



MEMORIA 2018



INSTITUTO FORESTAL
Marzo 2019



INFOR

INSTITUTO FORESTAL

MEMORIA 2018

Editor
Santiago Barros Asenjo¹

¹ Ingeniero Forestal. Gerencia de Investigación y Desarrollo. Instituto Forestal, Chile sbarros@infor.cl



INFOR
INSTITUTO FORESTAL

Sucre 2397 Ñuñoa
Santiago - Chile
Fono: 56 2 23667115
www.infor.cl

CONTENIDO	Página
PRESENTACIÓN	1
ORGANIZACIÓN	3
Organigrama	4
Consejo Directivo	5
Plana Directiva	6
Personal	7
ÁREAS DE INVESTIGACIÓN	9
ÁREA INFORMACIÓN Y ECONOMÍA FORESTAL	11
ÁREA INVENTARIO Y MONITOREO DE ECOSISTEMAS FORESTALES	15
Inventario Forestal Continuo	15
Adaptación y Mitigación al Cambio Climático	17
Ecosistemas Forestales y Agua	18
ÁREA SILVICULTURA Y MANEJO DE ECOSISTEMAS FORESTALES NATIVOS Y EXÓTICOS	21
Restauración y Manejo Ecosistémico de Recursos Forestales Nativos	21
Gestión de Plantaciones Forestales	27
Conservación y Mejoramiento Genético	28
ÁREA DIVERSIFICACIÓN FORESTAL	35
Productos Forestales No Madereros	36
Diversificación de Especies para el Desarrollo Forestal	41
Desarrollo de Sistema Agroforestales	49
Biomasa Forestal y Energía	53
Programa Protección, Promoción, Producción del Santuario Achibueno	57
ÁREA TECNOLOGÍA Y PRODUCTOS DE LA MADERA	59
ANEXO. ESTADOS FINANCIEROS RESUMIDOS - INFORME DE LOS AUDITORES INDEPENDIENTES	69

PRESENTACIÓN

Estamos llegando a las seis décadas, el Instituto Forestal (INFOR) ha cumplido 58 años liderando la investigación en la diversidad de rubros y líneas que se ha trazado en beneficio de un sector potente y fundamental para el desarrollo del país, como es el forestal. Es en este sector, que contribuye en medida importante al PIB del país y representa el 40% de las exportaciones silvoagropecuarias, que INFOR es reconocido como el gran referente de información e investigación de calidad, seria y responsable, que ha acompañado el camino de Chile hacia el desarrollo y ha buscado extenderse hacia los miles de personas involucradas en la actividad forestal y relacionados con los bosques, siempre con el propósito de crear valor forestal para Chile.



El año 2018 nos ha encontrado fuertemente encaminados en la optimización de nuestra gestión en distintos aspectos para el cumplimiento de nuestra misión. En ese contexto, la situación financiera del INFOR en estos últimos años ha presentado un lento pero persistente progreso. Esto se ha reflejado en un mejoramiento en los resultados financieros, además de una mayor capacidad para hacer frente a los compromisos contraídos, siendo especialmente destacable la tendencia al mejoramiento del capital de trabajo, lo que ha ido alejando paulatinamente la amenaza de un sobreendeudamiento. Todo esto en virtud de una administración financiera rigurosa y que en ocasiones ha demandado sacrificios.

En el ámbito interno se debe destacar la gestión del Sindicato INFOR, preocupado por el bienestar del personal y también de temas que se vinculan con fortalecer el rol de la institución en el largo plazo, el que ha llegado a un alto estándar de eficiencia técnica y una cada vez mayor focalización en el apoyo a los sectores productivos en cada uno de los proyectos que desarrolla.

El centro de la actividad de INFOR es la investigación aplicada para generar información relevante, confiable y oportuna para las necesidades del sector. La organización de su actividad obedece a la geografía del país y sus áreas y líneas de acción cruzan la estructura institucional, articulándose una red cuyo espíritu de colaboración y equipo es destacable. En el período se ha desarrollado al igual que todos los años una cantidad de proyectos en las áreas de la Silvicultura y Manejo, la Información y Economía, los Inventarios Forestales y la Tecnología y Productos de la Madera encargados por el Ministerio de Agricultura y diversos otros mandantes de los sectores público y privado, nacionales y del exterior.

No obstante, destacan durante el período algunos proyectos de especial relevancia. Está en pleno desarrollo y se culminará en 2019 uno de los proyectos más importantes que ha desarrollado INFOR, se trata del proyecto Sistema de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos (SIMEF), que permitirá tener en el país una plataforma de monitoreo e información que nos pone como país a la altura del Primer Mundo y nos posiciona para responder a diversos compromisos internacionales. Esta iniciativa, financiada por el GEF de las Naciones Unidas y apoyada por FAO, la Subsecretaría de Agricultura, CONAF y CIREN, responde a la necesidad que tiene el país de contar con información estandarizada, coordinada y actualizada de los ecosistemas forestales nativos de Chile. Se está tomando el desafío de trabajar para la incorporación permanente de esta plataforma más allá del final del proyecto, para lo cual, en

conjunto con CONAF y CIREN y junto a nuestras autoridades, hemos realizado los procesos para optar a su continuación.

Otro proyecto de gran relevancia para nuestro sector y que se inició durante el período es el denominado “Fortalecimiento de las Capacidades Tecnológicas del Instituto Forestal, para el Desarrollo de la Industria Secundaria de la Madera, a través de Bienes Públicos orientados al Sector de la Construcción”, financiado por CORFO. Su objetivo apunta, a través del fortalecimiento de nuestra institución, a abrir espacio a la pequeña y mediana empresa maderera y también a nuevos emprendedores para agregar valor en el ámbito de la construcción en madera y la industria secundaria de la madera. Esto nos obliga a fortalecer cada vez más la vinculación con los actores públicos y privados del ámbito maderero y de la construcción. El fortalecimiento institucional se produce por la vía del mejoramiento de nuestro equipamiento tecnológico y la contratación de nuevos profesionales con recursos del proyecto, la que se ha realizado después de un estricto proceso de selección.

Se ha estado trabajando igualmente en apoyar a MINAGRI en los proyectos legislativos que se encuentra desarrollando, se han entregado propuestas para fomentar la forestación y la restauración, y se han desplegado acciones para fomentar la asociatividad en el ámbito forestal. Participamos activamente en el Consejo de Política Forestal, integrando todas sus comisiones, trabajo del cual hay ya interesantes resultados.

Formamos parte así mismo de la Mesa de la Madera, entre MINAGRI y el Ministerio de Economía, que tiene como meta apoyar el desarrollo de la pyme maderera, y somos también gestores y un decidido apoyo al actual proceso de elaboración del Plan Nacional de Restauración a Escala de Paisaje, que releva el bienestar humano como objetivo central de nuestras acciones, reconoce la diversidad de territorios y nos permite cumplir con los compromisos internacionales en esta materia. En este ámbito, estamos también participando en los aspectos relacionados con la Conferencia de las Partes sobre Cambio Climático (COP 25) a desarrollarse en el país en 2019.

Esperamos a través de esta Memoria 2018 transmitir a todos los diferentes actores sectoriales una completa idea de nuestro accionar técnico durante el año y de cómo se ha intentado llegar de la mejor forma posible con conocimientos e información a nuestros grupos de interés, con especial énfasis en la pyme forestal y la pyme maderera.

Fernando Raga Castellanos
Director Ejecutivo
Instituto Forestal

ORGANIZACIÓN

El Instituto Forestal (INFOR) es el organismo de investigación forestal del Estado de Chile, es un servicio adscrito al Ministerio de Agricultura y está constituido como una corporación de derecho privado. Su origen se remonta a 1961, cuando inicia sus actividades como un proyecto de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) y el Gobierno de Chile, con el objetivo de apoyar el desarrollo forestal del país, el cual derivó en la posterior creación formal de la institución por el Gobierno de Chile en el año 1965.

Su dirección superior la ejerce el Consejo Directivo, el que a su vez nombra al Director Ejecutivo. Dicha instancia está compuesta por ocho miembros nominados por el Ministerio de Agricultura, la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP).

INFOR cuenta con cinco sedes que, de norte a sur, son Diaguitas en La Serena, región de Coquimbo; Metropolitana en Santiago, región Metropolitana; Bio Bio en Concepción, región del Bio Bio; Los Ríos en Valdivia, región de Los Ríos; y Patagonia en Coyhaique, región de Aysén. Además, a partir de 2016 cuenta con oficinas de proyectos en Castro, isla de Chiloé, región de Los Lagos, y Cochrane, región de Aysén, y desde 2018 en Linares, región del Maule y Futaleufu, región de Los Lagos. Esta presencia geográfica le permite a la institución cubrir adecuadamente con sus actividades técnicas desde las zonas áridas y semiáridas del norte hasta los bosques templados de la zona sur.

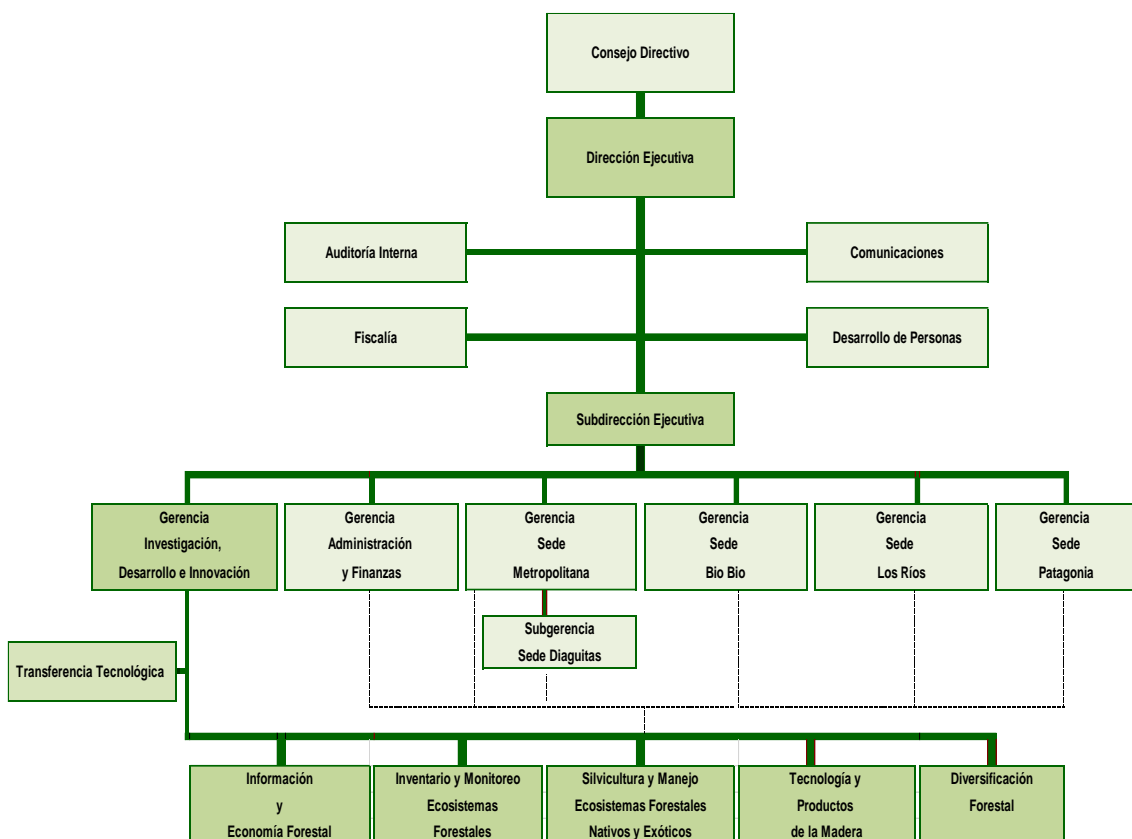


Organigrama

El quehacer técnico de INFOR está focalizado a través de sus sedes en regiones en cinco amplias áreas temáticas orientadas básicamente a la silvicultura, la información sectorial, los productos forestales, la diversificación forestal y el inventario y monitoreo de los recursos.

Cada una de estas áreas técnicas cuenta con un coordinador de área y con líneas de investigación en temas más específicos en donde se gestionan los diferentes proyectos de investigación encargados por MINAGRI, CORFO, Organizaciones Internacionales, otros servicios de MINAGRI, empresas del sector privado, fondos concursables y otros mandantes.

Las cinco grandes áreas de investigación operan transversalmente a través de las sedes, permitiendo así potenciar las capacidades y especializaciones de su personal técnico y dar adecuada respuesta a las demandas y necesidades regionales y nacionales.



Consejo Directivo



Presidente
Sr. José Manuel Rebolledo Cáceres
Corporación Nacional Forestal
CONAF



Vicepresidente
Sr. Manuel Martínez Bejar
Corporación de Fomento de la Producción
CORFO



Consejero
Sr. Francisco Bernasconi Gutiérrez
Corporación de Fomento de la Producción
CORFO



Consejero
Sr. Carlos Recondo Lavanderos
Instituto de Desarrollo Agropecuario
INDAP



Consejero
Sra. Aída Baldini Urrutia
Corporación Nacional Forestal
CONAF



Consejero
Sr. Juan José Ugarte Gurruchaga
Corporación Chilena de la Madera
CORMA



Consejero
Sr. Omar Jofré Fuentes
Movimiento Unitario Campesino y de Etnias de Chile
MUCECH



Consejero
Sr. Fernando Rosselot Téllez
Asociación Gremial Pequeños y Medianos
Industriales de la Madera
PYMEMAD

Plana Directiva



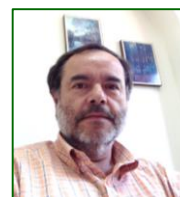
Sr. Fernando Raga Castellanos
Director Ejecutivo



Sr. Hans Grosse Werner
Subdirector Ejecutivo



Sr. Rodrigo Mujica Hoevelmayer
Gerente de Investigación, Desarrollo e Innovación



Sr. Patricio Gonzalez Díaz
Gerente Sede Metropolitana



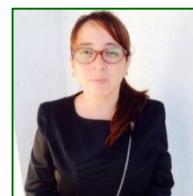
Sr. Álvaro Sotomayor Garretón
Gerente Sede Bio Bio



Sra. Alejandra Schueftan Hochstetter
Gerente Sede Los Ríos



Sr. Iván Moya Navarro
Gerente Sede Patagonia



Sra. Sandra Gacitúa Arias
Subgerente Sede Diaguitas



Sr. Armando Larenas Ibarra
Gerente de Administración y Finanzas

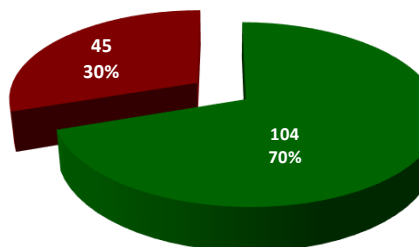
Personal

Al 31 de diciembre del año 2018 la dotación de personal es de 149 personas. El 70% (104 personas) de este equipo humano se desenvuelve vinculado directamente con el desarrollo de temas técnicos en las diferentes áreas y proyectos de investigación de la institución y el 30% restante (45 personas) corresponde al personal que cubre las actividades administrativas y de apoyo. Del personal total, 118 son funcionarios permanentes, con contrato indefinido, los restantes están asociados a proyectos que están acotados en el tiempo.

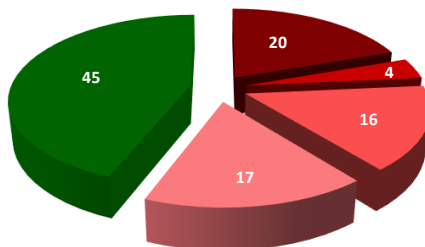
Dentro del Estamento Técnico (104 personas), el 55% tiene estudios de postgrado, conformado por 23% con estudios de doctorado, 16% con estudios de master o magister y 16% con estudios de diplomado. El 43% restante corresponde a ingenieros (forestales, comerciales, civiles) y técnicos forestales. Esto, considerando el mayor grado obtenido, dado que hay profesionales, principalmente ingenieros forestales, que tienen más de uno, e incluso algunos tres. Dentro del Estamento de Administración y Servicios (45 personas) el 22% tiene estudios de magister o diplomado.

La mayor parte del personal del INFOR (91%) se desempeña en las sedes en regiones. El 57% del personal se concentra en las sedes Bio Bio y Los Ríos. Esta distribución geográfica de sus recursos humanos le permite a INFOR una significativa representación institucional en regiones y una adecuada atención a las demandas del sector forestal, desde la zona semiárida del norte hasta los bosques templados de las zonas sur y austral, incluyendo evidentemente aquellas regiones donde se concentra la mayor actividad forestal industrial del país.

Personal según Ámbito de Trabajo

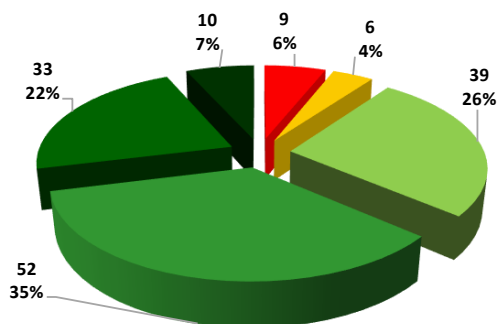


Personal según Estudios



■ Técnico ■ Administrativo ■ Dr ■ Dr (c) ■ MSc o Mg ■ Dipl. ■ Ingenieros y Técnicos

Personal según Sede



■ Dirección Ejecutiva ■ Diaguitas ■ Metropolitana ■ Bio Bio ■ Los Ríos ■ Patagonia



**Sede Diaguitas
La Serena**

**Sede Metropolitana
Santiago**



**Sede Bio Bio
Concepción**

**Sede Los Ríos
Valdivia**



**Sede Patagonia
Coyhaique**

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

A fines del año 2014 el Consejo Directivo del Instituto Forestal determinó reordenar las áreas de trabajo de INFOR por macrotemas estratégicos amplios. desde entonces el accionar técnico de la institución se ha focalizado en cuatro grandes áreas temáticas permanentes con una visión de largo plazo, cada una de ellas con líneas de investigación más específicas con visión de corto y mediano plazo. En el año 2017 se incorporó una quinta área de trabajo, Diversificación Forestal, abriendo nuevas líneas o reagrupando algunas anteriores.

ÁREA INFORMACIÓN Y ECONOMÍA FORESTAL

Estadísticas Forestales

Estudios de la Industria Forestal

ÁREA INVENTARIO Y MONITOREO DE ECOSISTEMAS FORESTALES

Inventario Forestal Continuo

Adaptación y Mitigación al Cambio Climático

Ecosistemas Forestales y Agua

ÁREA SILVICULTURA Y MANEJO DE ECOSISTEMAS FORESTALES NATIVOS Y EXÓTICOS

Recuperación y Manejo Ecosistémico de Recursos Forestales Nativos

Gestión de Plantaciones Forestales

Conservación y Mejoramiento Genético

ÁREA DIVERSIFICACIÓN FORESTAL

Productos Forestales No Madereros

Diversificación de Especies para el Desarrollo Forestal

Desarrollo de Sistema Agroforestales

Biomasa Forestal y Energía

ÁREA TECNOLOGÍA Y PRODUCTOS DE LA MADERA

Madera Estructural para la Construcción

Productos de Ingeniería en Maderas



- ÁREA INFORMACIÓN Y ECONOMÍA FORESTAL

Esta área de trabajo proporciona elementos para interpretar, analizar y predecir el comportamiento de los aspectos económicos asociados a la actividad forestal en Chile, para facilitar así la toma de decisiones de los actores públicos y privados, y la formulación de políticas públicas.

Se genera, acopia, procesa, sistematiza y transfiere la información sobre los recursos forestales del país, su consumo, su producción y su comercialización, y se elaboran y difunden otros antecedentes e indicadores sectoriales.

INFOR, mediante esta Área de Investigación, es el referente nacional e internacional en materia de información y estadísticas del sector forestal chileno.

El quehacer técnico del área se desarrolla principalmente a través de dos líneas de investigación:

Estadísticas Forestales

Esta línea tiene por objetivo generar y difundir estadísticas sectoriales en todos los aspectos de la actividad forestal, con énfasis en su industria y la comercialización de sus productos.

Las principales actividades en esta línea fueron en el período la realización del muestreo anual a la industria forestal primaria, la modernización de los sistemas informáticos de la industria de postes y polines y de las importaciones forestales, la elaboración de una línea base para la generación de estadísticas de la industria secundaria de la madera y la edición de 11 publicaciones estadísticas.

Estudios de la Industria Forestal

La línea tiene por objetivo elaborar y difundir estudios sobre aspectos socioeconómicos y comerciales de la actividad forestal, aportando análisis que contribuyan al desarrollo de esta actividad y a la comprensión de su aporte al bienestar del país.

Entre las actividades desarrolladas en el año 2018 destacan el análisis de las estadísticas forestales de precios de productos forestales, la actualización y mantención del sitio web de estadísticas de INFOR, y la elaboración y edición de 11 publicaciones.

Es pertinente destacar que durante el año 2018 se inició el proyecto Fortalecimiento de las Capacidades Tecnológicas del Instituto Forestal (INFOR), orientado al desarrollo de la Industria Secundaria de la Madera (ISM), donde el Área tiene una fuerte participación.

- Actividades de Transferencia

En cuanto a actividades de transferencia, los investigadores del Área realizaron una gira a las provincias de Misiones y Corrientes, Argentina, visitando y reuniéndose con la industria forestal local y las instituciones relacionadas con el sector forestal. En estas visitas se presentó

el trabajo que realiza el Área y el sitio web de Estadísticas de INFOR, y se entregaron diversas publicaciones y materiales de difusión.

- **Publicaciones**

El área genera en el período 22 publicaciones a través de sus líneas, todas ellas disponibles en formato digital en <http://wef.infor.cl> y algunas de ellas también en formato impreso:

Anuario Forestal 2018 (edición bilingüe, anual): El Anuario Forestal es publicado por INFOR desde 1971. Este documento concentra el conjunto de información estadística del sector, generada por INFOR y por otras instituciones públicas y privadas del país. Se entregan series estadísticas en ámbitos como indicadores macroeconómicos nacionales y sectoriales, recursos forestales, consumo industrial de madera en trozas, producción industrial, comercio exterior, precios de bienes en el mercado nacional y de exportación, transporte, disponibilidad de madera y ocupación en la actividad forestal.

Exportaciones Forestales (trimestral): Publicación que INFOR elabora desde el año 1977. Entrega una completa visión de las exportaciones forestales que realiza Chile en cuanto a productos, empresas y países de destino, permitiendo la comparación con períodos anteriores a través de cuadros y gráficos. Las exportaciones se entregan en cantidad y en valor FOB acumulado al mes de edición y a esto se agrega la evolución de los precios de los productos forestales y otros antecedentes de interés, como puertos de embarque y carga movilizada.

Boletín Bosque Nativo (semestral): Entrega información estadística y breves análisis sobre la industria nacional asociada a este recurso forestal en relación con el volumen de producción de madera aserrada, los principales aserraderos que trabajan con maderas nativas y las exportaciones de variados productos forestales relacionados a estas especies.

Importaciones Forestales (anual): Se publica desde el año 2002 y entrega información detallada sobre el comercio de entrada de productos forestales a Chile, en cuanto al tipo de producto, su país de origen y las empresas que desarrollan esta actividad, incluyendo un análisis a nivel nacional por producto, en valor CIF y cantidad importada.

Directorio Industria Forestal Primaria 2018 (anual): Contiene un listado de las empresas de la industria primaria de transformación de la madera actualizado anualmente con los antecedentes básicos que permiten identificar y contactar a las empresas productoras de madera aserrada, astillas (centrales de astillado y astilladores integrados a aserraderos), embalajes y madera hilada, postes y polines, tableros y chapas, y pulpa y papel. En este directorio los aserraderos están clasificados por rangos de producción y por orden alfabético.

Industria del Aserrío 2018 (anual): Presenta los principales antecedentes de esta actividad económica correspondiente al año calendario anterior, incorporando series estadísticas que permiten efectuar comparaciones históricas. En su primera sección, este documento incluye indicadores de la industria del aserrío a nivel nacional, tales como producción de madera aserrada, abastecimiento de trozas, destino de la madera aserrada, mano de obra empleada, aspectos tecnológicos de la industria, volumen de

madera aserrada impregnada y seca en cámara, precios y monto estimado de las inversiones realizadas. La segunda sección de este documento detalla antecedentes de la industria del aserrío tanto a nivel regional como provincial.

Sector Forestal Chileno 2016 (anual): Versión resumida del Anuario Forestal, bilingüe y editado en forma de folleto de divulgación.

Mercado Forestal (trimestral): Se publica desde noviembre de 2004. Incluye en sus primeras páginas los elementos e indicadores que marcan la coyuntura económica nacional e internacional. Luego contiene un artículo sobre las cifras de exportaciones forestales más recientes disponibles, documentos de análisis, noticias y un conjunto de series de precios de productos forestales tanto en el mercado externo como en el interno.

Boletín Productos Forestales No Madereros (semestral): Contiene las cifras más recientes de las exportaciones chilenas de este segmento de productos, sus países de destino y las empresas involucradas. Además, incluye un análisis de un tema destacado y antecedentes técnicos de un producto no maderero seleccionado o información de las actividades de INFOR en el ámbito de los PFNM.

Boletín Precios Forestales (trimestral): Este boletín se publica desde 1987 y entrega los precios en el mercado nacional de los principales productos forestales comercializados. Incluye precios de rubros como productos silvícolas, madera en trozas, postes, polines, maderas tratadas, madera aserrada, madera cepillada, madera dimensionada y tableros y chapas.

La Industria de Astillas de Madera 2018: Caracteriza la industria del astillado nacional, se presentan antecedentes de la industria de astillas complementados con un análisis general sobre la evolución histórica de las principales variables que permiten describir productivamente esta actividad, como abastecimiento por tipo de materia prima, producción de astillas por especie, empleo y exportaciones. Una segunda parte aborda la situación de la producción y comercio de astillas de madera a nivel mundial y en Anexo, se entrega un Directorio de todas las empresas de astillado en el país.





- ÁREA INVENTARIO Y MONITOREO DE ECOSISTEMAS FORESTALES

El propósito del área es mantener y mejorar datos e información para asegurar la integridad de los ecosistemas forestales del país y de esta forma favorecer un uso sustentable de los bienes y servicios que ellos proveen, siendo este propósito coherente con la misión del Instituto Forestal de crear, mantener y mejorar el valor de los bosques en beneficio de la sociedad.

En el largo plazo, se recurre a una estrategia monitoreo de Presión-Estado-Respuesta (PSR), donde el estado y condición de los ecosistemas constituye una línea de investigación por sí misma (Inventario Forestal continuo), mientras que el seguimiento de los elementos de presión que atentan o modifican la provisión de bienes y servicios ecosistémicos y la respuesta de la sociedad, son objeto de estudio a través de las líneas de investigación de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, y Ecosistemas Forestales y Agua.

Inventario Forestal Continuo

Proporciona permanentemente información respecto del estado y condición de los ecosistemas forestales naturales y plantados considerando elementos biofísicos, socioeconómicos y de biodiversidad.

Adaptación y Mitigación al Cambio Climático

Contribuye a la generación de estrategias de adaptación y mitigación que permitan atenuar los efectos del cambio climático en favor de la integridad de los ecosistemas.

Ecosistemas Forestales y Agua

Contribuye a la generación de conocimiento respecto a los recursos hídricos asociados a los ecosistemas forestales con énfasis en cuencas pequeñas.

Inventario Forestal Continuo

En el contexto del enfoque PSR esta línea de investigación da cuenta del estado y condición de los bosques en sus existencias, crecimiento, relación con los usuarios y su diversidad, proveyendo antecedentes en apoyo a la gestión de políticas públicas e iniciativas productivas privadas. El objetivo estratégico de la línea de investigación es proveer datos e información continua y oportuna respecto del estado y condición de los ecosistemas forestales actuales y futuros.

Durante el período esta línea de trabajo operó en el marco de los proyectos Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales (SIMEF), con financiamiento de GEF (*Global Environment Facility* o Fondo Mundial para el Medio Ambiente), e Inventario Forestal Continuo, con financiamiento de MINAGRI.

A través del proyecto SIMEF se estableció un modelo de gobernanza interinstitucional de entidades del Ministerio de Agricultura en torno a la gestión y administración de datos e información respecto de los ecosistemas forestales del país, y también se efectuó un levantamiento de datos de biodiversidad en la zona mediterránea (Regiones de O'Higgins y

Maule). En tanto, en el contexto del programa de inventario forestal continuo se inventariaron 3,2 millones de hectáreas de bosques nativos en las regiones de Aysén y Magallanes, y en lo que respecta a plantaciones forestales se completó la actualización de superficies de las plantaciones forestales del país.

Adicionalmente y también en lo referente a plantaciones, se realizó el estudio de disponibilidad futura de madera de pino y eucalipto para el período 2017-2047, en conjunto con partes interesadas del sector, estudio que tuvo especial relevancia en esta oportunidad al cuantificar el efecto sobre la disponibilidad de madera de las grandes pérdidas de plantaciones en los incendios forestales del año 2017.



Adaptación y Mitigación al Cambio Climático

El objetivo estratégico de esta línea es contribuir a generar estrategias de adaptación y mitigación frente al cambio climático, que permitan apoyar la mantención y mejoramiento de la integridad de los ecosistemas forestales, asegurando la provisión sustentable de bienes y servicios.

Esta línea de investigación se centra en la generación de conocimiento científico-técnico a través de:

Modelación de escenarios: Evaluación por modelos de simulación de escenarios de mitigación y adaptación en ecosistemas forestales.

Monitoreo de los ecosistemas forestales: Evaluación de acciones y seguimiento de los cambios graduales de los ecosistemas forestales frente al cambio climático.

Detección y evaluación de bosques degradados: Generación de metodologías para la detección y evaluación de los bosques naturales degradados, en el marco de estrategias de mitigación y adaptación.

Silvicultura para el cambio climático: Identificación y evaluación de alternativas de manejo de los bosques en respuesta al cambio climático.

Inventario de gases de efecto invernadero: Generación de información para la actualización periódica del inventario de gases de efecto invernadero del sector forestal.

Durante el año 2018 esta línea generó y reportó todos los antecedentes y cálculos relativos al reporte país del Inventario de Gases de Efecto Invernadero del Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) serie temporal 1990-2016. Adicionalmente, se inició el levantamiento y estimación de carbono en el suelo. En la misma línea de lo anterior y en el contexto de REDD+, se inició el trabajo en la generación de mapas de variación de carbono en bosques permanentes entre las regiones del Maule y Los Lagos.



Ecosistemas Forestales y Agua

Esta línea de investigación está orientada a contribuir a mejorar la calidad y cantidad de recursos hídricos para los distintos actores de la sociedad bajo el concepto de sustentabilidad de los ecosistemas. Su objetivo estratégico es generar y transferir información técnico-científica en el ámbito del monitoreo de los ecosistemas forestales vinculados a la generación de recursos hídricos y la conservación del suelo.

Esta temática se sustenta en el cumplimiento de tres objetivos específicos que se trabajan de manera simultánea. El primero consiste en generar conocimiento respecto a la hidrología forestal y las prácticas de manejo de los ecosistemas que permitan el aseguramiento de la disponibilidad de agua a los distintos actores de la sociedad. El segundo objetivo corresponde a la puesta en marcha y mejoramiento continuo de un programa de monitoreo de recursos hídricos, y el tercero al desarrollo e implementación de un programa de transferencia de información sobre el funcionamiento de los ecosistemas y su relación con los recursos hídricos.

Durante el año 2018, la línea de investigación continuó desarrollando actividades asociadas a tres programas de trabajo que focalizaron sus actividades en la generación de información, actividades de investigación y acciones de transferencia. Entre los resultados más importantes se cuentan el monitoreo de caudales en las cuencas experimentales y el monitoreo del contenido de humedad en obras de conservación de suelo y aguas (OCAS). Se agrega el desarrollo de nuevos componentes de la plataforma www.bosquesyagua.cl, la cual fue mejorada sustancialmente incorporando cambios estructurales al módulo de investigación de largo plazo e información para 32 nuevas cuencas forestales vinculadas al módulo de monitoreo de cuencas asociadas al consumo humano de agua.

Adicionalmente, se realizan una serie de actividades de gestión y transferencia donde participaron los investigadores y profesionales asociados al programa, entre las que destacan la co-organización de un congreso internacional (<http://forestandwater2018.cl>), diversas presentaciones en seminarios, talleres y simposios, y reuniones y trabajo de campo con entidades de gobierno, ONG y empresas forestales, entre otras. Toda la información generada es de carácter público y puede ser revisada en los repositorios institucionales.



El área de Inventario y Monitoreo de Ecosistemas Forestales constituye la base de seguimiento de las tendencias que muestran los recursos comprendidos en el territorio nacional, como monitoreo esta área ha cubierto todos los bosques nativos y plantados del país, dando cuenta de su actual estado y condición en sus diversas componentes sean biofísicas como sanitarias. En este contexto, el área visualiza varias áreas de posibles mejoras, tanto en lo tecnológico como en lo metodológico, dando paso a nuevas metodologías y tecnologías a utilizar en busca de mediciones de mejor precisión, calidad y oportunidad.

- Publicaciones

INFOR, 2018. Los Recursos Forestales en Chile. Informe Final. Inventario Continuo de Bosques Nativos y Actualización de Plantaciones Forestales. En el período correspondió inventariar 3,2 millones de hectáreas en las regiones de Aysén y Magallanes. Este documento contiene las existencias volumétricas de madera en los bosques nativos del país, provincia a provincia y según tipo forestal, que alcanzan a 3.652 millones de metros cúbicos, y la superficie de plantaciones forestales en pie, a diciembre de 2017, por provincia, comuna y especie, que alcanza a 2,29 millones de hectáreas, registrando una baja de 125 mil hectáreas respecto del año anterior. (<https://ifn.infor.cl/index.php/descargas-recursos/descargas/send/2-documentos-inventario-forestal/28-informe-recursos-forestal-en-chile-2018>).

Büchner, Carlos; Martín, Marjorie; Sagardia, Rodrigo; Avila, Alberto; Molina, Eduardo; Rojas, Yasna; Muñoz, Juan Carlos; Barros, Santiago; Rose, Joceline; Barrientos, Marcos; Barrales, Luis y Guíñez, Rodrigo, 2018. Disponibilidad de Madera de Plantaciones de *Pinus radiata*, *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens* 2017 - 2047. Instituto Forestal, Chile. Informe Técnico N° 220. Este documento muestra un déficit de materia prima para fines industriales para los próximos 20 años, como resultado de las importantes pérdidas de plantaciones en pie por los grandes incendios forestales del año 2017 y de la casi nula forestación de los últimos años después de la expiración de la ley de fomento a esta actividad. (<https://ifn.infor.cl/index.php/descargas-recursos/descargas/send/12-informe-disponibilidad-de-madera/29-informe-disponibilidad-de-madera-2017-2047>)





-ÁREA SILVICULTURA Y MANEJO DE ECOSISTEMAS FORESTALES NATIVOS Y EXÓTICOS

El objetivo de esta área es crear y transferir conocimiento que permitan mantener y mejorar la oferta de bienes y servicios que entregan los ecosistemas forestales en Chile, en el marco del reconocimiento de su multifuncionalidad, la sustentabilidad en las estrategias de gestión y manejo, los escenarios de cambio climático y las particularidades de los territorios.

El área desarrolla su trabajo a través de tres líneas de investigación.

Restauración y Manejo Ecosistémico de Recursos Forestales Nativos

Crea y transfiere conocimientos científicos y tecnológicos para el uso sostenible de los recursos y ecosistemas forestales nativos, incluyendo el desarrollo de bienes y servicios derivados, la restauración y recuperación de formaciones vegetacionales y la generación de información relevante para el sector forestal, en los ámbitos económico, social y ambiental.

Gestión de Plantaciones Forestales

Crea y transfiere conocimientos científicos y tecnológicos para el mejoramiento continuo de la productividad y gestión sustentable de las plantaciones forestales en las que se basa el desarrollo del sector, a través de la adopción de herramientas, los mejoramientos en las tecnologías de manejo y la modernización de procesos productivos, aumentando el valor de sus productos y servicios, todo esto orientado principalmente a pequeños y medianos propietarios.

Conservación y Mejoramiento Genético

Crea y transfiere conocimientos científicos y tecnológicos para la conservación y el mejoramiento de los recursos genéticos forestales aumentando el valor de sus productos y servicios en los ámbitos económico, social y ambiental.

Restauración y Manejo Ecosistémico de Recursos Forestales Nativos

Esta línea de investigación durante el año 2018 estuvo enfocada en tres programas de investigación que se ejecutaron en gran parte del territorio, incluyendo las Sedes Diaguítas, Bio Bio, Los Ríos y su Oficina Chiloé, y Patagonia, con un total de 30 profesionales.

A través de las distintas sedes se están desarrollando actividades de investigación orientadas al desarrollo de las bases teóricas asociadas a la degradación forestal; al manejo silvícola de diferentes especies y tipos forestales, como espino (*Acacia caven*), tipo forestal Siempreverde, tepú (*Tepualia stipularis*), tipo forestal Lengua y tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe; y a técnicas de restauración de las formaciones naturales de especies amenazadas, como chañar (*Geofroea decorticans*), y en áreas en que las formaciones naturales de diferentes especies, como ruil (*Nothofagus alessandrii*) y ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*) han sido fuertemente alteradas por incendios o por acción antrópica.

- Programa Restauración de Bosques Nativos Degradados

Este programa se ejecuta en la región de Los Ríos. El Reporte 2018 considera la restauración de bosques nativos degradados. Se realiza una revisión de los principales aspectos teóricos de la teoría de la resiliencia, así como de los conceptos relacionados, tales como umbrales, múltiples estados, disturbios, memoria ecológica, entre otros, los cuales son relevantes tanto en la dinámica como en la recuperación de bosques nativos. Considerando los impactos y la historia de uso de los bosques nativos en Chile, se destaca la potencialidad de la definición de degradación forestal de Ghazoul *et al.* (2015)², basada en la teoría de la resiliencia y expresada como una sucesión forestal interrumpida, con una regeneración forestal fuertemente inhibida o reducida. Se describen los principales impactos de disturbios antrópicos sobre los atributos y procesos clave de los bosques. Adicionalmente se destaca la importancia del muestreo de gradientes de disturbios por su utilidad en la determinación de variables y sus correspondientes umbrales ecológicos en la dinámica de recuperación de los bosques. Se incluyen los aspectos metodológicos del muestreo realizado en la Precordillera Andina de la Región de los Ríos.



PROPUESTA DE MUESTREO EN UN GRADIENTE DE DEGRADACIÓN FORESTAL
EN LA COMUNA DE RIO BUENO REGIÓN DE LOS RÍOS

- Programa Restauración de Bosques Nativos y Formaciones Xerofíticas de Alto Valor Ecológico

Este programa se ejecuta en las regiones de Atacama, Coquimbo, Maule, Bio Bio y Los Lagos. El Reporte 2018 considera los avances para la restauración con chañar (*Geofroea decorticans*), ciprés de Las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*) y otras especies con vulnerabilidad ecológica, considerando evaluación de técnicas de propagación y de restauración.

Se generan antecedentes referentes a protocolos de producción de plantas y/o técnicas de propagación de especies arbóreas y/o arbustivas con problemas de conservación para utilizarse en programas de restauración. También considera la evaluación del efecto de dos

² Ghazoul, J.; Burivalova Z.; Garcia-Ulloa, J. and King, L., 2015. Conceptualizing forest degradation. Trends Ecol. Evol.30:622–32

técnicas de establecimiento en zonas semiáridas para plantas de chañar y como se afectan las variables fisiológicas y morfológicas, ambas técnicas buscan optimizar el aprovechamiento de la disponibilidad de agua en el suelo para facilitar la restauración de este tipo de ecosistemas.



Izq. Planta establecida con el uso del Cocoon. Der. Planta establecida con técnica de establecimiento tradicional.

EFFECTO DEL USO DEL COCOONS EN LOS PARÁMETROS MORFOLÓGICOS DE LAS PLANTAS

En la zona mediterránea se evalúan los efectos de un incendio forestal en términos de la recuperación de la estructura del dosel, química del suelo, diversidad y abundancia de especies arbóreas y arbustivas de un bosque y matorral del tipo forestal Roble-Hualo, ubicado en la región del Maule.



MEDICIÓN DE ARBUSTOS, EN ESTE CASO MADROÑO, EN LA CONDICIÓN DE MATORRAL (IZQ.) Y CAPTURA DE FOTOGRAFÍAS HEMISFÉRICAS EN PARCELAS EN CONDICIÓN DE BOSQUE (DER.)

También se exploran formas innovadoras de restauración de bosques nativos en el territorio insular de Chiloé, con énfasis en el monitoreo de la semillación de especies de interés, y en la definición de atributos estructurales de bosques inalterados, como base para la restauración.



Izq. Bosque Denso, Centr. Bosque Semidenso, Der. Bosque Abierto

IMÁGENES DE LOS TRATAMIENTOS APLICADOS PARA EVALUAR EL EFECTO DE LA LUMINOSIDAD EN LA SUPERVIVENCIA Y CRECIMIENTO DE CIPRÉS DE LAS GUAITECAS

- Programa Tratamientos Silvícolas para el Bosque Nativo con Enfoque Ecosistémico y Caracterización de Especies

Este programa se ejecuta en las regiones de Bio Bio, Los Ríos y Aysén. El Reporte 2018 considera propuestas de técnicas silvícolas que favorecen la regeneración de ecosistemas forestales en Chile (espino, lingue, Tipo Forestal Roble- Raulí- Coigue y ñirre). El resultado 2018 corresponde al avance anual de investigaciones de mediano y largo plazo en las temáticas silvícolas de bosque nativo. Se consideran propuestas técnicas orientadas a determinar los factores que influyen en el éxito del establecimiento de la regeneración y/o plantación suplementaria en ecosistemas forestales de la zona centro, sur y austral de Chile.

Se evalúan y establecen nuevas áreas de monitoreo en bosques de lingue de la zona central, se reporta el avance en las unidades y ensayos ya establecidos en la Región del Bio Bio, tanto de ensayos en bosques naturales para evaluar la regeneración como de ensayos de plantación suplementaria para evaluar la reacción de la especie a técnicas de protección y espaciado inicial, incorporando la variable del efecto de manejo en un rodal natural.

En la misma región se evalúa la respuesta de la regeneración de tocón (agámica) de espino bajo manejo silvícola, con el fin de evaluar la sustentabilidad del recurso arbóreo bajo usos múltiples.

En la región de los Ríos se evalúa el método de cortas en fajas en el Tipo Forestal RO-RA-CO (roble, raulí y coigüe). A través del efecto de estas cortas, se pretende evaluar el establecimiento de la regeneración natural y/o plantación suplementaria.



EVALUACIÓN DE RODAL DE LINGUE Y PLANTACIÓN DE LINGUE



**CORTAS DE PROTECCIÓN EN FAJAS EN TIPO RO-RA-CO
EN FUNDO CURI-RUCA, LANCO**

En la zona austral se establecen nuevos ensayos de plantación suplementaria sobre bosques de ñirre que no presentan regeneración establecida y que están sometidos a disturbios naturales y/o antrópicos. Se evalúa el efecto de diversos factores sobre el éxito del establecimiento de plantas de ñirre. Con este tipo de investigación de largo plazo se pretende aumentar la probabilidad de éxito en la rehabilitación del bosque nativo.



DELIMITACIÓN Y MARCACIÓN DE PARCELAS DE PLANTACIÓN SUPLEMENTARIA DE ÑIRRE

- **Actividades de Transferencia**

Co- Organización del IV Seminario Anual de la Red Chilena de Restauración Ecológica. 21-23 noviembre 2018 realizado en Concepción.

Participación con tres presentaciones orales y tres posters en el IV Seminario Anual de la Red Chilena de Restauración Ecológica. 21-23 noviembre 2018.

Charlas Técnicas sobre técnicas de producción de plantas (10).

Presentación de tres posters en Congresos Internacionales (Dinamarca)

Presentación de un trabajo oral en seminario Internacional (Nueva Zelanda)

Participación en feria Expobosque de Chonchi, enero de 2018, Chiloé

Organización de la IV Temporales de la Ciencia de Chiloé, julio 2018.

Realización de la jornada anual de la línea de investigación, noviembre de 2018, Concepción.

- Publicaciones

Bannister, Jan; Vargas-Gaete, Rodrigo; Ovalle, Juan F.; Acevedo, Manuel; Fuentes-Ramirez, Andrés; Donoso, Pablo J.; Promis, Alvaro and Smith-Ramírez, Cecilia, 2018. Major bottlenecks for the restoration of natural forests in Chile. *Restoration Ecology* 26 (6): 1039-1044. <https://doi.org/10.1111/rec.12880>.

Vergara-Asenjo, Gerardo; Schlegel, Bastienne; Little, Christian; Martin, Marjorie y Mujica, Rodrigo. 2018. ¿Degradación o degradado?: Estableciendo un enfoque conceptual para restaurar la funcionalidad y capacidad productiva de bosques nativos en Chile. IV Seminario Anual de la Red Chilena de Restauración Ecológica. 21-23 noviembre 2018. Libro de resúmenes.

Acevedo, Manuel; González, Marta; Cartes, Eduardo; Mena, Pilar; Bannister, Jan; Galindo, Nicole; y Travieso, Germán, 2018. Avances en nutrición de especies nativas: Cuándo y cómo aplicar para maximizar los atributos de calidad de planta. IV Seminario Anual de la Red Chilena de Restauración Ecológica. 21-23 noviembre 2018. Libro de resúmenes.

Galindo, Nicole; Schlegel, Bastienne; Bannister, Jan R. y Kremer, Klaus, 2018. Rehabilitación de renovales degradados con especies de alto valor melífero y maderero en las provincias de Chiloé y Llanquihue. IV Seminario Anual de la Red Chilena de Restauración Ecológica. 21-23 noviembre 2018. Libro de resúmenes.

Bannister, Jan; Vargas Gaete, R.; Ovalle, J.; Acevedo, M.; Fuentes Ramirez, A.; Donoso, P.; Smith Ramirez, C. y Promis, A., 2018. Cuellos de botella para la restauración de bosques naturales en Chile. IV Seminario Anual de la Red Chilena de Restauración Ecológica. 21-23 noviembre 2018. Libro de resúmenes.

Gestión de Plantaciones Forestales

Entre las regiones del Maule y Los Ríos se concentra gran parte de las plantaciones forestales del país, con una participación importante de pequeños y medianos productores. No obstante, las plantaciones establecidas por estos pequeños y medianos productores presentan baja productividad; entre un 20 y 50% menor respecto de la de aquellas que establecen las grandes empresas.

Entre las principales brechas que provocan esta situación se observan intervenciones de manejo que no son correctas para la especie o calidad de sitio, técnicas ejecutadas con herramientas que no corresponden y sin ningún criterio productivo, o bien inoportunas.

Además, se observan rodales de plantaciones con buen desarrollo, pero que no cuentan con ningún tipo de manejo silvícola, desaprovechando el potencial del sitio y la oportunidad de generar madera de mayor valor.

Todos estos factores, y sobre todo los relacionados con el establecimiento y el manejo, desembocan en importantes diferencias de productividad que se reflejan en productos de menor valor agregado y bajos retornos para el productor forestal. Sin embargo, si se resuelven estas

falencias, los propietarios podrían verse beneficiados con sus plantaciones, con especies tanto tradicionales como no tradicionales, en distintos modelos, forestales o agroforestales.

Esta línea de investigación tiene como finalidad abordar estas brechas tecnológicas a través de la generación y transferencia de conocimientos y tecnologías que mejoren la productividad de las plantaciones según la especie y la calidad de los sitios a una menor escala de producción o realidad productiva, como es el caso de los pequeños y medianos productores forestales.

Para avanzar en el propósito de disminuir las brechas tecnológicas y mejorar la productividad de los pequeños y medianos propietarios se ha enfocado el trabajo en el desarrollo del programa Gestión Eficiente de Plantaciones Forestales, programa que pretende generar y sistematizar información y difundir y transferir tecnología para el mejoramiento de las capacidades técnicas de pequeños y medianos propietarios de las regiones del Maule y Bio Bio.

Se llevaron a cabo diversas actividades orientadas a la recopilación y sistematización de antecedentes sobre plantaciones en pequeñas y medianas propiedades, al análisis de la situación de las zonas afectadas por los incendios ocurridos el 2017 en Maule y Bio Bio, y a la detección de demandas tecnológicas, información que dio origen al documento Aportes a la Gestión Eficiente de Plantaciones Forestales Orientados a Pequeños y Medianos Propietarios.

Además, se instalaron parcelas de medición de monte bajo de *Eucalyptus globulus* en la región del Maule, con el fin de estructurar de manera paulatina una red de unidades que permitan estimar productividad bajo distintos esquemas silvícolas y calidades de sitios.

- **Actividades de Transferencia**

En el mes de noviembre, se realizó el seminario de extensión y transferencia con el nombre de Gestión Forestal y Productos Forestales No Madereros. Integración Productiva para una Gestión Eficiente y Sustentable del Recurso Forestal.

El objetivo de este evento fue entregar avances tecnológicos y silviculturales de ámbitos de trabajo que se realizan en torno a las plantaciones, sean estas exóticas o nativas, y de otros productos derivados que se pueden obtener de este recurso, incluido los productos forestales no madereros, todo con el propósito de entregar mayores herramientas técnicas para hacer más eficiente la gestión productiva de pequeños y medianos productores.

Al seminario asistieron académicos, profesionales y técnicos del sector público y privado, además de alumnos. Las temáticas tratadas estuvieron relacionadas con el establecimiento de plantaciones con especies forestales nativas, manejo del recurso nativo, uso y comercialización de productos forestales no madereros, iniciativas y mecanismos de transferencia tecnológica, y manejo de especies forestales exóticas.

Conservación y Mejoramiento Genético

En el ámbito de los bosques nativos, esta línea de trabajo ha focalizado sus investigaciones hacia el desarrollo de técnicas silvícolas para la conservación y el manejo sustentable de los principales tipos forestales, el mejoramiento genético de algunas de las

principales especies nativas, la rehabilitación de ecosistemas degradados y la recuperación de especies amenazadas.

En cuanto a los bosques plantados, el trabajo se orienta principalmente al mejoramiento genético de las especies del género *Eucalyptus* actualmente más usadas en plantaciones (*Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*) para mayor resistencia a frío en la zona sur y a sequía en la zona centro norte, y también hacia un mejor rendimiento en procesos de transformación de la madera, como la producción de pulpa para celulosa y de madera sólida con mayor valor agregado, como madera aserrada y chapas. Este trabajo se realiza en estrecha colaboración con las principales empresas privadas y con asociaciones de la pyme forestal y la pyme maderera.



ENSAYO PROCEDENCIAS-PROGENIES *Eucalyptus nitens* REGIÓN DE AYSÉN
(Ejemplar de 26 años 50 m de altura)

Durante el año 2018 se continúa con trabajos destinados a crear y transferir conocimientos científicos y tecnológicos para la conservación y el mejoramiento de los recursos genéticos forestales y aumentar el valor de sus productos y servicios.

En el ámbito de la conservación, la línea se encarga de resguardar y mantener material genético valioso obtenido a partir de programas de conservación y mejoramiento genético llevados a cabo por la institución. Este material genético, mantenido en Bancos de Germoplasma de semillas, de explantes y de hongos, está disponible para ser usado en programas de mejoramiento genético avanzado, otras investigaciones o emprendimientos de terceros.

Así mismo, el programa pretende mantener la vinculación con otras instituciones a través de la participación en mesas, congresos, talleres y en el comité CITES Chile, en representación de la institución.

En el ámbito del mejoramiento, la línea formula y desarrolla programas de mejoramiento genético de especies forestales nativas y exóticas, destinados a mejorar el valor productivo de estos recursos. Inicialmente concentró sus esfuerzos en mejorar caracteres de propósito general de especies comerciales tradicionales, posteriormente incorporó programas de mejora del mismo tipo para especies nativas y en el último tiempo ha desarrollado programas destinados a mejorar atributos específicos que resultan relevantes en la productividad de las especies forestales, entre estos últimos mejorar tolerancia a sequía o frío o reducir la incidencia de tensiones de crecimiento en la madera.

En ambos aspectos, conservación y mejoramiento, la línea considera actividades de investigación, difusión, vinculación y fortalecimiento de capacidades internas.

Durante el período se mantiene en desarrollo el programa Flora Melífera Fase I y II, financiado por el Gobierno Regional del Bio Bio, que incluye a la Región del Ñuble. El programa busca aumentar la flora melífera en la pequeña propiedad con el fin de mejorar la producción de miel y derivados, reincorporar las especies forestales nativas con utilidad melífera al ecosistema agrícola y forestal y con ello proteger los suelos, disminuir la erosión y mejorar el ingreso familiar, disminuyendo con ello el abandono de la propiedad rural.

En las regiones de Ñuble y Bio Bio, durante el año 2018 se ha beneficiado a 35 propietarios de la AFC con huertos melíferos y se ha capacitado a 348 apicultores, 185 hombres y 164 mujeres, en temas de producción de plantas melíferas, plantación de estas especies y parámetros de calidad de las mieles producidas en la actual región del Ñuble. La fase II del programa considera labores de mantención de los huertos existentes (replante, fertilización y protección de plantas) e instalación de riego en aquellos huertos localizados en sectores extremos (secano interior). Se está contactando a alrededor de 100 apicultores para iniciar en la próxima temporada el establecimiento de alrededor de 20 huertos melíferos.

Otro programa en desarrollo es el Modelo de Migración Asistida (Conservación *ex situ*) para salvaguardar el potencial de adaptación de las poblaciones de *Araucaria araucana* (INFOR-SIMEF-CONAF-CMPC).

El objetivo es salvaguardar la base de alimentación ancestral de los pueblos indígenas asociados al pehuén y conservar precautoriamente la base genética de la especie *Araucaria araucana* mientras no se definan acciones para controlar la grave enfermedad foliar que la afecta. Durante el periodo se recolectaron semillas de 460 familias de araucaria a través de toda su distribución natural entre las regiones del Bio Bio y Los Ríos (en zonas de Andes y Costa).

En el año 2018 se ha avanzado en la producción de alrededor de 60.000 plantas, en colaboración con CMPC, para conservar estas poblaciones en lugares de condiciones ambientales más favorables en la región de Aysén. Para determinar lo anterior se realizó estudio preliminar de determinación de la zona de migración adecuada para asegurar la sobrevivencia de la especie según estudios del comportamiento del cambio climático en los próximos 50 y 70 años.

Adicionalmente, a partir de la semilla (piñones) se han realizado estudios de propagación para conservación de germoplasma tales como embriogénesis somática, conservación de embriones a -80°C , y cultivo in vitro. Por último, de modo de caracterizar las poblaciones de la especie se iniciaron estudios de morfología de piñones y su constitución química, monitoreo dendrométrico (crecimiento) de plantas en proceso de producción en vivero CMPC y fisiología de las plantas. Además, en convenio con la Universidad de Concepción y CONAF, se harán estudios moleculares para la determinación de variabilidad genética en la distribución natural de la especie.



PROPAGACIÓN DE ARAUCARIA EN VIVERO CMPC REGIÓN DEL BIO BIO

Otras actividades de esta línea de investigación apuntan al desarrollo de nuevas herramientas tecnológicas para la conservación y mejoramiento genético de especies forestales. Así, se ha firmado un convenio de colaboración técnica con la CCHEN (Comisión Chilena de Energía Nuclear) para el uso de tecnologías nucleares para mejorar la adaptación y la productividad de especies forestales frente al cambio climático. Se está postulando en conjunto con esta Institución a un proyecto de colaboración técnica del IAEA (*International Atomic Energy Agency*) para el período 2020-2021 que implica adoptar en la línea de mejoramiento genético de INFOR el uso de la genómica y la biología molecular para la selección de genotipos de interés comercial y/o de conservación genética. Para esto el programa considera el establecimiento de un laboratorio de marcadores moleculares, asistencia técnica y especialización de los investigadores.

En el período fue establecido un ensayo de progenies de *Eucalyptus globulus* de segunda generación, donde se consideran las progenies de individuos previamente seleccionados en ensayos genéticos de primera generación debido a sus superiores atributos de propósito general (volumen y forma) y que por lo mismo habían sido representados en un huerto semillero clonal. El ensayo fue instalado en la localidad de Santa Juana en agosto de 2018 y se elaboró un manual donde se compilaron todos los antecedentes técnicos del ensayo y la información pertinente para su seguimiento y evaluaciones futuras. La información de este nuevo

ensayo permitirá generar información para la depuración del huerto y, además, producir nuevas combinaciones genéticas entre individuos selectos a partir de las cuales impulsar el programa de mejora de la especie hacia generaciones avanzadas.

En septiembre de 2018 se firmó convenio de colaboración entre INFOR y la empresa Servicios Forestales El Lingue Ltda., para colaborar y coordinar recursos humanos y materiales con el fin de posibilitar la instalación de un huerto semillero clonal de *Eucalyptus nitens* y un banco clonal de *Eucalyptus globulus*, a partir de material selecto de ambas especies identificado por INFOR en el marco de sus actividades de mejoramiento genético para aumentar la productividad de especies de eucalipto.

En el Banco de Micología institucional en Concepción fueron introducidas 33 cepas de especies y de hongos procedentes de la región de Los Ríos no incluidas anteriormente en este banco de INFOR.

En materia de micropropagación, se realizaron estudios de organogénesis y embriogénesis somática de semilla madura de *Araucaria araucana* en conjunto con el equipo de trabajo de empresas CMPC en Los Ángeles y en el Laboratorio de Micropropagación de INFOR en la Sede Bio Bio

En un Banco de Germoplasma *in vitro* se tiene bajo conservación 82 clones de alta productividad de seis especies forestales, raulí, *Eucayptus globulus*, *Eucalyptus camaldulensis*, lenga, castaño y acacia australiana.

En el Banco de Semillas se dispone de un inventario de semillas de especies del género *Acacia*; *Acacia dealbata*, *Acacia mearnsii* y *A. melanoxylon*. Con posterioridad se realizó la evaluación de germinación, viabilidad, número de semillas por kilo y energía germinativa de 23 lotes de la primera especie, 28 de la segunda y 59 de la última.



AROMO (*Acacia dealbata*) 12 AÑOS EN ENSAYOS EN LA REGIÓN DEL BIO BIO

- **Actividades de Transferencia**

III Seminario Consideraciones Genéticas en el Manejo, Restauración y Rehabilitación de Bosques Nativos. Actividad enmarcada en el acuerdo de colaboración entre los miembros de LAFORGEN (*Latin America Forest Genetic Resources Network*). Realizado en el mes de septiembre en las instalaciones de INFOR) Sede Bio Bio. Como expositor internacional invitado se contó con la participación del Dr. Leonardo Gallo, investigador del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina, especialista en silvicultura, mejoramiento genético y conservación genética de recursos genéticos forestales, y actual miembro de LAFORGEN y Bioversity. Como expositor nacional invitado, se contó con la participación del Dr. Rodrigo Hasbun, académico del Departamento de Silvicultura de la Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción.

- **Publicaciones**

Gutiérrez, Braulio; Rojas, Patricio y Soto, Hernán, 2018. Supervivencia y Crecimiento Inicial de Subespecies y Procedencias de *Acacia saligna* (Labill.) H.L. Wendl en el Secano de la Región del Maule, Chile. *Ciencia e Investigación Forestal* 24(2):41-55.

Molina, María Paz; Ipinza, Roberto; Gutiérrez, Braulio; Emhart, Verónica y Borralho, Nuno, 2018. Estrategia de Mejoramiento Genético para la Utilización de *Eucalytus nitens* como Madera Sólida. *Avances en la Selección de Árboles. Ciencia e Investigación Forestal* 24(1).

González, Jorge; Ipinza, Roberto y Gutiérrez, Braulio, 2018. Genética de Comunidades, un Enfoque Integral para el Desarrollo de Estrategias de Conservación. *Ciencia e Investigación Forestal* 24(1).

Rojas, Patricio; Reyes, María Antonieta; Espejo, Jaime y García, Marta, 2018. Propuesta de Producción de Miel Premium de Quillay (*Quillaja saponaria* Mol.) Basada en Material Genético Selecto y Huertos Melíferos Clonales Tecnificados. *Ciencia e Investigación Forestal* 24(1).

Koch, L.; González, J.; Benedetti, S. y Molina, M. P., 2018. Regeneración de Plantas *In Vitro* de *Peumus boldus* Mol. (Boldo) Mediante Organogénesis de Brotes Epicórmicos de Árboles Maduros. *Ciencia e Investigación Forestal* 24(2).

Rojas, Patricio; Aguirre, Paulina; Durán, Oscar y Nario, Adriana, 2018. Aplicaciones de Tecnologías Nucleares en Conservación y Mejoramiento Genético Forestal Bajo un Escenario de Cambio Climático. *Ciencia e Investigación Forestal* 24(3).

Ipinza, Roberto, 2018. Migración Asistida: El Nuevo Paradigma de la Conservación de Recursos Genéticos Forestales para la Adaptación al Cambio Climático. *Ciencia e Investigación Forestal* 24(3).

Gutiérrez, Braulio; Gacitúa, Sandra y Villalobos, Enrique, 2018. Selección de Árboles Plus de Chañar *Geoffroea decorticans* (Gillies ex Hook. & Arn) Burkart en Base a Características Fenotípicas de Crecimiento y Producción Frutal. *Ciencia e Investigación Forestal* 24(1).



-ÁREA DIVERSIFICACIÓN FORESTAL

Esta línea de trabajo enfoca sus actividades en el mejoramiento de la productividad de las plantaciones forestales y en su diversificación, tanto en lo que se refiere a especies como a sistemas productivos, productos, actores y sitios, buscando aumentar el valor de sus productos y servicios, en especial para pequeños y medianos propietarios. La línea trabaja en estrecha colaboración con la línea anterior en materia de mejoramiento y con el área de Tecnología y Productos de la Madera para la caracterización de la madera de diferentes especies y para el desarrollo de nuevos productos.

Son motivo de atención en esta línea las especies más empleadas en las plantaciones (*Pinus radiata*, *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens*), pero principalmente otras especies de los géneros *Pinus* y *Eucalyptus* y especies de otros géneros, como *Acacia* y otros. Se trata de especies con una participación incipiente en las plantaciones forestales del país, que por sus características de crecimiento y sus potenciales productos pueden ser incorporadas más masivamente en las plantaciones forestales en distintas regiones del país. También son motivo de la atención de esta línea formaciones nativas en las cuales se puedan integrar componentes productivas agrícolas, ganaderas y forestales.

Nuevas plantaciones con estas especies alternativas pueden ser establecidas en zonas desarboladas, marginales para el establecimiento de las primeras, recuperando y protegiendo suelos degradados y diversificando las posibilidades productivas para la pyme forestal y la pyme maderera, tanto en términos de plazos como de alternativas productivas y de mercados.

Un respaldo importante para esta línea de trabajo es la abundancia de suelos forestales desarbolados y disponibles para forestación existente en las diferentes regiones del país, buena parte de ellos inadecuados por razones principalmente climáticas para la repoblación con las especies tradicionalmente empleadas en las plantaciones forestales y mayoritariamente en manos de la pyme forestal.

El objetivo central del área es impulsar el desarrollo económico, social y ambiental del sector forestal chileno, mediante la implementación de acciones de investigación, innovación y extensión para generar nuevas materias primas, productos, procesos, servicios y bienes públicos, que contribuyan en un marco de sostenibilidad a la diversificación y crecimiento sectorial. Esta área de investigación de INFOR desarrolla sus actividades a través de cuatro líneas de trabajo:

Productos Forestales No Madereros

Línea que tiene por objeto contribuir al desarrollo sostenible de las personas vinculadas a la recolección, procesamiento y comercialización de Productos Forestales No Madereros (PFNM) que proveen los ecosistemas boscosos del país, mediante la generación y transferencia de información, conocimiento y nuevas tecnologías que generen agregación de valor.

Diversificación de Especies para el Desarrollo Forestal

La línea busca crear y transferir conocimientos científicos y tecnológicos de excelencia para la incorporación de nuevas especies forestales en beneficio del desarrollo del

sector, abordando los cambios de escenarios y efectos de diversos factores ambientales sobre el sitio y su productividad.

Desarrollo de Sistema Agroforestales

La línea se enfoca en contribuir al desarrollo sustentable de los pequeños y medianos propietarios del sector silvoagropecuario de Chile, a través de la generación de investigación, desarrollo, innovación y transferencia del conocimiento científico y tecnológico basado en la práctica de sistemas agroforestales.

Biomasa Forestal y Energía

Esta línea apunta a generar y transferir conocimiento sobre la producción y uso eficiente de la biomasa forestal como energía, de manera de apoyar la búsqueda de energía renovables y la diversificación de la matriz energética en el país.

Productos Forestales No Madereros

La línea busca generar conocimiento científico y tecnológico en silvicultura, manejo, procesamiento y comercialización de PFM, con énfasis en manejo sostenible del recurso y generación de valor agregado; información de existencia, productos y negocios vinculados al rubro, con la finalidad de perfeccionar los mercados y propiciar acciones de fomento y regulación; y desarrollar acciones y mecanismos de transferencia tecnológica que permitan la asimilación y adopción de información, conocimiento y nuevas tecnologías en todos los agentes involucrados en el uso sostenible de los PFM.

En el ámbito de los PFM se tiene en desarrollo durante el período una cantidad y variedad de proyectos de investigación con diversas fuentes de financiamiento.

- **Hacia el Desarrollo de Plantaciones de Boldo (*Peumus boldus*) de Alta Productividad en Base a Técnicas Intensivas de Establecimiento e Individuos Superiores.** Trabajo iniciado en 2015 y concluido en 2018, financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA), con el fin de sentar las bases para el desarrollo de plantaciones de boldo de alta productividad química y biométrica en función de individuos selectos y técnicas intensivas de establecimiento de plantaciones.
- **Desarrollo Silvoagropecuario con Modelos Innovadores, PFM.** Proyecto iniciado en 2015 y terminado en 2018, financiado por el Fondo Nacional de Desarrollo Regional, Aysén (FNDR-PEDZE), orientado a la diversificación productiva de predios con potencialidad de desarrollo de emprendimientos en torno a PFM presentes en la región de Aysén, a través de la ejecución de un programa de transferencia tecnológica, enfocado a desarrollar, diversificar y fortalecer la cadena productiva.
- **Producción de Frutos de Calafate (*Berberis microphylla*) para Uso Agroalimentario a partir de la Selección Clonal de Individuos con Alta Capacidad Antioxidante, en la Región de Aysén.** Proyecto iniciado en 2015 y concluido en 2018, financiado por FIA, con el objeto de apoyar el fortalecimiento de la competitividad a través de la innovación, promoviendo iniciativas del sector agropecuario, de pequeña y mediana escala.

- **Diagnóstico para la Restaurar el Chupón (*Greigia sp.*) y Destacar su Valor Ecológico, Patrimonial y Económico Asociado a la Tradición Mapuche de Elaboración de Pilwas en la Comuna de Puerto Saavedra, Región de Araucanía.** Línea de trabajo iniciada en 2015 y terminada en 2018, financiada por FIA. Realiza un diagnóstico para la restauración del chupón y destacar su valor ecológico, patrimonial y ecológico, asociado a la tradición mapuche de elaboración de Pilwas, en la comuna de Puerto Saavedra, región de La Araucanía.
- **Rescate Patrimonial y Puesta en Valor de la Producción Artesanal de Arrope y Harina Derivados del Fruto de Chañar, en las Localidades de San Pedro y Piedra Colgada, Comuna de Copiapó, Región de Atacama.** Trabajo iniciado realizado entre los años 2016 y 2018, financiado por FIA. Restaurar y valorar los elementos constitutivos del patrimonio alimentario del fruto de chañar producido en las localidades de San Pedro y Piedra Colgada, comuna de Copiapó, región de Atacama.
- **Fortalecimiento Tecnológico Comercial de Recolectores de Productos Forestales No Madereros - PFNM.** Proyecto iniciado en 2017 para culminar en 2020, financiado por FNDR Bio Bio. Contribuir al incremento del bienestar económico y la calidad de vida de recolectores de productos forestales no madereros (PFNM) vinculados a la agricultura familiar campesina de la región del Bio Bio.
- **Exploración de Métodos Silvícolas, No Silvícolas y de Recolección Sustentable para la Producción de Hongos Silvestres Comestibles en Bosque Templado.** Investigación iniciada en 2017 que continuará hasta 2021, financiada por el Fondo de Investigación del Bosque Nativo (FIBN). Sus objetivos son describir las variables ambientales que influyen en la fructificación de cuatro hongos silvestres comestibles en el bosque nativo de la comuna de Panguipulli, proponer y evaluar técnicas silvícolas y no silvícolas para aumentar la producción natural de carpóforos de loyo, changle, gargal y digüeñe en el bosque nativo de la comuna de Panguipulli y establecer criterios de recolección sustentable de carpóforos de changle, loyo gargal y digüeñe.
- **Métodos y Técnicas de Manejo y Recolección Sustentable de Frutos de Avellano (*Gevuina avellana*) en Formaciones Boscosas Nativas de Chile.** Investigación que se inicia en 2017 para culminar en 2021, financiada por FIBN. Diseñar, evaluar y proponer métodos y técnicas de manejo sostenible de formaciones boscosas nativas con presencia de *Gevuina avellana*, para incrementar la producción frutal en un contexto de buenas prácticas de recolección.
- **Rescate de la Tradición Artesanal de Quilineja (*Luzuriaga polyphylla*) Mediante su Valoración Cultural y Ecológica en Chiloé.** Línea de trabajo iniciada en 2017 que se extenderá hasta 2019, financiada por FIA. Destacar el valor ecológico y cultural de la quilineja (*Luzuriaga polyphylla*), para establecer criterios de recolección sustentable y fortalecer la cadena de valor de la tradición artesanal de esta especie en el archipiélago de Chiloé.
- **Evaluación y Propuestas de Métodos de Recolección del Fruto de la Araucaria (*Araucaria araucana*) para minimizar el Daño Ambiental y Asegurar el Equilibrio Ecosistémico en las Regiones de Bio Bio y La Araucanía.** Investigación que se inicia en 2018 y se extenderá hasta 2021, financiada por FIBN. Diseñar y evaluar a nivel piloto un sistema de cosecha o recolección sustentable de semillas de *Araucaria araucana* con

el fin de resguardar la disponibilidad de semillas mínima para asegurar la regeneración natural y la mantención de la fauna nativa asociada.

Algunos hitos de importancia de esta línea de investigación en el periodo, a través de las distintas las sedes de INFOR en regiones:

- **Región Metropolitana**

Boldo es una especie endémica de Chile asociada al bosque esclerófilo. Actualmente se encuentra en formaciones naturales con evidentes grados de deterioro producto de fenómenos asociados al cambio climático, la explotación comercial y la expansión de terrenos agrícolas y urbanos. La especie presenta muy baja regeneración en su estado natural y su demanda comercial es cada día mayor, motivos por los cuales se han implementado experiencias de plantaciones con la especie a alta densidad, de manera que se pueda enfrentar en un futuro no muy lejano la alta demanda por productos derivados de boldo y contribuyendo de esta manera a la conservación del recurso natural.

Se dispone de seis unidades piloto de plantaciones de boldo con edades promedio de cinco años, entre las regiones de Valparaíso y Ñuble, las cuales se monitorean periódicamente con la finalidad de realizar estudios de silvicultura y manejo, y para actividades de extensión y transferencia tecnológica a distintos públicos objetivo, como agrupaciones de recolectores, profesionales del área forestal y alumnos de pregrado.

También en el período, se publica:

Benedetti, Susana y Barros, Santiago (Eds.), 2018. Boldo (*Peumus boldus* Mol.) Avances en la Investigación para el Desarrollo de Modelos Sustentables. Libro disponible en formato impreso y también en formato digital en la biblioteca INFOR.



- **Región del Bio Bio**

Se captura y aísla cepas y especies de hongos comestibles para la región de Los Lagos, complementando el banco de germoplasma de hongos comestibles de importancia para Chile, en el cual actualmente se dispone de un total de cepas cercano a 500, pertenecientes a más de 80 especies. Esto permitirá abrir futuras líneas de investigación, posibilitando lograr impactos

positivos en la actividad económica y producción de alimentos naturales de personas y familias ligadas a los bosques.



En materia de difusión y transferencia, se participó en dos encuentros técnicos de importancia, el primero fue el Ciclo de Charlas de la Expo Chile Agrícola 2018 (Hongos Silvestres Comestibles en Chile: Aspectos de Importancia para un aprovechamiento sostenible), organizado por MINAGRI y desarrollada en Santiago; y el segundo, IV Encuentro Chileno, Cocina Patrimonial, organizado por la UST en la ciudad de Concepción (Hongos Silvestres Comestibles de la Región del Bio Bio), congregando en estos dos eventos más de 200 personas.



- Región de Los Ríos

Se inicia la investigación de cuatro especies de hongos silvestres comestibles en la comuna de Panguipulli en materia de ecología de hongos, técnicas silvícolas y no silvícolas y alternativas de cultivo *in situ*. Las cuatro especies son *Boletus loyo*, *Ramaria spp.*, *Grifola gargar* y *Cyttaria espinosae*.



- Región de Aysén

Un grupo de recolectoras de productos forestales no madereros (PFNM) de la región de Aysén estuvo presente en el *stand* del Instituto Forestal (INFOR) para ser parte del Festival Latinoamericano de Cocina Ñam, evento que este año hizo su convocatoria con el lema "Cambiemos el mundo comiendo". El ministro de agricultura destacó la importancia del trabajo de las recolectoras de Aysén al manifestar que "valoró a esta región maravillosa, cómo estamos aprovechando el bosque, los recursos forestales no madereros que nos alimentan de productos maravillosos, saludables, ricos en proteínas y en elementos nutritivos".



En la ciudad de Coyhaique, el Instituto Forestal desarrolló el Seminario Productos Forestales no Madereros (PFNM): "Un nuevo rubro para Aysén", el que fue presidido por el director ejecutivo de INFOR, con la participación del director Nacional de FIA, el SEREMI de Agricultura de la región de Aysén y la presidenta de la Mesa de PFNM de Bio Bio, entre otras autoridades.

El evento fue organizado por INFOR sede Patagonia y permitió que los asistentes conocieran los resultados del Programa Desarrollo Silvoagropecuario con Modelos Innovadores PFNM que durante tres años desarrolló INFOR y que contó con el financiamiento del Gobierno Regional de Aysén.



También en la sede Patagonia, INFOR organizó el primer Simposio Binacional Los PFNM en Patagonia Chilena y Argentina: Avances en el Conocimiento, Desafíos y Oportunidades, instancia que reunió a expertos de Chile y Argentina para discutir diversas perspectivas de investigaciones realizadas en ambos países.



Diversificación de Especies para el Desarrollo Forestal

Esta línea de investigación tiene por objeto crear y transferir conocimientos científicos y tecnológicos para la incorporación de nuevas especies forestales en beneficio del desarrollo del sector, abordando los cambios de escenarios y efectos de diversos factores ambientales sobre el sitio y su productividad, con énfasis en pequeños y medianos propietarios.

Entre sus principales proyectos dentro del período se cuentan los reseñados a continuación:

- **Desarrollo de un Modelo Combinado de Producción de Trufas y Piñones de Pino Piñonero, Alternativa Productiva Rentable en un Escenario de Restricciones Hídricas Crecientes.** Trabajo iniciado en 2016 que se mantendrá hasta 2021, financiado por FIA y desarrollado en la sede Metropolitana.

El proyecto busca desarrollar un paquete tecnológico para producir simultáneamente piñones de pino piñonero (*Pinus pinea* L.) y trufa de Borch (*Tuber borchii*) bajo criterios de eficiencia hídrica, aumentando la diversidad de productos gastronómicos de nicho en Chile, destinados principalmente a la exportación.

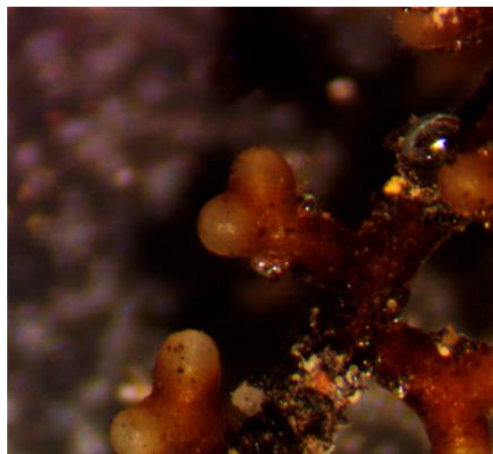
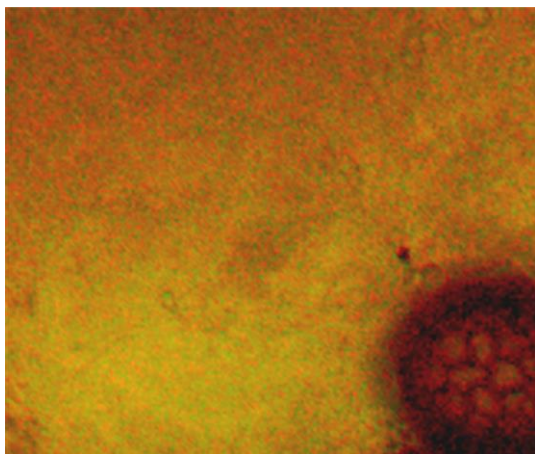
Las actividades contemplan el desarrollo de un esquema de establecimiento y de manejo de pino piñonero micorrizado con esta trufa, para producir en forma simultánea piñones y trufa de Borch, y la implementación de un programa de difusión y transferencia tecnológica.

La propuesta es altamente innovadora por cuanto el desarrollo de la truficultura en Chile solo se ha efectuado con especies latifoliadas y trufa negra, por lo que se ampliaría la actividad tanto en cantidad de especies hospederas como de trufas, propiciando plantaciones con doble propósito productivo.

El proyecto, que cuenta con asesoría internacional de primer nivel en el tema de truficultura, ha obtenido a la fecha plantas de pino piñonero inoculadas y certificadas, con una elevada micorrización con *Tuber borchii* (70% o más), muy superior a la norma europea (mínimo de 30%) en 6 unidades experimentales establecidas entre las regiones Metropolitana y Aysén, considerando restricción hídrica de 50 a 90% para pino piñonero.

Se están realizando evaluaciones tanto del crecimiento como de la fructificación del pino piñonero como del comportamiento de la trufa en campo, mediante la observación de sus raíces y fructificación.

Próximamente se elaborarán protocolos de establecimiento y manejo para la producción combinada de ambos productos, se evaluará económicamente el sistema combinado y se desarrollará una estrategia de transferencia tecnológica, junto a actividades de difusión.



**ESPORAS RETÍCULO-ALVEOLADAS DE *Tuber borchii* (izq.)
Y MICORRIZAS DE *Tuber borchii* EN RAÍCES DE PINO PIÑONERO**



**PLANTAS DE PINO PIÑONERO INOCULADAS (I) Y NO INOCULADAS (NI)
DE CASI UNA TEMPORADA DE VIVERO**



**ENSAYO ESTABLECIDO EL 2018 CON PLANTAS INOCULADAS (IZQ.)
Y DETALLE DE RAÍCES MICORIZADAS OBSERVADAS EN OTOÑO SIGUIENTE (DER.)**

Es interesante destacar que el trabajo con pino piñonero a partir de proyectos ya ejecutados en conjunto con el sector público y privado ha permitido lograr avances significativos en el manejo de la especie, incluyendo el injerto como técnica para plantaciones productivas (huertos), anticipando su entrada en producción. Estos resultados se han traducido en más de 1.000 ha de nuevas plantaciones, con una proyección superior a 3.000 ha en los próximos años.

- **Red Permanente de Unidades Experimentales y Demostrativas de Técnicas de Recuperación de Suelo y Agua con Fines Forestales y/o Agroforestales, en Zonas Áridas y Semiáridas de Chile.** El proyecto administra y actualiza en forma permanente las principales unidades experimentales y demostrativas (21) establecidas por INFOR desde el año 1984, cuyo objetivo fue el desarrollo silvícola de formaciones naturales y exóticas, la recuperación de suelos erosionados, la restauración de formaciones naturales, el control de los procesos de desertificación y la promoción del desarrollo sostenibles de los recursos naturales y de las personas que habitan en ecosistemas áridos y semiáridos de Chile. Durante el año 2018 se trabajó en la restauración de dos unidades emplazadas en terrenos de la comunidad agrícola Tunga Norte, comuna de Illapel. La primera corresponde a un ensayo de Técnicas Agroforestales para el control de la Erosión instalado el año 1993 en localidad de Quebrada Quelón, donde se plantó *Acacia saligna* en distintas combinaciones con trigo, falaris y hualputra, y la segunda es una unidad demostrativa de forestación masiva con las especies arbóreas *Eucalyptus cladocalyx* y *Eucalyptus sideroxylon* instalada en la localidad de Illa.



**PLANTACIÓN Y REHABILITACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE LA UNIDAD QUEBRADA DE QUELÓN
TUNGA NORTE COMUNA DE ILLAPEL**



ARBOLES MANEJADOS Y SELECCIONADOS COMO SUPERIORES EN LA UNIDAD ILTA

- **Evaluación de Especies de Alto Valor como Alternativa Productiva para el Centro Sur de Chile.** Desde hace varias décadas, en el país se ha tomado conciencia de la necesidad de contar con numerosas especies forestales que aporten al desarrollo del sector forestal chileno. Sin embargo, tradicionalmente se ha utilizado especies de rápido crecimiento en forma de plantaciones mono específicas o puras, donde quedan fuera de competitividad los pequeños y medianos propietarios. Lo anterior, junto a los incendios forestales de los últimos años, hace necesario desarrollar una silvicultura alternativa, que aporte una opción equilibrada entre la producción de madera y otros bienes y servicios, todo esto en un sistema de alta productividad, permanente y sostenible en el tiempo.

Este proyecto tiene por objetivo dar a conocer al mundo silvoagropecuario alternativas productivas factibles de ser establecidas en Chile, generando conocimiento útil para el sector privado y público, y beneficios ambientales, sociales y económicos.

Durante 2018 se realizó la evaluación económica del cultivo del *Pinus pinea* para producir piñones mediterráneos y de la plantación de roble rojo americano (*Quercus falcata*). Se evaluaron y manejaron unidades experimentales de las especies *Robinia pseudoacacia* en la región de O'Higgins a los 15 años y plantaciones puras y mixtas de cerezo, nogal común y las especies secundarias aliso italiano y quillay en Curanilahue a los 17 años.



EJEMPLARES DE CEREZO COMÚN LIBERADOS MEDIANTE UN RALEO SELECTIVO

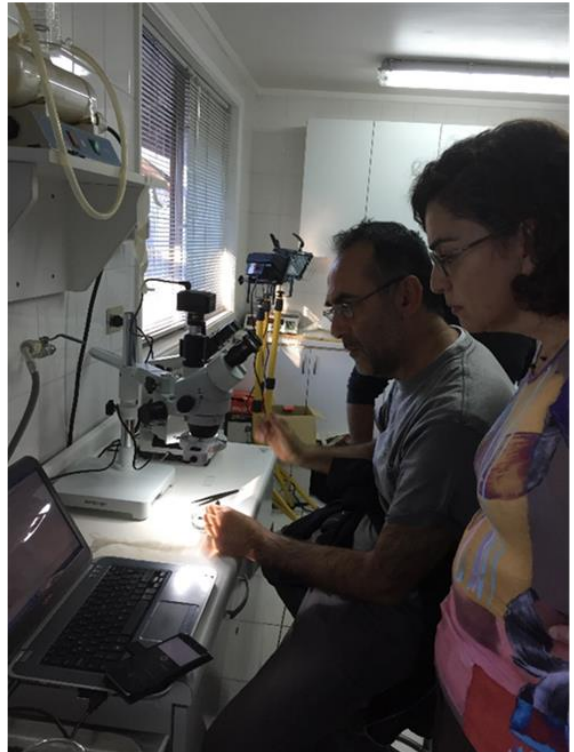


RALEO EJECUTADO A UNIDAD DEMOSTRATIVA DE *ROBINIA PSEUDOACACIA* A LOS 16 AÑOS

- **Actividades de Transferencia**

- **Visita y Charla de Experto Italiano Certificador de Trufas, Dr. Davide Sisti, de la Universidad de Urbino.** Entre el 14 y 28 de abril de 2018, el experto italiano recorrió plantaciones de pino piñonero inoculadas en campo con *Tuber borchii*, y luego procedió a la certificación de plantas inoculadas en vivero de INFOR en Concepción, además de la identificación de morfotipos.

El especialista informó que las plantas producidas, observadas por él en el estéreo y en el microscopio, y evaluadas según la escala ordinal utilizada en Francia (y con algunas modificaciones también en Italia) son de óptima calidad, seguramente iguales a las mejores que ha visto en su experiencia de certificador. El especialista durante su estadía realizó la charla El Género *Tuber*, Ciclo Biológico e Implicaciones Prácticas (Concepción, 20 abril 2018).



PLANTACIÓN DE PINO PIÑONERO INOCULADO EN TERRENO A LOS 3 AÑOS DESDE SU ESTABLECIMIENTO, CAUQUENES (IZQ.) Y OBSERVACIÓN DE RAÍCES EN LABORATORIO (DER.)



CHARLA DR. SISTI, EN ABRIL DE 2018 EN INFOR SEDE BIO BIO

- **Charla en AGROPLANTTRADE 2018.** Pino Piñonero: Oportunidades, Avances y Desafíos de la Producción de Piñones en Chile. San Francisco de Mostazal, Chile. 24 y 25 octubre 2018.
- **Presentación Advances in Stone Pine (*Pinus pinea* L.) Cropping in Chile, South America** en la Medpine 6 International Conference, desarrollada en Revohot, Israel, entre el 8 y 11 de octubre.
- **Publicaciones**
 - **Loewe, V.; Balzarini, M.; Del Río, R. and Delard, C., 2018.** Plantation spacing effects on Stone Pine (*Pinus pinea* L.) initial growth and conelet production entrance. *New Forests*. Doi 10.1007/s11056-018-9672-2.
 - **Loewe, V.; Álvarez, A. and Navarro-Cerrillo, R., 2018.** Morphometric and chemical fruit variability of selected Stone Pine trees (*Pinus pinea* L.) among Chilean macrozones. *Plant Biosystems*, May, doi 10.1080/11263504.2018.1435587.
 - **Loewe, V.; Navarro-Cerrillo, R.; Sánchez Lucas, R.; Ruiz-Gómez, F. and Jorrín-Novo, J., 2018.** Variability of allochthonous Stone Pine (*Pinus pinea* L.) plantations in Chile through Pine nut protein profile analysis. *Journal of Proteomics*, 175: 95-104. doi 10.1016/j.prot.2018.01.005.
 - **Loewe, M.V., 2018.** La coltivazione intensiva del pino domestico, un opportunità interessante per il Cile. *Sherwood* 236: 36-40.
 - **Loewe, V.; Delard, C. y Álvarez, A., 2018.** Peral silvestre (*Pyrus piraster* (L.) Du Roi) y Serbal (*Sorbus torminalis* (L.) Crantz), dos especies de alto valor aptas para ser incorporadas en plantaciones mixtas. *Ciencia e Investigación Forestal*, CIFOR 24 (1): 7-20.

- **Loewe, V.; Fuchslocher, F.; Delard, C. y Del Río, R., 2018.** Evaluación de calidad de chapas foliadas de cerezo, nogal y aliso procedente de trozas de raleo de plantaciones jóvenes. *Ciencia e Investigación Forestal*, CIFOR 24 (3): 55-68.

- **Loewe, V.; Balzarini, M. and González, M., 2018.** Walnut (*Juglans regia* L.) pure and mixed plantations for high quality timber production in Chile, South America. 4th International Congress on Planted Forests. Beijing, China. October 23-27th, 2018.

- **Loewe, V., 2018.** Advances in Stone Pine (*Pinus pinea* L.) cropping in Chile, South America. Medpine 6 International Conference. Revohot, Israel, 8-11 October, 2018.

Desarrollo de Sistema Agroforestales

Los sistemas agroforestales, son sistemas y tecnologías de uso del suelo en los cuales especies leñosas (árboles, arbustos) se utilizan deliberadamente bajo un mismo sistema productivo o de manejo, asociándolas con cultivos agrícolas y/o producción animal, en alguna forma de arreglo espacial o secuencia temporal.

Esta línea de investigación se formaliza dentro de la institucionalidad de INFOR a partir del año 2018, sin embargo, es un área de desarrollo de larga data en la institución, siendo un programa permanente desde los años 90. Desde entonces a la fecha, INFOR cuenta con una Red de Unidades Demostrativas de 21 unidades desde región de Coquimbo hasta la región de Magallanes. Además, hasta ahora se ha logrado establecer más de 1.110 ha con diferentes sistemas agroforestales, en 1.600 propiedades silvoagropecuarias, entre las regiones de Coquimbo y Magallanes, con un promedio de 0,7 ha por propiedad, principalmente con pequeños propietarios, los cuales disponen de escasa superficie. En el marco de desarrollo de esta línea, se han ejecutado tres seminarios nacionales sobre la pequeña propiedad y los sistemas agroforestales y tres Congresos Internacionales con INTA de Argentina, denominados Congreso Agroforestal Patagónico, además de la generación de innumerable material divulgativo entre cartillas, trípticos, documentos, fichas técnicas, actas de seminarios y un libro titulado *Los Sistemas Agroforestales en Chile*, el cual recopila la investigación generada en torno a estos sistemas en Chile en los últimos 20 años.

La línea se caracteriza por tener una alta componente de difusión y transferencia tecnológica, y en este marco se han desarrollado publicaciones divulgativas, científicas, libros, documentos técnicos, difusión en Web INFOR e informes técnicos. Además, se han presentado trabajos a congresos nacionales o internacionales, se han realizado diversos seminarios y se han articulado mesas locales y regionales. Se suman charlas, días de campo, cursos (propietarios – profesionales), acciones de transferencia de segundo piso (CONAF, INDAP, SAG, MUNICIPIOS, entre otras), generación de elementos técnicos de difusión (manuales, boletines, folletos, dípticos, trípticos), creación de página Web www.agroforesteria.cl, giras tecnológicas nacionales e internacionales con actores relevantes y la existencia de una red de unidades demostrativas en tamaño operacional.

Los sistemas agroforestales, como sistemas productivos, diversificados y resilientes, permiten el desarrollo sustentable de los predios de pequeños y medianos propietarios silvoagropecuarios, bajo el concepto del ordenamiento predial. Con ellos se busca contribuir al desarrollo sustentable de los pequeños y medianos propietarios silvoagropecuarios de Chile, a

través de la generación de I+D+i y transferencia del conocimiento científico y tecnológico generado en relación a estos sistemas. El objetivo es crear y transferir conocimientos científicos y tecnológicos de excelencia sobre los sistemas agroforestales, con énfasis en las ventajas sociales, productivas y ambientales que ellos generan, que sirvan para la toma de decisiones respecto al desarrollo sustentable del sector silvoagropecuario del país.

Se busca desarrollar y entregar antecedentes sobre la importancia de Incorporar el árbol como una componente complementaria y potenciadora de los sistemas productivos agropecuarios tradicionales y emergentes, bajo el concepto de la Agroforestería y sus diferentes sistemas agroforestales; generar I+D+i para la diversificación de las actividades productivas con la incorporación de diferentes productos en una unidad productiva predial silvoagropecuaria; fomentar el ordenamiento predial respetando las vocaciones productivas de los suelos y los intereses productivos, económicos y sociales de los propietarios; y generar capacidades técnicas y profesionales en el tema agroforestal en los territorios a lo largo del país.

Las principales actividades de la línea en el período son reseñadas a continuación:

- **Red Permanente de Unidades Demostrativas Agroforestales.** El objetivo es la mantención y evaluación de 7 Unidades Demostrativas que fueron priorizadas, pertenecientes a la Red de Unidades Demostrativas Agroforestales desde la región de Coquimbo la región de Aysén, de acuerdo a un programa anual de intervención. Se cuenta así con una red de unidades demostrativas mantenidas y evaluadas entre las regiones indicadas, con el fin de apoyar los procesos de I+D+i asociados a los Sistemas Agroforestales (SAF), a través del conocimiento de sus procesos de desarrollo y adaptación a distintas condiciones agroclimáticas, y apoyar la transferencia y difusión de estos sistemas. Para el año 2018 se priorizaron Unidades Demostrativas de las regiones del Maule, Bio Bio, La Araucanía, Los Ríos y Aysén. Estas unidades permiten demostrar el método generando instancias de transferencia tecnológica y difusión para el fomento de estos sistemas en pequeños y medianos propietarios silvoagropecuarios a través de visitas guiadas.



**SISTEMA SILVOPASTORAL EN FAJAS CON *Pinus ponderosa*.
UNIDAD DEMOSTRATIVA EL CHACABUCO, COMUNA DE COCHRANE. REGIÓN DE AYSÉN**



ORDENAMIENTO PREDIAL CON CORTINAS CORTVIENTO CON *Acacia sp.* Y SISTEMA SILVOPASTORAL CON *Pinus radiata*. UNIDAD DEMOSTRATIVA MALIHUE”, COMUNA DE LOS LAGOS. REGIÓN DE LOS RÍOS

- **Programa de Apoyo Permanente Científico y Tecnológico para la Generación de Capacidades en Sistemas Agroforestales.** Este Programa contempló el desarrollo de cursos teóricos y prácticos sobre sistemas agroforestales, para generar capacidades técnicas en profesionales y técnicos vinculados al sector silvoagropecuario. Durante el año 2018, se desarrollaron tres cursos en las Comunas de Florida, Galvarino y Puerto Montt, con más de 70 profesionales y técnicos capacitados. Estos cursos tienen como objetivo familiarizar a los participantes con los principales aspectos de la Agroforestería y profundizar los conceptos, elementos y principios necesarios para la correcta toma de decisiones, diseño y planificación para la implementación y aplicación de Sistemas Agroforestales dentro de un concepto de Ordenación Predial, generando con esto capacidades técnicas en los territorios.



**CURSO TEÓRICO SOBRE SISTEMAS AGROFORESTALES
COMUNA DE PUERTO MONTT. REGIÓN DE LOS LAGOS**



**GRUPO DE PROFESIONALES Y TÉCNICOS EN CURSO PRÁCTICO
VISITANDO UNIDAD DEMOSTRATIVA MALIHUE, COMUNA DE LOS LAGOS. REGIÓN DE LOS RÍOS**

Dentro de la línea de investigación se ejecutan diferentes proyectos durante el período:

- **Capacitación para el Fomento Agroforestal en Palena y Cochamó.** Proyecto financiado por FNDR (Plan Especial Patagonia Verde), que tiene una duración de 36 meses (octubre 2017 - octubre de 2020). Su objetivo general es aumentar la diversificación productiva y económica en forma sustentable de los productores silvoagropecuarios de la Provincia de Palena y la Comuna de Cochamó. Específicamente se busca fomentar e implementar Sistemas Agroforestales en el Territorio Patagonia Verde, generar las competencias en productores silvoagropecuarios y profesionales y técnicos, a través de la transferencia técnica de sistemas agroforestales, y difusión sobre las técnicas agroforestales hacia productores y agentes públicos y privados del sector silvoagropecuario.

Los beneficiarios directos son 120 personas correspondientes a pequeños y medianos propietarios silvoagropecuarios, y los beneficiarios indirectos son 100 productores apoyados por el programa y profesionales y técnicos de instituciones públicas que reciben la transferencia.

El alcance territorial comprende la provincia de Llanquihue, comuna de Cochamó, y la provincia de Palena, comunas de Chaitén, Futaleufu, Hualaihue y Palena.

- **Modelos Agroforestales para la Diversificación de Las Opciones Productivas de Pequeños Propietarios del Secano de la Región de Coquimbo.** Proyecto financiado por FIA, su duración es 45 meses (marzo 2016 - noviembre 2019) y su objetivo general es desarrollar modelos agroforestales para diversificar las opciones productivas de pequeños propietarios del secano de la región de Coquimbo, a través del aprovechamiento de la escorrentía superficial, obras de conservación de suelo y el rescate de especies valiosas multipropósito. Como objetivos específicos se plantea diseñar y establecer Modelos Agroforestales con diferentes especies arbóreas forestales y frutales multipropósito, de bajo requerimiento hídrico en obras de conservación de suelo en el secano; evaluar el efecto de las variables edafoclimáticas

en la supervivencia, tasa de crecimiento y desarrollo de los diferentes Modelos Agroforestales y su relación con la disponibilidad del contenido hídrico; y diseñar e implementar una estación de transferencia orientada a comunidades agrícolas y profesionales públicos y privados del sector silvoagropecuario de la región de Coquimbo para la promoción de los modelos diseñados.

Los beneficiarios directos e indirectos corresponden a las Comunidades Agrícolas de Tunga Norte, Carquindaño, Flores y Saavedra, Yerba Loca y Quitallaco, y el alcance territorial es la Región de Coquimbo.

- **Transferencia Silvopastoral de Plantaciones Forestales Aysén.** Proyecto financiado por FNDR (PEDZE. Plan Especial de Zonas Extremas) con una duración de 36 meses (octubre 2015 - octubre de 2018) y su objetivo general es aumentar el nivel de valorización del recurso maderero y forrajero de las plantaciones forestales, a través del manejo y transferencia técnica silvopastoral. Los beneficiarios directos son 30 personas y los 160 personas con sus grupos familiares.

El alcance territorial abarca 4 provincias de la región de Aysén (80% del territorio).

Biomasa Forestal y Energía

Esta línea tiene por objeto generar y transferir conocimiento relevante sobre la producción y uso eficiente de la biomasa forestal para energía, de manera de apoyar la búsqueda de energías renovables para diversificar la matriz energética del país. Como objetivos específicos la línea se plantea generar y promover mejoras en la utilización sustentable de la biomasa forestal para la generación de Energías Renovables No Convencionales (ERNC), orientadas a reducir sus impactos sociales y ambientales; generar antecedentes para monitorear el mercado nacional de los combustibles derivados de la madera; promover e investigar acerca de la mejora de la eficiencia energética en las viviendas; incorporar el concepto de pobreza de energía en el debate relativo a contaminación; y apoyar el desarrollo tecnológico de productos de biomasa forestal para energía (leña, chips y pellets).

Los trabajos de investigación apuntan a dar respuesta a desafíos sectoriales y contribuir a los programas de diversificación de la matriz energética a través del uso de la biomasa forestal como fuente de energía renovable, que permita además ser una alternativa frente a las variaciones en el precio de los combustibles fósiles. Lo anterior se basa en apoyar el aprovechamiento de los subproductos y de la vocación forestal de los territorios para generar biomasa forestal, única energía renovable posible de generar.

En la La Política Forestal Chilena del Ministerio de Agricultura se establece, como uno de sus objetivos de impacto, consolidar la contribución del sector forestal a la seguridad e independencia energética y a la descarbonización de la matriz de energía primaria, incrementando la producción y utilización de biomasa certificada en origen y calidad. Lo anterior se alinea claramente con la Política Energética 2050 definida por el Ministerio de Energía, la cual señala entre otros puntos que la utilización de Energías Renovables No Convencionales (ERNC), como la biomasa forestal, presenta desafíos económicos y técnicos que deben ser abordados, en el corto plazo, para permitir una transición exitosa de la matriz hacia el uso más intensivo de estas energías.

La línea tiene en desarrollo diversos proyectos que abordan la generación, manejo y caracterización de la biomasa forestal aprovechable para una diversificación de la matriz energética, el monitoreo del mercado nacional de los combustibles derivados de la madera y estudios de las implicancias ambientales y el uso sustentable de estos, aspectos de la eficiencia energética en las viviendas (acondicionamiento térmico) y las normas y estándares de emisión. Entre ellos, destacan en el período los proyectos que a continuación son reseñados.

- **Fortalecimiento y Desarrollo de Opciones Forestales para el Uso de la Biomasa de Bosques en la Generación de Energía a Nivel País.** Financiado por MINAGRI.
- **Estudios sobre Combustibles Derivados de la Madera. Reporte 2018.** Proyecto financiado por MINAGRI. Elabora diversos reportes regionales sobre el consumo de leña y antecedentes de precios de los biocombustibles,
- **Fortalecimiento de la Competitividad del Sector de las Energías Renovables y de la Pyme Forestal a Través del Desarrollo de Herramientas de Apoyo a la Gestión y Encadenamiento Productivo para el Abastecimiento Sustentable de la Biomasa Forestal para su Uso en Generación de Energía en la Región del Bio Bio,** Proyecto Financiado por el Fondo de Innovación para La Competitividad (FIC Bio Bio).
- **Herramienta para Negocios Sustentables en Biomasa Forestal en Coyhaique.** Proyecto financiado por FIC Aysén.
- **Programa de Difusión Tecnológica para la Profesionalización de Productores de Leña Mediante Adopción de Buenas Prácticas de Procesamiento, Región de Aysén.** Proyecto financiado por CORFO.
- **Sistema de Apoyo para Mejorar la Competitividad de las Empresas Vinculadas a la Industria de la Eficiencia Energética en el Sector Residencial de la Región de Los Ríos.** Proyecto financiado por CORFO.
- **Empirical Analysis of Air Pollution and Climate Change Mitigation Actions in LAC, Región de Los Ríos.** Proyecto financiado por Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- **Determinants of Household Private Investments in Energy Efficiency Improvements in South-Central Region of Chile, Región de Los Ríos.** Proyecto financiado por Latin American and Caribbean Environmental Economics Program (LACEEP).
- **Fortalecimiento de la Competitividad de Pequeñas y Medianas Empresas y Propietarios Forestales de la Región del Bio Bio, a través de la Difusión y Promoción de la Utilización de Especies Forestales de Acacia de un Alto Potencial Productivo.** Proyecto financiado por FIC Bio Bio.
- **Mejoramiento del Entorno y Reducción de Brechas Tecnológicas para la Producción y Desarrollo del Mercado del Pellet en Chile.** Proyecto financiado por CORFO- BBPP.

Algunas actividades destacadas durante el período:

- INFOR se hace parte de los esfuerzos y objetivos del Ministerio de Agricultura para el desarrollo y utilización eficiente de la biomasa forestal para energía y la construcción de políticas públicas para la generación de energía en Chile.
- INFOR participa en la Comisión Temática Biomasa del Consejo de Política Forestal, cuyo objetivo es analizar la información base disponible sobre biomasa forestal para su uso en generación de energía del sector público y, a partir de ello, construir un Plan de Trabajo que aborde la investigación y conocimiento, propuestas de desarrollo del sector y el posicionamiento, transferencia y difusión del uso de la biomasa forestal para energía, así como a través de iniciativas de I+D apoyando y fomentando el uso de biocombustibles sólidos derivados de la biomasa forestal, como es el caso del pellet .
- Se mantiene una red de ensayos que son de interés tanto para el monitoreo del crecimiento de especies para uso en energía, para la obtención de muestras para los estudios tecnológicos y, especialmente, como unidades demostrativas para la observación directa del potencial de las especies para la generación de biomasa con un uso final en combustible.
- Se realiza un estudio para mejorar los tiempos del cálculo de densidad básica de la madera de árboles, parámetro importante como estimador del material leñoso de una especie y del rendimiento que alcanzará. Esta estimación se realiza actualmente a través de la Norma Tappi T 258 om-94, método destructivo y que requiere de tiempo, por lo que se está analizando la opción de utilizar la metodología de la espectroscopía NIR (*Near Infrared*) que fue calibrada para predecir la densidad de la madera de *Acacia mearnsii*, utilizando polvo de astillado en estado seco obtenido de tarugos, generando un primer modelo de calibración y validación para el instrumento.
- Levantamiento de información relativa al consumo de leña en la región del Bio Bio, generando una línea base confiable sobre el consumo nacional, regional y comunal de leña, manteniendo estadísticas actualizadas sobre el consumo de leña, evitando la obsolescencia temprana de la información y aportando antecedentes para reportar adecuadamente temas energéticos, forestales, medio ambientales (GEI) y otros.
- Implementación de un sistema de apoyo para mejorar la competitividad de las empresas vinculadas a la industria de la eficiencia energética en el sector a nivel residencial de la provincia de Valdivia, modelo que se amplificará a nivel regional y hacia otras regiones.
- Inicio de estudios para caracterizar el pellet producido a partir de diferentes especies forestales que crecen en la región del Bio Bio.
- Adjudicación de nuevos proyectos en torno al uso de la biomasa forestal en energía, destacando la investigación iniciada referente al mejoramiento del entorno y reducción de brechas tecnológicas para el desarrollo del mercado del pellet en Chile.
- En materia de actividades de transferencia, se realizan diferentes seminarios a nivel nacional, destacando en julio el seminario Oportunidades y Desafíos para la Industria del Pellet en la Región del Bio Bio, en el cual se abordó el valor y rol que la biomasa tiene en la región en el área del suministro energético enfocado en la industria del pellet, siendo una instancia de encuentro y conversación para dar a conocer experiencias en

torno a la valorización y el uso de biomasa para energía en la región y el país. El evento contó con una asistencia superior a las 150 personas. A nivel local se desarrollan diversos seminarios y se participa en ferias y actividades de difusión en las regiones del Maule, Bio Bio, La Araucanía y Aysén. En esta última se pone en marcha un programa para desarrollar y potenciar la difusión y transferencia técnica incorporando nuevas tecnologías en la producción de leña de calidad en toda la cadena productiva.



Programa Protección, Promoción, Producción del Santuario Achibueno

Este programa, financiado por el Gobierno Regional del Maule, constituye una línea de trabajo que es bastante transversal a líneas de investigación de las áreas Diversificación Forestal y Silvicultura y Manejo de Ecosistemas Forestales Nativos y Exóticos. INFOR está desplegando todas sus competencias en el territorio precordillerano con el objetivo de crear y fortalecer emprendimientos locales mediante la capacitación, la asociatividad y la promoción del turismo en el Santuario de la Naturaleza Cajón del Río Achibueno para aumentar los ingresos y productividad de las comunidades locales.

Se creó durante el primer semestre de 2018, la primera Mesa Técnica del Achibueno, presidida por INFOR, la Gobernación de Linares y las SEREMI de Agricultura y Medio Ambiente, donde participan las 10 juntas de vecinos, asociaciones locales y los servicios que tienen pertinencia en el territorio, con el objetivo de coordinar las acciones del programa.

Para fortalecer el apoyo a los pequeños agricultores del sector precordillerano de la Provincia de Linares, INFOR inauguró en el segundo semestre del 2018, su oficina técnica de Proyectos en la Región del Maule, ubicada en Linares, donde atiende a más de 750 beneficiarios directos e indirectos: Este apoyo se da en tres ejes estratégicos relacionados con la producción, la protección y la educación ambiental.

En materia de producción, se está trabajando el tema melífero con más de 115 familias que se transforman en beneficiarios directos a los que se entregará entre 2018 y 2019 un total de 250 colmenas, que sin duda aportarán a la economía familiar campesina y se potenciará a los pequeños y medianos agricultores a través de la promoción de la asociatividad y el apoyo técnico, quienes ya han recibido en conjunto más de 1.000 visitas técnicas realizada por expertos melíferos. En 2018 realizaron su primera cosecha de miel y se introdujo innovación, pasando de la cosecha manual a una cosecha mecanizada a través de una centrifuga de alta gama y eficiente en la cosecha, lográndose llegar a una tonelada de miel recolectada solo entre 60 beneficiarios. El objetivo es lograr un sello o marca de la Miel del Achibueno, es por esto que se está trabajando en diferenciar esta miel y se enviaron 15 muestras a un laboratorio especializado con el objeto de determinar las propiedades nutricionales y botánicas de esta miel precordillerana y generar la asociatividad de estos beneficiarios para lograr una vinculación más profunda con los canales más dinámicos de comercialización de su producto.

En lo referente a protección, se está trabajando con ocho escuelas rurales de la precordillera, donde 50 alumnos más sus profesores y apoderados han sido beneficiados con clases de educación ambiental en las que se entrega conocimiento en temas de reciclaje, donde se ha efectuado una inversión durante el 2018 de MM\$ 12 en temas educacionales y entrega de puntos limpios de buena calidad a cada escuela. En 2019 se avanzará en la entrega de invernaderos educacionales y educación en estas materias, para cada escuela una inversión en infraestructura y equipamiento cercana a MM\$ 1.5 y el foco principal es reconocer los recursos naturales como pilares fundamentales para el desarrollo sustentable del sector.

En igual sentido y con el objeto de salvaguardar la flora nativa, se está realizando la colecta de semilla local de especies como ciprés de la cordillera, hualo y guindo santo, entre otras de interés, con el fin de producir 50.000 plantas que serán utilizadas para la recuperación de zonas afectadas por el incendio del año 2017, en los sectores Los Mogotes y Peñasco.



En otras materias, INFOR en el Maule ha estado presente con la entrega de información asociada a la disponibilidad de madera en la región, donde durante el año 2018 existieron presentaciones a la mesa forestal y también a actores relevantes del sector, como CORMA y PYMEMAD, entregando como resultado que en la región existe un desabastecimiento de 1.5 MM m³ y una disponibilidad real (diciembre, 2017) de pino radiata de 305.000 ha, sin duda cifras importantes que facilitarán la toma de decisiones en temas de abastecimiento en la región. INFOR está participando en la mesa de la madera, que lidera el Intendente regional, donde se está trabajando en la generación de un sistema de plataforma y gestión forestal para especies exóticas y nativas, con el objetivo de que pequeños y medianos productores madereros puedan tener información sobre la oferta real de madera y tipo de productos que podrían generarse.

Durante los próximos años INFOR debe consolidarse como la institución del Agro en la región que trabaja en temas de I+D+i asociados a temas forestales y también a trabajar en encadenamientos productivos de diversos productos madereros y no madereros que se obtienen a partir del bosque. Está en preparación una iniciativa denominada Innovación Tecnológica para la Generación de Mielles Premium en la Región del Maule, por cerca de MM\$ 240 para beneficiar a todo el encadenamiento productivo regional, que cuenta con más de 160.000 colmenas y cerca de 1.000 productores apícolas.

- ÁREA DE TECNOLOGÍA Y PRODUCTOS DE MADERA

Esta área de investigación de INFOR se transforma en un referente técnico nacional e internacional que apoya la construcción sustentable con madera aserrada estructural estandarizada, certificada, y con productos de valor agregado, que hacen factible la construcción en mediana altura, mediante la investigación y desarrollo, la difusión y transferencia tecnológica y la formación de capital humano.

Su principal objetivo es generar y actualizar información técnica de maderas aserradas estructurales (nativas y exóticas), desarrollar productos de ingeniería en madera, generar y actualizar normas que regulan el uso de la madera en la construcción, y apoyar la formación de especialistas en diseño, construcción e inspección de madera en obras.

El área desarrolla sus actividades de I+D+I a través de dos líneas de trabajo:

Madera Estructural para la Construcción

Esta línea tiene por objeto generar información técnica de especies madereras nativas y exóticas que crecen en Chile e incorporar los resultados en la normativa que regula su uso en la construcción (NCh 1198).

Productos de Ingeniería en Madera

Línea orientada a caracterizar y desarrollar productos de ingeniería en madera e incorporar los resultados en la normativa que regula su uso en la construcción, para generar alternativas de valor agregado para la pyme maderera nacional.

Durante el período el accionar del área se concentró fuertemente en actividades de transferencia tecnológica y capacitación, y en la construcción e implementación del nuevo Laboratorio de Madera Estructural de la institución en la Sede Bio Bio, que viene a reemplazar con nuevas instalaciones y equipamiento al antes existente. Este nuevo laboratorio queda a fin del período en fase final de construcción y equipamiento, trabajo que se concluirá en marzo de 2019.

- **Proyecto Fortalecimiento de Capacidades para la Estandarización y Ensayo de Maderas para Uso Estructural.** Proyecto financiado por el Fondo de Inversiones Estratégicas (FIE) del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, con un monto total de MM\$1.500, cuyo objetivo general busca disminuir las brechas tecnológicas y productivas de la pyme de aserrío en las áreas de la madera aserrada estructural, estructuras de madera y productos de ingeniería, a través de la generación de servicios de interés público que fomenten la construcción sustentable con madera. El proyecto es implementado por la Subsecretaría de Agricultura y el Instituto Forestal.

En el mes de mayo se inicia en la Sede Bio Bio la construcción del nuevo Laboratorio de Madera Estructural del Instituto Forestal (LME-INFOR), para esta nueva infraestructura y equipamiento se contemplan 1.190 m² de laboratorios y oficinas, y la adquisición de máquinas y equipos especializados. Complementariamente, se implementa un programa de control de calidad de la madera aserrada estructural en 4 aserraderos que trabajan entre las regiones del Maule y Los Ríos.

En la construcción se incluye una nave para el acopio y elaboración de maderas, una nave central para la ejecución de ensayos mecánicos de madera aserrada de tamaño comercial, 2 dependencias destinadas a ensayos físicos y mecánicos (una de ellas climatizada), 5 oficinas (2 personas cada una), una sala de capacitación para 20 personas y una sala de reuniones.

La estructura se basa en vigas y pilares laminados fabricados con madera de pino radiata y los revestimientos, interior y exterior, consideran tableros contrachapados y madera elaborada dispuesta de manera horizontal y vertical, respectivamente.

El equipamiento incluye:

- Máquinas para la elaboración de maderas.
- Máquinas para la fabricación de elementos laminados (prensa, encoladora).
- Máquinas para ensayos mecánicos en piezas de largo comercial (compresión, flexión).
- Planta de tratamiento de probetas al vacío y presión.
- Sistema de adquisición de datos.
- Equipos varios (celdas carga, medidor de humedad, apoyo audiovisual).
- Mobiliario oficinas, salas reunión y capacitación, y otras dependencias de ensayos.
- Red de datos y telefonía.

La nueva instalación mantiene su condición de laboratorio de ensayos que opera bajo el estándar de gestión NCh-ISO 17025 e inscripción en el registro de Laboratorios de Materiales de Construcción del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.



Fachada Norte



Fachada Este



Nave Central



Zona de Elaboración Maderas



Pasillo Oficinas

- **Fortalecimiento de las Capacidades Tecnológicas del Instituto Forestal (INFOR), para el Desarrollo de la Industria Secundaria de la Madera (ISM), a Través de Bienes Públicos Orientados al Sector de la Construcción.** Complementario al proyecto anterior, CORFO adjudica a INFOR este nuevo proyecto, con un financiamiento de MM\$ 2.700, al que se suma un aporte de la Subsecretaría de Agricultura por MM\$ 1425.

El proyecto se inicia en el mes de junio con una primera etapa de 3 años y contempla una segunda etapa de 2 años, sujeta a una evaluación de los resultados de la primera etapa.

Su objetivo central es fortalecer la investigación, desarrollo y transferencia tecnológica institucional sobre el uso de la madera y sus productos, destinados al sector de la construcción, que permita contribuir al desarrollo de la Industria Secundaria de la Madera (ISM).

Este proyecto es gestionado por la Unidad de Transferencia Tecnológica de INFOR y tiene importante participación también el Área de Investigación Información y Economía Forestal.

Como objetivos específicos contempla:

Identificar y desarrollar productos de ingeniería para sistemas constructivos con madera.

Generar y difundir información estadística de la ISM a través de plataformas digitales.

Estudiar aspectos económicos, comerciales y tecnológicos de la producción y los mercados nacional e internacional de productos de madera para la construcción.

Fortalecer la transferencia tecnológica de usos de la madera y sistemas constructivos en madera hacia la pyme del aserrío, a la ISM y al sector de la construcción.

Fortalecer el capital humano y el conocimiento en INFOR en el ámbito de I+D+i forestal maderero para sistemas constructivos y complementarios.

Adecuar la infraestructura, laboratorios y equipamientos de INFOR para los nuevos requerimientos de I+D+i de la cadena de valor de la madera, que asegure su calidad y sustentabilidad.

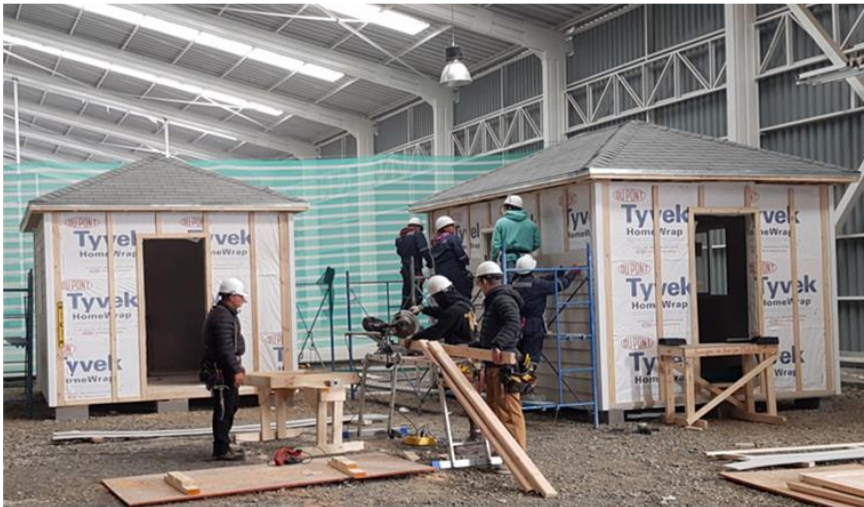
Incorporar especies madereras a la normativa chilena que permita su uso en la construcción.

El proyecto contribuyó al equipamiento del LME-INFOR con una cámara de clima, una máquina universal y sus accesorios, un autoclave y una cámara de flujo laminar.

- **Actividades de Transferencia Técnica**

Curso de Formación de Carpinteros, de 3 semanas de duración (9-27.4.2018), en la Provincia de Ñuble. Consideró la participación como relatores de docentes y estudiantes de la especialidad Carpintería de la Escuela de Oficios y Ocupaciones de la Industria de la Construcción de Quebec (EMOICQ). Asistió un total de 20 personas, provenientes de la Oficina de Intermediación Laboral de Ñuble e Institutos Profesionales con carreras afines a la construcción. Se ejecutó en el marco del proyecto FNDR Capacitación para la Construcción con Madera en la Región del Bio Bio. (El proyecto FNDR fue postulado y adjudicado cuando Ñuble formaba parte de la región del Bio Bio).





- **Cursos (2) Formación de Clasificadores Visuales de Madera Aserrada Estructural (NCh 1207).** Dos semanas de duración cada uno, ejecutados en las comunas de Florida (30.7-03.8. 2018) y San Pedro de la Paz (03-07.8.2018). Participó un total de 20 personas, provenientes de aserraderos y constructoras pyme (11 empresas). Se ejecutaron en el marco del proyecto FNDR Capacitación para la Construcción con Madera en la Región del Bio Bio.
- **Actualización Técnica de 59 Profesionales del Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) de las Regiones de Coquimbo, Los Lagos y Aysén.** Incluyó materias relacionadas con el secado artificial de la madera aserrada, la preservación de la madera y la madera aserrada estructural. Se ejecuta en el marco de un convenio de colaboración y transferencia suscrito entre el INFOR y MINVU, de carácter permanente.



Curso Coyhaique



Curso La Serena



Curso Puerto Montt

- **Cooperación internacional INFOR) y Ministerio de Agroindustria de Argentina, en el ámbito de la Madera para la Construcción.** El objetivo de la actividad fue compartir experiencias probadas en terreno, para optimizar la utilización de herramientas destinadas a apoyar el desarrollo de la cadena forestal industrial. Se ejecutó entre el 13 y 15 de agosto de 2018 en Buenos Aires, Argentina, en el marco del proyecto del Fondo Argentino de Cooperación Sur-Sur.

- **Publicaciones**

- **Vásquez, Luis; Elgueta, Patricio; Hernández, Gonzalo; Campos, Raúl; Catalán, Jorge; Reyes, Cristian y Mardones, Pablo, 2018.** Tensiones Admisibles de la Madera Aserrada de Pino Radiata Proveniente de las Regiones de La Araucanía y Los Ríos. Instituto Forestal, Chile. Informe Técnico
- **Vásquez, Luis; Elgueta, Patricio; Hernández, Gonzalo; Campos, Raúl; Catalán, Jorge y Reyes, Cristian, 2018.** Tensiones Admisibles de la Madera Aserrada de Pino Radiata Proveniente de las Regiones de La Araucanía y Los Ríos para Uso en Elementos Laminados. Instituto Forestal, Chile. Instituto Forestal, Chile. Informe Técnico.
- **INFOR, 2018.** Descripción de las Normas y Equipos de Laboratorio Utilizados para la Caracterización Física y Mecánica de los Tableros OSB en el Mercado de Estados Unidos. Instituto Forestal, Chile. Documento de Divulgación.



ANEXO
ESTADOS FINANCIEROS RESUMIDOS
INFORME DE LOS AUDITORES INDEPENDIENTES

INFORME DE LOS AUDITORES INDEPENDIENTES

Señor Presidente y señores Miembros del Honorable Consejo Directivo
Instituto Forestal

Informe sobre los estados financieros

Hemos efectuado una auditoría a los estados financieros adjuntos de **Instituto Forestal**, que comprenden los estados de situación financiera al 31 de diciembre de 2018 y 2017, y los correspondientes estados de resultados integrales, de cambio en el patrimonio y flujos de efectivo por los años terminados en esas fechas, y las correspondientes notas a los estados financieros.

Responsabilidad de la Administración por los estados financieros

La Administración es responsable por la preparación y presentación razonable de estos estados financieros de acuerdo con las Normas Internacionales de Información Financiera. Esta responsabilidad incluye el diseño, implementación y mantención de un control interno pertinente para la preparación y presentación razonable de estados financieros que están exentos de representaciones incorrectas significativas, ya sea debido a fraude o error.

Responsabilidad del auditor

Nuestra responsabilidad consiste en expresar una opinión sobre los estados financieros a base de nuestras auditorías. Efectuamos nuestra auditoría de acuerdo con Normas de Auditoría Generalmente Aceptadas en Chile. Tales normas requieren que planifiquemos y realicemos nuestro trabajo con el objeto de lograr un razonable grado de seguridad que los estados financieros están exentos de representaciones incorrectas significativas.

Una auditoría comprende efectuar procedimientos para obtener evidencia sobre los montos y revelaciones en los estados financieros. Los procedimientos seleccionados dependen del juicio del auditor, incluyendo la evaluación de los riesgos de representaciones incorrectas significativas de los estados financieros, ya sea debido a fraude o error. Al efectuar estas evaluaciones de los riesgos, el auditor considera el control interno pertinente para la preparación y presentación razonable de los estados financieros de la entidad con el objeto de diseñar procedimientos de auditoría que sean apropiados en las circunstancias, pero sin el propósito de expresar una opinión sobre la efectividad del control interno de la entidad. En consecuencia, no expresamos tal tipo de opinión. Una auditoría incluye, también, evaluar lo apropiadas que son las políticas de contabilidad utilizadas y la razonabilidad de las estimaciones contables significativas efectuadas

por la Administración, así como una evaluación de la presentación general de los estados financieros.

Consideramos que la evidencia de auditoría que hemos obtenido es suficiente y apropiada para proporcionarnos una base para nuestra opinión de auditoría.

Base para la opinión con salvedades

Como se menciona en la nota 2 i), los estados financieros del Instituto Forestal no presentan revelaciones sobre los registros y efectos de la aplicación de la Norma Internacional de Información Financiera n° 15 “Ingresos procedentes de contratos con clientes”, vigente a contar del 01 de enero de 2018, situación que se encuentra en análisis por parte de la Administración.

Opinión con salvedades

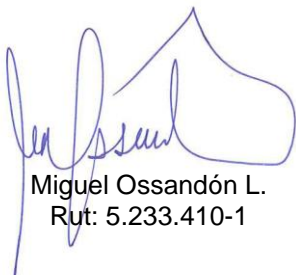
En nuestra opinión, excepto por los posibles efectos de los asuntos descritos en el párrafo anterior de “Base para la opinión con salvedades”, los mencionados estados financieros presentan razonablemente, en todos sus aspectos significativos, la situación financiera del Instituto Forestal al 31 de diciembre de 2018, y los resultados de sus operaciones y los flujos de efectivo por los años terminados en esa fecha de acuerdo con Normas Internacionales de Información Financiera.

Otros asuntos

Como se desprende de la lectura de los estados financieros, la Institución presenta un capital de trabajo negativo ascendente a M\$ 531.477 para el periodo 2018 y M\$768.298 en el 2017.

Hemos auditado los estados financieros al 31 de diciembre de 2017, los cuales fueron preparados de acuerdo con Normas Internacionales de Información Financiera, por lo mismo hemos emitido una opinión, con salvedades, con fecha 05 de marzo de 2018, respecto de los rubros de Propiedades, planta y equipos, Propiedades de Inversión y Base de datos estadística, los cuales no se presentan a valor razonable conforme lo establecen las políticas contables del Instituto.

Viña del Mar, 26 de marzo de 2019



Miguel Ossandón L.
Rut: 5.233.410-1

Ossandón & Ossandón
Audidores Consultores Ltda.
An Independent member of
BKR International

INSTITUTO FORESTAL**ESTADOS DE SITUACIÓN FINANCIERA RESUMIDO**

ACTIVOS	31.12.2018 M\$	31.12.2017 M\$
Total activos corrientes	<u>2.172.329</u>	<u>2.693.951</u>
Total activos no corrientes	<u>9.137.882</u>	<u>4.017.105</u>
TOTAL ACTIVOS	<u>11.310.211</u>	<u>6.711.056</u>
PASIVOS Y PATRIMONIO NETO	31.12.2018 M\$	31.12.2017 M\$
Total pasivos corrientes	<u>2.703.807</u>	<u>3.462.249</u>
Total pasivos no corrientes	<u>1.544.701</u>	<u>634.905</u>
Total patrimonio, neto	<u>7.061.703</u>	<u>2.613.902</u>
TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO	<u>11.310.211</u>	<u>6.711.056</u>

INSTITUTO FORESTAL

ESTADOS DE RESULTADOS INTEGRALES POR NATURALEZA

Estados de Resultado por naturaleza	2018	2017
	M\$	M\$
Ingresos de actividades ordinarias	8.304.115	5.540.956
Otros ingresos por naturaleza	246.112	218.928
Materias primas y consumibles utilizados	(225.089)	(116.008)
Gastos por beneficios a los empleados	(4.177.209)	(3.214.235)
Gasto por depreciación y amortización	(206.590)	(186.176)
Pérdidas por deterioro de valor (reversiones de pérdidas por deterioro de valor) reconocidas en el resultado del periodo	(26.954)	-
Otros gastos, por naturaleza	(3.484.365)	(2.134.598)
Otras ganancias (pérdidas)	<u>(2.235)</u>	<u>(3.668)</u>
Ganancia (pérdidas) de actividades operacionales	<u>427.785</u>	<u>105.199</u>
Costo financiero	(11.018)	(12.026)
Diferencias de cambios	<u>49.315</u>	<u>(37.863)</u>
Ganancia (pérdidas) antes de impuesto	466.082	55.310
Gasto por impuestos a las ganancias	<u>(62.576)</u>	<u>(10.458)</u>
Ganancia (pérdidas) del ejercicio	<u>403.506</u>	<u>44.852</u>
Ganancia atribuible a los propietarios de la controladora	403.506	44.852
Ganancia atribuible a participaciones no controladoras	<u>-</u>	<u>-</u>
Ganancia (pérdidas) del ejercicio	<u>403.506</u>	<u>44.852</u>
Estado de otros resultados integrales		
Ganancia	403.506	44.852
Otros resultados integrales	<u>-</u>	<u>-</u>
Total resultado de ingresos y gastos integrales	<u>403.506</u>	<u>44.852</u>

INSTITUTO FORESTAL

ESTADO DE CAMBIOS EN EL PATRIMONIO NETO

(En miles de pesos - M\$)

31 de diciembre de 2018

Estado de cambios en el patrimonio	Capital emitido M\$	Otras reservas M\$	Ganancias (pérdidas) acumuladas M\$	Patrimonio Total M\$
Saldo inicial al 01/01/2018	6.080.982	1.534.345	(5.001.425)	2.613.902
Saldo final al 31/12/2018	6.080.982	5.941.991	(4.961.270)	7.061.703

31 de diciembre de 2017

Estado de cambios en el patrimonio	Capital emitido M\$	Otras reservas M\$	Ganancias (pérdidas) acumuladas M\$	Patrimonio Total M\$
Saldo inicial al 01/01/2017	6.080.982	1.534.345	(5.019.957)	2.595.370
Saldo final al 31/12/2017	6.080.982	1.534.345	(5.001.425)	2.613.902

INSTITUTO FORESTAL

ESTADO DE FLUJOS DE EFECTIVO - MÉTODO DIRECTO

	31.12.2018	31.12.2017
	M\$	M\$
FLUJOS DE EFECTIVO PROCEDENTES DE (UTILIZADOS EN)		
FLUJOS DE EFECTIVO NETOS PROCEDENTES DE ACTIVIDADES DE OPERACIÓN	<u>453.778</u>	<u>2.255.824</u>
FLUJOS DE EFECTIVO NETOS PROCEDENTES DE (UTILIZADOS EN) ACTIVIDADES DE INVERSIÓN	<u>(974.903)</u>	<u>(123.341)</u>
INCREMENTO NETO (DISMINUCIÓN) EN EL EFECTIVO Y EQUIVALENTES AL EFECTIVO, ANTES DEL EFECTO DE LOS CAMBIOS EN LA TASA DE CAMBIO	<u>(521.125)</u>	<u>2.132.483</u>
Efectos de la variación en la tasa de cambio sobre el efectivo y equivalentes al efectivo	49.315	(37.863)
INCREMENTO (DISMINUCIÓN) NETO DE EFECTIVO Y EQUIVALENTES AL EFECTIVO	<u>(471.810)</u>	<u>2.094.620</u>
EFECTIVO Y EQUIVALENTES AL EFECTIVO AL PRINCIPIO DEL EJERCICIO	<u>2.574.768</u>	<u>480.148</u>
EFECTIVO Y EQUIVALENTES AL EFECTIVO AL FINAL DEL EJERCICIO	<u><u>2.102.958</u></u>	<u><u>2.574.768</u></u>

INSTITUTO FORESTAL

NOTAS A LOS ESTADOS FINANCIEROS INTERMEDIOS

1. ENTIDAD QUE REPORTA

El Instituto Forestal (en adelante Instituto) Rut: 61.311.000-3, es una Corporación de Derecho Privado, de duración ilimitada, cuya personalidad jurídica se establece en el Decreto Supremo Nº1.416 del Ministerio de Justicia de 14 de mayo de 1965.

Es administrado y dirigido por un Director Ejecutivo, nominado por un Consejo Directivo. Este Consejo es de ocho miembros que a su vez son nominados por la Vicepresidencia de la Corporación de Fomento de la Producción, el Ministerio de Agricultura, el Instituto de Desarrollo Agropecuario y la Corporación Nacional Forestal.

El Instituto, ahora es parte del Registro de Centros de Investigación para la realización de actividades de Investigación y Desarrollo de CORFO, su ingreso fue aprobado por el Vicepresidente Ejecutivo.

El objetivo del Instituto es la promoción de investigaciones de los recursos forestales de la Nación, así como también, el conocimiento, desarrollo y conservación de los recursos e industrias forestales del país. De acuerdo a los objetivos sus ingresos operacionales provienen principalmente de la prestación de asistencia técnica y de aportes para el desarrollo de proyectos de investigación, provenientes de instituciones gubernamentales y no gubernamentales.

Los estados financieros del Instituto son preparados sobre la base de empresa en marcha.

Estos estados financieros se presentan en miles de pesos chilenos, por ser esta la moneda funcional del entorno económico del Instituto y fueron aprobados en Consejo Directivo celebrado el 26 de marzo de 2019.

2. BASES DE PRESENTACIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS Y CRITERIOS CONTABLES APLICADOS

a) Bases de Preparación

Los presentes estados financieros han sido preparados de acuerdo a las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF o IFRS en su sigla en inglés), Norma Internacional de Contabilidad (IAS en su sigla en inglés) y NIC 1, denominada “Presentación de Estados Financieros” emitidas por el *International Accounting Standards Board* (IASB) y representan la adopción integral, explícita y sin reservas de las referidas normas internacionales. En adelante pueden utilizarse las denominaciones NIIF, IFRS, NIC o IAS indistintamente.

Estos estados financieros reflejan fielmente la situación financiera de Instituto Forestal al 31 de diciembre de 2018 y 2017 y los resultados de las operaciones, los cambios en el patrimonio y los flujos de efectivo por el período de doce meses terminado en las mismas fechas.

b) Modelo de presentación de estados financieros

De acuerdo a lo descrito en la Circular N°1.879 de la Comisión para el Mercado Financiero, Instituto Forestal adopta y emite los siguientes estados financieros:

- ✓ Estados de Situación Financiera Clasificados.
- ✓ Estados de Resultados Integrales por Naturaleza.
- ✓ Estados de Flujo de Efectivo Método Directo.
- ✓ Estados de Cambio en el Patrimonio Neto.

c) Responsabilidad de la información y estimaciones realizadas

Los señores Directores han tomado conocimiento de los estados financieros del Instituto Forestal al 31 de diciembre de 2018 y se hacen responsables que la información, en ellos contenida, corresponde a la consignada en los registros contables del Instituto.

Las estimaciones que se han realizado en los presentes estados financieros han sido calculadas en base a la mejor información disponible a la fecha de emisión de dichos estados, pero es posible que acontecimientos que puedan tener lugar en el futuro obliguen a modificarla (al alza o a la baja) en los próximos años, lo que se haría en forma prospectiva, reconociendo los efectos del cambio de estimación en los correspondientes estados financieros futuros.

d) Período contable

Estados de Situación Financiera	:	Al 31 de diciembre de 2018 y 2017.
Estados de Resultados Integrales	:	Por los períodos de doce meses terminados al 31 de diciembre de 2018 y 2017.
Estados de Cambios en el Patrimonio	:	Por los períodos de doce meses terminados al 31 de diciembre de 2018 y 2017.
Estados de Flujos de Efectivo	:	Por los períodos de doce meses terminados al 31 de diciembre de 2018 y 2017.

e) Moneda funcional y de presentación

Los estados financieros se presentan en la moneda del ambiente económico primario en el cual opera el Instituto (su moneda funcional). En este sentido los estados financieros son presentados en pesos chilenos.

Cabe destacar que la Administración del Instituto Forestal ha concluido que la moneda del entorno económico principal en el que opera es el Peso Chileno. Dicha conclusión se basa en lo siguiente:

- La moneda con la que frecuentemente se “denominan” y “liquidan” los precios de venta de los servicios. (NIC 21. P9-A), que en el caso de la facturación y liquidación final es el Peso Chileno.
- La moneda que influye fundamentalmente en los costos de la mano de obra, de los materiales y de otros costos de producir bienes o suministrar servicios, y en la cual se “denominan” y “liquidan” tales costos (NIC 21. P-9-B), que en las actuales circunstancias es el Peso Chileno.
- La moneda en que se mantienen los importes cobrados por las actividades de explotación. (NIC 21. P-10-B), se tarifican en dólares, sin embargo, se facturan y cobran en Pesos Chilenos.

Debido a lo anterior, podemos decir que el Peso Chileno refleja las transacciones, hechos y condiciones que subyacen y son relevantes para Instituto Forestal.

f) Transacciones en moneda extranjera y saldos convertibles

Las transacciones en moneda extranjera se convertirán a la moneda funcional utilizando los tipos de cambio vigentes en las fechas de las transacciones. Las pérdidas y ganancias en moneda extranjera que resultan de la liquidación de estas transacciones y de la conversión a los tipos de cambio de cierre de los activos y pasivos monetarios denominados en moneda extranjera, se reconocerán en el estado de resultados integrales.

Los activos y pasivos en moneda extranjera y aquellos pactados en unidades de fomento, se presentarán a los tipos de cambio y valores de cierre.

	31.12.2018	31.12.2017
	\$	\$
Unidades de Fomento	27.565,79	26.798,14
Dólar estadounidense	694,77	614,75

g) Uso de juicios y estimaciones

La preparación de los estados financieros requiere que la Administración realice juicios, estimaciones y supuestos que afectan la aplicación de las políticas de contabilidad y los montos de activos, pasivos, ingresos y gastos presentados. Los resultados reales pueden diferir de estas estimaciones.

Las estimaciones y supuestos relevantes son revisados regularmente en el mes de diciembre de cada año. Las estimaciones contables son reconocidas en el período en que la estimación es revisada y en cualquier período futuro afectado.

El detalle sobre juicios críticos utilizados en la aplicación de políticas contables que tienen el efecto más importante sobre el monto reconocido en los estados financieros, es el siguiente:

- ✓ Estimación de provisiones y contingencias.
- ✓ Estimación de la vida útil de Propiedades, planta y equipos.
- ✓ Cálculo del valor razonable de los instrumentos financieros.

Estas estimaciones se realizan en función de la mejor información disponible sobre los hechos analizados. En cualquier caso, es posible que acontecimientos que puedan tener lugar en el futuro obliguen a modificarlas en los próximos ejercicios, lo que se realizaría, en su caso, de forma prospectiva, reconociendo los efectos del cambio en los estados financieros futuros, como lo señala la NIC 8.

h) Efectivo y equivalentes al efectivo

El efectivo y equivalentes al efectivo reconocido en los estados financieros comprende los saldos bancarios y depósitos a plazo, cuya principal característica es su liquidez con

vencimiento de tres meses o menos. Estas partidas se registran a su costo histórico más intereses devengados.

i) Deudores comerciales y otras cuentas por cobrar

Las cuentas deudores comerciales y otras cuentas por cobrar se reconocerán, inicialmente, por su valor razonable (valor nominal que incluye un interés implícito), menos la provisión por pérdida por deterioro de valor. Se establecerá una provisión para pérdidas por deterioro de cuentas comerciales a cobrar cuando exista evidencia objetiva que el Instituto no será capaz de cobrar todos los importes que le adeudan de acuerdo con los términos originales de las cuentas a cobrar. El importe del deterioro es la diferencia entre el importe en libros del activo y el valor actual de los flujos futuros de efectivo estimados, descontados a la tasa de interés efectiva.

Los deudores comerciales se reducirán por medio de la cuenta de deterioro para cuentas incobrables y el monto de las pérdidas se reconocerá con cargo a resultados.

A la fecha de emisión de los estados financieros, la Administración del Instituto se encuentra analizando la aplicación de la Norma Internacional de Información Financiera N° 15 "Ingresos procedentes de contratos con clientes", así como los efectos patrimoniales que pudiesen resultar producto de la aplicación de la norma.

j) Otros activos financieros, corrientes y no corrientes

Corresponde al efectivo y equivalentes al efectivo con restricciones para su utilización, el cual consta de los saldos mantenidos en cuentas bancarias destinados únicamente a la ejecución de proyectos y donaciones del Instituto. Dichos saldos están directamente asociados a proyectos determinados, los cuales representan importes en efectivo recibidos de terceros exclusivamente para la realización de estos.

k) Otros activos no financieros, corrientes

Son aquellos activos que por el hecho de ser diferibles y/o amortizados en el tiempo, como son los gastos anticipados, se reconocen en este rubro.

l) Propiedades, planta y equipos

- ✓ Reconocimiento y medición

En general las Propiedades, planta y equipos son los activos tangibles destinados exclusivamente a la producción de servicios, tal tipo de bienes tangibles son reconocidos como activos de producción por el sólo hecho de estar destinados a generar beneficios económicos presentes y futuros. Las propiedades adquiridas en calidad de oficinas cumplen exclusivamente propósitos administrativos. La pertenencia de ellas para el Instituto es reconocida por la vía de inversión directa.

Los activos de Propiedades, planta y equipos se valorizan de acuerdo con el método del costo, es decir costo menos depreciación acumulada y pérdidas por deterioro de existir, con la excepción de terrenos y edificaciones (Activo Inmovilizado), los cuales son valorizados según el método de revaluación cuyo valor razonable pueda medirse con fiabilidad.

El método de revaluación se contabiliza por su valor revaluado, que es su valor razonable en el momento de la revaluación, menos la depreciación acumulada y el importe acumulado de las pérdidas por deterioro de valor que haya sufrido.

Las revaluaciones se realizan con la suficiente regularidad, que aseguran que los importes en libros, no difieran significativamente del que podría determinarse utilizando el valor razonable al final del período sobre el que se informa.

Los activos de Propiedades, planta y equipos medidos según el modelo del costo incluyen gastos que han sido atribuidos directamente a la adquisición del activo.

Los costos de intereses por préstamos se activarán cuando se realicen inversiones significativas en Propiedades, planta y equipos, y estos bienes califiquen para dicha capitalización, y terminan cuando sustancialmente todas las actividades necesarias para preparar el activo calificado para su uso entendido estén completas.

Cuando partes significativas de un ítem de Propiedades, planta y equipos posean vidas útiles distintas entre sí, ellas serán registradas como elementos separados dentro del libro auxiliar de Propiedades, planta y equipos.

Las ganancias o pérdidas en la venta de un ítem de Propiedades, planta y equipos son determinados comparando el precio de venta con el valor en libros de Propiedades, planta y equipos y son reconocidas netas dentro de "otros ingresos (gastos)" en el estado de resultados integrales.

✓ Costos posteriores

El costo de reemplazar parte de un ítem de Propiedades, planta y equipos es reconocido en su valor en libros, si es posible que los beneficios económicos futuros incorporados dentro de la parte fluyan en más de un período a la entidad y su costo pueda ser medido de forma confiable. Los costos del mantenimiento diario de Propiedades, planta y equipos son reconocidos en resultados cuando ocurren. En forma posterior a la adquisición sólo se capitalizarán aquellos desembolsos incurridos que aumenten la vida útil del bien o su capacidad económica.

✓ Depreciación y vidas útiles

La depreciación comienza cuando los activos están listos para el uso que fueron concebidos, o en condiciones de funcionamiento normal.

La depreciación se calcula aplicando el método lineal sobre el costo de adquisición de los activos menos su valor residual; entendiéndose que los terrenos tienen una vida ilimitada y que, por tanto, no son objeto de depreciación.

La depreciación, vidas útiles y valores residuales serán revisados anualmente y se ajustarán de ser necesario.

Las vidas útiles estimadas por clase de bienes son las siguientes:

Grupos	Vida útil meses
Activos en Leasing	36
Bienes Raíces	Tasación
Equipos y Sistemas Computacionales	36
Instalaciones	36
Máquinas de oficina y Equipos Técnicos	48
Máquinas de Jardín y Terreno, Motores y Motobombas	36
Máquinas de Laboratorio	60
Máquinas Industriales	120
Muebles y Enseres	60
Vehículos	84

m) Intangibles

El Instituto mantiene intangibles como son las bases de datos estadísticas y otras y software de desarrollo interno. Los criterios utilizados para definir un intangible son los siguientes:

Los gastos por actividades de investigación son reconocidos como gasto en el período en el cual se incurren.

Un activo intangible generado internamente y originado en proyectos de desarrollo (o de fase de desarrollo de un proyecto interno) se reconoce si, y solamente si, se ha comprobado todo lo siguiente:

- ✓ Técnicamente, es posible completar la producción del activo intangible de forma que pueda estar disponible para su utilización o venta;
- ✓ La Administración tiene la intención de completar el activo intangible para su uso o venta;
- ✓ Existe la capacidad de utilizar o vender el activo intangible;
- ✓ Es posible demostrar la manera cómo el activo intangible generará probables beneficios económicos en el futuro;
- ✓ Existe la disponibilidad de adecuados recursos técnicos, financieros o de otro tipo,

para finalizar el desarrollo y para utilizar o vender el activo intangible; y

- ✓ Es posible valorizar, de manera confiable, los desembolsos atribuibles al activo intangible durante su desarrollo.

El método de valorización de los intangibles está dado por la valorización de mercado y su deterioro o aumento de valor se calcula en base a informes de especialistas”

La vida útil de los intangibles se definió de la siguiente manera:

Intangible	Tipo de vida útil	Nº años
Base de datos	Infinita	N/A
Software	Finita	5
Otros	Infinita	N/A

n) Deterioro de los activos

El Instituto evalúa anualmente el deterioro del valor de los activos, conforme a la metodología establecida por el Instituto de acuerdo con lo establecido en la NIC 36. Los activos sobre los cuales aplica la metodología son los siguientes:

- ✓ Propiedades, planta y equipos
- ✓ Activos Intangibles

o) Deterioro de Activo fijo y activos intangibles

Se revisan los activos en cuanto a su deterioro, a fin de verificar si existe algún indicio que el valor libro sea menor al importe recuperable. Si existe dicho indicio, el valor recuperable del activo se estima para determinar el alcance del deterioro (de haberlo). En caso que el activo no genere flujos de caja que sean independientes de otros activos, el Instituto determina el valor recuperable de la unidad generadora de efectivo a la cual pertenece el activo.

El año 2018 el Instituto sometió a prueba de deterioro los activos intangibles “Sistema de Información Estadística”

Para efectos de este análisis, se utilizaron métodos con base teórica y doctrinaria y como lo plantea la propia NIC 36. Para ello se solicitó un informe a consultores financieros independientes.

- La materialización de la Prueba de Deterioro, implicó estimar el valor recuperable por el activo, al 31 de diciembre de 2018, por medio de aplicar un procedimiento que incluyó:
- Selección del método de análisis que pareció adecuado en las circunstancias, en este caso identificación del valor de uso del activo.

- Conversaciones con representantes del Instituto a fin de evaluar lo siguiente:
- Naturaleza del activo sujeto a prueba y desempeño histórico de su explotación.
- Hipótesis subyacentes aplicadas a estimaciones, supuestos y factores de riesgo que pudieran afectar el desempeño esperado.
- Información interna sobre evidencia de deterioro u obsolescencia del activo.
- Información interna sobre cambios en la manera que se usa el activo y que eventualmente pudiesen afectar desfavorablemente al valor de uso de este.
- Análisis del entorno económico y competitivo en el que se explotan los activos de INFOR.
- Identificación de la existencia eventual de circunstancias particulares, que pudieran condicionar supuestos y/o conclusiones.
- Estimación de la tasa de descuento aplicable, determinada según la naturaleza del activo sujeto a prueba de deterioro y condiciones de mercado, prevalecientes en la época del análisis.
- Desarrollo y aplicación de modelos financieros, utilizando los elementos antes referidos.
- Estimación del valor de uso del Activo, utilizando el método de Opciones Reales (OR), mediante el modelo de *Black and Scholes* y modelo Binomial, al incorporar expectativas sobre el Sistema.

Elaboración del presente reporte referido a; **“Prueba sobre Deterioro en el valor del activo “Sistema Información estadística - INFOR”, al 31 de diciembre de 2018.”**

Los modelos de valoración de opciones reales, permiten, desde un punto de vista económico, estimar activos o inversiones que presentan flujos de caja inciertos. Este método permite incorporar circunstancias futuras, tales como, flexibilidad operativa durante el ciclo de vida del activo (expansión, contracción, abandono, entre otros). Para modelar el comportamiento del valor del activo subyacente, el que en general, se asocia al movimiento geométrico Browniano, es decir, a un proceso aleatorio que describe el comportamiento del activo a través del tiempo. La versión discreta del modelo es:

$$dS = \mu S dt + \sigma S \epsilon \sqrt{dt}$$

Donde:

dS : es el cambio en el valor del activo subyacente en un intervalo de tiempo dt .

σ : es la volatilidad del valor del activo subyacente

μ : es el retorno esperado por unidad de tiempo del activo subyacente.

ϵ : es una variable aleatoria cuya distribución es normal estándar (media cero y desviación estándar igual a uno).

Se asume que μ y σ son constantes.

La ecuación anterior señala, que el retorno del activo se puede descomponer en una parte esperada (μdt) y un componente estocástico ($\sigma S \epsilon \sqrt{dt}$). La varianza del componente estocástico, y, por lo tanto, del retorno total es $\sigma^2 dt$.

Dado el supuesto sobre la evolución de activo, el desafío es obtener el valor de un activo cuyo valor dependa de la varianza del retorno total.

En este caso, se quiere obtener el valor de una opción de compra (call), cuyo valor depende de S y el tiempo, es decir:

$$c = c(S, t)$$

De acuerdo al lema de Ito, se tiene que la evolución del valor de la opción call es:

$$dc = \frac{\partial c}{\partial S} dS + \frac{\partial c}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 c}{\partial S^2} dt$$

Si combinamos la ecuación anterior, con la evolución de un portafolio formado por el activo subyacente y la opción call, combinados de tal manera que el retorno del portafolio sea libre de riesgo, se obtiene la ecuación diferencial parcial de segundo orden (parabólica) y lineal cuya solución es el precio de la opción europea.

$$\frac{\partial c}{\partial t} = rc - rS \frac{\partial c}{\partial S} - \frac{1}{2} \sigma^2 S^2 \frac{\partial^2 c}{\partial S^2}$$

La condición final es el valor intrínseco de la opción call, que corresponde a:

$$c = (S - X, 0)$$

Para efectos de este análisis, se incluirá la opción real de mejorar el desempeño económico del Sistema, por medio de la realización de esfuerzos operativos, vinculados con gastos de marketing y difusión.

Valoración de Black-Scholes

La ecuación de *Black-Scholes* para una opción de compra o *call*, corresponde a:

$$c = SN(d_1) - Xe^{-rT} N(d_2),$$

$$\text{Con: } d_1 = \frac{\ln(S/X) + (r + \frac{1}{2}\sigma^2)T}{\sigma\sqrt{T}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$$

Donde

$N(\cdot)$: Función de distribución acumulada de la normal estándar.

Precio del activo subyacente.

Precio de ejercicio de la opción.

σ : Volatilidad correspondiente al activo, medida por la desviación estándar.

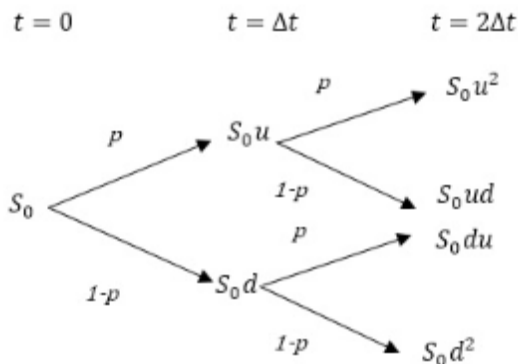
Número de periodos hasta la fecha de ejercicio de la opción.

Tasa de interés del activo libre de riesgo.

Este método supone que, tanto la tasa libre de riesgo como la desviación estándar del activo son constantes, y donde se asume que, la opción se ejerce en una fecha futura determinada.

Valoración por método Binomial

Este modelo de OR, permite observar el comportamiento de un activo o inversión a través del tiempo, dichos movimientos en el valor son representados por medio de árboles de decisión, donde en cada período existe la probabilidad de incrementar o disminuir el valor del activo bajo estudio, es decir:



Con:

$$u = e^{\sigma \sqrt{h}}$$

$$d = 1/u$$

$$p = e^{rT} - du - d$$

$$1-p = u - e^{rT}u - d$$

Donde:

Valor del activo hoy.

Cambios hacia arriba en el precio del activo.

Cambios hacia abajo en el precio del activo.

Probabilidad de estar en la trayectoria con cambio hacia arriba en el precio.

$1-$: Probabilidad de estar en la trayectoria con cambio hacia abajo en el precio.
Base de logaritmo natural.
Desviación estándar de los rendimientos del activo.

h : Intervalo como fracción de un año.

Tasa de interés del activo libre de riesgo.

En el caso ilustrado, el árbol de decisión corresponde a dos períodos, sin embargo, esto es extensivo para más períodos.

p) Deterioro de activos financieros

En el caso de los que tienen origen comercial, el Instituto tiene definida una política para el registro de provisiones por deterioro en función de la antigüedad del saldo vencido.

q) Activos biológicos

El Instituto reconoce un activo biológico solamente cuando el Instituto controla el activo como resultado de eventos pasados, cuando sea probable que los beneficios económicos futuros fluyan para el Instituto y cuando el valor razonable o el costo del activo se pueda medir confiablemente.

En el reconocimiento inicial y en las siguientes fechas de presentación de reportes los activos biológicos se deben medir al valor razonable menos los costos en el punto de venta estimados, a menos que el valor razonable no se pueda medir confiablemente.

r) Propiedades de inversión

El Instituto reconoce como propiedades de inversión, aquellas propiedades mantenidas ya sea para ser explotadas en régimen de arriendo, o bien para obtener una plusvalía en su venta como consecuencia de los incrementos que se produzcan en el futuro en sus respectivos precios de mercado.

La propiedad de inversión se registra inicialmente al costo, incluyendo los costos de transacción. Posteriormente al reconocimiento inicial, las propiedades de inversión se valorizan al costo, más revaluación, menos depreciación acumulada y las pérdidas acumuladas por deterioro que hayan experimentado (si las hubiere).

Las propiedades de inversión, excluidos los terrenos, se deprecian linealmente en los meses de vida útil estimada.

s) Otros pasivos financieros corrientes

Otros pasivos financieros, incluyendo los préstamos, se valorizan inicialmente por el monto de efectivo recibido, netos de los costos de transacción. Los otros pasivos financieros son posteriormente valorizados al costo amortizado utilizando el método de tasa de interés efectiva, reconociendo los gastos por interés sobre la base de la rentabilidad efectiva.

El método de la tasa de interés efectiva corresponde al método de cálculo del costo amortizado de un pasivo financiero y de la asignación de los gastos por interés durante todo el período correspondiente. La tasa de interés efectiva corresponde a la tasa que descuenta exactamente los flujos futuros de efectivo estimados por pagar durante la vida esperada del pasivo financiero o, cuando sea apropiado, un período menor cuando el pasivo asociado tenga una opción de prepago que se estime será ejercida.

t) Cuentas por pagar comerciales y otras cuentas por pagar

Las cuentas por pagar comerciales y otras cuentas por pagar se reconocerán, inicialmente, por su valor nominal. Se incluyen en este ítem facturas por pagar, provisiones de facturas por recibir, anticipo a proveedores, retenciones al personal y las cotizaciones previsionales. Dichas partidas no se encuentran afectas a intereses.

u) Beneficios a los empleados

Los costos asociados a los beneficios contractuales del personal, relacionados con los servicios prestados por los trabajadores durante el ejercicio se cargarán a resultados en el período en que se devengan.

- Vacaciones al personal:
El Instituto reconoce el gasto por vacaciones del personal mediante el método del devengo.
- Indemnizaciones de años de servicio:
Esta se encuentra definida en las políticas contables, y su metodología de cálculo se encuentra aprobada por el Consejo Directivo del Instituto.

La metodología de cálculo y estimación de la tasa de descuento empleada para obtener el valor actual de la obligación, fue determinada en el período 2009 por la Administración. La cual fue solicitada actualizar, según los requerimientos establecidos por las Normas Internacionales de Contabilidad N°19 “Beneficio a los empleados”.

La nueva metodología calculada por un Experto independiente considera nuevos criterios en tres grupos:

Grupo 1: Trabajadores sobre 60 años hombres y mujeres.

Grupo 2: Trabajadores sindicalizados entre 50 y 60 años.

Grupo 3: Trabajadores contratados extra Minagri que superan los plazos de contratación plazo fijo.

Esta metodología consideró las estimaciones que la norma solicita, las cuales consisten en suposiciones actuariales respecto a las variables demográficas (tales como rotación de los empleados y mortalidad) y financieras (tales como incrementos futuros en los salarios y en los costos de asistencia médica)

Para determinar el importe del compromiso adoptado por el INFOR, se ha procedido a:

- Calcular el número de empleados que, a la fecha de su jubilación, no cumplirán con los requisitos para la obtención de los beneficios.
- Proyectar los flujos de las retribuciones comprometidas, cuya cuantía no es conocida exactamente, debiéndose ajustar los salarios a la tasa de inflación.
- Asignar probabilidades a los flujos de pago, ya que existe incertidumbre generada por eventos tales como la muerte del trabajador o renuncia, que pueden ocurrir, antes de la fecha de jubilación. Estas probabilidades están basadas en la experiencia pasada, por lo que pueden producirse desviaciones, al cambiar su comportamiento futuro.
- Estimar tasas de mortalidad, en base a las tablas de mortalidad del año 2014, publicadas por la Superintendencia de Pensiones (Spensiones), las que se encuentran en el Libro III, Título X.
- Estimar la probabilidad de permanencia del empleado en el Instituto en base al análisis de la rotación laboral de los últimos años.
- Actualizar los flujos probables de pagos futuros a una tasa de descuento basada en la tasa de interés libre de riesgo equivalente al vector de tasa2 publicado por la Superintendencia de Pensiones, para el cálculo de retiros programados.

Fórmula de cálculo

$$Provisión_{IAS} = \sum_{j=1}^N \left[\frac{1}{(1+r)^t} \times p_x^t \times (1 + VAR_{Rem})^t \times Prob(permanencia) \times Monto_{IAS} \right]_j$$

En la función anterior se tiene que:

j = Corresponde a un trabajador cualquiera de la empresa, con $j = 1, \dots, N$.

x = Edad que tiene un trabajador “ j ” al momento del cálculo.

t = Tiempo medido en años.

P_x^t = Corresponde a la probabilidad de que un trabajador “ j ” de edad “ x ” sobreviva por “ t ” años más hasta alcanzar la edad de 60 o 65 años, en caso de que fuera mujer u hombre, respectivamente.

VAR_{Rem} = Variación Anual Esperada de las remuneraciones.

r = Tasa de interés técnico con que se actualizan los flujos proyectados.

Prob (permanencia) = Función que representa la expectativa de permanencia laboral futura de un trabajador, según su edad, en años de vida laboral (antigüedad), alcanzada en el año de la evaluación.

Mont_{OIAS} = Monto que corresponde a la Indemnización por Años de Servicio (IAS), el cual está sujeto a la Provisión con que se realiza la Indemnización por Años de Servicio (PIAS).

Analizada la composición de trabajadores existentes en INFOR con derecho a indemnización, según contrato colectivo, al 31 de diciembre de 2018, los datos indican que el 73,00% de ellos presentan una antigüedad laboral que no supera los 300 meses (25 años). Del mismo modo, un 52,00% de los trabajadores del INFOR presenta una edad mayor a 50 años y menor o igual a los 60 años. Por otro lado, el 24,00% corresponde a trabajadores de sexo femenino, mientras que el 76,00% corresponde a trabajadores de sexo masculino.

v) Provisiones

Las provisiones corresponden a pasivos en los que existe incertidumbre acerca de su cuantía o vencimiento. Se debe reconocer una provisión cuando, y sólo cuando, se dan las siguientes circunstancias:

- ✓ La entidad tiene una obligación presente (ya sea legal o implícita) como resultado de un evento pasado;
- ✓ Es probable que la entidad tenga que desprenderse de recursos que incorporen beneficios económicos, para cancelar la obligación; y
- ✓ El importe puede ser estimado de forma fiable.

Las provisiones se valoran por el valor presente de los desembolsos que se esperan sean necesarios para liquidar la obligación usando la mejor estimación de la Instituto. La tasa de descuento utilizada para determinar el valor actual refleja las evaluaciones actuales del mercado, en la fecha del estado de situación financiera, del valor del dinero en el tiempo y el riesgo específico relacionado con el pasivo en particular. El incremento de la provisión se reconoce en los resultados del ejercicio en que se produce.

Una provisión para contratos de carácter oneroso será reconocida cuando los beneficios económicos que la entidad espera de este contrato sean menores que los costos inevitables para cumplir con sus obligaciones del contrato. La provisión será reconocida al valor presente del menor entre los costos esperados para finalizar el contrato o el costo neto esperado de continuar con el contrato.

Cuando el tiempo estimado de pago es de largo plazo y puede ser estimado con suficiente fiabilidad, la provisión se registrará a su valor actual, descontando los flujos de pagos estimados a una tasa de interés de mercado que refleje los riesgos específicos de la obligación.

Las provisiones se reversarán contra resultados cuando disminuya la posibilidad de ocurrencia que exista una salida de recursos para cancelar tal obligación.

w) Impuestos diferidos e impuestos a la renta

✓ Impuestos diferidos:

Los impuestos diferidos son determinados sobre las diferencias temporarias entre el valor contable de los activos y pasivos y su base tributaria, calculándose con las tasas de impuesto que se espera estén en rigor al momento de que estos activos y pasivos se realicen.

Los impuestos diferidos de corto y largo plazo del período 2018 y 2017 fueron calculados conforme a la tasa estipulada por la Reforma Tributaria, Ley 20.980 de 2015 y Ley 20.899, de fecha 2016 para las entidades sin fines de lucro, la cual corresponde al 27%, conforme a las instrucciones del Servicio de Impuestos Internos contenidas en la Circular 49 del 14 de julio de 2016.

✓ Impuesto a la Renta:

El gasto por impuesto a la renta está compuesto por impuestos corrientes y el efecto de impuestos diferidos. El gasto por impuesto renta se determina sobre la base devengada, de conformidad a las disposiciones tributarias vigentes.

El resultado por impuesto a las ganancias del período resulta de la aplicación del tipo de gravamen sobre la base imponible del período, una vez aplicadas las deducciones que tributariamente son admisibles, más las variaciones de los activos y pasivos por impuestos diferidos.

x) Otros pasivos no financieros corrientes y no corrientes

Los otros pasivos no financieros, corrientes están constituidos por los importes ya ingresados al Instituto por las transferencias para proyectos o donaciones administrados por la misma, los cuales no se han ejecutado a la fecha de cierre de cada ejercicio. Los que serán reconocidos como ingresos en la medida en que se vayan ejecutando los proyectos para los cuales han sido aportados.

y) Clasificación de saldos en corrientes y no corrientes

Los saldos se clasifican en función de sus vencimientos, estableciéndose como corrientes los saldos con vencimiento menor o igual a doce meses contados desde la fecha de corte de los estados financieros y como no corrientes los saldos superiores a ese período.

z) Reconocimiento de ingresos

Los principales criterios contables aplicados para el reconocimiento de ingresos son:

- ✓ El ingreso se reconoce cuando las actividades respectivas se han prestado al cliente.
- ✓ El ingreso se reconoce según el grado de avance correspondiente del proyecto.

- ✓ En el caso de venta de bienes, el ingreso se reconoce cuando se hayan traspasado todos los riesgos y el control del bien.

aa) Reconocimiento de gastos

Los gastos se reconocen en resultados cuando se produzca una disminución en los beneficios económicos futuros relacionados con una reducción de un activo, o un incremento de un pasivo, que se puede medir de manera fiable.

Esto implica que el registro de un gasto se efectuará de manera simultánea al registro del incremento del pasivo o la reducción del activo.

Se reconocerá un gasto de forma inmediata cuando un desembolso no genere beneficios económicos futuros o cuando no cumpla los requisitos necesarios para su registro como activo.

bb) Estado de flujos de efectivo

El equivalente al efectivo corresponde a inversiones a corto plazo de gran liquidez, que son fácilmente convertibles en montos conocidos de efectivo y sujetos a un riesgo poco significativo de cambio en su valor con vencimiento no superior a tres meses.

Para los propósitos del estado de flujo de efectivo, el efectivo y equivalente al efectivo consiste de disponible y equivalente al efectivo de acuerdo a lo definido anteriormente, neto de sobregiros bancarios pendientes.

El estado de flujos de efectivo recoge los movimientos de caja realizados durante el período, determinados por el método directo. En estos estados de flujos de efectivo se utilizan las siguientes expresiones en el sentido que figura a continuación:

- ✓ **Flujos de efectivo**

Entradas y salidas de efectivo o de otros medios equivalentes, entendiendo por éstos las inversiones a plazo inferior a tres meses de gran liquidez y bajo riesgo de alteraciones en su valor.

- ✓ **Actividades de operación**

Son las actividades que constituyen la principal fuente de ingresos ordinarios del Instituto, así como otras actividades que no puedan ser calificadas como de inversión o financiamiento.

- ✓ **Actividades de inversión**

Las de adquisición, enajenación o disposición por otros medios de activos no corrientes y otras inversiones no incluidas en el efectivo y sus equivalentes.

- ✓ Actividades de financiamiento
Actividades que producen cambios en el tamaño y composición del patrimonio neto y de los pasivos de carácter financiero.

cc) Nuevas normas e interpretaciones en vigencia

Pronunciamientos contables con aplicación efectiva a contar del 1º de enero de 2018:

Normas, Interpretaciones y Enmiendas	Aplicación obligatoria para:
NIIF 9: Instrumentos financieros: clasificación y medición.	Períodos anuales iniciados en o después del 1º de enero de 2018, su adopción anticipada es permitid
NIIF 15: Ingresos procedentes de contratos con clientes	Períodos anuales iniciados en o después del 1º de enero de 2018, su adopción anticipada es permitid
CINIIF 22: Transacciones en moneda extranjera y contraprestacion anticipadas	Períodos anuales iniciados en o después del 1º de enero de 2018, su adopción anticipada es permitid
NIC 40: Transferencias de Propiedades de Inversión (Modificacion a NIC 40, Propiedades de Inversión).	Períodos anuales que comienzan en o después de de enero de 2018.
NIIF 2, Pagos Basados en Acciones: Aclaración de contabilización ciertos tipos de transacciones de pagos basados en acciones.	Períodos anuales que comienzan en o después de de enero de 2018. Se permite adopción anticipada
NIIF 10, Estados Financieros Consolidados, y NIC 28, Inversiones Asociadas y Negocios Conjuntos: Transferencia o contribución activos entre un inversionista y su asociada o negocio conjunto.	Fecha efectiva diferida indefinidamente.
NIIF 15, Ingresos de Actividades Ordinarias Procedentes de Contratos con Clientes: Modificación clarificando requerimientos Otorgando liberación adicional de transición para empresas q implementan la nueva norma.	Períodos anuales que comienzan en o después de de enero de 2018. Se permite adopción anticipada
Ciclo de mejoras anuales a las Normas NIIF 2014-201 Modificaciones a NIIF 1 y NIC 28.	Períodos anuales que comienzan en o después de de enero de 2018. Se permite adopción anticipada

Nuevas normas e interpretaciones emitidas

Pronunciamientos contables con aplicación efectiva a contar del 1º de enero de 2017 y siguientes:

Normas, Interpretaciones y Enmiendas	Aplicación obligatoria para:
NIIF 16: Arrendamientos	Períodos anuales iniciados en o después del 1 de enero de 2019, adopción anticipada es permitida.
CINIIF 23: Incertidumbre sobre Tratamiento Tributarios.	Períodos anuales que comienzan en o después del 1 de enero de 2019. Se permite adopción anticipada.

Normas, Interpretaciones y Enmiendas**Aplicación obligatoria para:**

NIC 28: Participaciones de Largo Plazo Asociadas y Negocios Conjuntos · Períodos anuales que comienzan en o después del 1 de enero de 2019. · permite adopción anticipada.

NIIF 9: Cláusulas de prepago con compensación negativa · Períodos anuales que comienzan en o después del 1 de enero de 2019. · permite adopción anticipada.

La Administración del Instituto estima que la adopción de las normas, interpretaciones y enmiendas antes descritas, no tendrán un impacto significativo en los Estados Financieros del Instituto.



INFOR
www.infor.cl