

INSTITUTO FORESTAL

*Línea de Investigación Inventario Forestal
Continuo*

**ESTUDIO DISPONIBILIDAD DE MADERA EN
PLANTACIONES DE PINO OREGÓN**

2019 – 2049

Regiones de La Araucanía – Los Ríos – Los Lagos

Carlos Büchner A.

5 de Junio de 2020

Valdivia, Chile



**Ministerio de
Agricultura**

Gobierno de Chile

Antecedentes del Programa de Investigación



Desde el año 2015 INFOR cuenta con un programa de trabajo denominado “**Análisis de la Oferta de Madera para la Industria de la Pyme Maderera**”. (orientación mediano-largo plazo)

- **Propósito del programa:**

Monitorear y proveer información sobre proyecciones de volumen de madera en pie, considerando como recursos las plantaciones exóticas y bosques nativos con fines madereros.

Apoyar la toma de decisiones estratégicas del sector forestal (ámbito público y privado) en los territorios, **fortaleciendo la competitividad**, enfatizando en el segmento PYME.

Antecedentes del Programa de Investigación



- **Principales actividades realizadas a la fecha:**

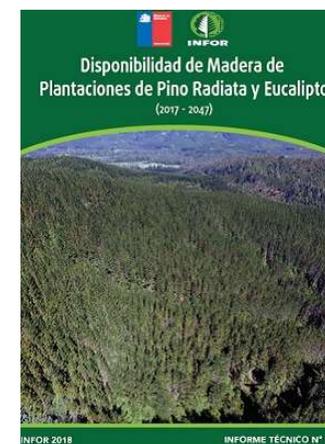
1. Desarrollo de información a **nivel regional** (Maule a Los Ríos). Plantaciones de MP y PP.

2. **Proyecto INNOVA CORFO BP** (años 2015 al 2018). Desarrollo de un visor geoespacial (<https://seil.infor.cl/>)

3. Actualización Estudio “**Disponibilidad de Madera de Plantaciones 2017 – 2047**” (2017 al 2018).

4. Desarrollo de estudio sobre **disponibilidad de madera de Pino oregón** (2018 y 2019).

5. Actividades de **difusión** y **talleres** (gremios del sector, mesas regionales, gobiernos regionales).



Antecedentes del Programa de Investigación



- **Plan de Trabajo:**
 - Año **2020**: Actualización estudio **Disponibilidad de Renovales** del Tipo forestal Roble-Raulí-Coigüe.
 - Año **2020**: Plan de **difusión en redes sociales** plataforma SEIL (<https://seil.infor.cl/>); generación de talleres virtuales sobre uso de la plataforma.
 - Año **2021**: Desarrollo de estudio sobre disponibilidad de madera en Bosques de Lengua.
 - Año **2023**: Actualización del estudio de disponibilidad de madera en *Pinus radiata* y *Eucaliptus spp.*



Estudio Disponibilidad de Madera en Plantaciones de Pino oregón.

Regiones de La Araucanía – Los Ríos – Los Lagos

Línea de Inventario Forestal Continuo

Contenido de la Presentación



INFOR

1. Antecedentes Generales

2. Metodología

3. Principales Resultados

4. Conclusiones

Agradecimientos

Antecedentes Generales



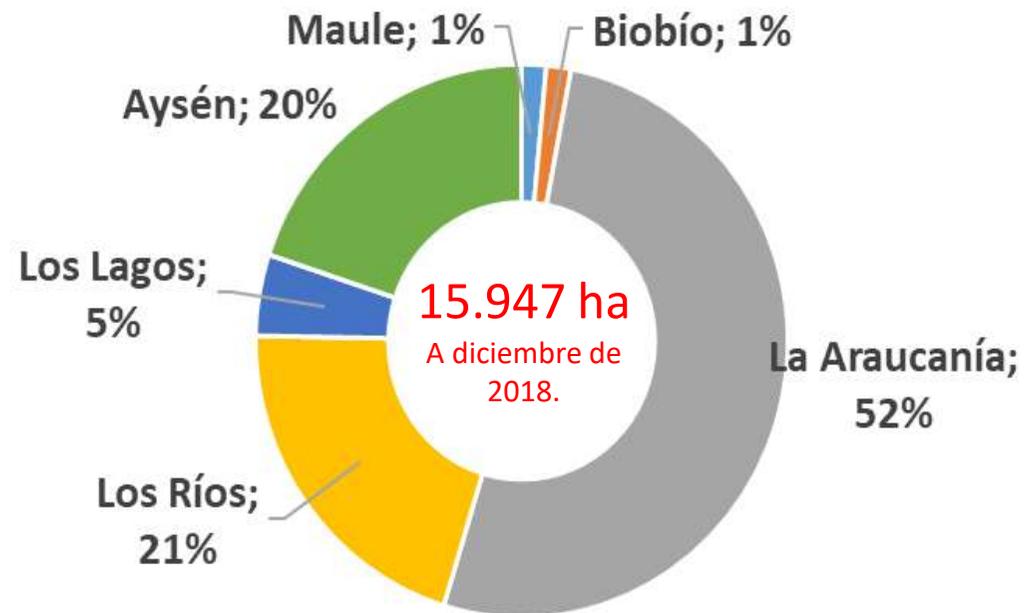
- *Pseudotsuga menziesii* (Pino Oregón), es originaria de Norteamérica; su distribución natural comprende la zona de Columbia en Canadá y costa Pacífico (INFOR, 1998; INFOR, 2003).
- En Chile se comenzó a plantar desde la década del 50`, entre las regiones de Maule a Magallanes.
- Las cualidades de su madera son altamente apreciadas en los mercados. → Presentando diferentes usos constructivos, vigas, revestimientos, otros.



Antecedentes Generales



- La superficie plantada en pie de P.O., no ha presentado grandes variaciones en los últimos 15 años, presentándose en rangos entre los 15.900 a 17.100 ha. (INFOR, 2019).
- Su participación a nivel nacional es < al 1% de superficie de plantaciones forestales.
- La macro región de La Araucanía - Los Lagos, concentra el 78% de la superficie (*a diciembre de 2018*).



Fuente: INFOR, 2019.

Antecedentes Generales



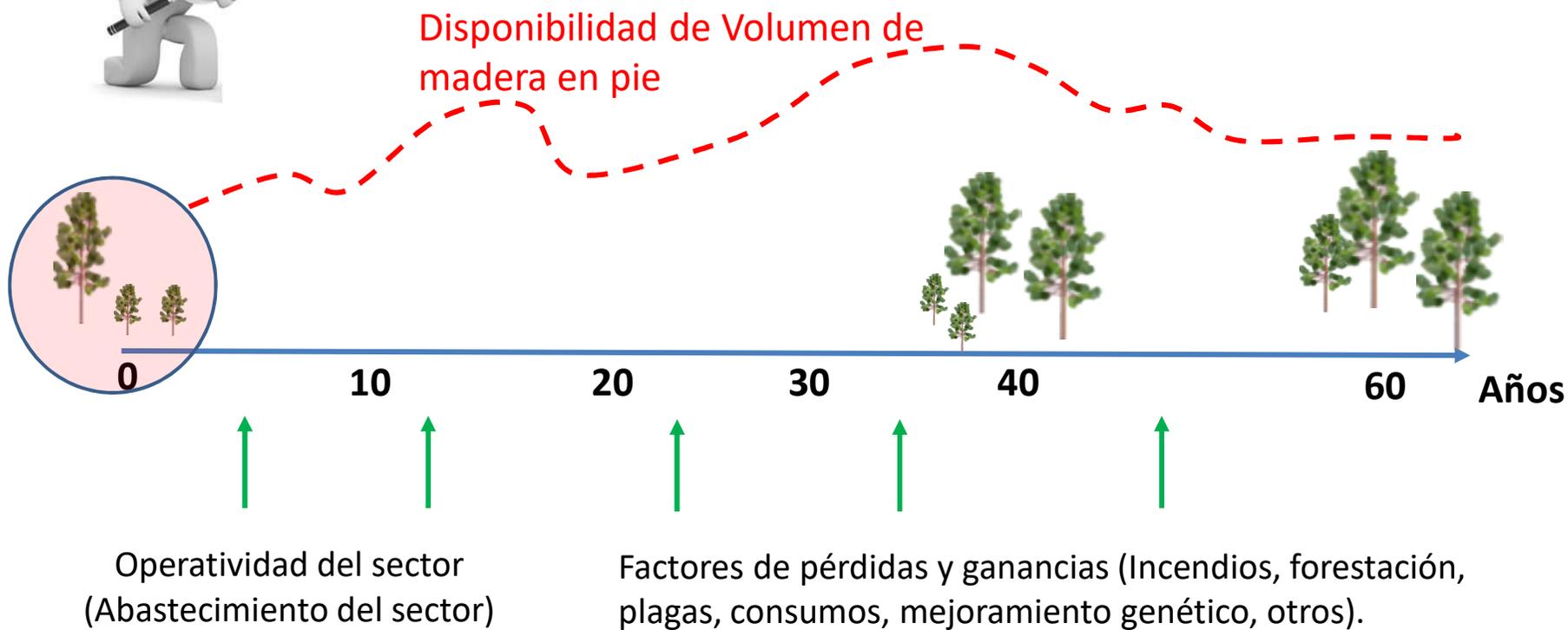
- En el ámbito productivo, el principal destino de la madera en troza P.O., corresponde a la industria del aserrío. → Madera en troza utilizada principalmente por el Segmento Pyme maderero.
- A nivel país, la participación P.O. en el consumo de trozas para el segmento del aserrío es del 2%. → Presentando volúmenes de consumo de trozas en los últimos años entre 264.000 y 370.000 m³ ssc.
- Cadena productiva de la madera aserrada presenta procesos de gran agregación de valor. → desde el bosque a productos de uso final.



Fuente: INFOR, 2019.



¿Existe disponibilidad de madera para sostener las demandas actuales y futuras del sector?



Antecedentes Generales



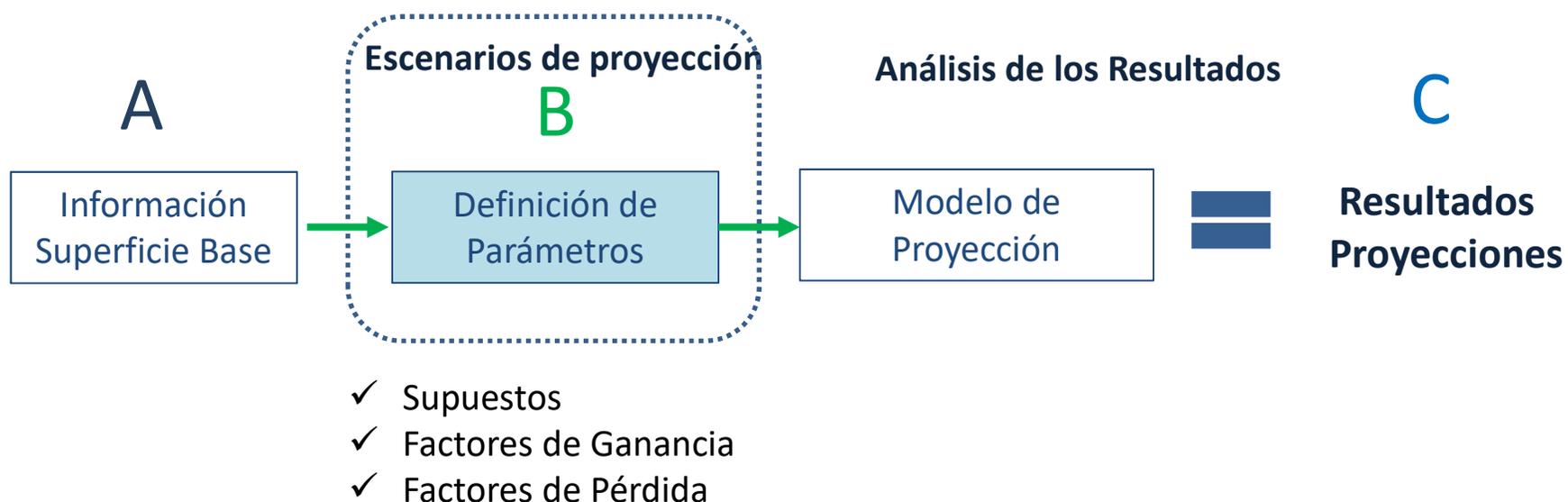
INFOR

- **Objetivo General**

- ✓ Generar proyecciones de oferta de volumen de madera en pie proveniente de las plantaciones puras de Pino Oregón, presentes en la macro región de La Araucanía, Los Ríos y la provincia de Llanquihue de la región de Los Lagos.

Modelo de Proyección

- Para las estimaciones de volumen de oferta de madera en pie.
 - Se utiliza un **modelo de programación matemático**, que busca **maximizar la oferta física del madera en pie**. Utilizando información de **inventario**, **serie de parámetros** y **satisfiriendo una serie de restricciones**.



❑ Principales fuentes de información

Entre las fuentes de información utilizadas, destacan:

- Datos de inventario de INFOR.
- Monografía Pino Oregón (INFOR – CONAF, 1998).
- Pino Ponderosa & Pino Oregón (INFOR, 2003).
- Publicaciones de tesis (empresa Voipir y otras empresas).
- Estadísticas de INFOR (consumos de trozas).
- Aportes de registros de información de empresas y propietarios.
- Levantamiento de información (2018 y 2019).



INFOR

Recuadro 1

→ Cada destacar que la superficie de plantaciones de Pino oregón a considerar en el marco de este estudio, comprende solo plantaciones puras de la especie, cuya superficie supere la media hectárea.

Por lo tanto, la superficie puede ser mayor, considerando plantaciones en pequeños bosquetes menores al tamaño mencionado, además de situaciones de establecimiento de cortinas cortaviento para protección.

Igualmente, la existencia de plantaciones mixtas o mezclas con otras especies exóticas o nativas fueron excluidas de este trabajo.

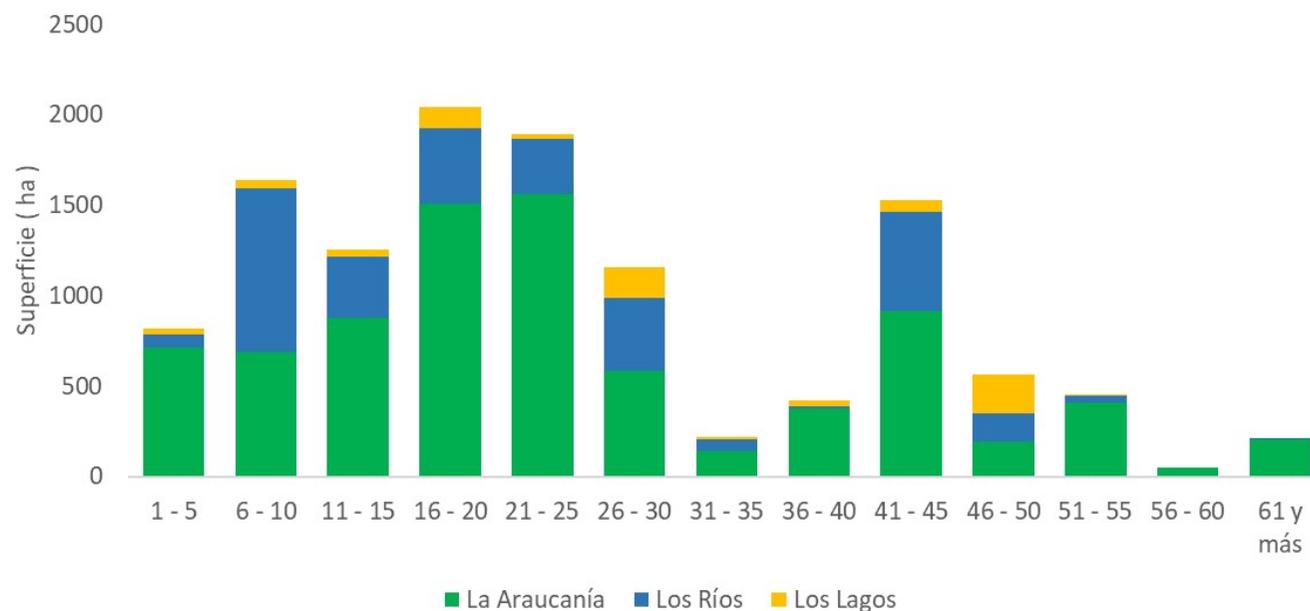
A. Información Superficie Base (a diciembre de 2017)

- **Área de estudio:** Regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos.
- **Superficie:** Corresponde a plantaciones puras de Pino Oregón.

- ✓ La Araucanía: 8.228 ha
- ✓ Los Ríos: 3.277 ha
- ✓ Los Lagos: 756 ha

→ **Total: 12.261 ha.** →

81% en propiedad de pequeños y medianos propietarios.



Fuente: INFOR, 2019.

Figura 1. Superficie de plantaciones por rango de edad.

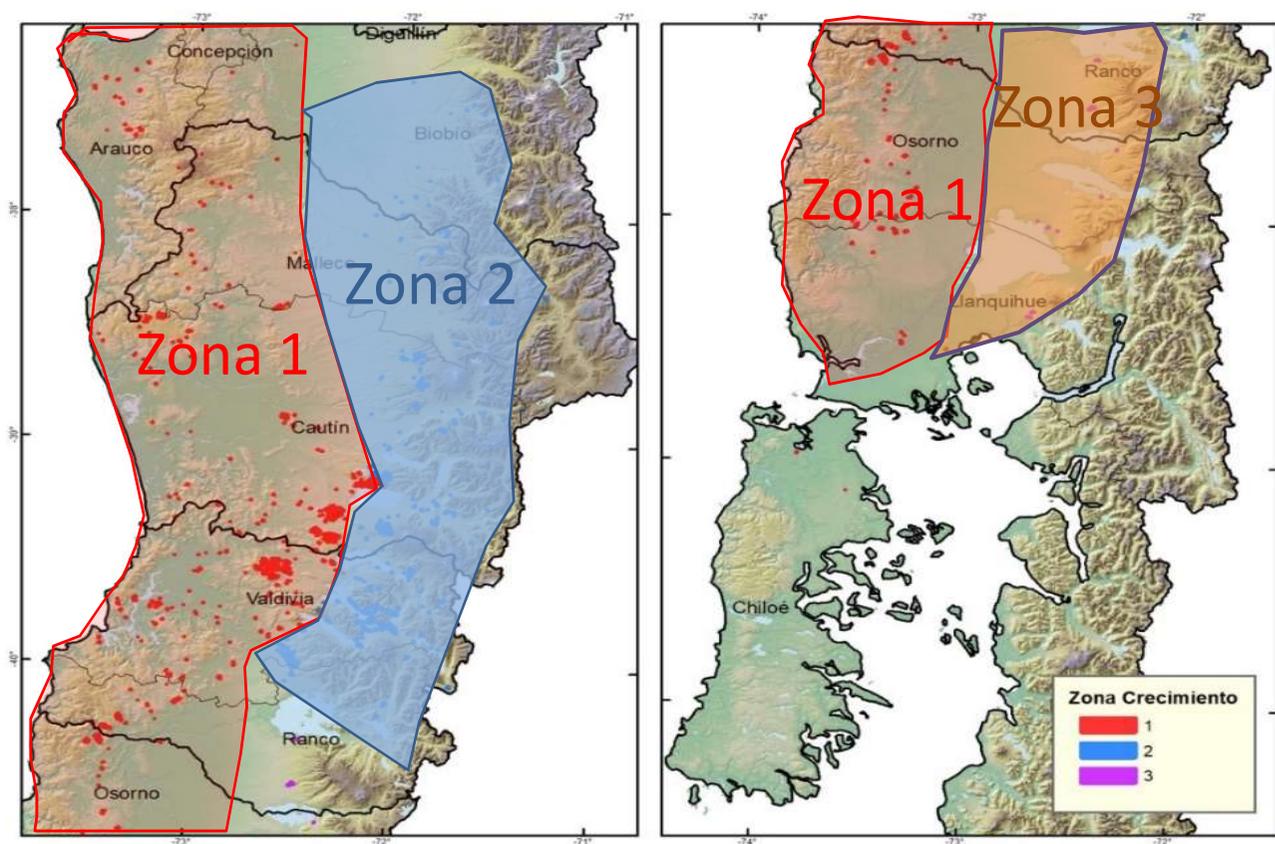


INFOR

B. Definición de zonas de crecimiento

- Antecedentes bibliográficos,
- Criterio experto de profesionales del sector.

- Tres zonas de crecimiento.





INFOR

Recuadro 2

→ De acuerdo a la recopilación de información se reconoce que existen diferentes propuestas para el manejo en Pino oregón, esquemas que son aplicados buscando orientar las plantaciones a la generación de productos objetivos a nivel de madera en troza, como también a la maximización de los ingresos por productos de mayor valor..

→ La definición de los esquemas de manejo en Pino oregón en el marco de este estudio, busca simplificar la gran variabilidad de esquemas que se aplican actualmente. Generando una versión simplificada que permita conocer en grandes números las tendencias de la oferta a nivel de trozas.



INFOR

B. Definición de Esquemas de Manejo

- Existencia de **Múltiples propuestas de manejo**, por parte de los propietarios.
- Para efectos del estudio, se definieron **tres esquemas de manejo** (revisión de estudios e información indicada por profesionales del sector y propietarios).

1. Sin manejo,
2. Manejo Conservador de Larga rotación,
3. Manejo intensivo de corta rotación.





INFOR

B. Definición de Esquemas de Manejo

▪ Manejo 1 (Sin manejo):

- ✓ Densidad de plantación 1.666 árb/ha. --- > final 1.111 árb/ha. (se asume mortalidad natural).
- ✓ Edad de cosecha, entre los 50 a 60 años.

▪ Manejo 2 (Manejo conservador de larga rotación):

- ✓ Densidad de plantación 1.666 árb/ha. --- > final 250 árb/ha (podados).
- ✓ 3 podas a edades entre los 10 a 18 años, alcanzando 6,5 metros de altura.
- ✓ 6 raleos, 1 de desecho (12 años) y 5 raleos comerciales (entre los 18 a 46 años),
- ✓ Edad de cosecha, entre los 55 a 60 años.



INFOR

B. Definición de Esquemas de Manejo

▪ Manejo 3 (Manejo intensivo de corta rotación):

- ✓ Densidad de plantación 1.111 árb/ha. --- > final 450 árb/ha (podados).
- ✓ 2 podas a edades entre los 14 a 18 años, alcanzando 4 metros de altura.
- ✓ 2 raleos comerciales, entre los 18 y 25 años,
- ✓ Edad de cosecha, entre los 35 a 40 años.



INFOR

B. Definición de Productos a nivel de troza

- La definición de productos consideró las **actuales tendencias de consumo de madera en troza**. → Se definieron 5 tipos de productos.



- ✓ Trozo **Podado**. Largo 2,5 m; ≥ 42 cm.
- ✓ Dos trozos de **calidad superior**, presentando diferencias en sus largos y diámetros. (Largos de 6 y 4 m; ≥ 28 cm y ≥ 24 cm)
- ✓ Trozo **industrial**. Largo 3,2 m; ≥ 16 cm. Acepta % de curvatura.
- ✓ Trozo **Pulpable**. Largo 2,4 m; $\geq 10 \varnothing \leq 16$ cm. Sin curvatura que exceda el eje del tronco.

B. Rendimientos

- Se generaron **proyecciones de crecimiento y rendimiento** para cada esquema de manejo definido, sitio y zona de crecimiento.
 - ✓ Levantamiento de información (2018 y 2019); Aportes de información de consultores y propietarios; Revisión de tesis y publicaciones.

Cuadro 1. Incremento medio anual en volumen por zona de crecimiento y esquema de manejo.

Zona de Crecimiento	Sitio	Manejo 1 50 años	Manejo 2 55 años	Manejo 3 35 años
		(m ³ /ha/año)		
1	1	23,0	33,8	30,9
	2	22,3	31,2	26,6
2	1	21,5	29,7	25,6
	2	20,8	28,1	23,6
3	1	19,4	25,0	22,7
	2	18,7	21,8	19,8

- i) Esquemas de manejo 2 y 3, corresponden a esquemas que consideran intervenciones de manejo.
- ii) Se considera para los esquemas de manejo 2 y 3 el volumen de raleo.

B. Vector de demanda

- El consumo de trozas aserrables para el período 2011 al 2018, presenta registros entre 237.785 y los 332.435 m³ ssc.

Cuadro 2. Cifras de consumo de madera en troza del segmento de madera aserrada.

Región	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	(m ³ ssc)							
Maule	0	0	142	0	0	0	16.373	0
Bío Bío	617	5.147	6.627	13.089	9.343	35.592	18.868	2.518
La Araucanía	138.155	143.372	133.252	155.718	185.047	149.824	109.997	134.959
Los Ríos	69.894	122.359	73.015	75.417	82.152	82.352	64.697	66.911
Los Lagos	22.289	37.041	23.158	21.223	51.565	32.145	34.119	25.027
Aysén	7.296	6.380	4.653	7.175	4.328	4.184	5.918	8.370
Total	238.251	314.299	240.847	272.622	332.435	304.097	249.972	237.785

95%

Se considera un 11% más, por el consumo de otros segmentos.



INFOR

B. Vector de demanda

- En base a los registros de consumo, se proyectó un escenario de demanda constante.
 - ✓ Tendencia decreciente del consumo de trozas (2015 – 2018).
 - ✓ Reflejar una condición más estable de la demanda, relacionado a sus mercados de nichos (Cabrera – Contreras, 2019).

→ Período 2019 – 2024, estimación de consumo de **259.905 m³ssc** (área de estudio)
(89% trozas aserrables y 11% trozas pulpables).



INFOR

B. Pérdidas en cosechas

- Concepto que busca reflejar pérdidas durante faenas de cosecha.
- Se definió un factor promedio de un **3%** de pérdida en volumen, considerando cualquier tipo de producto, propietario y región.

B. Pérdidas por plagas y enfermedades

- Existencia de publicaciones referidas a la presencia de la enfermedad *Swiss needle cast*, en plantaciones de P.O., en Chile (Osorio, 2007; Morales 2012).
- Enfermedad de carácter fungoso provocada por el patógeno *Phaeocryptopus gaeumannii*, organismo que causa severas defoliaciones, generando **pérdidas de crecimiento de las plantaciones**.
- Se consideró un factor de pérdida de un **3%** en volumen.



INFOR

Recuadro 3

→ La definición y construcción de los supuestos utilizados en este estudio, buscan expresar la actual operatividad que presenta el sector respecto al manejo productivo de esta especie, considerando parámetros silvícolas, crecimiento y demandas de estas maderas por parte del sector productivo especialmente de la pyme maderera.

La definición de supuestos fue desarrollada en base a información de registros históricos de INFOR, aporte de registros de información de inventarios de plantaciones de parte de empresas, asesores y profesionales del sector, además de la recopilación de diferentes estudios y utilización de criterio basado en la experiencia de profesionales del sector.

Principales Resultados



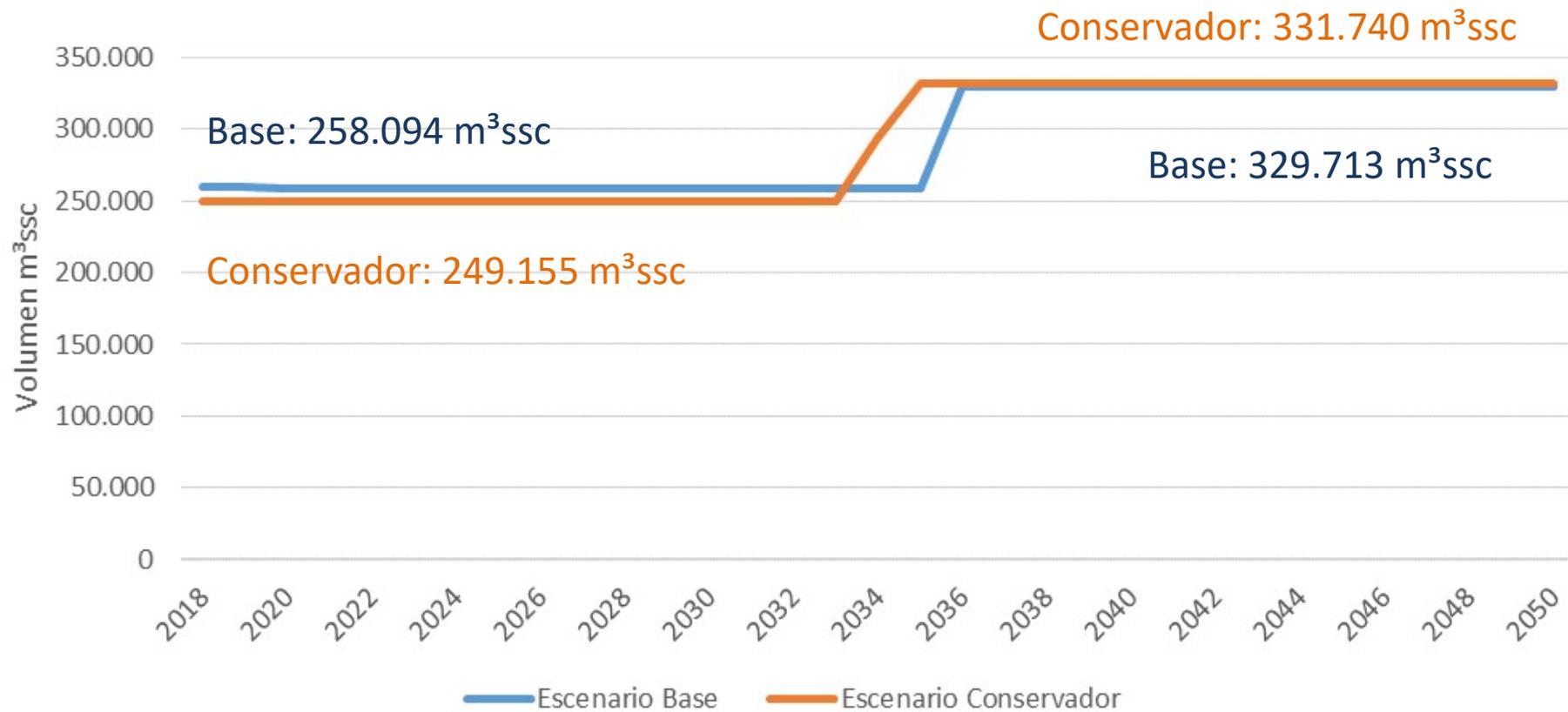
C. Consideraciones de la modelación:

- Se definieron 3 escenarios de proyección: Escenario base (A); Escenario Conservador (B) y escenario Libre (C).
- ✓ **Escenario Base (A):** Busca satisfacer los volúmenes de consumo de madera en troza para los períodos 2018 y 2019. Flujo de Oferta No Decreciente (FND).
- ✓ **Escenario Conservador (B):** Flujo de Oferta No Decreciente (FND) para el volumen total de madera, sin satisfacer el volumen de consumo de los períodos iniciales.
- ✓ **Escenario Libre (C):** Inventario de plantaciones se cosecha a medida que alcanza su edad de cosecha, según sus esquemas de manejo definidos, sin considerar restricciones o compromisos de demanda.



INFOR

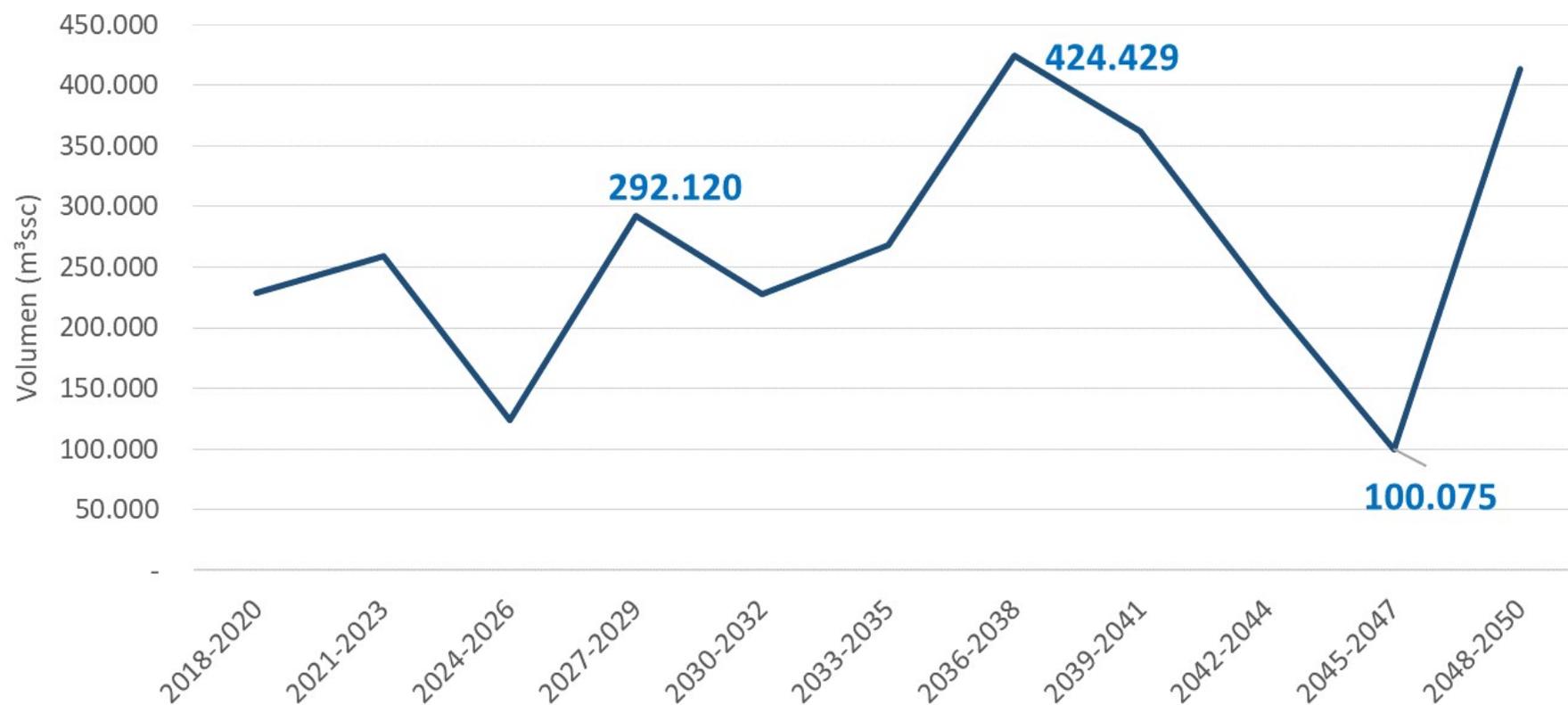
C. Resultados: Escenario Base y Conservador





INFOR

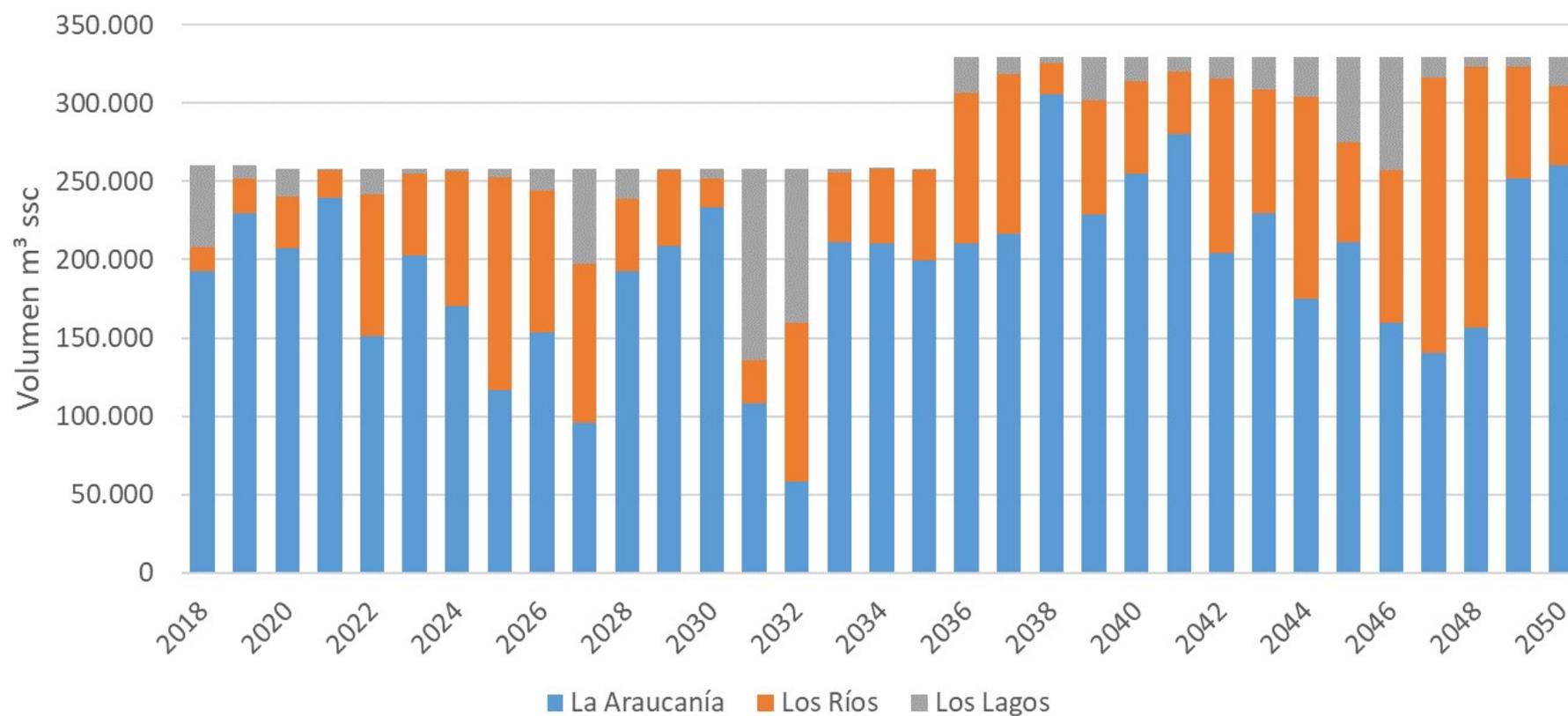
C. Resultados: Escenario Libre





INFOR

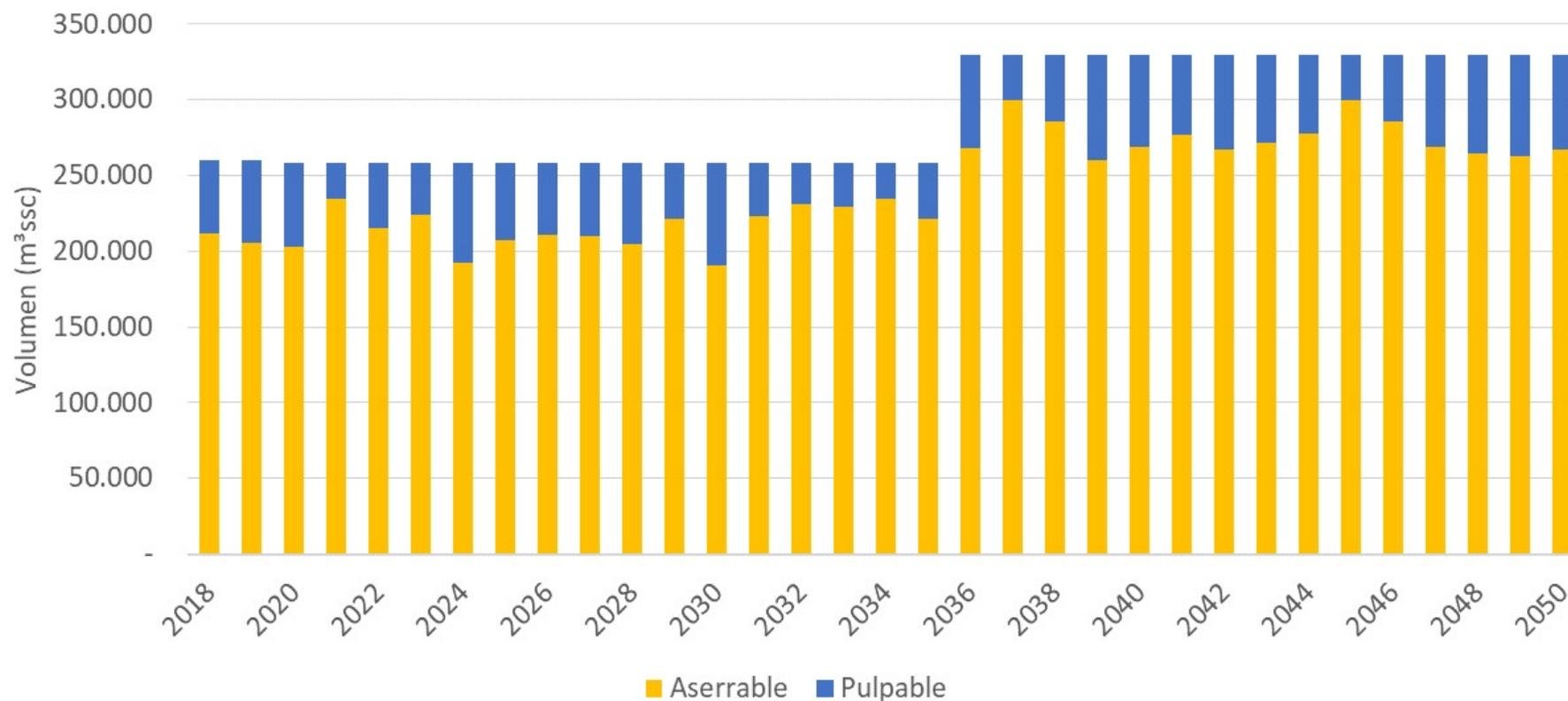
C. Resultados: Escenario Base por región.





INFOR

C. Resultados: Escenario Base por productos



- Valor promedio de 242.206 m³ ssc para el período proyectado (2018-2050) equivalente al 83% del volumen total.

Conclusiones



- ✓ La información generada permite contar con las primeras proyecciones sobre la oferta potencial de madera en pie de P.O.
- ✓ En base a los supuestos e información utilizada, los volúmenes de oferta proyectados permiten cumplir con las actuales demandas de consumo del sector (Plantaciones Puras). → No presentando un gran espacio para crecer en los próximos 15 años.
- ✓ Si bien el estudio refleja solo el potencial de las plantaciones puras de P.O., hay una oferta de madera en pie proveniente de plantaciones mixtas (P.O. y especies nativas).

Conclusiones



- ✓ Se presenta una gran diversidad de actores en propiedad del recurso (PP 45%, MP 36%), generando una mayor competitividad y diversidad en la oferta de los productos (madera en troza).
- ✓ Dadas las características y versatilidad de la madera de esta especie (estructural, decorativa, partes y piezas) con gran agregación de valor, se requiere reforzar el desarrollo industrial, mejorar la silvicultura, otros. → Incentivando además su establecimiento.

Publicación de Los Resultados



- **Informe Técnico** → (próximo mes disponible en web INFOR, www.infor.cl)
- Resultados de las proyecciones en **plataforma SEIL**
 - Información a nivel de territorios. <http://seil.infor.cl/>

(Lanzamiento de la plataforma próximo mes de julio 2020)

Plataforma SEIL

<http://seil.infor.cl/>



¿Propósito de la Plataforma?

Disponer de información sobre proyecciones de oferta potencial de madera en pie, a nivel de territorios, para plantaciones y superficies de bosque Nativo.



- **Tipo de información:** Proyecciones del recurso a nivel de territorios, en propiedad de pequeños y medianos propietarios.
- **Versión 1:**
 - ✓ Proyecciones de *Pinus radiata*, *E. globulus* y *E. nitens* (regiones entre Valparaíso y Los Lagos).
 - ✓ Proyecciones de renovales de TF- RO-RA-CO (estudio INFOR, 2014)
→ **En actualización!!**
 - ✓ Disponibilidad de Pino Oregón.

Plataforma SEIL



Equipo de Trabajo



INFOR

▪ Equipo de trabajo INFOR:

- Marjorie Martin,
 - Carlos Büchner,
 - Rodrigo Sagardía,
 - Felipe Guzmán,
 - Yasna Rojas,
 - Joceline Roce
 - Luis Barrales,
 - Marcos Barrientos,
 - Rodrigo Guiñez,
 - Richard Velasquez.
-
- **Colaboradores Internos:** Alberto Avila, Juan Carlos Muñoz, Mario Uribe, Oscar Peña (Línea de inventario); Janina Gysling, Verónica Álvarez, Daniel Soto, Juan Carlos Bañados (Información y Economía Forestal); Santiago Barros,

 - **Apoyo Externo:** Helmut Keim, Jorge Cabrera, Álvaro Contreras.

Agradecimientos



- Se agradece la colaboración de organizaciones públicas y privadas que participaron activamente en facilitar y analizar la información.
 - Sr. Helmut Keim, Forestal Río Pitildeo,
 - Sr. Alvaro Contreras DeOregón,
 - Sr Jorge Cabrera, consultor forestal,
 - Sr. Javier Guerra, consultor Forestal,
 - Bosques Nalcahue,
 - CONAF, región de Los Ríos,
 - Masisa S.A y Hancock (HNRG),
 - Forestal Voipir Ltda,
 - Maderas Flor del Lago,
 - Agrícola y Forestal Natalhue Ltda.
 - Pequeños y medianos propietarios de las regiones de estudio.

INSTITUTO FORESTAL

Línea de Inventario Forestal Continuo



Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile

Muchas gracias

Contacto: cbuchner@infor.cl

5 de Junio de 2020
Valdivia, Chile