (7,77% vs. 91,41% y 22,19% vs. 60,20%, respectivamente). La Comunidad Aborigen presenta valores intermedios, pero predominando el bosque natural (31,36% vs. 55,47%), mientras que en el resto de las tierras fiscales predomina la ganadería (45,21% vs. 36,90%).

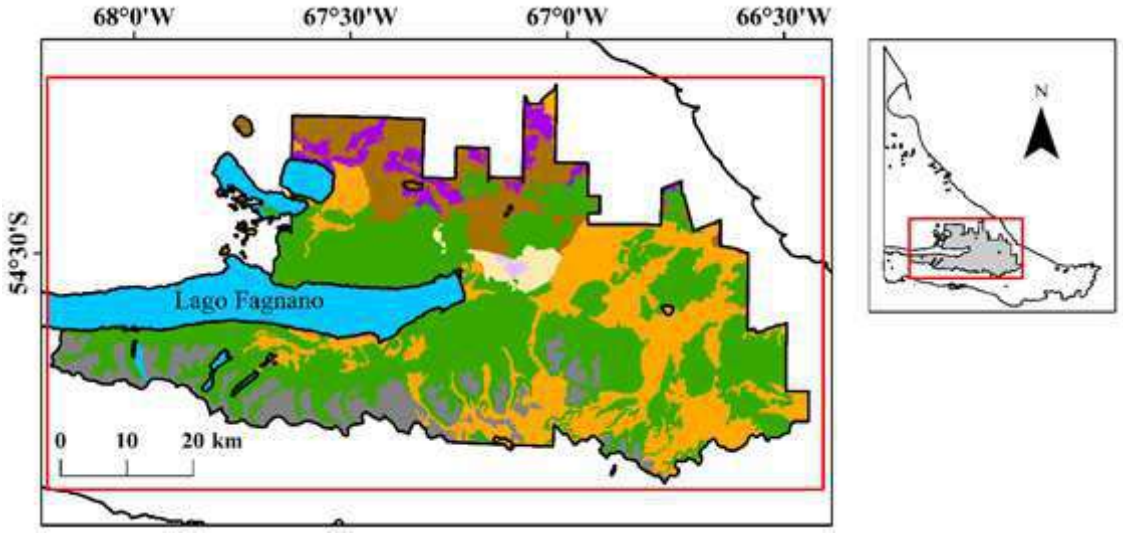


Figura 33. Principales usos del suelo (Nivel 3) de la CF Tolhuin (Bran et al., 2017). Ver colores de la leyenda y explicación en el texto y en Tabla 6.

8.1. Cambios de usos y de cobertura forestal

Los análisis de cambios de uso del suelo requieren de análisis multi-temporales, y no existe un monitoreo que dé respuesta a estos cambios. El estudio de Bran et al. (2017) define potencialidades generales del paisaje en función de las características globales de cada uno, pero no define un uso puntual mediante observaciones temporales y espaciales, por ejemplo, en términos ganaderos dentro de la Cuenca se generaron grandes cambios. En los últimos 20 años hubo una reconversión de ganadería ovina a bovina debido a diferentes factores, ej. (i) falta de personal capacitado para el manejo ganadero, (ii) costos de producción y obtención de los diferentes productos (ej. esquila), (iii) mercados (ej. caída en el precio de la lana), (iv) abigeato, y (iv) aumento de perros baguales que limitaron la producción en tierras forestales. Asimismo, el manejo de las tierras del mayor propietario (Lenga Patagonia S.A.) en los últimos años promovió la remoción del ganado formal, informal y bagual de sus propiedades, reduciendo el número de cabezas de ganado en la cuenca. Si bien se pueden describir estos cambios, no es posible determinar con números precisos dichas modificaciones en la Cuenca.

Tabla 6. Porcentajes de área para los principales usos del suelo (Nivel 3) de la CF Tolhuin (Bran et al. 2017): (i) Bosque natural (BN) que pertenece a la categoría tierras con producción forestal u otros usos del bosque. (ii) Bosque o matorrales con uso ganadero con predominio de bovinos (BG), o con predominio combinado de bovinos y ovinos (BGO) que pertenece a la categoría de tierras con uso mixto ganadero y forestal. (iii) Ganadería extensiva en humedales con predominio de ganado bovino (GEHB), ganadería extensiva con predominio combinado de bovinos y ovinos (GEGO) o con predominio de bovinos solamente (GEG), todas que pertenece a la categoría de tierras usadas para ganadería. (iv) Afloramiento rocoso (ROCAS) que pertenece a la categoría tierras con uso ocasional o poco definido, y cuerpos de agua (AGUA) que pertenece a la categoría recursos hídricos de usos múltiples.

Categoría	Privado	Comunidad aborigen	Reservas naturales	Reservas forestales	Fiscal	Total
BN	31,06%	55,47%	91,41%	60,20%	36,90%	55,01%
BG	0,85%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,17%
BGO	10,73%	0,00%	0,00%	0,00%	0,24%	2,19%
GEHB	23,17%	30,81%	7,62%	22,19%	41,93%	25,14%
GEGO	29,97%	0,11%	0,00%	0,00%	1,80%	6,38%
GEG	4,20%	0,44%	0,15%	0,00%	1,24%	1,21%
ROCAS	0,00%	13,17%	0,00%	16,92%	17,37%	9,49%
AGUA	0,01%	0,00%	0,82%	0,68%	0,53%	0,41%

En términos de superficie de bosque, la misma no se ha modificado significativamente en los últimos años, salvo aquella asociada al crecimiento urbano de la ciudad de Tolhuin que amplió el número de barrios e infraestructura, principalmente hacia el noroeste de la ciudad. Asimismo, se han generado algunos emprendimientos (ej. un barrio privado en el ingreso a Aguas Blancas) que ha modificado el bosque en dichos espacios. Sin embargo, la cobertura del bosque si ha sufrido cambios a lo largo del tiempo, y que es posible monitorearla mediante las herramientas disponibles para el mediano plazo (*Global Forest Watch "Tree cover loss"* www.globalforestwatch.org).

Esta herramienta muestra la pérdida de cobertura arbórea año por año, definida como el reemplazo a nivel puntual de la vegetación leñosa mayor de 5 metros, dentro de un área seleccionada. Este conjunto de datos de la pérdida de cobertura arbórea es una colaboración entre la Universidad de Maryland (University of Maryland), Google, USGS y NASA, y utiliza imágenes del satélite Landsat para localizar la pérdida de cobertura arbórea anual a una resolución de 30 × 30 metros. Es importante tener en cuenta que "pérdida de cobertura arbórea" no significa que hubo "deforestación" o "conversión de bosque a otros usos", sino que estos cambios incluyen modificaciones generadas por la intervención humana directa (ej. cosecha forestal, incendios) o indirecta (ej. especies invasoras como el castor), o bien debido a procesos naturales (ej. volteos de viento, deslizamientos). Los datos posteriores al 2011 se generaron con una metodología actualizada que puede capturar pérdidas adicionales. Las comparaciones entre los datos originales del período del 2001 al 2010 y los años siguientes se deben llevar a cabo con esta precaución. Por otra parte, esta herramienta también contabiliza las ganancias de bosque, que se entienden como la recuperación de la cobertura por el crecimiento del bosque secundario, por ejemplo cuando la regeneración instalada supera los 5 metros de altura dominante.

La cuenca forestal de Tolhuin presenta pérdidas y ganancias para dicho período (Figura 34). Entre 2001 y 2020 la Cuenca perdió 4.930 ha de cobertura arbórea, lo que equivale a una disminución del 2,7% de la cobertura arbórea respecto del año 2000. Por otra parte, la Cuenca recuperó o adquirió (ej. avance de bosques sobre espacios abiertos) 906 ha de cobertura arbórea, que es igual al 0,50% de su extensión total.

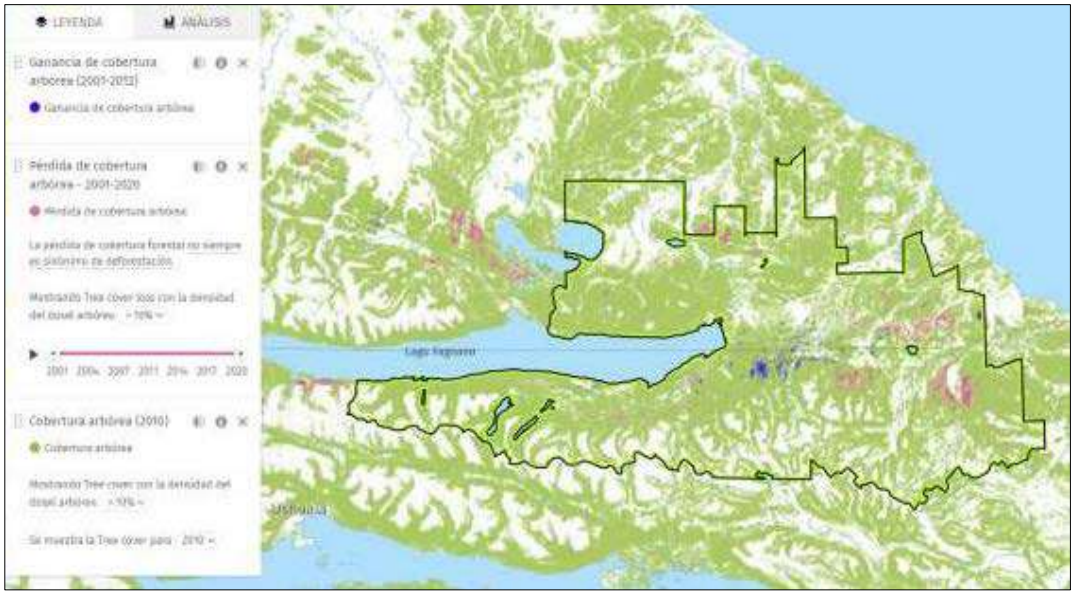


Figura 34. Ubicación espacial de las pérdidas (rojo) y ganancias (azul) de cobertura arbórea para la CF Tolhuin para el período 2001-2020 según Global Forest Watch.

En términos temporales, considerando únicamente las pérdidas, entendidas como cambios en la cobertura de un año al siguiente (Fig. 4), se desprende que las mayores pérdidas se observaron en 2008, 2009, 2011, seguido de períodos con escasos cambios (2015-2016), y una fuerte recuperación de las pérdidas en los últimos años (2019-2020). Estas variaciones se relacionan principalmente con la actividad forestal, que se incrementó en los años 2008-2012 debido a aprovechamientos en el sector este, seguidos de fuertes volteos de viento (diciembre de 2010), y con la apertura de una nueva planta de aserrado y manufactura por parte de Lenga Patagonia S.A. en los últimos años. También, al asentamiento del aserradero Kareken en la Ea. Campo Chico en 2013. Asimismo, las políticas económicas implementadas entre 2015-2018 no alentaron al sector forestal de la cuenca, que evidenció una fuerte caída en la actividad comercial, y en consecuencia en las faenas del bosque. Por otra parte, grandes incendios generaron fuertes cambios en la cobertura arbórea de algunos sectores (diciembre de 2008 en el Lote 93 y Río Valdez, otros que no ingresan en la Cuenca hacia el oeste son en enero de 2012 en Bahía Torito, febrero de 2012 en el Lago Yehuin). Finalmente, cabe considerar que en la última década fueron muchos los grandes establecimientos forestales que dejaron de operar, y que fue reemplazado por muchos pequeños productores. Esta atomización genera una dispersión en el paisaje que probablemente no llega a capturarse mediante este análisis, al grado de detalle considerado (pixel de 30 x 30 m).

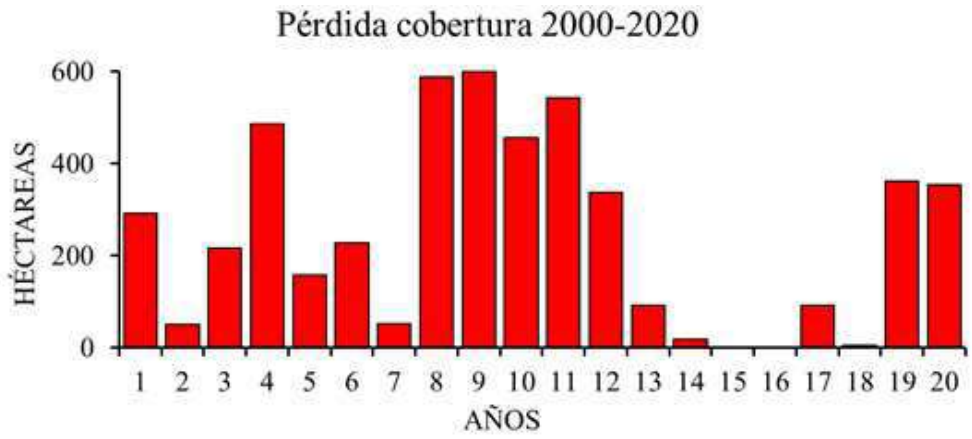


Figura 35. Análisis temporal de las pérdidas de cobertura arbórea para la CF Tolhuin para el período 2001-2020 según Global Forest Watch.

Finalmente cabe considerar las ganancias de cobertura, que se ubican mayormente cerca de la cabecera del lago Fagnano y al sur de la localidad de Tolhuin (Figura 35). Estos sectores fueron cosechados y re- aprovechados entre 1990 y 2000, siendo afectados por diversos eventos de vientos (ej. Ea. La Correntina). El crecimiento de la regeneración generó una fuerte recuperación estableciendo bosques secundarios que deberían ser raleados para mantener su potencial productivo.

8.2. Distribución espacial de bosques en la Cuenca: Diferencias en los métodos de estimación

Tal como se dijo anteriormente, existe una diferencia entre el área que ocupa un bosque, y la cobertura arbórea, y es necesario definir claramente que es lo que se está expresando en las estimaciones y los mapas que se generan a partir de las interpretaciones (ej. fotos o imágenes satelitales), ya que pueden llevar a errores cuando se comparan o se utilizan los mismos. Otras veces, se aplican metodologías que estiman cobertura y se entiende como el área que ocupa un bosque y viceversa.

En este informe se compararán dos fuentes distintas para la estimación de la distribución espacial de los bosques en la Cuenca (OTBN TDF 2011 y CIEFAP-MAyDS 2016) (Figuras 36 y 37), y en la composición de las especies dominantes (ej. tipos forestales): (i) bosques puros de *Nothofagus antarctica* (ñire), (ii) puros de *N. pumilio* (lenga), (iii) puros de *N. betuloides* (guindo) o mixtos con bosques de lenga. Como comparación se empleará el *Global Forest Watch "Tree cover loss*" www.globalforestwatch.org (año 2019) corregido eliminando errores de bandeos y nubes observados, que fuera realizado en colaboración con la Universidad de Wisconsin y CADIC CONICET. De la presente surgen, entonces, dos potenciales fuentes de variación en los datos obtenidos: (i) la temporal, ya que difieren los datos de los sensores remotos empleados (2011, 2016, 2019), y (ii) la metodológica, que incluye variaciones en el tipo de imágenes y resolución empleada, las definiciones que se toman como área boscosa o cobertura arbórea, y el empleo de la digitalización manual, modelos o algoritmos automáticos con o sin chequeo de cambio utilizados. En este sentido, el análisis que se presenta solo busca resaltar las similitudes y/o diferencias, y no determinar cuál de las metodologías es la más acertada.

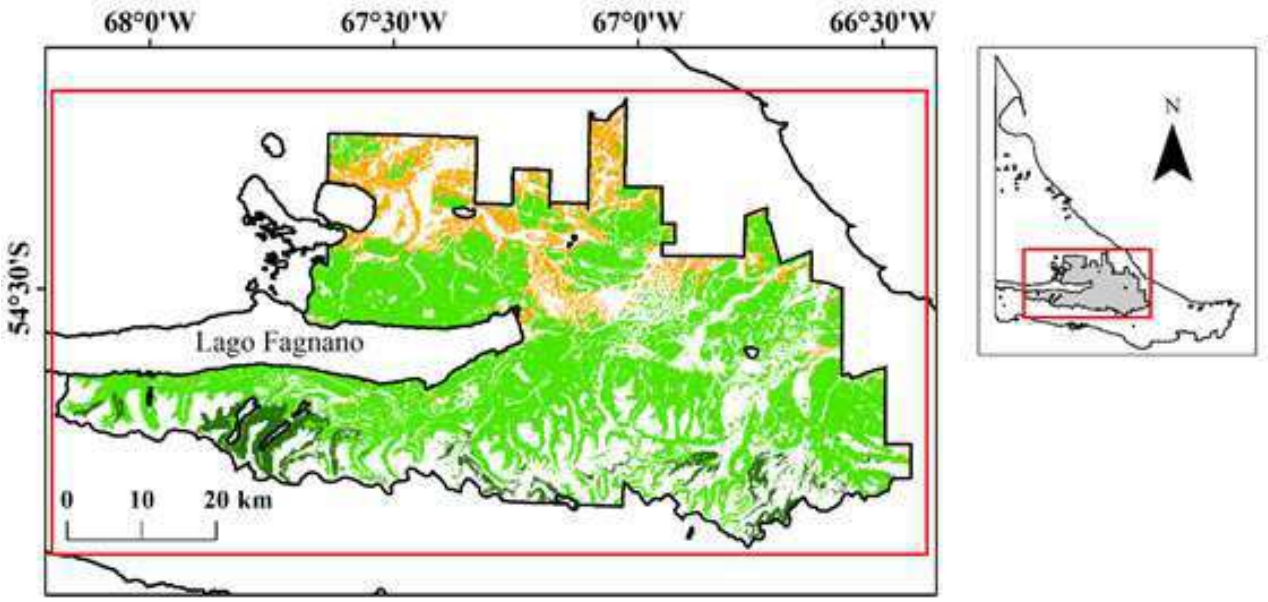


Figura 36. Distribución espacial de bosques según OTBN TDF (2011) indicando bosques de ñire (naranja), de lenga (verde) y de guindo o mixtos (verde oscuro).

Cabe destacar que el CIEFAP-MAyDS (2016) discrimina en diferentes categorías (i) Tierras forestales (TF): Ecosistemas naturales que presentan una cobertura arbórea de especies nativas mayor o igual al 20% con árboles que alcanzan una altura mínima de 7 metros; (ii) Otras formaciones leñosas (OFL): Ecosistemas naturales con una cobertura arbórea de especies nativas entre 5 y 20% con árboles que alcanzan una altura mínima de 7 m, o con una cobertura arbórea de especies nativas mayor o igual al 20% donde los árboles presentan una altura menor a 7 m, o que presentan al menos un 20% de cobertura arbustiva de especies nativas con arbustos de altura mínima de 0,5 m; y (iii) Otras tierras (OT): Tierras no clasificadas en las anteriores categorías, que pueden incluir pastizales, cultivos, vegetación herbácea hidrófila, plantaciones forestales, cuerpos de agua, salinas, superficies sin vegetación, áreas urbanas e infraestructura. En la Figura 38 se ejemplifican algunas de las tierras clasificadas en esta última categoría, que se corresponden en su mayoría a bosques de lenga con diferentes grados de alteración y/o recuperación (ej. regeneración avanzada), incluyendo cortas de protección, cortas con retención variable (agregados y dispersa) y volteos de viento.

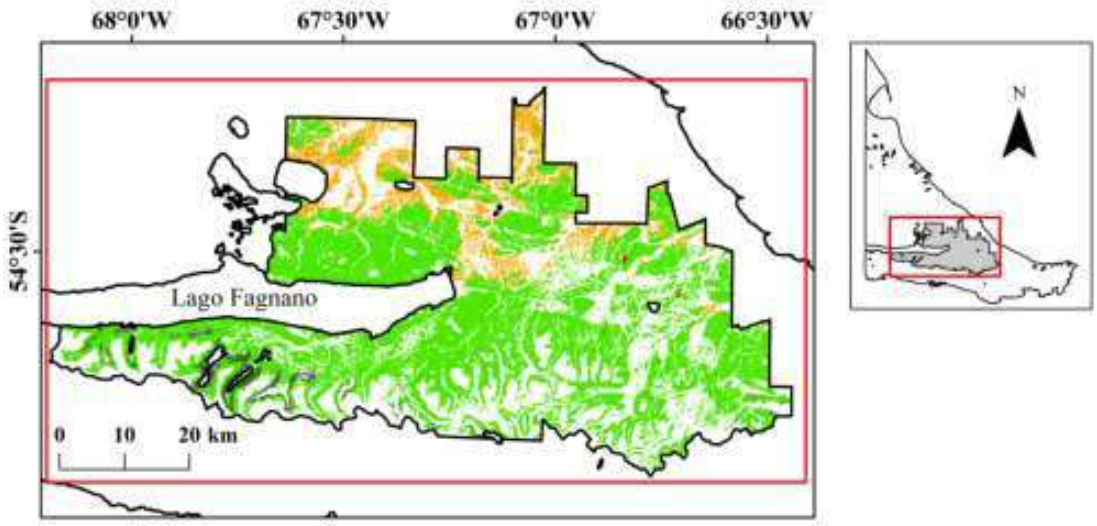


Figura 37. Distribución espacial de bosques según CIEFAP-MAyDS (2016) indicando bosques de ñire (naranja), de lenga (verde), de guindo (verde oscuro) o mixtos (fucsia), mientras que en rojo se indica la categoría OT (otras tierras).



Figura 38. Tierras identificadas en la categoría OT (otras tierras) según CIEFAP-MAyDS (2016) dentro de la CF Tolhuin.

A grandes rasgos, se observa que las coberturas siguen el gradiente de precipitación y temperatura, asociado a la topografía y a la influencia de los grandes cuerpos de agua (ej. lagos del sudoeste de la cuenca). Los bosques de ñire se distribuyen mayormente en el dominio privado en el norte de la cuenca, mientras que los bosques de guindo y mixtos lo hacen hacia el sudoeste en las Reservas Forestales. Ambas metodologías presentan diferencias en las coberturas, de acuerdo a los dominios y a los principales tipos forestales (Tabla 7). Si comparamos los valores informados por el OTBN TDF (2011) con los del CIEFAP-MAyDS (2016) encontramos que el primero informa una mayor superficie (5.110 ha), donde ñire y los bosques siempreverdes presentan mayores valores (3.084 ha y 9.114 ha, respectivamente), y los bosques de lenga menores valores (-7.089 ha). Las mayores diferencias se presentan en los bosques de guindo y mixtos, donde el OTBN TDF (2011) tiene deficiencias evidentes en la estimación de esta cobertura (Figuras 36 y 37), por ejemplo las manchas de bosque en el centro sur y centro-este se corresponden mayormente a bosques de lenga, y donde la distribución en cercanías al lago Escondido están sobreestimadas y las ubicadas en el sector del Bombilla están subestimadas. Al considerar los distintos dominios también encontramos algunas diferencias, donde el OTBN TDF (2011) respecto del CIEFAP-MAyDS (2016) encuentra más bosques en los predios privados, Reservas Naturales, Reservas forestales y otras tierras fiscales (1.654 ha, 197 ha, 2.915 ha y 883 ha, respectivamente) y menos en la Comunidad Aborigen (-540 ha). Cabe destacar que en estas comparaciones se incluyeron la totalidad de las categorías correspondientes al CIEFAP-MAyDS (2016), o sea, TF + OFL + OT.

Tabla 7. Superficies de bosques (ha) en la CF Tolhuin de acuerdo al dominio y a los tipos forestales de acuerdo a dos fuentes: (i) OTBN TDF (2011) y (ii) CIEFAP-MAyDS (2016).

Fuente	Dominio	ñire	lenga	guindo/mixto	Total
OTBN TDF 2011	Privado	24.778,7	40.213,7	0,0	64.992,4
	Comunidad Aborigen	139,7	19.077,8	1.007,0	20.224,5
	Reservas Naturales	976,5	17.487,8	0,0	18.464,3
	Reservas Forestales	611,9	58.952,0	7.776,6	67.340,5
	Otros fiscales	1.361,1	12.399,0	5.417,3	19.177,4
	Total	**27.868,0**	**148.130,3**	**14.200,9**	**190.199,2**
CIEFAP-MAyDS 2016	Privado	22.588,4	40.749,3	0,0	63.337,8
	Comunidad Aborigen	141,1	20.500,1	123,0	20.764,2
	Reservas Naturales	729,8	17.513,9	24,1	18.267,8
	Reservas Forestales	230,1	59.960,0	4.234,9	64.425,1
	Otros fiscales	1.094,0	16.495,4	705,1	18.294,5
	Total	**24.783,5**	**155.218,7**	**5.087,1**	**185.089,4**

Tabla 8. Superficies de bosques (ha) en la CF Tolhuin de acuerdo a los tipos forestales de acuerdo a dos fuentes: (i) OTBN TDF (2011) y (ii) CIEFAP-MAyDS (2016), y en comparación con las coberturas arbóreas corregidas del Global Forest Watch (2019) (se marcan en gris). Se indican también aquellas coberturas forestales que se encuentran por fuera de las tierras informadas de acuerdo a ambas fuentes.

	Máscara	ñire	lenga	guindo/mixto	Por fuera	Total
OTBN TDF 2011	Total	27.868,0	148.130,3	14.200,9	0,0	190.199,2
GFW	**si**	**26.729,4**	**145.187,6**	**13.781,6**	**4.193,8**	**189.892,4**
CIEFAP-MAyDS 2016	Total	24.783,5	155.218,7	5.087,1	0,0	185.089,4
	TF	24.754,1	142.907,5	4.997,1	0,0	172.658,7
	OFL	29,4	12.169,8	90,0	0,0	12.289,3
	OT	0,0	141,5	0,0	0,0	141,5
GFW	**si**	**21.625,2**	**144.713,0**	**4.716,3**	**18.837,9**	**189.892,4**

La cobertura arbórea determinada por el *Global Forest Watch* (Figura 34 que presenta en 2020 sin corrección) para el año 2019 llega a 189.892 ha, solo -307 ha de diferencia con el OTBN TDF (2011) que representa -0,2% de la superficie de bosques informada (Tabla 8). Sin embargo, cabe destacar que se detectan 4.194 ha por fuera de la cobertura del OTBN TDF (2011), que abarca a los tres tipos forestales indistintamente (1.139 ha, 2.943 ha, y 419 ha, para ñire, lenga y mixtos, respectivamente). En referencia con el CIEFAP-MAyDS (2016), la diferencia considerando todas las categorías (TF + OFL + OT) es de 4.803 ha, que representa un 2,6% más de la superficie de bosques informada. Esta diferencia se amplía si solo consideramos a TF + OFL (4.944 ha, 2,7%) o solo las TF, llegando a 17.234 ha (10,0%). Cabe destacar que *Global Forest Watch* detecta 18.838 ha por fuera de la cobertura del CIEFAP-MAyDS (2016), OTBN TDF (2011), que abarca a los tres tipos forestales, llegando a valores de 3.158 ha, 10.506 ha, y 371 ha, para ñire, lenga y mixtos, respectivamente. Un ejemplo de las diferencias entre las tres fuentes analizadas se puede observar en la Figura 9, donde las coberturas de CIEFAP-MAyDS (2016) se presentan discriminadas de acuerdo a TF y OFL.

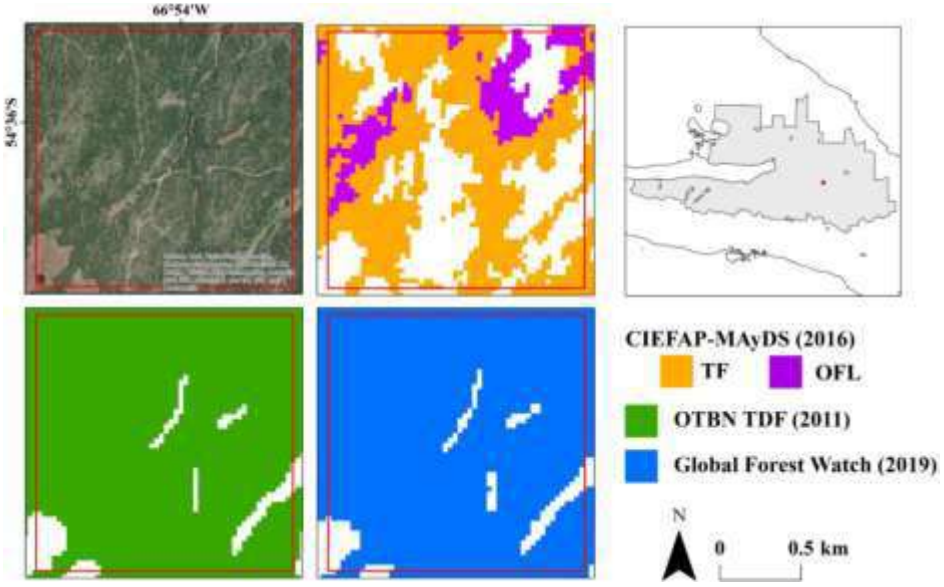


Figura 39. Comparación de coberturas de bosques en paisajes altamente modificados categorizadas de acuerdo con CIEFAP-MAyDS (2016), OTBN TDF (2011) y Global Forest Watch (2019). Ver detalles y descripciones en el texto.

Otra forma de considerar los bosques es de acuerdo a su funcionalidad (Silveira et al. 2021a), más allá de la especie forestal dominante en la cobertura forestal considerada. Esta funcionalidad se relaciona con la longitud de la estación de crecimiento, las fechas de inicio y finalización y la magnitud del cambio respecto del período de reposo. Para la Cuenca se han identificado cinco categorías diferentes (Figura 40): (i) Hacia el norte se observa el grupo funcional (B2.1.1, color naranja) conformado principalmente por bosques de ñire y parches de lenga. (ii) Hacia el centro y este de la Cuenca se destaca otro grupo funcional (B2.1.2, color verde) conformado principalmente por bosques de lenga y acompañado en menor medida por bosquetes de ñire. (iii) Otro grupo funcional que acompaña al anterior en la Cuenca (B2.2, color rosa) combina bosques de ñire y lenga. Y finalmente hacia el sur (iv), destacan los grupos funcionales que caracterizan a los bosques de lenga de montaña, a los bosques de guindo y mixtos pertenecientes a los códigos B1.1 (color violeta) y B1.2 (color lila). Los bosques funcionales han mostrado una fuerte correlación con aspectos de suelo (ej. densidad, pH, contenido de carbono, nitrógeno y fósforo), así como con indicadores de biodiversidad (ej. riqueza de especies del sotobosque y ensamble de especies) y de productividad forestal (ej. calidad de sitio). Es por ello, que es una importante variable a considerar en planes de conservación (ej. conservar equitativamente diferentes tipos funcionales para los diferentes tipos forestales) y planes de manejo (ej. es posible que diferentes tipos funcionales requieran diferentes estrategias silvícolas). Paredes et al. (2020) informa sobre la diferente respuesta de los bosques a las cortas de protección (ej. estabilidad y regeneración), mientras que Lencinas et al. (2019) y Pérez Flores et al. (2019) encuentran diferentes ensambles y respuesta de la biodiversidad (indicadores de plantas del sotobosque e insectos). Es probable que estas diferencias encontradas a escala de paisaje dentro del bosque de lenga se relacionen con los tipos funcionales antes descriptos. Asimismo, estos tipos funcionales también se relacionan con la vulnerabilidad de los bosques frente al cambio climático, que fuera informado por Silveira et al. (2021b), donde los bosques más resilientes se encuentran relacionados al tipo B2.1.1, y los más vulnerables a los tipos B1.1 y B1.2.

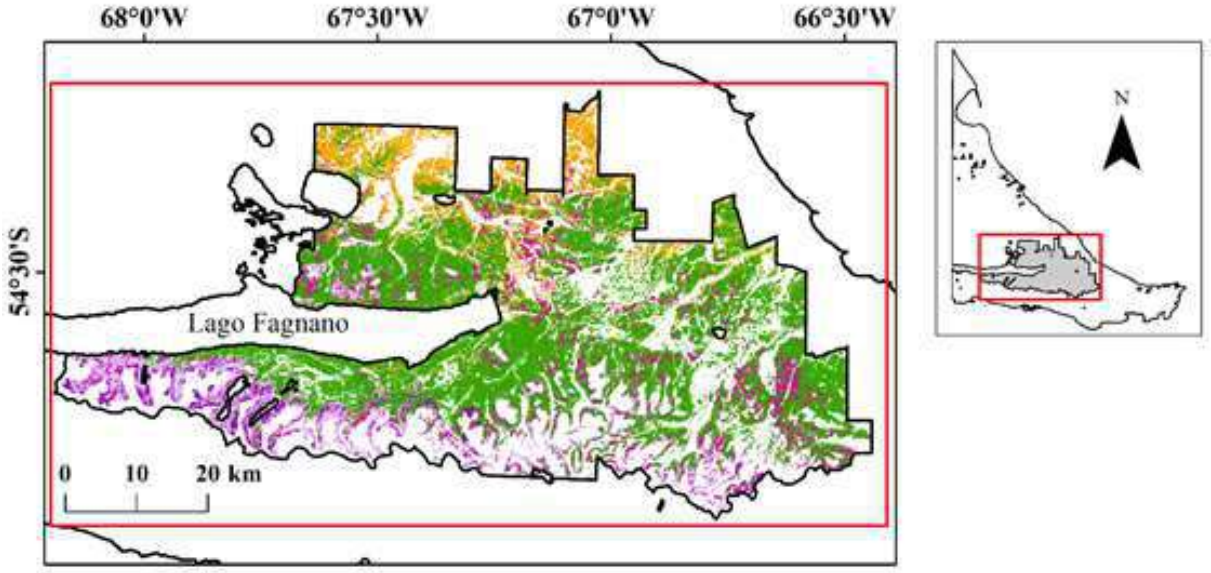


Figura 40. Bosques funcionales de acuerdo con Silveira et al. (2021). Ver descripciones en el texto.

9. Caracterización de la productividad de los recursos forestales de la cuenca

9.1. Productividad de los bosques para diferentes estrategias de manejo en la Cuenca

Tal como se expresó anteriormente, dos son las principales estrategias productivas relacionadas al bosque nativo en la cuenca, la ganadería y el aprovechamiento forestal con destino al aserrado, y en menor medida, otros destinos (ej. leña, postes, etc.). Los predios privados se pueden dividir entre aquellos que han focalizado su producción en la industria maderera (ej. Lenga Patagonia S.A o Campo Chico), aquellos que combinan ambas actividades (ej. Ea. Rio Ewan o Ea. Indiana en un pasado reciente) y aquellas que, si bien tienen bosque, su principal actividad es la ganadera, pero que tienen el potencial de incorporar el aprovechamiento del bosque en un futuro.

En el caso de la ganadería, la misma se realiza principalmente en los predios privados, aunque existe una ganadería en los terrenos fiscales, que en su mayoría cuenta con viejos permisos de pastaje o que se lleva a cabo informalmente. Muchas veces esta ganadería informal se mezcla con el manejo del ganado bagual, que abunda hacia el sector sudeste de la cuenca. Esta ganadería informal mezcla una cría de ganado y captura de ganado bagual, mayormente sin tener los permisos correspondientes, salvo la "marca" autorizada para la comercialización.

En este sentido, solo es posible cuantificar el potencial ganadero a partir de métricas del paisaje y modelos de producción (Figura 41), o a través de lo informado por la ganadería formal frente a los organismos competentes (ej. SENASA, 2016). Para la Cuenca se estableció el potencial silvopastoril de los bosques de ñire, empleando valores de cobertura media del dosel forestal (indicador de NDVI) y modelando el potencial desarrollo del sotobosque, que se transformó en equivalentes ovinos para caracterizar el potencial silvopastoril para Tierra del Fuego (valores entre 0 y 100). Los valores medios encontrados para la Cuenca varían de 55,8 a 83,9, donde los valores más bajos se encuentran hacia el sur (azul) y aumentan hacia el norte de la Cuenca (rojo).

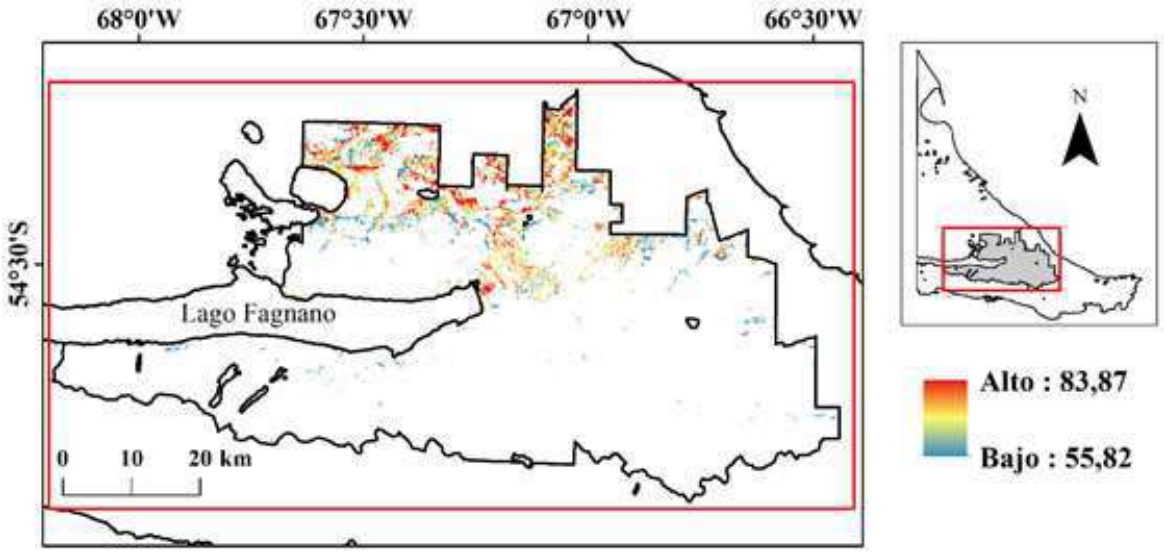


Figura 41. Potencial silvopastoril de los bosques de ñire en la CF Tolhuin.

Para el presente informe, se tomaron los datos informados por las diferentes empresas y propietarios de marcas autorizadas frente al SENASA, que en su informe del 2016 presenta esta información. La misma fue procesada y vinculada al catastro provincial, y de esa manera determinar cuáles animales corresponden estimativamente a la cuenca forestal Tolhuin (Tabla 4). Los predios privados informan 8.919 vacunos y 399 ovinos (56.590 E.O.), mientras que el resto de los dominios informan 3563 vacunos (22.446 E.O.). Considerando la extensión de la Cuenca

(316.053 ha), el uso represente 0,04 vacunos ha^{-1} o 0,25 E.O. ha^{-1}. Estos números se modifican año a año, y es posible que no reflejen totalmente la situación actual (ej. la Comunidad Aborigen y Lenga Patagonia S.A. no poseen ganado en sus propiedades en la actualidad). Sin embargo, dejan en evidencia el uso ganadero que existe en los bosques de lenga de la cuenca. Es una situación que merece atención de ser estudiada, cuantificado el uso y el impacto, y ser incorporada dentro de la toma de decisiones sobre el manejo y planificación de acciones de gestión. Por ejemplo, las políticas de MBGI solo incluyen al bosque de ñire en Patagonia en general y para Tierra del Fuego en particular (Peri et al. 2021).

En el caso de los bosques productivos de lenga con destino al aserrado y otros (leña, postes, etc.) abarcan un total de 100.376 ha (aquí se han descontado las restricciones legales como los bosques de categoría roja del OTBN TDF 2011), que presentan diferente potencial de acuerdo a su distribución espacial (ej. accesibilidad), dominio (ej. restricciones de uso impuestas por el propietario) y du temporalidad (ej. bosques que han sido cosechados y necesitan recuperar su potencial maderero). En base a la información existente en el OTBN TDF (2011), indicadores de satélite (ej. NDVI) e información digitalizada de la Dirección de Desarrollo Forestal del Gobierno de Tierra del Fuego, se elaboró un mapa que indica el potencial maderero de las diferentes coberturas boscosas (Figura 42). En ella podemos observar que los bosques con potencial productivo actual y primarios sin cosecha previa (color rosado claro), que se encuentran principalmente hacia el norte del Lago Fagnano y en el extremo este de la cuenca.

Tabla 9. Cabezas de ganado (vacuno y ovino) informadas dentro de la Cuenca (SENASA 2016) sin discriminar tipo de animales. El total se presenta como equivalentes ovinos (1,0 vacuno: 6,3 ovinos).

Dominio	Vacas	Ovinos	Total E.O.
Privado	8.919	399	56.590
Comunidad Aborigen	56	0	352
Reservas Naturales	594	0	3.741
Reservas Forestales	2.254	0	14.200
Otros fiscales	659	0	4.154
Total	12.482	399	79.036

Los bosques productivos cosechados antes del año 2000 (color rosado) se encuentran en cercanías de la ciudad de Tolhuin y hacia el noroeste de la Cuenca. Los bosques productivos cosechados entre 2000 y 2019 (color violeta) se encuentran principalmente hacia el sur del lago Fagnano y hacia el este de la Cuenca. Finalmente, los bosques productivos de *Nothofagus betuloides* y mixtos siempreverde se encuentran cercanos a los lagos en el sudoeste de la Cuenca (color verde oscuro). Finalmente, los bosques de no productivos (*N. pumilio*, *N. betuloides* y mixtos) en términos maderables (color gris claro) y los bosques de *N. antarctica* se observan (color gris oscuro), se encuentran en los extremos sur y norte de la cuenca, respectivamente.

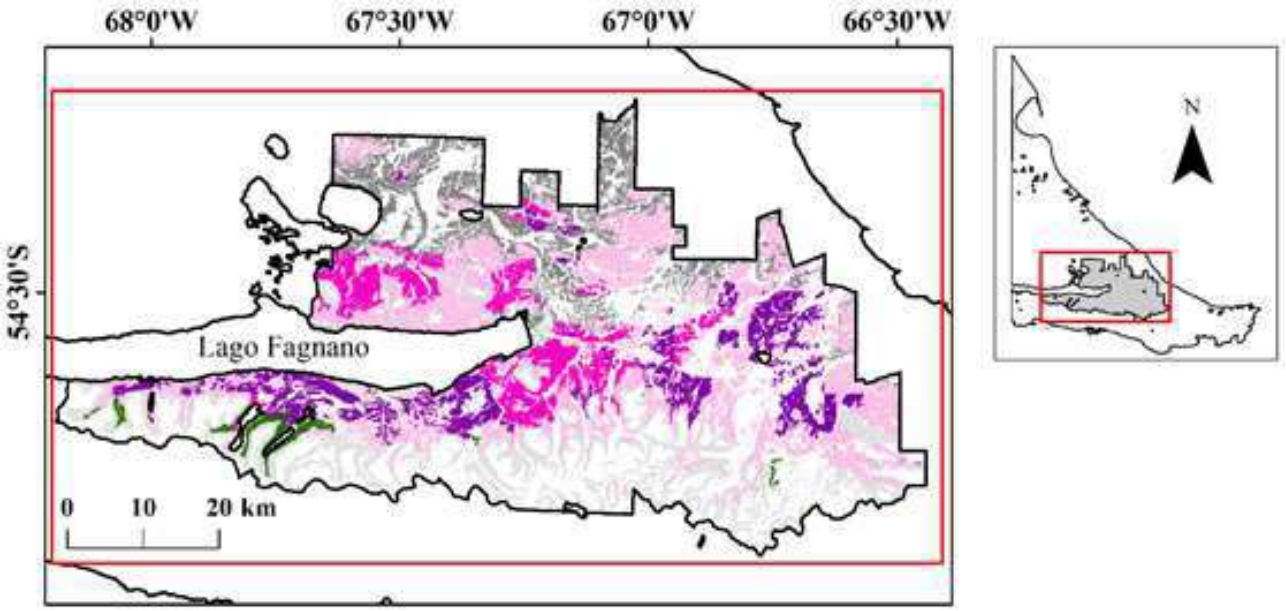


Figura 42. Potencial maderero de los bosques de la CF Tolhuin. Ver descripciones en el texto.

Finalmente, para poder tener una visión territorial de la Cuenca en términos globales, se unieron ambas estrategias de manejo dentro de un mismo análisis (ver metodologías en Carrasco et al. 2021 y Rosas et al. 2021a). En este marco se elaboró un mapa que muestra la provisión de los servicios ecosistémicos de provisión (Figura 43), incluyendo: (i) producción silvopastoril considerando la potencial producción ganadera del componente forrajero y el aporte de potencial de madera del componente arbóreo, y (ii) la potencial productividad del bosque con destino a la industria del aserrado. Estos potenciales se expresaron en forma relativa para permitir su comparación (0 a 100 para cada actividad por separado). Se observa que los valores más altos, cercanos a 100 (color verde) se observan hacia el sur de la cuidad de Tolhuin y en el norte del lago Fagnano. Los valores intermedios se observan hacia el extremo norte de la Cuenca (color verde claro) y en el extremo suroeste de la Cuenca (color amarillo), mientras que los menores valores se observan hacia el centro-oeste y sur (color naranja) del lago Fagnano, y llegan a valores cercanos a cero (color rojo) hacia el extremo sur de la cuenca, en la zona montañosa.

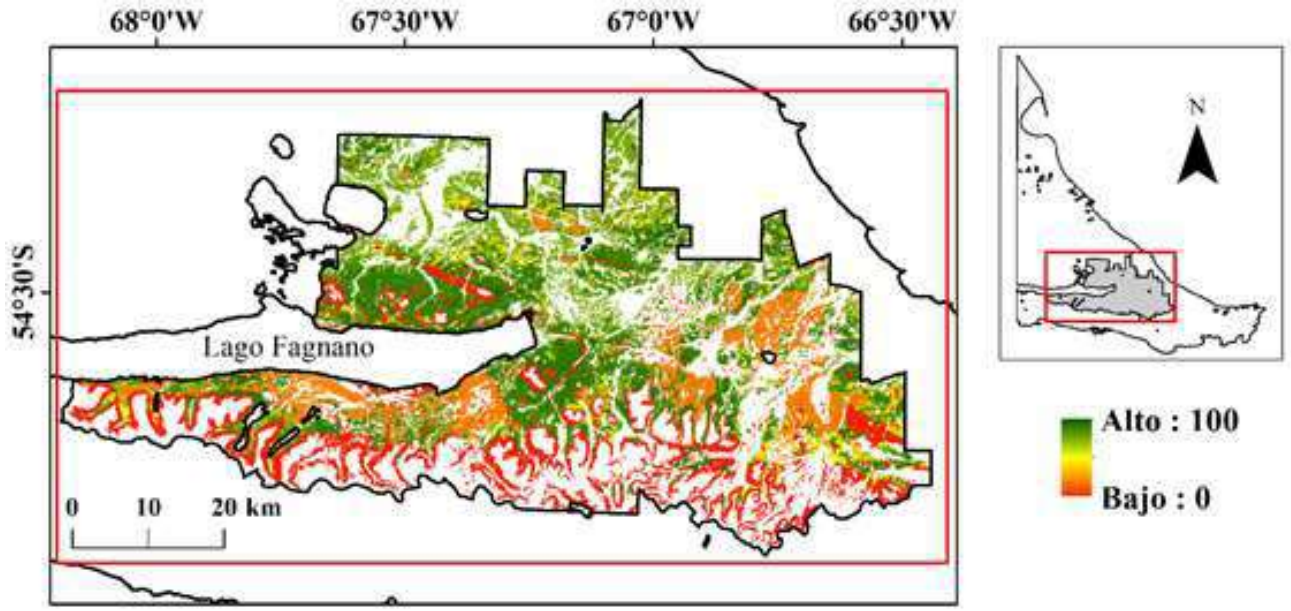


Figura 43. Servicios ecosistémicos de provisión para los bosques de la CF Tolhuin. Ver descripciones en el texto.

9.2. Limitantes para el uso actual de los recursos madereros

El OTBN TDF (2011) que se basa en el inventario forestal de la provincia (Collado, 2001), donde se clasifican los bosques de acuerdo a sus usos potenciales (Figura 44). En este mapa se observa, hacia el norte los bosques de ñire sin clasificación (color naranja), hacia el centro y sur de la Cuenca los bosques de producción (color rojo), hacia el sur los bosques de protección (color verde). Además, se destacan en el ejido de la cuidad de Tolhuin los bosques especiales (color azul) y experimentales (color violeta), mientras que al sur del lago Fagnano se clasifican algunos bosques como (color rosado).

Asimismo, el OTBN TDF (2011) define categorías para los bosques de la provincia de acuerdo con la ley 26331/07 (MAyDS, 2017; Martínez Pastur et al., 2020). La superficie cubierta por el bosque, la vinculación con otras comunidades naturales, la vinculación con áreas protegidas existentes e integración regional, la existencia de valores biológicos sobresalientes, la conectividad entre eco-regiones, el estado de conservación, el potencial forestal, el potencial de sustentabilidad agrícola, el potencial de conservación de cuencas, el valor que las comunidades indígenas y campesinas dan a las áreas boscosas, fueron los criterios definidos en la ley para categorizar los bosques. La valoración y ponderación que la sociedad realizó de los mencionados criterios en los procesos participativos constituidos por talleres públicos, definieron el valor de conservación de los bosques para cada jurisdicción.

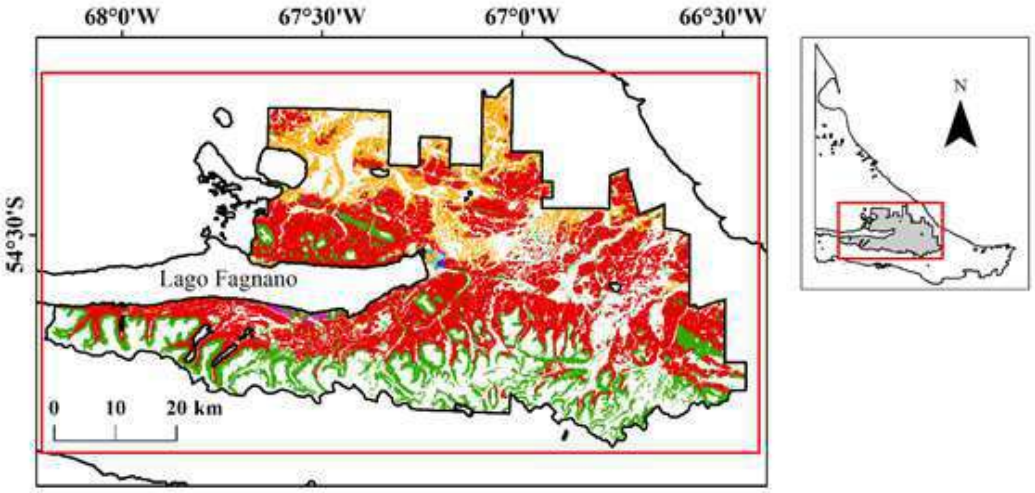


Figura 44. Clasificación de los bosques de acuerdo al OTBN TDF 2011 para la CF Tolhuin. Ver descripciones en el texto.

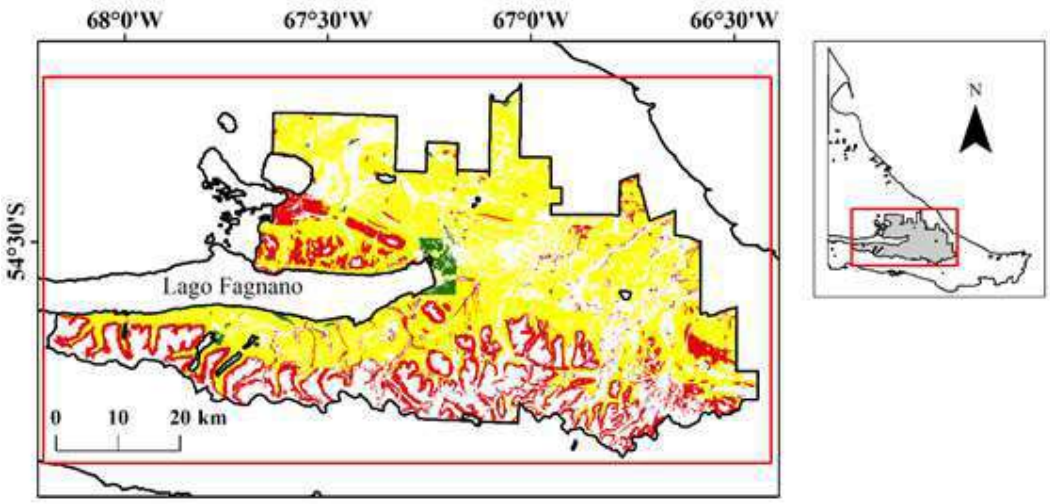


Figura 45. Clasificación de los bosques de acuerdo a los colores establecidos por el OTBN TDF 2011 para la CF Tolhuin. Ver descripciones en el texto.

Como resultado de dicha valoración se definen tres grandes categorías (Artículo 9°): (i) Categoría I (rojo) son sectores de muy alto valor de conservación que no deben transformarse. Esta categoría debe incluir áreas que, por sus ubicaciones relativas a reservas, su valor de conectividad, la presencia de valores biológicos sobresalientes y/o la protección de cuencas que ejercen, ameritan su persistencia como bosque a perpetuidad, aunque estos sectores puedan ser hábitat de comunidades indígenas y ser objeto de investigación científica. (ii) Categoría II (amarillo) son sectores de mediano valor de conservación, que pueden estar degradados pero que a juicio de la autoridad de aplicación jurisdiccional con la implementación de actividades de restauración pueden tener un valor alto de conservación y que podrán ser sometidos a los siguientes usos: aprovechamiento sostenible, turismo, recolección e investigación científica. (iii) Categoría III (verde) son sectores de bajo valor de conservación que pueden transformarse parcialmente o en su totalidad, aunque dentro de los criterios establecidos por la presente ley. De acuerdo a estos criterios, en el OTBN TDF (2011), los bosques quedaron clasificados de acuerdo a la Figura 45. Hacia el norte y centro de la Cuenca se distinguen los bosques en amarillo, bosques verdes se encuentran principalmente en el ejido de la cuidad de Tolhuin, y hacia el sur predominan los bosques en rojo.

10. Caracterización de otras actividades productivas de la cuenca

No existen muchos estudios que describan territorialmente otras alternativas de producción (ej. productos forestales no madereros). Estas alternativas y cadenas de producción y valor fueron descriptas anteriormente. Sin embargo, cabe destacar el potencial turístico y recreativo que cuenta la cuenca, que puede motorizar iniciativas de alto impacto social. Incluso, se pueden generar sinergias con otras producciones y servicios ecosistémicos que brinda el bosque, incluyendo aquellos relacionados con las actividades productivas. Si bien no se relaciona directamente con la medición de estas actividades productivas, un estudio realizado para Tierra del Fuego, cuantifica la provisión de los servicios culturales, que son un buen indicador de medición. Este análisis se basa en la percepción de los visitantes y habitantes sobre lo que valoran en el territorio (ver metodologías en Martínez Pastur et al. 2016a y Carrasco et al. 2021). Esta no es la única metodología posible de ser implementada, y como ejemplo, se puede ver la propuesta de Huertas Herrera et al. (2021a) realizada en el Parque Nacional de Tierra del Fuego. Los servicios ecosistémicos culturales identificados en la Cuenca (Figura 46) son presentados porcentualmente (0 a 100) en el territorio. Los valores más altos (color azul) se observan en la cuidad de Tolhuin y hacia el suroeste de la cuenca. Los valores intermedios (color amarillo) se observan alrededor del lago Fagnano y hacia el norte, mientras que los valores más bajos (cercanos a cero, color rojo) hacia el extremo sur este de la misma. En estas valoraciones influye fuertemente la accesibilidad, ya que la factibilidad de que un visitante o habitante pueda valorar un lugar está relacionada a que pueda llegar al mismo.

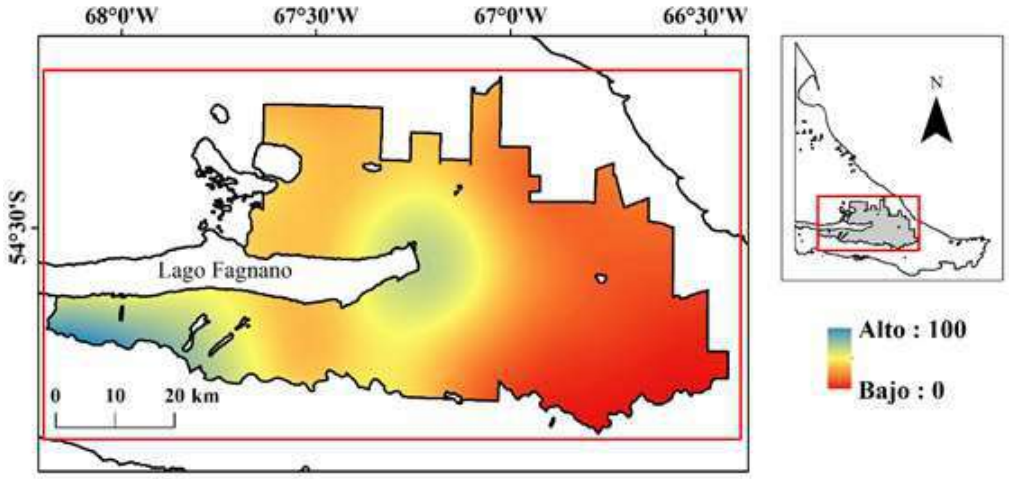


Figura 46. Clasificación de los bosques de acuerdo a los servicios culturales que ofrece la CF Tolhuin. Ver descripciones en el texto.

En el marco del Proyecto Unidad Ejecutora (PUE) del CADIC CONICET (2017-2021) denominado "Sinergias y conflictos entre las actividades económicas y los socio-ecosistemas de Tierra del Fuego: Mantenimiento de la productividad y los servicios ecosistémicos en el largo plazo", que pretende poner en valor y difundir los servicios que brindan a la sociedad los ecosistemas de los ambientes terrestres y marinos de Tierra del Fuego, a partir de la interacción entre especialistas, tomadores de decisión y usuarios, se establecieron las relaciones entre procesos, estructuras, funciones y servicios con beneficios y valores en cada región mediante la aplicación del Modelo de Cascada (Potschin y Haines-Young, 2011, 2016; Potschin et al., 2016). Para la extensión de la Cuenca Forestal Tolhuin, se pueden presentar dos modelos (i) Ecotono y (ii) Bosque Sub-Antártico.

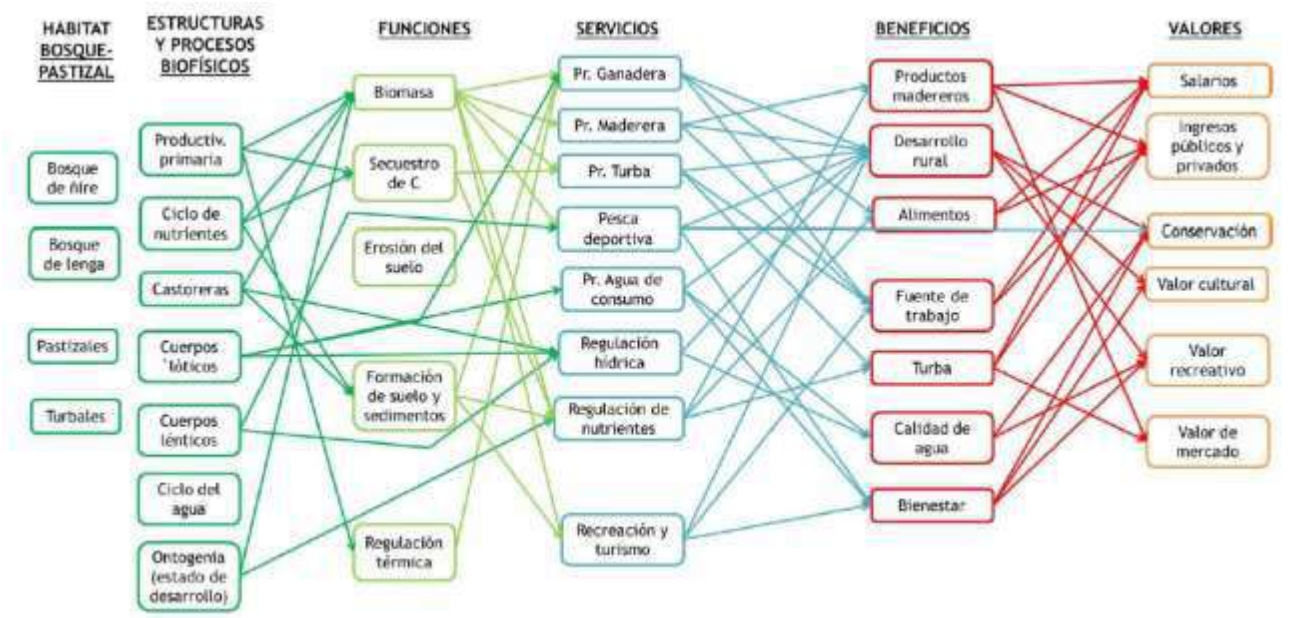


Figura 47. Modelo de cascada para los bosques y ambientes del Ecotono: Relaciones entre SE y hábitat, estructuras y funciones del orden natural que los sustentan y valores y servicios que éstos brindan a la sociedad.

Para el Ecotono los principales servicios ecosistémicos que ofrecen los ecosistemas naturales se relacionan de acuerdo a la Figura 47, y se resumen como: (i) Producción ganadera: se manifiesta en los biomas pastizales y bosque sustentado por la productividad primaria, el ciclo del agua, los cuerpos lóticos y castoreras abandonadas que aportan a las funciones de biomasa, formación de suelos y sedimentos y regulación térmica. Este SE tiene como beneficio la producción de alimentos y fuentes de trabajo y como valores a salarios, valor de mercado e ingresos públicos y privados (IPyP). (ii) Producción maderera: Se manifiesta desde el bioma bosque y las estructuras castoreras, ontogenia, ciclo de nutrientes y producción primaria que aportan a la función biomasa; tiene como beneficios el desarrollo rural, la elaboración de productos madereros, fuente de trabajo y aporta valores de salarios, IPyP, valor de mercado y valor cultural. (iii) Producción de turba: Originada en turberas y por funciones secuestro de carbono y biomasa; genera beneficios de productos derivados de la turba, fuentes de trabajo y desarrollo rural; y valores como salarios, valor de mercado e IPyP. (iv) Provisión de agua para consumo: Se origina en los cuerpos lóticos y da como beneficio calidad de agua, bienestar, desarrollo rural y aporta al valor recreativo y de conservación. (v) Regulación hídrica: Se origina en los cuerpos lóticos, lénticos, castoreras y turberas, otorga beneficios como calidad del agua y desarrollo rural y valor recreativo y de conservación. (vi) Regulación de nutrientes: Se manifiesta en todos los biomas desde las estructuras castoreras, cuerpos lénticos, productividad primaria y ontogenia, contribuyendo a las funciones de biomasa y secuestro de carbono; otorga beneficios como elaboración de productos ganaderos, madereros, derivados de la turba y alimentos; y aporta valores de la conservación y recreativo. (vii) Pesca Deportiva: Está dado por estructuras de cuerpos lénticos y lóticos presentes en el bosque, pastizales y turberas, productividad primaria y ciclo de nutrientes los aportan a las funciones de biomasa; genera beneficios de bienestar, desarrollo rural y valor de conservación. Y (viii) Recreación y turismo: Está presente por los tres biomas del Ecotono Fueguino (bosque, pastizales y turberas), aporta los beneficios de fuentes de trabajo, bienestar, desarrollo rural y genera los valores de conservación, recreación, cultural, salarios, IPyP.

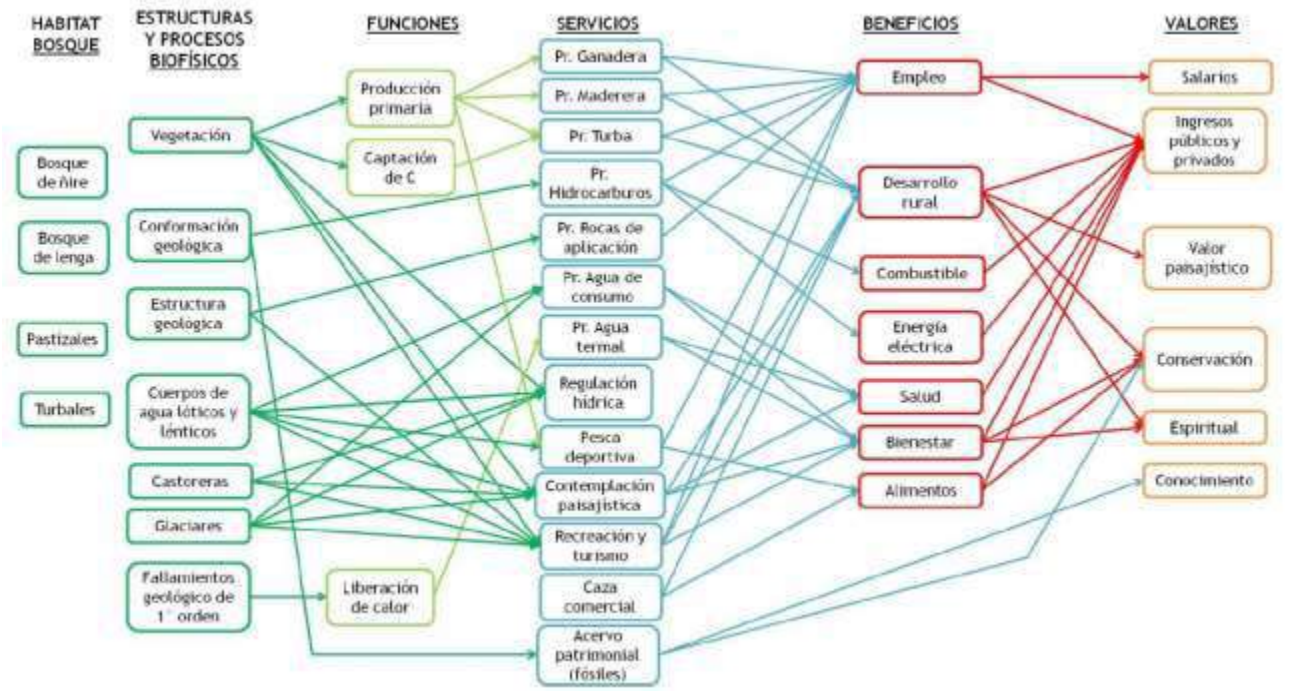


Figura 48. Modelo de cascada para los bosques subantárticos relacionados a los ambientes de cordillera: Relaciones entre SE y hábitat, estructuras y funciones del orden natural que los sustentan y valores y servicios que éstos brindan a la sociedad.

Para los bosques subantárticos relacionados a los ambientes de cordillera, los principales servicios ecosistémicos que ofrecen los ecosistemas naturales se relacionan de acuerdo a la Figura 48, y se resumen como: (i) Producción ganadera: Se sustenta por la presencia de pastizales y bosque; está en función de la producción primaria y aporta beneficios como empleo, desarrollo rural y salarios y beneficios como IPyP y valor paisajístico. (ii) Producción maderera: Se sustenta por el desarrollo del bosque de lenga, está en función de la productividad primaria, aporta los beneficios empleo y desarrollo rural; y valores de salarios, IPyP y conservación. (iii) Producción de turba: Se sustenta por la presencia de turbales, cumplen función de captación de carbono y regulación hídrica, generan beneficios como desarrollo rural y empleo y aporta valores como IPyP, contemplación del paisaje y la conservación paisajística. (iv) Producción de energía hidro- carburífera: Se sustenta en la conformación geológica (ej. rocas sedimentarias y fallamientos geológicos), aporta beneficios como combustible, energía eléctrica, empleo y valores como IPyP. (v) Provisión de rocas de aplicación: Se sustenta en la estructura geológica (rocas de todo tipo), aporta los beneficios de empleo y valores de IPyP y salarios. (vi) Provisión de agua para consumo: Se sustenta en la existencia de cuerpos de agua lóticos y glaciares; aporta beneficios de bienestar y salud y tiene un valor paisajístico, de conservación, salarios. (vii) Provisión de agua termal: Se sustenta en la presencia de fallamiento geológico de primer orden que cumple la función de liberación de calor, aporta el beneficio de salud y bienestar y el valor de conocimiento, IPyP, salarios. (viii) Pesca deportiva: Se sustenta por la presencia de cuerpos de agua lóticos, lénticos y castoreras, productividad primaria; está en función de la regulación ambiental, otorga los beneficios de satisfacción individual. Aporta valores como IPyP, bienestar y conservación. (ix) Contemplación paisajística (estética): Provisto por la estructura geológica-geomorfológica, los cuerpos de agua y glaciares, el desarrollo del bosque y la vegetación de altura; aporta beneficios de salud-bienestar, empleo, desarrollo rural y valores paisajístico, espiritual, conservación, IPyP, cultural. (x) Recreación y turismo no masivo: Soportado por la estructura geológica, el desarrollo de biomas de bosques, pastizales, turbales, la presencia de cuerpos de agua y glaciares, de castoreras. Aporta beneficios de empleo, desarrollo rural, bienestar y valores como IPyP, espiritual, paisajístico, conservación, soberanía y conocimiento. Y (xi) Preservación del patrimonio paleontológico: Se sustenta en la conformación geológica por la presencia de fósiles de fauna marina en rocas sedimentarias, aporta valores como el conocimiento, la conservación y la cultura.

11. Potencial productivo de la cuenca forestal en el paisaje

11.1. Estimación de la posibilidad forestal de la Cuenca

En este informe se definió la posibilidad forestal de la Cuenca en función de la metodología propuesta por Martínez Pastur et al. (2004) que define el turno de corta y la posibilidad volumétrica, transformada a una superficie de bosque correspondiente a un bosque primario sin intervención o bajo un manejo silvícola continuo. Los modelos empleados incluyen a la calidad de sitio, al volumen total, al volumen de trozas (cantidad y calidad), así como otros parámetros relacionados con los tiempos de establecimiento de la regeneración y el potencial impacto del ganado o del guanaco (*Lama guanicoe*) (Martínez Pastur et al., 1999a, 1999b, 2002a, 2011, 2016; Pulido et al., 2000; Martínez Pastur, 2006). Para ello, se adaptaron los modelos presentados en función de datos de inventarios forestales realizados dentro de la Cuenca (n = 1369), determinando la proporción de las diferentes calidades de sitio (Martínez Pastur et al., 1997) y las áreas basales (Tabla 10).

Tabla 10. Distribución de calidades de sitio (1 es mejor, 5 es peor) en los bosques productivos incorporados en los inventarios forestales dentro de la cuenca, y su área basal promedio (AB, m^2 ha^{-1}).

Sitio	%	n	AB
1	2.3%	32	61.9
2	21.9%	300	66.1
3	42.6%	583	67.4
4	26.0%	356	63.1
5	7.2%	98	59.4
Total		1369	65.3

Estas proporciones no difieren significativamente de las informadas en el trabajo previo que se había basado en el inventario de la Provincia (Martínez Pastur et al., 2004). Las limitantes de esta metodología se basan en que considera la productividad de bosques sin manejo, considerando que primero se cosechan aquellos bosques sin intervenciones, y que cuando se cosechen aquellos con distintos grados de cosecha, los mismos habrán alcanzado los mismos niveles de productividad. Asimismo, considera que los bosques con manejo solo aportan volumen maderable al final del turno, no siendo incluidos aquellos productos de intervenciones intermedias. Estas limitaciones no impactan en gran medida a la situación actual de cosecha (ej. se cosechan mayormente bosques sin intervención), pero debería ajustarse en la medida de las mejoras de datos existentes (ej. estructura remanente de bosques floreados o bajo manejo).

Los análisis se realizaron considerando el total de la cuenca, y de acuerdo a cada dominio en particular para poder ordenar los análisis e implicancias de las propuestas de manejo sostenible. La posibilidad de la Cuenca entera es de 526,6 $ha.año^{-1}$ (Tabla 11), con turnos promedios que varían entre 106 y 170 años dependiendo del manejo y la presencia del ganado. De aplicar en estos bosques intervenciones de cortas de regeneración (ej. cortas de protección o cortas con retención variable dejando 30 $m^2.ha^{-1}$ de área basal remanente) (Martínez Pastur et al., 2000, 2009, 2019) con destino al aserrado (ej. no se incluyen potenciales productos secundarios como postes, varas o leña), considerando diferentes calidades y tamaños (15-30 cm o >30 cm).

Tabla 11. Cálculo de la posibilidad para el total de la CF Tolhuin.

Posibilidad de la Cuenca Forestal de Tolhuin
Bosques de producción

Totales	100376.07	ha		Efectivo	
Sin ganado	46999.74	ha	46.8%	BSG	39949.78 ha
Con silvicultura	500.00	ha	0.5%	BCS	500.00 ha
Con ganado	52876.33	ha	52.7%	BCG	44944.88 ha

Sitio	%	BSG	Turno	Index
1	2.3%	934	119	111124
2	21.9%	8755	135	1181860
3	42.6%	17013	153	2602981
4	26.0%	10389	172	1786855
5	7.2%	2860	180	514766
		Turno promedio	155	años
		Posibilidad	257.5	ha

Sitio	%	BCS	Turno	Index
1	2.3%	12	94	1099
2	21.9%	110	99	10847
3	42.6%	213	104	22145
4	26.0%	130	112	14562
5	7.2%	36	121	4331
		Turno promedio	106	años
		Posibilidad	4.7	ha

Sitio	%	BCG	Turno	Index
1	2.3%	1051	127	133423
2	21.9%	9849	147	1447823
3	42.6%	19140	167	3196405
4	26.0%	11688	190	2220651
5	7.2%	3217	200	643477
		Turno promedio	170	años
		Posibilidad	264.3	ha

Posibilidad de la cuenca	526.6	ha

Trozas	Sitio	%	Bosque	ABm	ABcos	VTCC	VVSC	LQA	LQB	LQC	LQD	LQB2	LQC2	Residuo
								37.1%	32.4%	20.8%	6.2%	25.7%	20.2%	
	1	2.3%	12.3	61.9	31.9	6141.8	2959.2	656.9	1050.5	659.9	192.3	177.6	221.9	3182.6
	2	21.9%	115.4	66.1	36.1	59155.9	36541.1	3875.0	9581.3	6502.6	2256.0	2415.2	1911.0	32814.8
	3	42.6%	224.2	67.4	37.4	107715.0	42817.9	5694.8	16056.7	9719.7	3725.2	4924.1	2697.5	64897.1
	4	26.0%	136.9	63.1	33.1	54206.7	16975.1	1375.0	3038.5	4515.4	3344.1	2631.1	2071.0	37231.6
	5	7.2%	37.7	59.4	29.4	12843.0	2446.7	58.7	171.3	626.4	362.1	734.0	494.2	10396.3

Tabla 12. Cálculo de los productos potenciales a obtener bajo un manejo sostenible para el total de la CF Tolhuin.

DATOS PARA TODA LA CUENCA			POR HECTAREA	
Volumen de volteo	240.3	miles m^3.año	456.3	m^3.ha
Volumen de residuo en terreno	148.5	miles m^3.año	282.1	m^3.ha
Volumen de trozas	91.7	miles m^3.año	174.2	m^3.ha
Volumen trozas de alta calidad	41.6	miles m^3.año	78.9	m^3.ha
Volumen trozas de baja calidad	31.9	miles m^3.año	60.6	m^3.ha
Volumen trozas finas	18.3	miles m^3.año	34.7	m^3.ha
Volumen aserrado de trozas de alta calidad	14.0	miles m^3.año	26.6	m^3.ha
Residuo de aserradero de trozas de alta calidad	27.5	miles m^3.año	52.3	m^3.ha
Volumen aserrado de trozas de baja calidad	5.2	miles m^3.año	9.9	m^3.ha
Residuo de aserradero de trozas de baja calidad	26.7	miles m^3.año	50.7	m^3.ha
Volumen aserrado de trozas finas	4.3	miles m^3.año	8.1	m^3.ha
Residuo de aserradero de trozas finas	14.0	miles m^3.año	26.6	m^3.ha
Volumen potencial del aserrado	23.5	miles m^3.año	44.6	m^3.ha
Residuo potencial del aserrado	68.2	miles m^3.año	129.6	m^3.ha

La posibilidad total de la Cuenca (Tabla 12) alcanza los 91,7 mil m^3.año, de los cuales 41,6 mil m^3.año se corresponden a trozas de alta calidad y 31,9 mil m^3.año a trozas de baja calidad y 18,3 mil m^3.año a trozas finas. Esto genera un potencial de madera aserrada (sin discriminar calidades y escuadrías) de 23,5 mil m^3.año. Asimismo, este proceso, y dado el uso actual del recurso, genera un volumen de residuo de 148,5 mil m^3.año en forma de desculates, despuntes, ramas y corteza, que puede quedar en pie en caso de no cumplirse con el tratamiento silvícola propuesto; y 68,2 miles m^3.año en residuos del aserrado que usualmente son quemados. Asimismo, en la misma Tabla 7 se presentan los valores medios por hectárea que surgen del promedio ponderado de las calidades de sitio, y que pueden ser usados para cálculos y estimaciones que quieran hacerse pensando en un bosque representativo de la Cuenca (ej. la producción media de trozas en una cosecha completa cumpliendo una corta de regeneración puede llegar a 174,2 $m^3.ha^{-1}$).

Los totales aquí presentados fueron realizados para cada uno de los dominios, y quedan a disponibilidad como un material suplementario. En la Tabla 13 se presentan los resúmenes con los datos más salientes para cada dominio. Destaca en estos números la participación de cada uno de los dominios dentro de la posibilidad forestal de la cuenca, donde aproximadamente un tercio está en tierras privadas, y un tercio en las reservas forestales, y el restante en las reservas naturales y la Comunidad Aborigen. Por otra parte, los resultados nos ponen de manifiesto el bajo porcentaje de uso efectivo que se hace de la madera cosechada (9,8% que llega a material comercializable), quedando el resto en el piso del bosque (61,8%) o siendo quemado en el aserradero (28,4%). Finalmente, cabe destacar que el dominio privado cuenta por fuera con una posibilidad mayor a la determinada dentro de la Cuenca (mayormente dentro del departamento de Rio Grande y en menor medida en el departamento de Ushuaia). Esto es importante para dar un contexto al uso sostenible del recurso como se verá más adelante.

Tabla 13. Resumen de datos de posibilidad por dominio, presentando además el total de la Cuenca y como dato comparativo la posibilidad de los bosques productivos en tierras privadas fuera de los límites de la cuenca. La posibilidad se expresa en ha año, mientras que el resto se expresa en miles m^3.año, donde: VTSC = volumen potencial de trozas sin corteza en la cosecha, VA = volumen potencial de productos aserrados, RB = material de residuo y descarte en la cosecha, RA = volumen de residuo en aserradero.

Dominio	Posibilidad	VTSC	VA	RB	RA
Privados	179.3	31.2	8.0	50.6	23.2
Comunidad Aborigen	58.6	10.2	2.6	16.5	7.6
Reservas Naturales	54.9	9.6	2.5	15.5	7.1
Reservas Forestales	215.4	37.5	9.6	60.7	27.9
Otros fiscales	18.3	3.2	0.8	5.2	2.4
Total	*526.6*	*91.7*	*23.5*	*148.5*	*68.2*
Privados (fuera)	260.3	45.3	11.6	73.4	33.7

11.2. Estimación de los recursos madereros que se pueden aprovechar de manera sostenible

Los valores de superficie y volumen del punto 10.1 deben ser contrastados con datos actuales de la industria fueguina establecidos en la cuenca, para poder realizar una estimación del uso que se están dando a los recursos forestales. Los distintos tipos y ubicaciones de industrias forestales se presentan en la Figura 49 para el año 2018 (el número de empresas puede variar ligeramente con el análisis siguiente que se hizo con datos más actualizados). En círculos se encuentran los aserraderos forestales (n= 10), localizados principalmente en cercanías a la ciudad de Tolhuin, distinguiéndose un aserradero con industria mixta (circulo azul), cinco permanentes (círculos rojos) y cuatro semi-permanentes (círculos verdes). En triángulos se encuentran los pequeños productores forestales (PPF) (n= 25) principalmente hacia el centro este y sur de la cuenca, donde hay tres productores con industria de motosierra (triángulos violetas), uno permanente (triangulo rojo), nueve portátiles (triángulos naranjas), cuatro semi-permanentes (triángulos verdes) y ocho con tabloneo (triángulos grises).

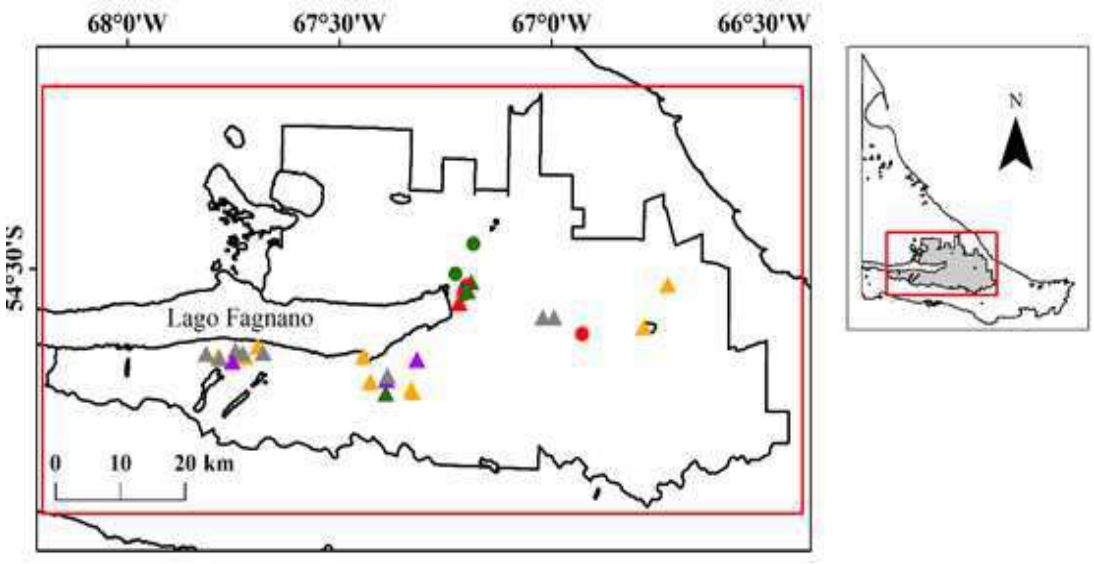


Figura 49. Ubicación por tipo de industria forestal en la cuenca. Ver descripciones en el texto.

Para ello se propuso realizar una comparación de los volúmenes de procesamiento en los diferentes dominios considerando tres tres dimensiones: (i) Capacidad instalada de la industria de la primera transformación: Analiza el potencial procesamiento de madera de acuerdo a las maquinarias instaladas y listas para entrar en producción. El volumen de madera requerido viene a representar el máximo posible, ya que no considera limitantes para la producción (ej. maquinaria de cosecha, clima, recursos humanos). Esta dimensión nos indicará si la limitante para alcanzar la máxima productividad se encuentra en la adquisición de maquinaria de primera transformación. (ii) Capacidad legal: Esta dada por los planes de manejo aprobados por la autoridad competente y permisos de corta anuales (ej. pequeños productores forestales - PPF). Esta dimensión se encuentra definida por las patentes históricas otorgadas por el Gobierno (aserradero y PPF), y cuyo cupo solo puede ser modificado en los bosques fiscales de acuerdo a procesos administrativos excepcionales. Contrariamente, en los bosques privados, los dueños de la tierra pueden solicitar las patentes correspondientes, cumpliendo con los requerimientos y limitantes que impone la legislación vigente (ej. presentación de planes de manejo y estudios de impacto ambiental de acuerdo a las superficies de corta anuales propuestas). En este sentido, los primeros son más estables en el tiempo, mientras que los segundos son más variables, y dependen de las grandes iniciativas forestales establecidas en establecimientos privados (ej. Lenga Patagonia y aserradero Kareken). Los volúmenes que se generen en este análisis deben ser iguales o menores que la capacidad instalada, ya que los planes de manejo y permisos se definen de acuerdo a dichos volúmenes de capacidad instalada (ej. si un aserradero dice poder procesar 100 m³ año, no se le autoriza un volumen mayor a dicho valor). El análisis de esta dimensión, que define el potencial de cosecha dentro de la cuenca, nos permitirá contrastar el mismo con la posibilidad definida en el anterior punto generando tres diferentes escenarios, donde las patentes aprobadas son demasiadas, correctas, o donde se pueden aceptar nuevas iniciativas de cosecha forestal con destino al aserrado. (iii) Capacidad de consumo actual: Definida como la cosecha efectuada en el terreno en forma efectiva (2019-2020), que debe ser menor o igual a las dos anteriores dimensiones. Este análisis es el que nos definirá en forma efectiva si la cosecha es sostenible de acuerdo a los análisis realizados para la posibilidad dentro de cada dominio de la Cuenca. Cabe destacar que muchos aserraderos y obrajeros pasan por diversos obstáculos a la hora de llevar a cabo sus emprendimientos, por ejemplo (i) problemas con las maquinarias, (ii) falta de capacitación en los recursos humanos especializados, (iii) problemas financieros, (iv) mercados cambiantes (ej. restricciones de exportación por la pandemia o variaciones macro-económicas), (v) impedimentos climáticos, y (vi) problemas de administración (ej. aprobación de planes de manejo forestal, guías de aviso de proyectos o marcaciones). Muchos de estos problemas terminan por retrasar la cosecha, donde muchos permisos anuales se extienden por varios años.

Para realizar este análisis se contó con la colaboración de la Dirección de Producción Forestal de TDF, del CIEFAP, y de los profesionales privados que actúan en colaboración con las empresas del sector (ej. representantes

técnicos). Esta base de datos queda como material suplementario de libe acceso.

Primeramente, se tomó el registro de matrículas y se analizó de acuerdo a tipo de concesionario: (i) Aserraderos: En la actualidad existen 27 patentes, de las cuales 8 están localizadas fuera de la Cuenca, y que en la actualidad están inactivas y sin maquinaria de procesamiento instaladas. De las que se encuentran instaladas dentro de los límites de la Cuenca (n = 19), 10 están inactivas (1 cuenta con maquina instalada, y 9 no cuentan con maquinaria de procesamiento en la actualidad). Del total de industrias activas, 3 cosechan en propiedades privadas, 1 cosecha en las Reservas Forestales y propiedades privadas, y 5 en las Reservas Forestales exclusivamente. (ii) PPF: Existen 24 patentes activas en la actualidad, de las cuales 2 están inactivas (ej. en proceso de dar de baja la patente por inactividad), y 2 solo producen leña y postes (no cosechan con destino al aserrado). En una segunda etapa, a partir de datos brindados por la Autoridad de Aplicación y los especialistas consultados, así como la información brindada en los planes de manejo forestal, se calculó la capacidad instalada potencial de procesamiento de trozas (m^3/año), que sería aquella capacidad de procesamiento ininterrumpido sin considerar limitantes de ningún tipo (ej. procesamiento de la maquinaria por 200 días al año por 8 horas de trabajo por día).

La capacidad instalada alcanza los 232.202 m^3.año de trozas (Figura 50), donde el 81,2% se corresponde a los aserraderos (las dos empresas más grandes representan el 32,7%), y el restante 18,8% a los PPF. Cabe destacar que la totalidad de la capacidad instalada en Tierra del Fuego se encuentra dentro de los límites definidos para la cuenca, en la ciudad de Tolhuin o en sus cercanías.

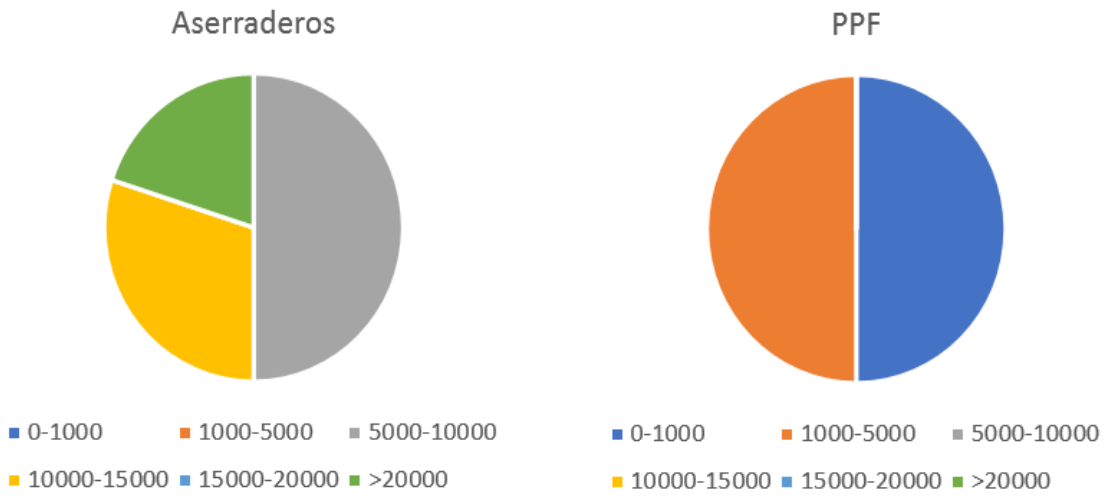


Figura 50. Capacidad instalada de las industrias forestales en la CF Tolhuin. Ver descripciones en el texto.

La siguiente etapa fue caracterizar la capacidad legal, que alcanza a 125.181 m^3.año de trozas, donde el 83,5% se corresponde a los aserraderos (las dos empresas más grandes representan el 51,9%), y el restante 16,5% a los PPF. Y finalmente, la capacidad de consumo actual (Figura 51), alcanzó a 69.761 m^3.año de trozas, donde el 88,7% se corresponde a los aserraderos (las dos empresas más grandes representan el 61,6%), y el restante 11,3% a los PPF. Como puede observarse, a medida que se avanza en las dimensiones analizadas, avanza la proporción de los aserraderos respecto de los PPF, y de las empresas más grandes instaladas en la cuenca forestal Tolhuin (Lenga Patagonia S.A. y aserradero Kareken), lo que pone en evidencia que las empresas más pequeñas son las que más son afectadas por los inconvenientes antes enunciados.

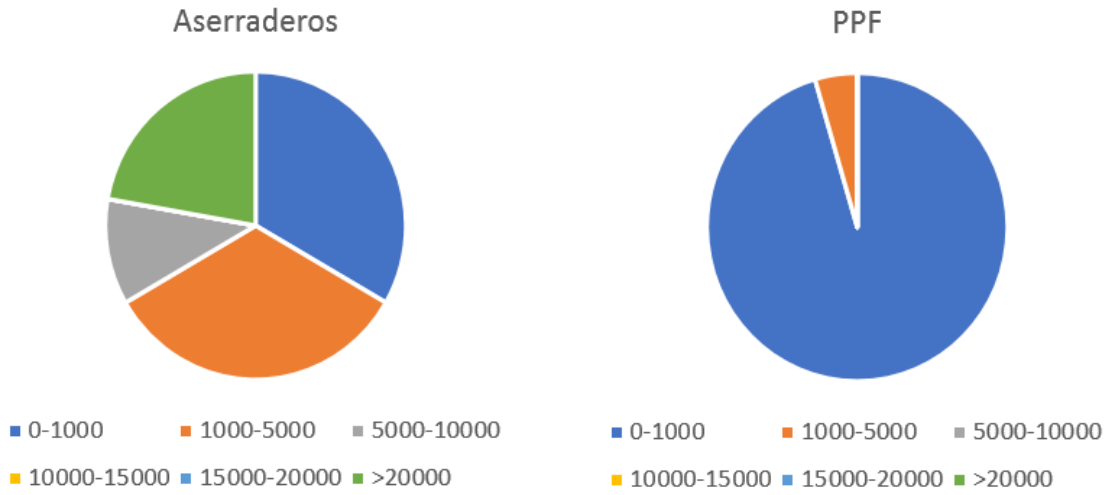


Figura 51. Capacidad de consumo actual (2019-2020) de las industrias forestales en la CF Tolhuin. Ver descripciones en el texto.

Un análisis comparativo entre las tres dimensiones nos permite determinar si los niveles de cosecha para la industria forestal instalada se encuentran dentro de los límites de la sostenibilidad determinados por la posibilidad forestal de la cuenca. En el primer segmento de la Tabla 14 se pueden observar las tres dimensiones analizadas de acuerdo con el tipo de industria y el dominio de la tierra. En todos los casos, los valores disminuyeron con las dimensiones analizadas (Capacidad instalada de la industria de la primera transformación > Capacidad legal > Capacidad de consumo actual). Es llamativo observar que los únicos dominios que presentan actividad son el privado y las Reservas Forestales, no existiendo al día de la fecha actividad formal en las Reservas Naturales (que son de uso múltiple y permiten en determinadas áreas la cosecha, ej. cerro Michi), la Comunidad Aborigen, o el fiscal (ej. ejido urbano de Tolhuin u otras tierras sin mensurar o uso determinado). Cabe recordar que aproximadamente un tercio de los bosques productivos están en estos dominios, y no aportan actualmente a la producción forestal.

Si comparamos la capacidad instalada respecto de las otras dimensiones, vemos que la misma excede ampliamente los consumos requeridos totales, así como los diferentes tipos de industria y dominios donde cosechan (Tabla 14). Globalmente, vemos que la capacidad legal solo alcanza el 58% de la capacidad instalada (eso indica que sobra la capacidad instalada de la industria de primera transformación para la cuenca), y que el consumo actual solo usa el 32% de la misma (la capacidad ociosa es del 68%). Estos valores son menores a medida que la industria es mayor, siendo máxima en los PPF (la capacidad ociosa llega al 80,6%).

Del total de la posibilidad determinada para la Cuenca (91.740 m^3.año), el mismo se encuentra discriminado en 40,9% en las Reservas Forestales, 34,0% en los establecimientos privados, 11,1% en la Comunidad Aborigen, 10,4% en las Reservas Naturales, y el restante 3,5% en los otros terrenos fiscales. Si comparamos los datos antes presentados de las dimensiones analizadas, con estos datos (tercer segmento en la Tabla 14) vemos que: (i) La capacidad instalada de la industria de la primera transformación (D1) supera entre 234% y 320% la posibilidad sostenible calculada para cada dominio. Tal como se mencionó anteriormente, la maquinaria no es una limitante para la industria de la primera transformación en la cuenca. (ii) La capacidad legal se encuentra por encima de la posibilidad calculada, siendo del 146% en las Reservas Forestales y del 225% en los establecimientos privados. Esto indica que legalmente se está permitiendo intervenir por encima de los límites sostenibles, y que deben bajarse paulatinamente esos límites hasta alcanzar la posibilidad calculada. Asimismo, no sería recomendable otorgar nuevas patentes en dichos territorios que excedan los límites calculados. Finalmente, (iii) la capacidad de consumo actual para el total de la Cuenca está por debajo del límite de sostenibilidad (76%) lo que indica que los recursos forestales de ésta pueden absorber la demanda de madera actual. Esta situación se mantiene dentro de las Reservas Forestales (69%), y por supuesto en los otros dominios que no poseen actividad actual (Reservas Naturales, Comunidad Aborigen, y otros terrenos fiscales). Una consideración aparte merece la actividad sobre

terrenos privados, donde llega al 140% de la posibilidad. Esto señala que la actividad privada está cosechando por encima del límite sostenible para el dominio privado dentro de la Cuenca.

Tabla 14. Resumen comparativo de las tres dimensiones analizadas para la estimación de los recursos que se pueden aprovechar de manera sostenible en la CF Tolhuin por dominio y tipo de industria (aserradero grande >20.000 m^3.año), expresados en m^3/año de trozas con destino al aserrado. D1 = Capacidad instalada de la industria de la primera transformación, D2 = Capacidad legal, D3 = Capacidad de consumo actual. Ver descripciones en el texto.

Tipo	Area	D1	D2	D3
As. grande	Privado	76000	65000	42974
	Reservas Forestales	20000	10000	3710
As. medio	Privado	14400	4000	347
	Reservas Forestales	55000	23000	13931
	Reservas Forestales - Privado	9600	2500	945
PPF	Reservas Forestales	40468	20681	7854

Tipo	D1	D2	D3	D1-D2	D1-D3
Total	215468	125181	69761	58.1%	32.4%
Privado	95200	70250	43794	73.8%	46.0%
Reservas Forestales	120268	54931	25967	45.7%	21.6%

Tipo	D1	D2	D3	D1-D2	D1-D3
As. grande	96000	75000	46684	78.1%	48.6%
As. medio	79000	29500	15223	37.3%	19.3%
PPF	40468	20681	7854	51.1%	19.4%

Tipo	D1	D2	D3
Total	234.9%	136.5%	76.0%
Privado	304.8%	224.9%	140.2%
Reservas Forestales	320.5%	146.4%	69.2%
Privado total	124.3%	91.7%	57.2%

Esta superación en los límites de la sostenibilidad en las propiedades privadas se debe a que: (i) todas las industrias que cosechan en dominio privado se encuentran establecidas en el ámbito de la CF Tolhuin, pero (ii) no todos los bosques de producción de las propiedades privadas se encuentran dentro de los límites establecidos para la Cuenca (ej. existen 34.535 ha de bosques privados en la misma, pero también hay 51.170 ha fuera de ella). En este sentido, es posible hacer un segundo cálculo para el total de los bosques privados (dentro y fuera de la cuenca), donde las dimensiones analizadas muestran que la capacidad instalada sigue estando por encima de lo que puede ofrecer el recurso (124%), pero la posibilidad legal y el consumo actual están por debajo de lo sostenible (92% y 57%, respectivamente).

11.3. Factores positivos y negativos para la instalación o mejoramiento de las empresas forestales de primera transformación (aserrado de la madera)

Existen numerosos factores que pueden ser considerados oportunidades y/o amenazas, o bien categorizadas como sinergias positivas o negativas con otras industrias o producciones con base en el bosque nativo. Dentro de los cinco factores positivos más importantes podemos mencionar:

(i) Cercanía del recurso forestal: La industria instalada se encuentra muy cercano al bosque (<50 km), disminuyendo las necesidades de infraestructura y minimizando los riesgos de las inclemencias climáticas a unos pocos meses en el año.

(ii) Disponibilidad de recursos escasamente alterados: Todavía quedan grandes extensiones de bosque primario sin cosecha previa, y donde una parte importante del recurso ha sido floreado, quedando importantes masas

forestales con altas existencias de madera de alto valor de comercialización (Carrasco et al. 2021). Esto una oportunidad para poder seguir manteniendo las exigencias de mercados internacionales. Asimismo, los niveles de degradación en los bosques secundarios son muy bajos y permiten una recuperación en el mediano y largo plazo de las características primarias antes mencionadas, ya que los bosques presentan una alta resiliencia a los impactos (Martínez Pastur et al., 2016b; Lencinas et al., 2019; Paredes et al., 2020).

(iii) Facilidad de implementación de diferentes propuestas silvícolas: Los bosques de lenga presentan la ventaja de poder ser manejados mediante diferentes propuestas silvícolas, incluyendo métodos de regeneración de diferente intensidad, y donde la abundante regeneración natural y resiliencia a los impactos, disminuyen los costos de implementación de las propuestas (Martínez Pastur et al., 1999a, 2000, 2009, 2016b, 2019; Martínez Pastur, 2006). Asimismo, los resultados obtenidos de los ensayos de tratamientos secundarios indican valores muy atractivos para implementar raleos y podas a gran escala, incluyendo las tres especies de *Nothofagus*, y que permiten disminuir significativamente los turnos forestales (Martínez Pastur et al., 2002b, 2013, 2018; Peri et al., 2002, 2013; Franco et al., 2019; Mundo et al., 2020).

(iv) Disponibilidad de materia prima para usos secundarios de la madera: La actual industria instalada consume rollizos de grandes dimensiones, preferentemente de alta sanidad y de longitudes mayormente importantes (>3 m largo). Eventualmente, algunos productores incorporan un porcentaje de trozas de baja calidad, diámetro y longitud. Sin embargo, la maquinaria instalada no está preparada para absorber lo que el bosque produce, siendo necesario adecuar la misma, en este sentido, para mejorar la misma hay que "instalar una industria que pueda procesar lo que el bosque produce, y no pensar en adecuar el bosque a lo que la maquinaria instalada consume". Este es una de las mayores debilidades del sistema productivo, pero que abre oportunidades para numerosas empresas de usos secundarios en la Cuenca (ej. en los últimos años se han instalado dos empresas que producen briquetas a partir de residuos de los aserraderos). Existe una experiencia previa con el aserradero Kareken en el plan de manejo forestal implementado en la Estancia Los Cerros (fuera de la cuenca) donde la empresa se adaptó a los productos de la cosecha, incrementando fuertemente las tasas de eficiencia, y mejorando las rentabilidades por hectárea del bosque, y sumando al mejoramiento de las prácticas silvícolas destinadas a la *conservación in situ* de la biodiversidad (Martínez Pastur et al., 2007).

(v) Características de la materia prima para diferentes usos: La madera de lenga posee características únicas para diferentes usos industriales, desde la trabajabilidad de la misma (propiedades físicas) como de contenidos químicos (ej. contenidos de cenizas, resinas, etc.), que la hacen apta para diversos productos comerciales (González et al., 2006). De hecho, Schwarzkopf et al. (2018) comparó algunos usos alternativos no tradicionales (duraminización mediante procesos físicos) para mejorar algunas características y hacerla apta (ej. pisos), siendo muy superior a otras maderas comerciales europeas. Esto le confiere una ventaja a la hora de buscar nuevos usos y mercados para industrias de usos secundarios de la madera.

Dentro de los cinco factores negativos más importantes podemos mencionar:

(i) Lejanía de los mercados y escaso desarrollo del mercado local: El mercado local consume solo un pequeño porcentaje de lo producido, siendo el continente y en menor medida los mercados internacionales, los que permiten el crecimiento y desarrollo de la industria forestal en la cuenca. En este contexto, la competencia con otros núcleos productivos más cercanos a esos mercados hace que las oportunidades económicamente viables sean menores. Asimismo, los trámites aduaneros y de exportación que posee Tierra del Fuego, por su aislamiento del continente, y la obligatoriedad de pasar por territorio chileno, hacen que los costos de transporte y comercialización sean uno de las mayores desventajas a la hora de planificar una industria o un emprendimiento local. A esto se suma, la lejanía a los centros de distribución de insumos básicos (ej. sierras de corte), o para poder arreglar las maquinarias existentes (ej. muchos representantes están a miles de kilómetros, incrementando los costos de reparación y mantenimiento).

(ii) Falta de oportunidades de desarrollo local para usos secundarios de la madera: Los Gobiernos Nacionales y Provinciales focalizan sus esfuerzos en las industrias que producen mayores ingresos (ej. pesca de altura o extracción de gas y petróleo) o que generan una mayor mano de obra (ej. industrias electrónicas), y no se estimulan

aquellas que tienen un basamento en los recursos naturales. Al contrario, muchas veces se desanima a las mismas (ej. prohibición de exportación de chips de acuerdo a la ley 202/95), y no se cuenta con otros beneficios asociados que otros si tienen (ej. quita de impuestos o reintegros a las importaciones).

(iii) Mano de obra capacitada: La lejanía a las Universidades y Centros de Capacitación forestales hace que muchas veces sea muy difícil encontrar personal capacitado para emprender nuevos procesos productivos, y que puedan manejar procesos más modernos y alternativos para ampliar los usos secundarios de la madera. Esto es extensivo a los potenciales inversores y gestores del Gobierno, que necesitan de una visión más amplia y moderna que permita articular acciones o mejorar el ámbito para que se ejecuten las mismas.

(iv) Falta de planificación a largo plazo por parte de la Autoridad de Aplicación: No existe una planificación a largo plazo en términos industriales ni del uso del suelo que resguarde la sostenibilidad del uso del recurso forestal aquí planteado. Esto es una de las principales falencias, por ejemplo, una parte significativa del bosque nativo está intrusada o cuenta con ocupaciones irregulares que no permiten desarrollar normalmente las actividades que se proponen desde los Gobiernos. En este estudio, el dominio fue considerado de acuerdo al estado legal actual, y no se consideraron los conflictos de uso del suelo existentes al día de la fecha. Estos conflictos generan una disminución en las superficies posibles de ser incorporadas a la cosecha. Es por ello, que este punto requiere de un análisis más detallado que excede a la presente consultoría más descriptiva de la situación coyuntural.

(v) Sinergias negativas con otros usos del bosque nativo: La producción forestal, la producción ganadera, el desarrollo inmobiliario y los usos recreativos y turísticos del bosque presentan sinergias positivas y negativas en Tierra del Fuego (ej. Martínez Pastur et al., 2017, 2020; Carrasco et al., 2021). Estas incompatibilidades pueden ser espaciales y/o temporales, y deben ser incorporadas dentro de las planificaciones a escala de paisaje que llevan adelante los gestores, tanto en los territorios fiscales como en los predios privados. Por ejemplo, la regeneración del bosque es incompatible con la ganadería (dentro de ciertos límites de carga) mientras dure la etapa de establecimiento (ej. 10 a 20 años desde la corta). Sin embargo, es factible la producción ganadera durante las etapas posteriores si se implementan cortas intermedias (ej. 20 hasta la finalización del turno entre 80 y 140 años). Por otra parte, el turismo y la recreación no es posible durante las faenas y es incompatible estéticamente durante los primeros años después de las cortas (ej. primeros 40 años), sin embargo, no es un problema en etapas posteriores (ej. el El Parque Nacional Tierra del Fuego presenta gran parte de sus bosques como secundarios producto de cortas intensas en el pasado). Por otra parte, el desarrollo inmobiliario con o sin planificación se va generando a partir de la infraestructura realizada por la cosecha forestal (ej. caminos y edificaciones temporales), la que son utilizadas para estos desarrollos, que impiden posteriormente la utilización para la que fueron desarrolladas.

Estos son solo algunos aspectos a considerar, y son solo una apreciación global que ejemplifican los números procesos que se deben atravesar y desarrollar para alcanzar la sostenibilidad del uso del recurso forestal en la cuenca. Las Tablas 6 y 7 ponen en evidencia el enorme potencial de desarrollo que tiene la industria forestal en la Cuenca. Una industria alcanzará su máximo grado de desarrollo cuando no existan residuos abandonados en el bosque o quemados en la industria. Esto implica que el gran desafío del desarrollo forestal se relaciona con encontrar un destino económico y viable a dichos productos a gran escala (ej. producción de briquetas o pellets, carbón, finger-joint, tableros de partículas, harina de madera, producción de bio-energía, bio-diesel u otros productos derivados de la madera con diferentes transformaciones físicas o químicas).

11.4. Otras amenazas o factores condicionantes para sostener las actividades productivas

Más allá de las amenazas relacionadas con el uso del suelo y la gestión que realiza la Autoridad de Aplicación, la principal amenaza sobre la superficie del bosque se relaciona con el castor (*Castor canadensis*) que a partir de los impactos generados modifica la dinámica natural del bosque (Martínez Pastur et al., 2006). Estas modificaciones tienden a generar ecosistemas secundarios estables (ej. pastizales) que se mantienen por largos períodos de tiempo (Huertas Herrera et al., 2021b). La regeneración natural encuentra impedimentos para su establecimiento (Henn et al., 2014, 2016; Toro Manríquez et al., 2018), y es necesario realizar una restauración activa si se

quiere recuperar la capacidad productiva futura de las áreas afectadas (Martínez Pastur et al., 2021).

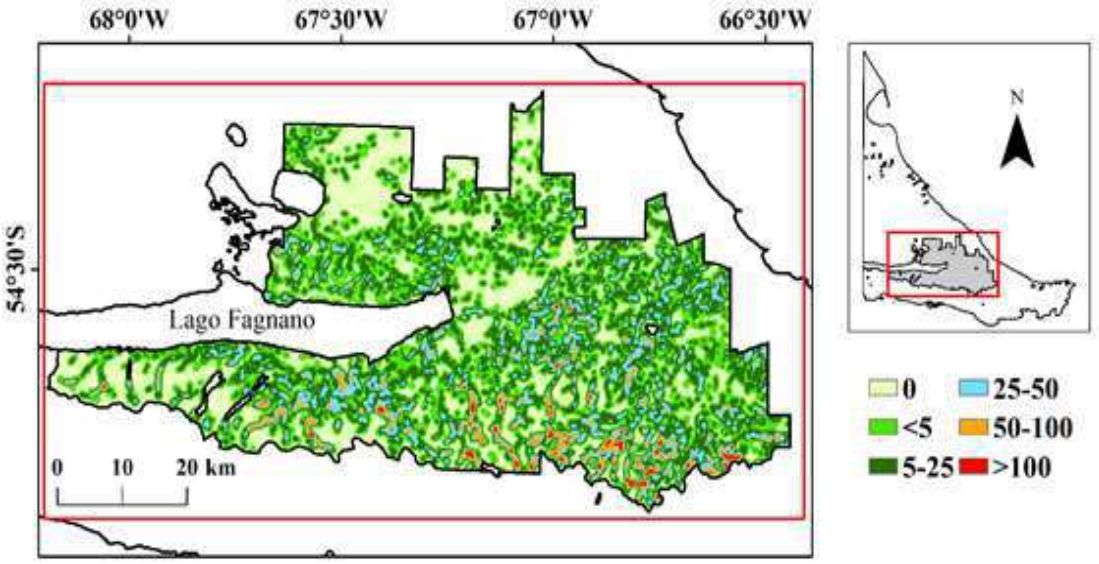


Figura 52. Densidad de castoreras de la CF Tolhuin. Los valores están expresados en castoreras por km². Ver descripciones en el texto y metodologías en Huertas Herrera et al. (2020).

El área de la Cuenca se encuentra afectada en toda su extensión, con diferentes grados de intensidad de acuerdo con la red hídrica y la geomorfología (Figura 52) (Huertas Herrera et al., 2020). La presencia de castoreras en la Cuenca varía de 0 a >100 por km², los menores valores (0 y >5 por km²) se encuentran hacia el norte de la misma (color verde claro y verde), mientras que se observa un aumento de las castoreras (5- 25 por km²) en áreas cercanas al lago Fagnano (color verde oscuro). Los valores mayores (25-50 por km²) se encuentran hacia el centro y este de la Cuenca (color celeste) y aumentan (50-100 por km²) hacia el sur (color naranja). Los valores más altos (>100 por km²) se observan hacia el sureste (color rojo) en algunos valles donde la red hídrica y la geomorfología favorecen la construcción de los diques.

12. Otros servicios que presta el bosque nativo en la cuenca

El bosque nativo brinda numerosos servicios ecosistémicos, que usualmente no son tenidos en cuenta en la planificación del manejo y la conservación. Un ejemplo se muestra en Carrasco et al. (2021) y Rosas et al. (2021a, 2021b). Dentro de los valores más significativos (más allá de los antes mencionados) se encuentran los servicios ecosistémicos de regulación y soporte, que son los que mantienen la provisión del resto. Sin ellos, los servicios de provisión no son sostenibles en el tiempo. Usualmente están contrapuestos a las modificaciones que realiza el hombre, o bien por la infraestructura que modifica el ambiente natural, como aquellos cambios en los ecosistemas naturales para generar una mayor riqueza por los ingresos económicos de productos comercializables. En la valoración de los servicios ecosistémicos, prevalecen aquellos que son monetarios (ej. los de provisión como la madera o la carne) y raramente se consideran aquellos no- monetarios (ej. servicios culturales) (Martínez Pastur et al., 2016a). A modo de ejemplo, se presentan aquí los servicios ecosistémicos de regulación y soporte de la Cuenca (Figura 53) con valores entre 0 y 100 (mínima y máxima provisión), que se suman a otros ya presentados (ej. Fig. 46, servicios culturales). Los valores más altos, cercanos a 100 (color azul) se observan hacia el suroeste de la cuenca, los valores intermedios (color amarillo) se observan hacia el noreste y suroeste, mientras que que los valores más bajos (cercanos a cero) se encuentran alrededor del lago Fagnano y hacia el centro-este y noroeste de la Cuenca (color rojo).

Otro de los aspectos que colaboran fuertemente con la provisión de los servicios ecosistémicos es la biodiversidad, y se ha sugerido que la conservación in situ es la clave para la sostenibilidad de los mismos en el tiempo (Martínez Pastur et al. 2017; Rosas et al. 2021a). Usualmente se realizan censos de biodiversidad, y en algunos casos la habitabilidad de algunas especies target, para emprender acciones puntuales de conservación. Sin embargo, estas acciones puntuales son inefectivas a la hora de generar impactos positivos a escala del paisaje (Rosas et al. 2021b). Para lograr una caracterización de esta variable en la cuenca, se trabajó con la metodología propuesta por Martínez Pastur et al. (2016c) que utiliza a las plantas del sotobosque (mayor frecuencia de ocurrencia y abundancia) como indicadores (Fig. 54), estandarizados con valores que fluctúan entre 0 y 100, indicando una mayor biodiversidad potencial de los bosques. Los valores más altos, cercanos a 100 (color verde) se observan en el centro de la Cuenca y hacia el sur de la cuidad de Tolhuin, así como en la margen norte del Lago Fagnano. Valores intermedios se observan hacia el norte (color verde claro) y extremo suroeste de la Cuenca (color amarillo), mientras que los menores valores se observan hacia el centro-oeste y sur del lago Fagnano, llegando a valores cercanos a cero (color rojo) hacia el extremo sur de la cuenca.

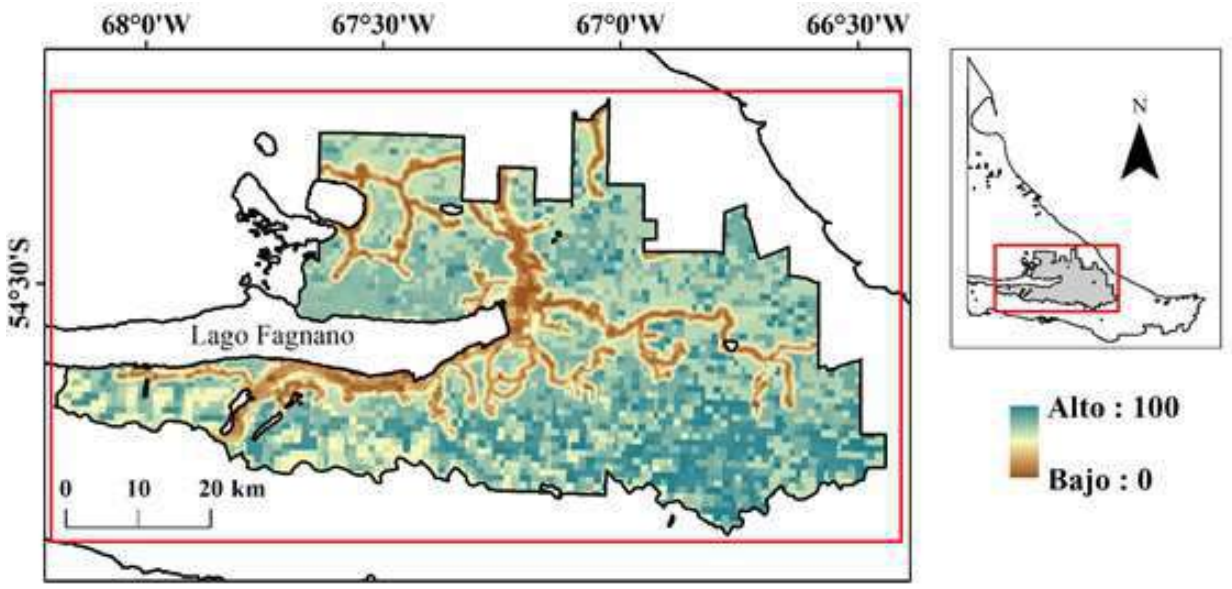


Figura 53. Servicios ecosistémicos de regulación y soporte basados en Carrasco et al. (2021). Ver descripciones en el texto.

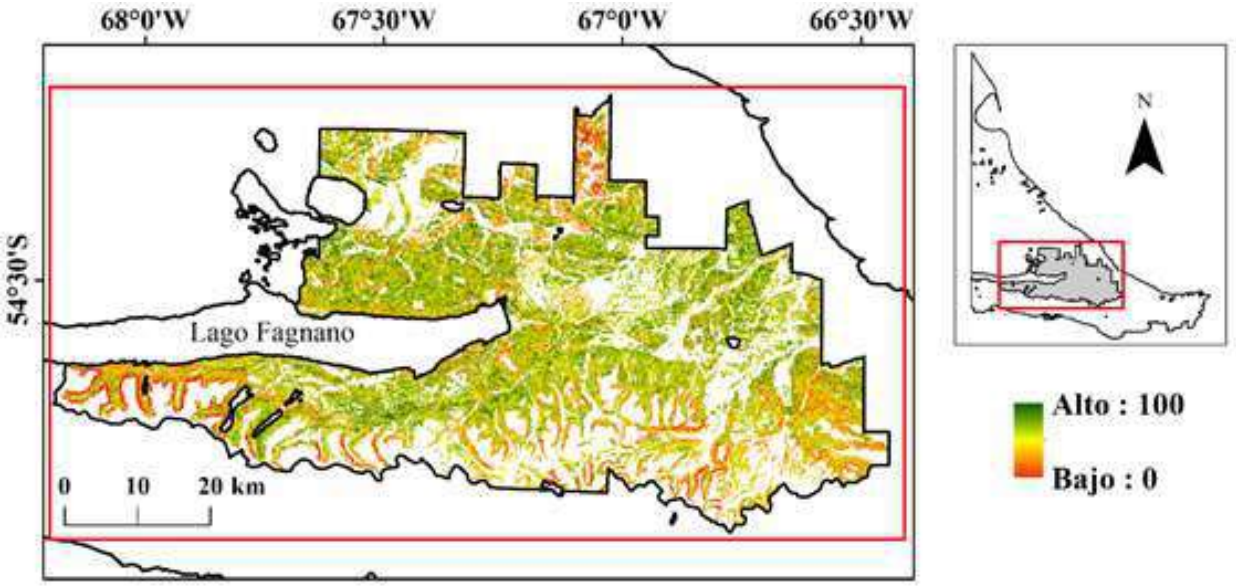


Figura 54. Biodiversidad potencial de los bosques de *Nothofagus* de la cuenca. Basado en Martínez Pastur et al. (2016c). Ver descripciones en el texto.

13. Marco normativo y leyes vigentes relacionado a los recursos naturales

En Tierra del Fuego, el aprovechamiento de los bosques de lenga estuvo regulado por autoridades nacionales (Administración Nacional de Bosques y luego Instituto Forestal Nacional) hasta la creación de la Provincia en 1991. Desde ese momento y hasta el presente, las intervenciones en los bosques de lenga han sido reguladas por la Ley Provincial 145, su modificatoria 202 y el Decreto reglamentario 852/95, la Ley de Ordenamiento Territorial 869 y otros decretos regulatorios. También existen leyes ambientales que regulan la presentación de Evaluaciones de Impactos Ambientales (Ley Provincial 55). La ley 145 adhiere a la Ley Nacional 13273 de Defensa de la Riqueza Forestal.

En 2004, por el Decreto Provincial 4910/04 y complementado por la Resolución 36/05, se declaró la Emergencia Forestal en la provincia, buscando disminuir las superficies de cosecha anual, que alcanzaron su máximo histórico entre 2002 y 2005 (alrededor de 1.000 ha/año).

Cabe mencionar que la Ley 19640 de promoción al territorio nacional de Tierra del Fuego, que otorga a la Isla Grande de Tierra del Fuego el estatus jurídico de Área Aduanera Especial (AAE), impera como principal factor en el desarrollo poblacional de la provincia desde los años ochenta hasta hoy. Esta Ley facilita la radicación de actividades productivas ligadas tanto a los recursos naturales como a la industria manufacturera, y permite afrontar las desventajas propias de la lejanía de este territorio. Los beneficios promocionales consisten en eximir a todas las personas físicas o jurídicas del pago de todo impuesto nacional por hechos, actividades u operaciones que se realicen en la provincia, así como por bienes radicados o importados a ésta. Cuando la mercadería producida en la isla tuviera como destino el mercado nacional, dichos beneficios sólo estarán presentes si esa mercadería es considerada originaria del AAE.

La condición de originaria se otorgará bajo diferentes circunstancias: (i) haber sido producida íntegramente dentro del AAE (recursos naturales con o sin procesamiento, sin intervención de insumos no originarios; (ii) haber sido objeto de un proceso final que implicare una transformación sustancial; (iii) pertenecer a los casos especiales indicados en el Artículo 26 de la Ley 19640. Bajo la modalidad (i) se producen y comercializan en el continente recursos naturales, como tablones de lenga, turba, productos de la pesca, ganado, entre otros, incluso con algún grado de procesamiento, cuando no intervengan insumos no originarios. Bajo esta modalidad también se consideran los residuos y materiales recuperados, como residuos de plástico, cartón, metales, etc., que habitualmente se exportan al territorio continental para ser reciclados. La modalidad (ii) ha dado origen a lo que comúnmente se conoce como "sub-régimen de promoción industrial", e incluye productos manufacturados con participación de insumos no originarios. Para obtener la condición de originario del AAE, se exige el cumplimiento de un proceso productivo, que puede incluir requerimientos de integración de insumos nacionales, además de otros requisitos de inversión y contratación de mano de obra. Al amparo de este último sub-régimen se ha desarrollado la mayor parte de la industria provincial. La modalidad (iii) habilita la condición de origen a mercaderías que no cumplen las modalidades anteriores, pero que reúnen ciertos requisitos especiales, ej. accesorios de productos originarios, equipaje o mobiliario de una persona que se radica en la provincia, envíos comerciales de escaso valor, entre otras posibilidades. Una reglamentación exhaustiva de esta modalidad podría abrir posibilidades de acceso a los beneficios promocionales de producciones locales que en la actualidad no cumplen con los requerimientos anteriores.

Tanto los beneficios generales otorgados a las actividades económicas desarrolladas dentro del AAE, como los otorgados a los recursos naturales y sus derivados, tendrán vigencia mientras la Ley 19640 no sea derogada o eventualmente eliminada la ley con los beneficios que ella otorga. Una excepción a lo descripto anteriormente lo constituye el sector hidrocarburífero, que a pesar de ser un recurso natural originario del AAE, no recibe los beneficios promocionales desde 2012, a partir de la sanción del Decreto 751/01.

El marco jurídico aplicable en la CF Tolhuin se compone de todas y cada una de las normas que han sido creadas para establecer un ordenamiento jurídico en el uso de los recursos naturales. En 1990 la Ley Nº 23775 establece la provincialización del entonces Territorio Nacional de la Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. La

Constitución de Tierra del Fuego fue sancionada el 17 de mayo de 1991. Allí se dispone respecto a cuestiones como el medio ambiente, ecología, régimen económico, política de los recursos naturales y a los bosques. Los siguientes artículos consideramos relevantes y que marcan el espíritu ambiental de la norma:

Artículo 25.- Todo habitante tiene derecho a gozar de un medio ambiente sano. Este derecho comprende el de vivir en un ambiente físico y social libre de factores nocivos para la salud, la conservación de los recursos naturales y culturales y los valores estéticos que permitan asentamientos humanos dignos, y la preservación de la flora y fauna.

Artículo 54.- El agua, el suelo y el aire, como elementos vitales para el Hombre, son materia de especial protección por parte del Estado provincial. El Estado provincial protege el medio ambiente, preserva los recursos naturales ordenando su uso y aprovechamiento y resguarda el equilibrio de los ecosistemas… Para ello dictará normas que aseguren:

1. La eficacia de los principios de armonía de los ecosistemas y la integración, diversidad, mantenimiento y recuperación de recursos.
2. La compatibilidad de la programación física, económica y social de la Provincia, con la preservación y mejoramiento del ambiente.
3. Una distribución equilibrada de la urbanización en su territorio.
4. La subsistencia de las especies de flora y fauna autóctona; el control del comercio e introducción y liberación de especies exóticas que puedan poner en peligro la diversidad específica, los ecosistemas y la producción agropecuaria.
5. La determinación de responsabilidades y la aplicación de sanciones a toda persona física o jurídica que contamine el ambiente, en especial con derrames de hidrocarburos de cualquier origen.
6. La promoción de acciones tendientes a la protección de la población contra la contaminación atmosférica y los efectos de la radiación ultravioleta excesiva derivada de la depresión de la capa de ozono estratosférica.
7. La asignación prioritaria de medios suficientes para la elevación de la calidad de vida en los asentamientos humanos.

Artículo 81.- Son del dominio exclusivo, inalienable e imprescriptible de la Provincia el espacio aéreo, los recursos naturales, superficiales y subyacentes, renovables y no renovables y los contenidos en el mar adyacente y su lecho, extendiendo su jurisdicción en materia de explotación económica hasta donde la República ejerce su jurisdicción, inclusive los que hasta la fecha fueren administrados y regulados por el Estado nacional. El Estado provincial sólo podrá intervenir en la explotación y transformación de los recursos naturales con carácter subsidiario, cuando exista manifiesta y probada incapacidad o desinterés para ello en la actividad privada, promoviéndose la industrialización en su lugar de origen… La Legislatura dictará leyes de protección de este patrimonio con el objeto de evitar la explotación y utilización irracionales.

Artículo 83.- Las aguas que sean de dominio público y su aprovechamiento están sujetas al interés general. El Estado, mediante una ley orgánica, reglamenta el uso racional de las aguas superficiales y subterráneas y adopta las medidas conducentes a evitar su contaminación y el agotamiento de las fuentes.

Artículo 86.- Los bosques naturales situados en tierras fiscales son propiedad del Estado provincial. El aprovechamiento, conservación y acrecentamiento de los bosques naturales deberá reglamentarse por ley. Esta será orgánica, de aplicación en todo el ámbito de la Provincia y como mínimo deberá contemplar:

1. El uso racional del recurso boscoso.
2. La instalación de industrias, y en especial las dedicadas al aprovechamiento maderero y sus derivados.

3. Fomentar la aplicación de las normas silviculturales más adelantadas, que se adecuen a las características de los bosques provinciales y aseguren la defensa y mejoramiento de las masas boscosas.

Antes de 1991, la actual provincial de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, era un territorio nacional donde salvo algún tipo de normativa creada por la entonces Legislatura Territorial, había una aplicación de las normas nacionales, tal es el caso de la Ley Forestal 13273. Poco queda de ese cuerpo jurídico que sea aplicable actualmente, pero si ha servido de base para muchas de las normas creadas a partir de su Provincialización. A poco de instaurarse el cuerpo legislativo provincial, se generaron normativas de carácter ambiental, como ser la adhesión a COFEMA (Ley Provincial 26), la Ley de Medio Ambiente (Ley 55) y la Ley Forestal (Ley 145). Con ésta última y su decreto reglamentario se le daba forma al régimen forestal que regulaba el uso del recurso.

La regulación de la actividad se centró en los primeros años a la creación de los registros de obrajeros, industrias y Técnicos forestales, la exigencia de los planes de manejo forestal, plazo de las concesiones y aforo. Posteriormente la aprobación del primer inventario forestal provincial y la creación de las Reservas Forestales de Producción, entre otras. En 2004 se declara por primera vez la emergencia forestal, como una forma de tomar medidas respecto al incremento de la tasa anual de extracción, medida en términos superficiales que superaba la posibilidad de los bosques y para poner un límite a pedidos de áreas de cosecha excesivas por algunos particulares. Esta emergencia que llevó aparejado la actualización del valor del aforo, y en 2005 una reducción del 25% la superficie de cosecha anual fue prorrogada en varias oportunidades. En los siguientes años se cambió el cobro del aforo de metro cúbico a un cálculo superficial que duró poco tiempo pero permitió aumentar significativamente la optimización de la cosecha forestal. A partir de 2007, con la sanción de la Ley Nacional 26331, nace un nuevo capítulo normativo cuyos puntos relevantes son la coexistencia de 2 autoridades forestales provinciales, una bajo la Ley 869 (2012) que es la norma complementaria a la Ley Nacional 26331 con fuerte carácter ambiental y otra que es autoridad de aplicación de la Ley provincial 145. En los últimos años las normas se centraron en ordenar los Registros de Obrajeros y Pequeños Productores Forestales y articular las normativas aplicables con la coexistencia de 2 leyes y 2 autoridades de aplicación sobre el mismo objeto jurídico.

Para poder caracterizar el marco jurídico, se realizó una recopilación de la normativa que tiene algún grado de aplicabilidad en todo el ámbito de la CF Tolhuin. Esta va desde la de rango superior, Constitución Nacional, en especial su reforma de 1994 donde se incorpora el interés ambiental de la sociedad. Los tratados internacionales en la materia y posteriormente las estructuras jurídicas nacionales y provinciales. Se llegó a nivel de Disposición, el cual es la menor jerarquía normativa. Asimismo, se realizó en una secuencia temporal y separada por categorías. Se considera realizar una breve descripción u orientación temática de cada una.

13.1. Listado de normas relacionadas a los recursos naturales de la CF Tolhuin

1. Normativa Nacional y Acuerdos / Tratados Internacionales

1.1.Constitución Nacional (1853-1994)

La reforma constitucional de 1994, impuso consideraciones ambientales relevantes, manifiestas en sus artículos 41, 43 y 124.

1.2.Tratados internacionales

1.2.1. El Primer informe del Club de Roma (1972)

El primer informe del Club de Roma, titulado Los Límites al crecimiento reconoce que no puede haber crecimiento infinito con recursos finitos. Como medidas paliativas se proponía detener el crecimiento demográfico, limitar el consumo de alimentos y materias primas y poner freno a la contaminación y a la producción industrial.

1.2.2. La conferencia de Estocolmo de las Naciones Unidas (1972)

Esta Conferencia marcó el inicio de una serie de encuentros posteriores, con la intención de reflexionar sobre la problemática ambiental y buscar propuestas de soluciones alternativas. A partir de ésta se crea el programa de las Naciones unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)

1.2.3. Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) (1973)

Tiene por finalidad establecer listas de especies amenazadas.

1.2.4. Convenio de Viena (1989)

Tiene por objeto la Protección de la Capa de Ozono

1.2.5. Convenio de RAMSAR (1991) Convención relativa a los Humedales

1.2.6. Convención de Basilea (1991)

Control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos

1.2.7. Primer Cumbre de La Tierra (1992)

Se crearon 5 documentos:

- Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático
- Convenio sobre la diversidad biológica
- Declaración de Río sobre el Medio ambiente y el desarrollo sostenible
- Declaración de Principios Relativos a los Bosques

1.2.8. Convención de las Naciones Unidas contra la desertificación y la sequía (1996)

Lucha contra la desertificación y mitigar efectos de la sequía

1.2.9. Segunda Cumbre de La Tierra (1997)

Reconocimiento del bajo grado de cumplimiento de los compromisos asumidos en la Primer Cumbre de La Tierra.

1.2.10. Protocolo de Montreal (2000)

Protección de la capa de ozono reduciendo la producción y consumo de numerosas sustancias

1.2.11. Cumbre de Johannesburgo – Río +10-(2002)

- Biodiversidad: se debe reducir considerablemente la tasa de extinción de especies animales y vegetales
- Sustancias químicas: Reducción de los efectos nocivos para el 2020
- Ayuda al desarrollo: Los países desarrollados deben incrementar su ayuda al desarrollo
- Energía: Diversificar el suministro de energía desarrollando nuevas tecnologías
- Pesca: Se debe lograr hasta el 2015, un desarrollo sostenible de la actividad
- Comercio y globalización: reducción de subvenciones perjudiciales para el medio ambiente
- Protocolo de Kioto: En esta Cumbre se adhieren al protocolo de Kioto países como China, Rusia, Canadá y Estonia

- Agua: Antes del año 2015 se debe reducir a la mitad el número de personas que no acceden al agua potable
- Pautas de consumo: Se debe promover las pautas de producción limpios y viables
- Responsabilidad empresarial: Se deben desarrollar normas que exijan a las empresas transnacionales llevar mejor prácticas

1.2.12. Acuerdo Marco sobre Medio Ambiente del MERCOSUR (2003)

Tiene por objeto el desarrollo sustentable y la protección del medio ambiente.

1.2.13. Cumbre sobre Desarrollo Sostenible Río +20 (2012)

Se sentaron las bases hacia una economía ecológica.

- Promover una gestión sostenible del agua
- Aumentar el acceso a la energía y promocionar a las energías renovables
- Reforzar la protección del medio marino y los océanos
- Promover la sostenibilidad de la agricultura, usos de la tierra y seguridad alimentaria
- Promover la gestión sostenible de los bosques y la lucha contra la deforestación
- Establecer un régimen internacional en materia de productos químicos y sustancias peligrosas
- Reducción de emisiones
- Identificar y eliminar gradualmente las subvenciones perjudiciales
- Consolidar los mecanismos de financiación a programas ambientales
- Establecer programas de cualificaciones ecológicas
- Garantizar un mayor énfasis en el desarrollo sostenible a nivel Naciones Unidas
- Fortalecer la gobernanza ambiental a nivel internacional
- Reforzar la creación de capacidad en materia de medio ambiente
- Reforzar la participación del sector privado

1.2.14. Acuerdo de Paris (2015)

Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero

- Mantener el aumento de la temperatura media anual por debajo de los 2°C. Inversión en energías renovables, contener la deforestación y promover la forestación
- Divulgar el progreso de las metas alcanzadas cada 5 años
- Mantener y fortalecer el apoyo de los países desarrollados a los países en desarrollo para que alcancen sus metas y cumplan en sus reducciones de los GEI

1.2.15. Objetivos de desarrollo Sostenible (2015)

La Asamblea general de Naciones Unidas adoptó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Erradicación de la pobreza mediante el desarrollo sostenible

1.2.16. Acuerdo Escazú (2018)

Acceso a la información, participación pública y justicia en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe

1.3. Leyes Nacionales

1.3.1. Ley 1919. Código de minería (1886)

Rige los derechos, obligaciones y procedimientos referentes a la adquisición, explotación y aprovechamiento de los minerales

1.3.2. Ley 13273. Defensa de la Riqueza Forestal (1948)

Establece el Régimen Forestal Nacional

1.3.3. Ley 22421. Ley de protección a la fauna silvestre (1981)

Régimen de protección de la fauna silvestre

1.3.4. Ley 23302. Ley sobre Política Indígena y apoyo a las comunidades aborígenes (1985)

Creación del INAI con el propósito de asegurar el ejercicio de la plena ciudadanía a los integrantes de los pueblos indígenas, garantizando el cumplimiento de los derechos consagrados constitucionalmente (Art. 75, Inc. 17)

1.3.5. Ley 23919. Aprobación convención RAMSAR (1991)

Protección de humedales en especial como hábitat de aves acuáticas

1.3.6. Ley 24051. Ley de residuos peligrosos (1991)

Régimen de uso, tratamiento y disposición de los residuos peligrosos

1.3.7. Ley 24071. Convenio 169 de la Org. Internacional sobre pueblos indígenas y tribales (1992)

Establece el derecho de los pueblos indígenas a mantener y fortalecer sus culturas, formas de vida e instituciones y participar en las decisiones que les afectan

1.3.8. Ley 24196. Inversiones, estabilidad y reglamentación minera (1993)

Inversiones mineras; ámbito de aplicación; estabilidad fiscal; importaciones; conservación del medio ambiente

1.3.9. Ley 24224. Reordenamiento minero (1993)

Reordenamiento minero. Cartas geológicas. Institucionalización del Consejo Federal Minero. Canon minero.

1.3.10. Ley 24585. De la protección ambiental para la actividad minera (1995)

Protección del ambiente y la conservación del patrimonio natural y cultural, que pueda ser afectado por la actividad minera

1.3.11. Ley 25675. Ley General del Medio Ambiente (2002)

Establece los principios y normas básicas para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida. Establece el deber

de una efectiva gestión ambiental.

1.3.12. Ley 25831. Régimen de libre acceso a la información pública ambiental (2004).

El acceso a la información ambiental será libre y gratuito para toda persona física o jurídica, a excepción de aquellos gastos vinculados con los recursos utilizados para la entrega de la información solicitada. Para acceder a la información ambiental no será necesario acreditar razones ni interés determinado

1.3.13. Ley 26331. Ley de presupuestos mínimos para el bosque nativo (2007).

Establece los presupuestos mínimos ambientales para la protección, restauración, conservación, aprovechamiento de los bosques, como así también el manejo sostenible de éstos y los servicios ambientales que brindan a la sociedad.

1.3.14. Ley 27111. Minería (2015)

Se sustituyen artículos N° 31, 215, 221 del Código de Minería.

1.3.15. Ley 27566. Apruébese el Acuerdo Regional sobre acceso a la información pública ambiental (2021)

Se aprueba el Acuerdo Escazú.

1.4. Decretos Nacionales

1.4.1. Decreto N° 710/95. Texto ordenado de la Ley 13.273 (1995)

Texto ordenado del Régimen forestal argentino

1.4.2. Decreto N° 456/97. Texto ordenado del Código de Minería (1997)

Texto ordenado del Código de Minería de la Nación

1.5. Constitución Provincial (1990)

Capítulo II "Ecología" y Capítulo V "Política de los recursos naturales"

1.6. Leyes Provinciales

1.6.1. Ley 237 (Territorial). Ley de efluentes (1984)

Prohibición de descarga de efluentes residuales sólidos, líquidos o gaseosos que contaminen el aire o las aguas

1.6.2. Ley 26. Adhesión a Consejo Federal de Medio Ambiente (1992)

La Provincia se adhiere y participa como miembro en COFEMA

1.6.3. Ley 55. Ley de Medioambiente (1992)

La presente Ley tiene por objeto la preservación, conservación, defensa y mejoramiento del medio ambiente de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, estableciendo sus principios rectores a los fines de perpetuar los ecosistemas existentes en su territorio

1.6.4. Ley 101. Protección a la fauna silvestre (1993)

Prohíbase en todo el ámbito de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur, la caza por cualquier medio, la comercialización y la industrialización de todo tipo de pinnípedos, cetáceos, guanacos, zorros colorados y aves silvestres de cualquier especie

1.6.5. Ley 102. Adhesión a Ley Nacional 24196 (1993)

Régimen de inversión para la actividad minera.

1.6.6. Ley 105. Residuos peligrosos (1993)

La generación, manipulación, transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos quedarán sujetos a las disposiciones de la presente Ley, cuando se tratare de residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción provincial

1.6.7. Ley 108. Adhesión a Ley 24244 (1993)

Reordenamiento minero. Adhesión a Ley Nacional

1.6.8. Ley 145. Ley Forestal (1994)

Régimen forestal de la provincia

1.6.9. Ley 147. Código procesal civil, comercial, laboral, rural y minero

Código de integración de las normas procesales.

1.6.10. Ley 158. Código procesal civil, comercial, laboral, rural y minero. Modificación (1994)

1.6.11. Ley 202. Reforma a Ley Forestal (1995)

Concesiones. Prohibición de astillas. Prohibición exportación rollizos y astillas

1.6.12. Ley 208. Código procesal civil, comercial, laboral, rural y minero. Modificación (1995)

1.6.13. Ley 235. Adhesión a Leyes nacionales. Pueblos originarios (1995)

Adhesión a Leyes Nacionales: 14932; 23302 y 24071

1.6.14. Ley 242. Código procesal civil, comercial, laboral, rural y minero. Modificación (1995)

1.6.15. Ley 244. Ley de Pesca (1995)

Regula la actividad pesquera

1.6.16. Ley 262. Ley de Marcas y señales (1996)

Establece y regula el uso de marcas y señales en la ganadería

1.6.17. Ley 272. Sistema provincial de áreas protegidas (1995)

Se crea el sistema provincial de áreas protegidas

1.6.18. Ley 281. Autoridad de aplicación ambiental (1996)

Se modifican leyes 145, 244 y 105

1.6.19. Ley 310. Ley de tierras fiscales (1996)

Regulación de las tierras fiscales de la provincia

1.6.20. Ley 311. Ley de marcas y señales (1996)

Se modifica artículo 49 de la Ley 262

1.6.21. Ley 313. Ley de tierras fiscales (1996)

Deroga Ley 310

1.6.22. Ley 336. Ley de marcas y señales (1996)

Modifica régimen sancionatorio de la normativa

1.6.23. Ley 341. Ley de tierras fiscales (1996)

Incorporación de aspectos procedimentales ante la ocupación ilegal

1.6.24. Ley 359. Escribanía de minas (1997)

Creación de la escribanía de minas

1.6.25. Ley 370. Patrimonio cultural y paleontológico (1997)

Creación del régimen del patrimonio cultural y paleontológico

1.6.26. Ley 396. Ley de creación de los espacios públicos provinciales (1998)

Creación de los espacios públicos provinciales. Régimen

1.6.27. Ley 405. Adjudicación de tierras a la comunidad del pueblo Ona (1998)

Adjudicación de tierras al pueblo Ona

1.6.28. Ley 465. Ley de marcas y señales (1999)

Se sustituye artículo 71 de la Ley 262

1.6.29. Ley 483. Modificación Ley 55 (2000)

Se sustituye artículo 111 (sancionatorio) de la Ley 55

1.6.30. Ley 494. Creación de la Reserva de Usos Múltiples Corazón de la isla (2000)

Área natural protegida

1.6.31. Ley 537. Ley de pesca (2001)

Se sustituye artículo 11 de Ley 244

1.6.32. Ley 538. Régimen del patrimonio cultural y paleontológico (2001)

Modificación del artículo 47 de Ley 370

1.6.33. Ley 541.Ley de marcas y señales

Derogación Ley 465

1.6.34. Ley 552. Código procesal civil, comercial, laboral, rural y Minero. (2002)

Modificación artículo 53 de Ley 147. Certificación de reconocimientos de firma. Apelación de sentencias

1.6.35. Ley 558. Declaración como patrimonio natural al Cóndor Andino (2002)
Patrimonio natural provincial al Cóndor Andino

1.6.36. Ley 592. Ley de adjudicación de tierras al pueblo Ona (2003)
Modificación de Ley 405. Límites y rutas provinciales en las tierras

1.6.37. Ley 599. Ley de creación de la reserva provincial de uso múltiple Laguna Negra (2003)
Creación de área natural protegida

1.6.38. Ley 600. Ley de creación de la reserva provincial de uso múltiple Río Valdez (2003)
Creación de área natural protegida

1.6.39. Ley 653. Ley de derecho a la información (2004)
Acceso a la información pública

1.6.40. Ley 658.Ley de marcas y señales (2004)
Derogación de la Ley 541. Modificación del artículo 71 de Ley 262

1.6.41. Ley 696. Declaración de plaga al Castor (2006)
Se declara especie dañina al Castor

1.6.42. Ley 757. Ley de marcas y señales (2006)
Derogación de Ley 658. Sustitución artículo 71 de Ley 262

1.6.43. Ley 778. Ley de marcas y señales (2008)
Sustitución del artículo 71 de Ley 262

1.6.44. Ley 837. Ley de actividades y servicios de turismo aventura (2010)
Regula actividad turística específica

1.6.45. Ley 853. Aplicación de principios ambientales en actividad minera (2011)
Se aplican principios expuestos en Ley Nacional 25675 y Ley Provincial 55

1.6.46. Ley 869. Marco normativo provincial complementario de Ley 26331 (2012)
Complementariedad de Ley Nacional 26331. Ordenamiento territorial para el bosque nativo

1.6.47. Ley 945. Código procesal civil, comercial, laboral, rural y Minero (2013)
Modificase el artículo 419.1, de la Ley provincial 147

1.6.48. Ley 958. Ley de residuos peligrosos (2013)
Modifica Ley 55 y 105

1.6.49. Ley 973. Ley de marcas y señales (2013)
Sustitución de artículo 71 de Ley 262

1.6.50. Ley 1119. Ley de residuos peligrosos (2016)

Sustitución de artículo 57 de Ley 105 y artículo 95 de Ley 55. Autoridad de Aplicación

1.6.51. Ley 1126. Ley de Gestión Integral de los recursos Hídricos (2016)
Ley de aguas. Régimen

1.6.52. Ley 1146. Programa de manejo de poblaciones caninas (2016)
Programa para controlar la población de perros asilvestrados

1.6.53. Ley 1184. Ley de tierras fiscales (2017)
Sustitución de artículos 2, 5 y 8. Política de tierras, Autoridad de aplicación y adjudicación

1.6.54. Ley 1215. Fiesta provincial de la lenga (2018)
Institución del día de la fiesta provincial de la lenga

1.7.Decretos provinciales

1.7.1. Decreto 1534/1992.
Reglamentación Ley 26 de adhesión a COFEMA

1.7.2. Decreto 1333/1993.
Reglamentación de la Ley 55 (ambiente)

1.7.3. Decreto 599/1994.
Reglamentación Ley 105 de residuos peligrosos

1.7.4. Decreto 852/1995
Reglamentación de la Ley Forestal

1.7.5. Decreto 1341/1996
Normas para construcción de caminos forestales y exigencia de EIA

1.7.6. Decreto 1454/1996
Procedimiento infracciones Ley 145

1.7.7. Decreto 3041/1996
Cierre del Registro de Obrajeros Forestales

1.7.8. Decreto 471/2001
Aprobación Inventario forestal

1.7.9. Decreto 594/2001
Concesión forestal

1.7.10. Decreto 184/1997
Limita superficie de bosques a adjudicar por Licitación Pública

1.7.11. Decreto 1631/2002

Aprobación Inventario forestal

1.7.12. Decreto 2502/2002

Constitución de Reservas Forestales

1.7.13. Decreto 4910/2004

Declarando emergencia forestal

1.7.14. Decreto 242/2006

Declarando emergencia forestal

1.7.15. Decreto 384/2007

Prorroga emergencia forestal

1.7.16. Decreto 510/2008

Prorroga emergencia forestal

1.7.17. Decreto 1910/2012

Reglamentario de ley 869 (complementaria a Ley 26331) OTBN

1.7.18. Decreto 1846/2018

Modifica montos de Ley 55 (ambiente)

1.7.19. Decreto 2272/2014

Régimen infracciones a Ley 26331

1.7.20. Decreto 1487/2015

Modifica Decreto 2272/2014

1.7.21. Decreto 1073/2016

Modifica Fiscalización Ley 145

1.7.22. Decreto 2866/2017

Adopción de normas NHLA

1.7.23. Decreto 450/2021

Reglamenta ley de gestión integral del recurso hídrico

1.8.Resoluciones

1.8.1. Res SSRN y AH N° 250/1996

Exigencia de Estudios de Impacto Ambiental

1.8.2. Res SDSyA N° 341/2010

Conservación de turberas Lenga Patagonia S.A

1.8.3. Res SDS y A N° 401/2011

Criterios Ordenamiento y zonificación Turberas

1.8.4. Res_SDSyA N° 398/2015

Plan Ordenación Milna Bombilla

1.8.5. Res MAGyP Nº 49/2016

Aforo y Tasas en dominio privado

1.8.6. Res MAGyP Nº 116/2016

Nuevo Aforo y Sistema Diferencial

1.8.7. Res MAGyP Nº 240/2016

Aforo nuevo y fijo

1.8.8. Res SAyP Nº 157/2017

Registros forestales

1.8.9. Res SADSyCC Nº 211/2018

Autorizar uso de bosque por comunidad aborigen hasta tanto se haga Plan de Manejo Integral Comunitario

1.8.10. Res SEC AyP Nº 271/2018

Rec Art 9 de Res SEC AyP Nº 157

1.8.11. Res MPyA 101/2020

CONVOCATORIA 26331

1.8.12. Res MPyA 110/2020

CONVOCATORIA 26331_Extension

1.8.13. Res MPyA 275/2020

CONVOCATORIA 26331_Extensión 2º

1.8.14. Res MPyA Nº 1323/2020

Registro_IF_FIJA & MOVIL

1.8.15. Res MPyA Nº 1324/2020

Registro_OF FISCAL

1.8.16. Res MPyA Nº 1325/2020

Registro_OF PRIVADO

1.8.17. Res MPyA Nº 1326/2020

Registro_PPF

1.8.18. Res SDPyPyME Nº 12/2021

Certificados de Regularidad CEOR

1.8.19. Res MPyA Nº 819/2021

Requisitos yacimientos turberos (anexos I, II, III, IV, V)

1.8.20. Res MPyA Nº 1474/2021

Emisión de Certificados de Origen

1.8.21. Res MPyA Nº 1497/2021

Rectificación Resol MPyA 819 (TURBERAS)

1.9.Disposiciones

1.8.22. Disp DGRN N° 682/1995

Registro Prov de profesionales y técnicos forestales

1.8.23. Disp DGB N° 039/2011

Ampliación Registro Disp DGRN N° 682/95

El Desarrollo de la normativa jurídica ha sido constante en estos 30 años de la provincial. Durante el primer decenio se estableció el cuerpo normativo principal cuyo objetivo era organizar la administración y regular las actividades, luego sucedió una adecuación de las diversas normativas al momento de resolver cuestiones prácticas y esto se evidencia en la cantidad de modificaciones que presentan algunas leyes, muchas veces dentro del mismo período legislativo. Los últimos años se han promovido normativas basadas en los presupuestos mínimos ambientales que han determinado cambios notables en el uso de los recursos y la necesidad de adecuar todas las normativas que de ellos se desprenden. Tal vez lo más notorio y altisonante es que el régimen que determina el uso del recurso forestal está dividido en 2 leyes del mismo nivel jerárquico y con dos autoridades de aplicación del mismo nivel, lo que puede llegar a traer aparejado una gran inseguridad jurídica y conflictos en el uso del recurso.

14. Comentarios finales

La CF Tolhuin es un territorio complejo, donde confluyen diferentes actores, y que es un punto de contacto entre diferentes tipos de emprendimientos (ej. establecimientos ganaderos y forestales, y el dominio fiscal), y que potencia conflictos por el uso de la tierra, incluyendo nuevas alternativas productivas (ej. turismo). Esto representa un desafío para los responsables de la gestión del recurso natural, principalmente, el forestal proveniente del bosque nativo, el cual genera profundos sentimientos entre la sociedad y los usuarios.

La Cuenca Forestal, desde un punto de vista social, congrega una población diversa en orígenes, formación y edades, pero mayormente joven y dinámica, con un activo crecimiento demográfico y progresiva mejora en educación y formación. Incluye entre sus habitantes a pueblos originarios, siendo las actividades productivas vinculadas al uso de los recursos naturales, como la forestal, una potencial fuente estable de ingresos para ellos, que aún no han logrado comenzar a desarrollar de forma sostenible y organizada. Gran parte de los otros actores productivos vinculados a las actividades madereras (productores medianos y grandes, pequeños productores forestales, carpinteros, muebleros, contratistas, profesionales del sector forestal), constituyen un grupo muy heterogéneo, con gran diversidad de orígenes y formación, distinta capacidad de inversión, empleo de mano de obra y capacidad de trabajo, muy susceptibles a los vaivenes económicos nacionales e internacionales que condicionan la posibilidad de colocación de su producción, tanto en el mercado interno como en el externo. La capacidad asociativa y colaborativa existe, pero solo esporádicamente resulta en logros concretos.

Los actores vinculados a las actividades agropecuarias dentro de esta Cuenca, no difieren demasiado de los que se encuentran fuera de la misma, pero demuestran una mayor dependencia del bosque bajo uso ganadero para alimentar y dar confort a sus animales. Sus problemáticas no tienen mucho en común con los productores forestales, y difieren fuertemente en cuanto a la tenencia de la tierra, siendo difícil que compatibilicen por causas comunes entre ellos. Sin embargo, la Ley 19640 de promoción al territorio nacional de Tierra del Fuego sigue imperando como principal factor en el desarrollo poblacional de la provincia desde los años ochenta y hasta hoy, y la CF Tolhuin no es una excepción. La posibilidad de comercializar productos bajo un común beneficio impositivo (ej. Certificado de Origen), permitiría obtener mayores ganancias de las exportaciones, así como acceder a nuevos mercados. Finalmente, los micro-emprendimientos locales tienen mucho potencial, pero escasa inversión para el desarrollo, constituyendo mayormente actividades económicas familiares secundarias y artesanales.

De acuerdo a los análisis presentados, los bosques de la Cuenca no presentan cambios significativos de cobertura, evidenciando procesos de pérdida local y recuperación esperados de acuerdo a los tiempos de recuperación natural (ej. recuperación post-cosecha o en sectores impactados por volteos de viento). Estas magnitudes de cambio varían de acuerdo con las herramientas de análisis empleadas. En este informe se compararon las diferentes capas de información disponibles, donde cada una presenta ventajas particulares (ej. mejor estimación de la cobertura o mejor clasificación de los tipos forestales). En este sentido, los usuarios deben evaluar las mejores cualidades de cada capa de acuerdo a los fines perseguidos. Por otra parte, en el informe se destaca la necesidad de incluir nuevas fuentes de análisis, que mejoran las estrategias de manejo y conservación (ej. incluir los bosques funcionales como factor de clasificación del paisaje).

Existe una adecuada información para cuantificar al recurso forestal en términos de uso pastoril y de potencial maderero, incluyendo los factores limitantes (legales y naturales) de la producción actual y futura, así como otros bienes y servicios no-monetarios (ej. servicios culturales).

Las modelizaciones y estimaciones del potencial productivo de la cuenca forestal de Tolhuin evidencian un uso sostenido del recurso maderero que se acerca a los límites de sostenibilidad. La capacidad instalada de la industria está muy por encima del potencial, lo que pone en evidencia que la industria no es una limitante. Sin embargo, los datos recabados muestran un uso poco eficiente de la cosecha, con enormes desperdicios de materia prima. En este sentido, la capacidad instalada debe reconvertirse para aumentar la eficiencia de transformación de los productos que ofrece el bosque. Existen algunos aspectos particulares en referencia a los dominios (ej. no hay cosecha en algunos dominios), así como en el tamaño y tipo de productores (ej. necesidades y usos de productores grandes o pequeños trabajando en bosques privados o fiscales) que merecen una atención especial en las

políticas implementadas en el largo plazo. Por ejemplo, la sostenibilidad en las Reservas Forestales y la necesidad de incluir otros bosques fiscales en la planificación, o las superposiciones de uso (ej. existe una ganadería significativa en bosques fiscales que debe regularse y combinarse su planificación con otros usos que pueden generar sinergias negativas).

Finalmente, existen otras amenazas (ej. castores) y cambios en los escenarios futuros (ej. modificaciones debidas al cambio climático y eventos climáticos extremos) que pueden incluir modificaciones en el uso de la tierra, que pueden afectar algunos valores (ej. biodiversidad y resiliencia del bosque) naturales, y que deben tenerse en cuenta a la hora de planificar en el largo plazo, ya que pueden modificar la productividad del bosque. Asimismo, es necesario contar con una implementación silvícola de tratamientos que aseguren la productividad del bosque, más allá de los efectos mencionados. En la actualidad la silvicultura de cosecha es muy avanzada (ej. implementación de eficientes cortas de regeneración), pero es incipiente en los tratamientos secundarios (ej. raleos) que son las que promoverán tasas de crecimiento mayores que las naturales asegurando un crecimiento de la industria forestal.

Estos desafíos solo pueden llevarse a cabo con la participación conjunta de todos los actores e instituciones, ya que la complejidad y las interrelaciones detectadas hacen imposible su ejecución aisladamente. La CF Tolhuin posee más ventajas que desventajas, lo que facilita alcanzar los objetivos de un manejo sostenible (ej. la posibilidad es mayor que las tasas de cosecha actual), siendo necesario un monitoreo sostenido en el tiempo de las métricas aquí presentadas, como herramienta ineludible para la toma de decisiones, tanto por parte del Estado como parte de los privados (ej. Comunidad Aborigen y establecimiento agro-forestales).

15. Bibliografía

BAEZ, M (2007) Compendio Normativa. Aserradero Bronzovich Hnos. SRL. Comunicación personal. BIANCIOTTO, O (2010) La Ley Forestal de Tierra del Fuego AIAS. Leyes 145 y 202. 16 años después. 1° Jornadas Forestales de la Patagonia Sur. Ushuaia, Tierra del Fuego.

BRAN, DE; CL GARCIA; ML CORSO (2017) Proyecto Soporte de Decisiones para la incorporación y ampliación del Manejo Sustentable de Tierras (SD MST): Memoria y Productos de la Comisión Ad hoc para el Mapeo de Sistemas de Uso de Tierras (LUS) y la Degradación de Tierras (DT). EEA Bariloche. Bariloche, Argentina

CARRASCO, J; YM ROSAS; MV LENCINAS; A BORTOLUZZI; PL PERI; G MARTÍNEZ PASTUR (2021) Synergies and

trade-offs among ecosystem services and biodiversity in different forest types inside and off-reserve in Tierra del Fuego, Argentina. En: Ecosystem Services in Patagonia: A Multi-criteria approach for an integrated assessment (PL Peri, L Nahuelhual, G Martínez Pastur, Eds). Springer Nature: Natural and Social Sciences of Patagonia. Capítulo 4, pp 75-97. Springer, Cham, Switzerland.

CIEFAP-MAyDS (Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico, AR - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, AR) (2016) Actualización de la Clasificación de Tipos Forestales y Cobertura del Suelo de la Región Bosque Andino Patagónico. Informe Final. Buenos Aires, Argentina.

COLLADO, L (2001) Los bosques de Tierra del Fuego: Análisis de su estratificación mediante imágenes satelitales para el inventario forestal de la provincia. Multequina 10: 1-16.

COLLADO, L; S FARINA (2006) El Bosque de Tierra del Fuego. Caracterización, regiones ecológicas, actividad forestal, problemáticas y desafíos actuales. Informe de la Subsecretaría de Recursos Naturales, Dirección de Bosques. Gobierno de Tierra del Fuego. Ushuaia, Tierra del Fuego.

COLLADO, L; N LUCAS; N URQUÍA; P VILLENA (2010) Ordenamiento territorial de los bosques de Tierra del Fuego, Ley 26331 de Presupuestos Mínimos para la protección ambiental de los bosques. Proceso de diálogo y criterios utilizados. 1° Jornadas Forestales de Patagonia Sur. Ushuaia, Tierra del Fuego.

COZZO, D; E MUTARELLI; E ORFILA (1967) Plan de Investigaciones silviculturales y dasonómicas necesarias para la organización económica de los bosques subantárticos argentinos. Segundo Informe. Plan n°118. Convenio Cátedra de Dasonomía - UBA y CAFPTA. Buenos Aires, 260 p.

COZZO, D; E MUTARELLI; E ORFILA (1969) Plan de Investigaciones silvo-dasocráticas en las etapas de ordenación, recuperación y reproducción económica de los bosques Andino-Patagónicos. Plan n° 129. Convenio Cátedra de Dasonomía - UBA y CAFPTA. Buenos Aires, 150 p.

DGEYC (Dirección General de Estadísticas y Censos) (2011) Estimación del población y relevamiento por muestreo de las ciudades de Ushuaia, Río Grande y comuna de Tolhuin – 2010 – Ley 766 Decreto 2369/08. Provincia de Tierra del Fuego.

DGEYC (Dirección General de Estadísticas y Censos) (2013) SERIE DE ANÁLISIS SOCIAL Nº 2. Necesidades Básicas Insatisfechas. Ministerio de Economía. Provincia de Tierra del Fuego. https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/wp-content/uploads/2013/11/SAS-02.pdf

DGEYC (Dirección General de Estadísticas y Censos) (2014) Anuario Estadístico 2013. Ministerio de Economía. Provincia de Tierra del Fuego. https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/wp-content/uploads/2015/04/Anuario_2013.pdf

DGEYC (Dirección General de Estadísticas y Censos) (2015) Anuario Estadístico 2014. Ministerio de Economía. Provincia de Tierra del Fuego. https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/wp-content/uploads/2015/12/Anuario_2014.pdf

DIRECCIÓN GENERAL DE BOSQUES (2010) Dinámica en la actividad forestal primaria en los bosques de *Nothofagus pumilio* (Lenga) de Tierra del Fuego. 1° Jornadas Forestales de la Patagonia Sur. Ushuaia,

Tierra del Fuego.

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL (2016) Nota N° 022/16. Estado de la Actividad Forestal_OF_Final. Ushuaia, Tierra del Fuego.

FRANCO, MG; I MUNDO; G MARTÍNEZ PASTUR; MD BARRERA (2019) Radial growth responses to thinning and climate in native *Nothofagus betuloides* forests in Tierra del Fuego, Argentina. Dendrochronologia 57: e125625, 9 pp.

GEA, G; G MARTÍNEZ PASTUR; JM CELLINI; MV LENCINAS (2004) Forty years of silvicultural management in southern *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser primary forests. Forest Ecology and Management 201(2-3): 335-347.

GONZÁLEZ, M; C DONOSO ZEGERS; P OVALLE; G MARTÍNEZ PASTUR (2006) *Nothofagus pumilio* (Poepp. Et Endl) Krasser - lenga, roble blanco, leñar, roble de Tierra del Fuego - Familia: Fagaceae. En: Las Especies arbóreas de los Bosques Templados de Chile y Argentina: Autoecología (C Donoso Zegers, Ed.). Marisa Cúneo Ediciones, Valdivia, Chile. pp. 486-500 (ISBN 987-956-7173-27-3).

HENN, JJ; CB ANDERSON; G KREPS; MV LENCINAS; R SOLER ESTEBAN; G MARTÍNEZ PASTUR (2014) Determining abiotic and biotic drivers that limit active riparian forest restoration in abandoned beaver meadows in Tierra del Fuego. Ecological Restoration 32(4): 369-378.

HENN, JJ; CB ANDERSON; G MARTÍNEZ PASTUR (2016) Landscape-level impact and habitat factors associated with invasive beaver distribution in Tierra del Fuego. Biological Invasions 18: 1679-1688.

HUERTAS HERRERA, A; MV LENCINAS; M TORO MANRÍQUEZ; JA MILLER; G MARTÍNEZ PASTUR (2020)Mapping the status of the North American beaver invasion in the Tierra del Fuego archipelago. PLoS ONE 15(4): e0232057, 19 pp.

HUERTAS HERRERA, A; M TORO MANRÍQUEZ; R SOLER ESTEBAN; C LORENZO; MV LENCINAS; G MARTÍNEZ PASTUR (2021a) Assessing socio-ecological systems using social media data: An approach for forested landscapes in Tierra del Fuego, Argentina. Social Indicators Research. 23 pp. doi: 10.1007/s11205-021-02678-8.

HUERTAS HERRERA, A; M TORO MANRÍQUEZ; MV LENCINAS; G MARTÍNEZ PASTUR (2021b) The North American beaver invasion and the impact over the ecosystem services in the Tierra del Fuego archipelago. En: Ecosystem Services in Patagonia: A Multi-criteria approach for an integrated assessment (PL Peri, L Nahuelhual, G Martínez Pastur, Eds). Springer Nature: Natural and Social Sciences of Patagonia. Capítulo 10, pp 213-226. Springer, Cham, Switzerland.

INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) (2013) Proyecciones provinciales de población por sexo y grupo de edad 2010-2014. N°36 Serie análisis demográfico. 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. ISBN 978-950-896-433-5. https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/wp-content/uploads/2014/02/proyecciones_prov_2010_2040.pdf

INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) (2015) Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010: Censo del Bicentenario. Pueblos originarios: Región Patagonia. Serie D Nº2. 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. ISBN O/C 978-950-896-455-7.

INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2015. Estimaciones de población por sexo, departamento y año calendario 2010-2025. N°38 Serie análisis demográfico. 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. ISBN 978-950-896-447-2. https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/wp-content/uploads/2015/03/38_proyeccion_depto_10_25.pdf

IGLESIAS, R; A SCHORR; M VILLA; A VOZZI (2015) Situación actual y perspectiva de la ganadería en Patagonia Sur. Centro Regional Patagonia Sur- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Río Gallego, Santa Cruz.

IPIEC (Instituto Provincial de Estadística y Censos) del Gobierno de Tierra del Fuego (2021) Consultado el 6 de

junio de 2021. Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología. Dirección Nacional de Información y Evaluación de la Calidad Educativa. Red Federal de Información Educativa. Anuarios 2000 en adelante.

IPIEC (Instituto Provincial de Estadística y Censos) del Gobierno de Tierra del Fuego (2021) Consultado 15 de junio de 2021. Educación común. Matrícula, distribución por nivel educativo y sector de gestión. Provincia de Tierra del Fuego AeIAS. Años 2000-2019. https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/educacion-comun-matricula-distribucion-por-nivel-educativo-y-sector-gestion.

IPIEC (Instituto Provincial de Estadística y Censos) del Gobierno de Tierra del Fuego (2021) Consultado el 6 de julio de 2021. Ministerio de Salud y Ambiente de la Nación, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, Dirección Nacional de Bosques, Series Estadísticas Forestales. https://ipiec.tierradelfuego.gob.ar/produccion-forestal-primaria-principales-productos-forestales-madereros-provenientes-de-especies-nativas-por-tipo-de-producto-provincia-de-tierra-del-fuego-aeias-anos-1956-2017.

LEGISLATURA DE TIERRA DEL FUEGO (2021) Infoley. https://www.legistdf.gob.ar.

LENCINAS, MV; G MARTÍNEZ PASTUR; M MEDINA; C BUSSO (2005) Richness and density of birds in timber *Nothofagus pumilio* forests and their unproductive associated environments. Biodiversity and Conservation 14(10): 2299-2320.

LENCINAS, MV; G MARTÍNEZ PASTUR; CB ANDERSON; C BUSSO (2008a) The value of timber quality forests for insect conservation on Tierra del Fuego Island compared to associated non-timber quality stands. Journal of Insect Conservation 12: 461-475.

LENCINAS, MV; G MARTÍNEZ PASTUR; P RIVERO; C BUSSO (2008b) Conservation value of timber quality versus associated non-timber quality stands for understory diversity in *Nothofagus* forests. Biodiversity and Conservation 17(11): 2579-2597.

LENCINAS, MV; FJ SOLA; JM CELLINI; PL PERI; G MARTÍNEZ PASTUR (2019) Land sharing in South Patagonia: Conservation of above-ground beetle diversity in forests and non-forest ecosystems. Science of the Total Environment 690: 132-139.

MARTÍNEZ PASTUR, G; P PERI; R VUKASOVIC; S VACCARO; V PIRIZ CARRILLO (1997) Site index equation for *Nothofagus pumilio* Patagonian forest. Phyton 6(1/2): 55-60.

MARTÍNEZ PASTUR, G; P PERI; C FERNÁNDEZ; G STAFFIERI (1999a) Desarrollo de la regeneración a lo largo del ciclo del manejo forestal de un bosque de *Nothofagus pumilio*: 1. Incidencia de la cobertura y el aprovechamiento o cosecha. Bosque 20(2): 39-46.

MARTÍNEZ PASTUR, G; P PERI; C FERNÁNDEZ; G STAFFIERI; D RODRIGUEZ (1999b) Desarrollo de la regeneración a lo largo del ciclo del manejo forestal de un bosque de *Nothofagus pumilio*: 2. Incidencia del ramoneo de *Lama guanicoe*. Bosque 20(2): 47-53.

MARTÍNEZ PASTUR, G; J CELLINI; P PERI; R VUKASOVIC; C FERNÁNDEZ (2000) Timber production of *Nothofagus pumilio* forests by a shelterwood system in Tierra del Fuego (Argentina). Forest Ecology and Management 134(1-3): 153-162.

MARTÍNEZ PASTUR, G; JM CELLINI; MV LENCINAS; R VUKASOVIC; R VICENTE; F BERTOLAMI; J GIUNCHI (2001) Modificación del crecimiento y de la calidad de fustes en un raleo fuerte de un rodal en fase de crecimiento óptimo inicial de *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser. Ecología Austral 11: 95-104.

MARTÍNEZ PASTUR, G; MV LENCINAS; JM CELLINI; B DIAZ; P PERI; R VUKASOVIC (2002a) Herramientas disponibles para la construcción de un modelo de producción para la lenga (*Nothofagus pumilio*) bajo manejo en un gradiente de calidad de sitio. Bosque 23(2): 69-80.

MARTÍNEZ PASTUR, G; J CELLINI; MV LENCINAS; R VUKASOVIC; P PERI; S DONOSO (2002b) Response of *Nothofagus betuloides* (Mirb.) Oersted to different thinning intensities in Tierra del Fuego (Argentina). Interciencia 27(12): 679-685.

MARTÍNEZ PASTUR, G; MV LENCINAS; R VUKASOVIC; P PERI; B DIAZ; JM CELLINI (2004) Turno de corta y posibilidad de los bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*) en Tierra del Fuego (Argentina). Bosque 25(1): 29-42.

MARTÍNEZ PASTUR, G (2006) Biometría y producción forestal para bosques naturales de *Nothofagus pumilio* en Tierra del Fuego. Tesis de Doctor en Agronomía. Universidad Nacional del Sur. Bahía Blanca (Argentina), 15 de septiembre. 242 pp.

MARTÍNEZ PASTUR, G; MV LENCINAS; J ESCOBAR; P QUIROGA; L MALMIERCA; M LIZARRALDE (2006) Understorey succession in *Nothofagus* forests in Tierra del Fuego (Argentina) affected by *Castor canadensis*. Journal of Applied Vegetation Science 9(1): 143-154.

MARTÍNEZ PASTUR, G; MV LENCINAS; P PERI; A MORETTO; JM CELLINI; I MORMENEO; R VUKASOVIC (2007) Harvesting adaptation to biodiversity conservation in sawmill industry: Technology innovation and monitoring program. Journal of Technology Management and Innovation 2(3): 58-70.

MARTÍNEZ PASTUR, G; MV LENCINAS; JM CELLINI; P PERI; R SOLER ESTEBAN (2009) Timber management with variable retention in *Nothofagus pumilio* forests of Southern Patagonia. Forest Ecology and Management 258: 436-443.

MARTÍNEZ PASTUR, G; P PERI; JM CELLINI; MV LENCINAS; M BARRERA; H IVANCICH (2011) Canopy structure analysis for estimating forest regeneration dynamics and growth in *Nothofagus pumilio* forests. Annals of Forest Science 68: 587-594.

MARTÍNEZ PASTUR, G; PL PERI; MV LENCINAS; JM CELLINI; M BARRERA; R SOLER ESTEBAN; H IVANCICH; L MESTRE; AS MORETTO; Ch ANDERSON; F PULIDO (2013) La producción forestal y la conservación de la biodiversidad en los bosques de *Nothofagus* en Tierra del Fuego y Patagonia Sur. En: Silvicultura en bosques nativos: Avances en la investigación en Chile, Argentina y Nueva Zelanda (P Donoso, A Promis, Eds.). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. Capítulo 8, pp 155-179.

MARTÍNEZ PASTUR, G; PL PERI; MV LENCINAS; M GARCÍA LLORENTE; B MARTÍN LÓPEZ (2016a) Spatial patterns of cultural ecosystem services provision in Southern Patagonia. Landscape Ecology 31: 383-399.

MARTÍNEZ PASTUR, G; R SOLER ESTEBAN; H IVANCICH; MV LENCINAS; H BAHAMONDE; PL PERI (2016b) Effectiveness of fencing and hunting to control *Lama guanicoe* browsing damage: Implications for *Nothofagus pumilio* regeneration in harvested forests. Journal of Environmental Management 168: 165-174.

MARTÍNEZ PASTUR, G; PL PERI; R SOLER ESTEBAN; S SCHINDLER; MV LENCINAS (2016c) Biodiversity potential of *Nothofagus* forests in Tierra del Fuego (Argentina): Tool proposal for regional conservation planning. Biodiversity and Conservation 25(10): 1843-1862.

MARTÍNEZ PASTUR, G; PL PERI; A HUERTAS HERRERA; S SCHINDLER; R DÍAZ DELGADO; MV LENCINAS; R SOLER ESTEBAN (2017) Linking potential biodiversity and three ecosystem services in silvopastoral managed forests landscapes of Tierra del Fuego, Argentina. International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management 13(2): 1-11.

MARTÍNEZ PASTUR, G; R SOLER ESTEBAN; MV LENCINAS; JM CELLINI; PL PERI (2018) Long-term monitoring of thinning for silvopastoral purposes in *Nothofagus antarctica* forests of Tierra del Fuego, Argentina. Forest Systems 27(1): e-01S, 10 pp.

MARTÍNEZ PASTUR, G; YM ROSAS; M TORO MANRÍQUEZ; A HUERTAS HERRERA; JA MILLER; JM CELLINI; MD BARRERA; PL PERI; MV LENCINAS (2019) Knowledge arising from long-term research of variable retention harvesting in Tierra del Fuego: Where do we go from here?. Ecological Processes 8: e24, 16 pp.

MARTÍNEZ PASTUR, G; T SCHLICHTER; SD MATTEUCCI; JH GOWDA; A HUERTAS HERRERA; M TORO MANRÍQUEZ; MV LENCINAS; JM CELLINI; PL PERI (2020) Synergies and trade-offs of national conservation policy and agro-forestry management over forest loss in Argentina during the last decade. En: Latin America

in times of global environmental change (C Lorenzo, Ed.). Pp 135-155. The Latin American studies book series. Ed. Springer, Cham, Switzerland.

MARTÍNEZ PASTUR, G; JM CELLINI; MV LENCINAS; YM ROSAS; J HENN; PL PERI (2021) Landscape variables influence over active restoration strategies of *Nothofagus* forests degraded by invasive *Castor canadensis* in Tierra del Fuego. Sustainability 13: e7541, 17 pp.

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE (MAyDS) (2017) Informe de estado de implementación 2010-2016 de la Ley N°26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos. MAyDS, Buenos Aires, Argentina. 41 pp.

MUNDO, IA; DA PALAZZINI; AJ BAROTTO; G MARTÍNEZ PASTUR; MD BARRERA (2020) Dendroecology applied to silvicultural management in the Southern Patagonian forests: A case of study from an experimental forest in Tierra del Fuego, Argentina. En: Latin American dendroecology: Combining tree-ring sciences and ecology in a megadiverse territory (Pompa-García, M; JJ Camarero, Eds.). Pp 317-330. Ed. Springer, Cham, Switzerland.

MUTARELLI, EJ; E ORFILA (1971) Observaciones sobre la regeneración de lenga, *Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Oerst., en parcelas experimentales del lago Mascardi, Argentina. Revista Forestal Argentina 15(4): 109-115.

PAREDES, D; JM CELLINI; MV LENCINAS; M PARODI; D QUIROZ; J OJEDA; S FARINA; YM ROSAS; G MARTÍNEZ PASTUR (2020) Influencia del paisaje en las cortas de protección en bosques de *Nothofagus pumilio*: Cambios en la estructura forestal y respuesta de la regeneración. Bosque 41(1): 55-64.

PARODI, M; D PAREDES; D QUIROZ (2015) Estado de la actividad forestal de planes de manejo forestal en los bosques de producción de Tierra del Fuego, Argentina. Dirección General de Bosques - Dirección de Manejo Forestal de Tierra del Fuego. Ushuaia, Tierra del Fuego. 31 p.

PÉREZ FLORES, M; G MARTÍNEZ PASTUR; JM CELLINI; MV LENCINAS (2019) Recovery of understory assemblage along 50 years after shelterwood cut harvesting in *Nothofagus pumilio* Southern Patagonian forests. Forest Ecology and Management 450: e117494, 17 pp.

PERI, P; G MARTÍNEZ PASTUR; R VUKASOVIC; B DÍAZ; MV LENCINAS; JM CELLINI (2002) Thinning schedules to reduce risk of windthrow in *Nothofagus pumilio* forests of Patagonia, Argentina. Bosque 23(2): 19-28.

PERI, PL; G MARTÍNEZ PASTUR; L MONELOS (2013) Natural dynamics and thinning response of young lenga (*Nothofagus pumilio*) trees in secondary forests of Southern Patagonia. Bosque 34(3): 273-279.

PERI, PL; V RUSCH; A VON MÜLLER; S VARELA; P QUINTEROS; G MARTÍNEZ PASTUR (2021) Manual de indicadores para monitoreo de planes prediales de Manejo de Bosque con Ganadería Integrada (MBGI): Región Patagónica. Ministerio de Agricultura y Pesca y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Buenos Aires, Argentina, 167 pp.

POTSCHIN, M; R HAINES-YOUNG (2011) Ecosystem Services: Exploring a geographical perspective. Progress in Physical Geography 35(5): 575-594.

POTSCHIN, M; R HAINES-YOUNG (2016) Frameworks for ecosystem assessments. En: M Potschin; R Haines Young; R Fish; K Turner (Eds.) Routledge Handbook of Ecosystem Services. Routledge, London, UK, p. 125-143.

POTSCHIN, M; R HAINES-YOUNG; R FISH; K TURNER (2016) Routledge handbook of ecosystem services. Routledge, London, UK, 630 pp.

PULIDO, F; B DÍAZ; G MARTÍNEZ PASTUR (2000) Incidencia del ramoneo del guanaco (*Lama guanicoe*) sobre la regeneración de lenga (*Nothofagus pumilio*) en bosques de Tierra del Fuego, Argentina. Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales 9(2): 381-394.

RÍOS, PA (2017) Marco normativo de los Planes de Manejo: análisis de su incidencia en la gestión sustentable de

los bosques de lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp&Endl.) Krasser) de la Provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur. Período 2004-2014. (Tesis de posgrado). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/502.

ROSAS, YM; PL PERI; G MARTÍNEZ PASTUR (2021a) Assessment of provisioning ecosystem services in terrestrial ecosystems of Santa Cruz province, Argentina. En: Ecosystem Services in Patagonia: A Multi-criteria approach for an integrated assessment (PL Peri, L Nahuelhual, G Martínez Pastur, Eds). Springer Nature: Natural and Social Sciences of Patagonia. Capítulo 2, pp 19-46. Springer, Cham, Switzerland.

ROSAS, YM; PL PERI; J CARRASCO; MV LENCINAS; AM PIDGEON; N POLITI; S MARTINUZZI; G MARTÍNEZ PASTUR (2021b) Improving potential biodiversity and human footprint in *Nothofagus* forests of Southern Patagonia through the spatial prioritization of their conservation values. En: Spatial modelling in forest resources management (PK Shit, H Pourghasemi, P Das, GS Bhunia, Eds). Springer-Nature: Environmental Science and Engineering. Apartado: Rural livelihood and sustainable development, pp 441-471. Springer, Cham, Switzerland.

SCHWARZKOPF, M; M BURNARD; G MARTÍNEZ PASTUR; L MONELOS; A KUTNAR (2018) Performance of three-layer composites with densified surface layers of *Nothofagus pumilio* and *N. antarctica* from Southern Patagonian forests. Wood Material Science and Engineering 13(5): 305-315.

SILVEIRA, EMO; VC RADELOFF; G MARTÍNEZ PASTUR; S MARTINUZZI; N POLITI; L LIZARRAGA; L RIVERA; G GAVIER PIZARRO; HE YIN; YM ROSAS; NC CALAMARI; MF NAVARRO; Y SICA; A OLAH; J BONO; AM PIDGEON (2021a) Forest phenoclusters for Argentina based on vegetation phenology and climate. Ecological Applications. En consideración.

SILVEIRA, EMO; VC RADELOFF; S MARTINUZZI; G MARTÍNEZ PASTUR; LO RIVERA; N POLITI; L LIZARRAGA; LS FARWELL; PR ELSEN; AM PIDGEON (2021b). Spatio-temporal remotely sensed indices identify hotspots of biodiversity conservation concern. Remote Sensing of Environment 258: e112368, 19 pp.

SUBSECRETARIA DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL DE LA INVERSIÓN PÚBLICA (2016) Programa de Fortalecimiento Institucional Préstamo CAF 7353. Modelo de Proyección de Necesidades basado en Dinámicas Demográficas, para la Gestión Integral del Hábitat. Provincia de Tierra del Fuego. Informe Preliminar. Consultor 3. Ushuaia, Tierra del Fuego.

TORO MANRÍQUEZ, M; A PROMIS; A HUERTAS HERRERA; G MARTÍNEZ PASTUR (2018) Influencia del micrositio y la exposición en la regeneración de bosques de *Nothofagus pumilio* afectados por *Castor canadensis* en Tierra del Fuego: Un análisis exploratorio. Bosque 39(3): 431-440.

16. Anexos

(1) Informe del sistema de información geográfica de la CF Tolhuin.

(2) Informe de las encuestas realizadas en el la CF Tolhuin (Análisis preliminar).

(3) Mapas de la cuenca.



Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible
Argentina

