

Convenio MINAGRI

Área de Investigación Silvicultura y Manejo de ecosistemas forestales nativos y exóticos
Línea de Investigación Gestión de Plantaciones Forestales

**Informe de Avance Técnico Trimestral
4º Trimestre 2018**

ANEXO 1

**REPORTE Y DIFUSIÓN DOCUMENTO “APORTES A LA
GESTIÓN EFICIENTE DE PLANTACIONES FORESTALES
ORIENTADO A PEQUEÑOS Y MEDIANOS PROPIETARIOS Y
PYMES FORESTALES”**

Diciembre de 2018

1. ANTECEDENTES GENERALES

En el presente anexo, se entrega el documento “Aportes a la gestión eficiente de plantaciones forestales orientado a pequeños y medianos propietarios y pymes forestales”, que corresponde a una compilación de los antecedentes técnicos del sector forestal generados por el programa Gestión de Plantaciones Forestales durante el año 2018, con énfasis en la pequeña y mediana propiedad. La finalidad de este documento es disponer a profesionales, técnicos, pyme’s madereras, productores forestales y propietarios en general, de información técnica relacionada con el escenario productivo actual de las plantaciones en manos de pequeños y medianos productores, capacidades técnicas y oportunidades silvícolas, a fin de mejorar la gestión del recurso en su generación, mantención y producción.

Este documento se alojó en la página web <http://asisma.edef.cl/> para su difusión.

DOCUMENTO “APORTES A LA GESTIÓN EFICIENTE DE PLANTACIONES FORESTALES ORIENTADO A PEQUEÑOS Y MEDIANOS PROPIETARIOS Y PYMES FORESTALES”

1. INTRODUCCIÓN

Según las estadísticas sectoriales, al año 2016 nuestro país contaba con alrededor de 2,3 millones de hectáreas, una producción que bordeaba los 44,6 millones de m³ y casi US\$ 5.300 millones en exportaciones. A la fecha, las principales especies siguen siendo Pino radiata y *Eucalyptus globulus*, con una superficie entre ambas especies cercana a 1,99 millones de hectáreas, de las cuales 79,5% se encuentra entre las regiones del Maule, Biobío y la Araucanía.

Del total forestado, 590.000 hectáreas se plantaron en el período 2000-2017, de las cuales 253 mil se establecieron bajo el sistema de subsidio estatal (DL 701), y de ellas cerca de 100 mil hectáreas en terrenos de pequeños y medianos propietarios.

Con los incendios forestales del 2017, las regiones más afectadas fueron las de O'Higgins, del Maule y Biobío. A diciembre de 2016, cerca de 798 mil hectáreas de plantaciones se encontraban en las comunas con mayor grado de afectación en estas tres regiones, alcanzándose una pérdida por los incendios del 25,3% de esta superficie.

A consecuencia de esto, se hace imprescindible la recuperación la superficie dañada, no solo en términos productivos, sino que también por la restauración del recurso propiamente tal y para evitar los efectos negativos al medioambiente que se generan por la pérdida de la cobertura vegetal, en el suelo, biodiversidad y paisaje.

Las posibilidades de abordar este escenario, se visualizan gracias a la Política Forestal 2015-2035 que el Estado, a través del Consejo de Política Forestal, diseña para el desarrollo forestal del futuro, considerando como un actor relevante a los pequeños y medianos propietarios de plantaciones forestales o con terrenos aptos para su establecimiento. Entre las metas definidas están, al año 2020 estar establecidas al menos 50.000 ha en terrenos de pequeños y medianos propietarios, al año 2025 200.000 ha y al año 2035, 500.000 ha. Además, se establece que al menos 200.000 de las hectáreas forestadas estén en proceso de manejo de alto estándar y calidad.

No obstante, para alcanzar estas metas se debe tener en consideración dos situaciones que pudieran tener un impacto negativo en los objetivos planteados. Uno de estos aspectos es la evolución de la forestación en los últimos años, especialmente luego del término de la aplicación del DL 701 de fomento a las plantaciones forestales, la que ha alcanzado a solo un 40% del total de superficie bonificada por forestación a pequeños y medianos propietarios en el periodo 2000-2017.

El segundo aspecto es el desarrollo del sector forestal en el segmento de los pequeños y medianos productores forestales. Si bien, y como se señaló, este desarrollo forestal ha sido promisorio, ha sido a consecuencia fundamentalmente de la mejora continua en términos de calidad de las plantaciones que se han ido estableciendo pero por la gran empresa, para el caso de las pequeñas y medianas empresas y propietarios forestales, las condiciones económicas y especialmente sus capacidades técnicas, obstaculizan la posibilidad de mejorar su productividad, provocando que el recurso sea generado con material de propagación de origen genético desconocido, empleando

además tecnologías silviculturales deficientes para el establecimiento y manejo de las plantaciones, factores que inciden directamente en bajos rendimientos en comparación con aquellos que obtienen las grandes empresas, estimándose entre un 10 a un 50% menor. No se puede dejar de mencionar entre estas deficiencias, además, el grado de conocimiento sobre técnicas de la silvicultura preventiva para disminuir riesgos o pérdidas por incendios forestales.

2. ESTADÍSTICAS FORESTALES

Según los antecedentes proporcionados por el Inventario Forestal de Plantaciones del Instituto Forestal, a diciembre de 2016, la superficie con plantaciones forestales alcanzaba a 2,3 millones de hectáreas, siendo las especies *Pinus radiata* y *Eucalyptus* las que explican casi la totalidad de esta superficie, con cerca del 96,5% (Cuadro N° 1). Las plantaciones se concentran fundamentalmente en las regiones del Maule, Ñuble, Biobío y la Araucanía (79,5%), siendo la del Biobío la más importante con cerca del 30% de la superficie plantada a nivel nacional.

Cuadro 1. Superficie con plantaciones forestales a nivel país a diciembre 2016.

Región	Especies							Total
	P. radiata	E. globulus	E. nitens	P. ponderosa	P. contorta	P. mensiezii	Otras	
Valparaíso	7.060	38.616					1.164	46.839
Metropolitana	14	5.417					509	5.940
O'Higgins	76.073	50.968	14				1.719	128.773
Maule	378.143	45.420	2.495				4.000	430.057
Ñuble	189.002	72.712	15.877				4.269	281.860
Biobío	374.572	175.255	88.693				7.976	646.496
Araucanía	255.935	156.487	64.684				15.908	493.014
Los Ríos	94.828	20.349	61.804				8.128	185.109
Los Lagos	15.415	24.054	34.609				2.238	76.315
Aysén				19.348	6.291	3.500	6.533	35.671
Total	1.391.040	589.279	268.174	19.348	6.291	3.500	52.443	2.330.074

Fuente: INFOR, 2017.

Pino radiata es la especie con mayor representatividad en el país, con cerca de 1,4 millones de hectáreas, concentrándose alrededor del 86% entre las regiones Maule a la Araucanía. En la Región del Biobío se encuentra el 27% de la superficie plantada con esta especie.

Le siguen en importancia las especies de Eucalipto, con un total de 857 mil hectáreas, correspondiendo el 68,7% a *E. globulus* y 31,3% a *E. nitens*. La mayor superficie de *E. globulus* se encuentra entre las regiones del Maule a la Araucanía, 449,8 mil hectáreas, y *E. nitens* entre las regiones del Biobío y Los Ríos, 231 mil hectáreas.

La provincia más importante en términos de superficie forestada, es la Provincia del Biobío, Región del Biobío, con 300 mil hectáreas plantadas, equivalente al 13,2% de la superficie nacional con plantaciones y al 47,7% del total plantado en la región. Le siguen en importancia las provincias de Arauco (Región del Biobío) y Malleco y Cautín, ambas de la Región de la Araucanía, con el 8,8; 11,8 y 9,4% del total nacional respectivamente. En el rango de las 100 y 199 mil hectáreas, se encuentran las provincias de Talca (Región del Maule), Itata (Región de Ñuble), Concepción (Región del Biobío) y Valdivia (Región de los Ríos), con el 7,7; 4,9; 5,7 y 6,2% de las plantaciones del territorio nacional.

Cuadro 2. Superficie con plantaciones forestales por región y provincia, a diciembre 2016.

Región	Provincia	Total Plantaciones				
		Pino radiata	<i>E. globulus</i>	<i>E. nitens</i>	Otras	Total
Valparaíso	Petorca	413,9	2.504,8	0,0	1.021,2	3.939,9
	Valparaíso	5.023,8	16.081,8	0,0	52,9	21.158,5
	Marga-Marga	15,7	2.527,5	0,0	8,6	2.551,8
	San Antonio	1.599,9	17.150,0	0,0	72,9	18.822,8
	Quillota	6,2	192,0	0,0	0,0	198,2
	San Felipe	0,0	145,0	0,0	0,0	145,0
	Los Andes	0,0	14,5	0,0	8,3	22,8
Metropolitana	Santiago	0,0	346,9	0,0	115,3	462,2
	Chacabuco	0,0	633,6	0,0	152,7	786,3
	Cordillera	9,5	135,6	0,0	0,0	145,1
	Maipo	0,0	86,8	0,0	3,1	89,9
	Melipilla	4,0	3.969,7	0,0	238,0	4.211,7
	Talagante	0,0	244,7	0,0	0,0	244,7
O'Higgins	Cachapoal	115,8	2.457,5	0,0	1.410,7	3.984,0
	Colchagua	17.853,6	10.021,4	13,6	106,7	27.995,3
	Cardenal Caro	58.103,2	38.489,5	0,0	201,4	96.794,1
Maule	Curicó	59.898,3	7.256,0	315,7	377,6	67.847,6
	Talca	165.234,6	10.888,0	1.841,1	707,8	178.671,5
	Linares	75.004,3	9.368,1	337,0	2.715,1	87.424,5
	Cauquenes	78.005,4	17.907,7	1,1	199,3	96.113,5
Ñuble	Itata	74.285,9	37.466,4	899,5	854,1	113.505,9
	Punilla	46.771,6	16.444,4	7.216,1	1.502,3	71.934,4
	Diguillín	67.944,6	18.801,6	7.760,9	1.912,7	96.419,8
Biobío	Concepción	67.137,3	54.158,5	9.769,7	1.307,3	132.372,8
	Arauco	111.150,7	79.208,1	13.880,0	1.680,9	205.919,7
	Biobío	196.284,4	41.888,4	65.043,0	4.987,8	308.203,6
Araucanía	Malleco	123.079,3	104.629,2	40.689,2	6.704,6	275.102,3
	Cautín	132.855,5	51.858,0	23.994,7	9.203,1	217.911,3
Los Ríos	Valdivia	76.415,3	15.264,5	45.199,0	6.880,3	143.759,1
	Ranco	18.412,9	5.084,7	16.604,5	1.247,9	41.350,0
Los Lagos	Osorno	14.629,3	12.806,4	23.157,9	1.450,6	52.044,2
	Llanquihue	717,4	11.231,4	7.341,0	651,2	19.941,0
	Chiloé	67,8	14,7	4.109,8	136,1	4.328,4
	Palena	0,0	1,3	0,0	0,0	1,3
Aysén	Aysén	0,0	0,0	0,0	3.964,8	3.964,8
	Gral. Carrera	0,0	0,0	0,0	4.255,9	4.255,9
	Cap. Prat	0,0	0,0	0,0	4.504,7	4.504,7
	Coyhaique	0,0	0,0	0,0	22.945,8	22.945,8

En apéndice 1 se entrega mayor detalle de la superficie con plantaciones forestales a nivel comunal.

De acuerdo con las estimaciones de CONAF, entre el año 2006 y 2016, alrededor de 215 mil hectáreas fueron forestadas en terrenos de pequeños y medianos propietarios, siguiendo la misma tendencia a nivel regional con el 71% de ellas entre las regiones del Maule a la Araucanía.

Cuadro 3. Superficie anual forestada y reforestada, por tipo de propietario (ha), período 2006-2016.

Año	Total	Pequeños propietarios			Medianos propietarios		
		Forestada	Reforestada	Sub total	Forestada	Reforestada	Sub total
2006	82.692,7	40.681,6	1.474,8	42.156,4	24.480,2	16.056,1	40.536,3
2007	63.231,0	16.431,5	1.160,7	17.592,2	26.125,3	19.513,5	45.638,8
2008	36.667,4	9.701,7	1.414,7	11.116,4	12.928,2	12.622,8	25.551,0
2009	36.244,6	5.767,1	1.705,9	7.473,0	16.330,8	12.440,8	28.771,6
2010	36.505,2	4.060,8	2.235,9	6.296,7	11.218,5	18.990,0	30.208,5
2011	35.434,2	4.456,2	1.811,9	6.268,1	14.547,9	14.618,2	29.166,1
2012	43.935,9	5.325,7	2.690,8	8.016,4	10.326,1	25.593,4	35.919,5
2013	24.139,5	2.339,9	1.982,1	4.322,0	2.423,3	17.394,3	19.817,5
2014	29.090,6	1.431,2	3.618,8	5.050,0	2.279,7	21.760,8	24.040,6
2015	20.375,3	1.238,5	1.826,0	3.064,5	858,4	16.452,4	17.310,8
2016	27.022,0	1.044,4	2.536,8	3.581,2	974,6	22.466,2	23.440,8

Fuente: CONAF, 2017.

Durante este mismo período, se reforestaron poco más de 220 mil hectáreas, 74,8% del total reforestado a nivel de país entre estas mismas regiones.

Cuadro 4. Superficie forestada y reforestada a nivel regional, por tipo de propietario (ha), período 2006-2016.

Región	Sup. Forestada (ha)		Sup. Reforestada (ha)		Total Sup. (ha)	
	Pequeños propietarios	Medianos propietarios	Pequeños propietarios	Medianos propietarios	Forestada	Reforestada
Arica y Parinacota	211,2	1,3	0,0	0,0	212,5	0,0
Tarapacá	47,9	0,0	0,0	0,0	47,9	0,0
Antofagasta	336,7	0,0	0,0	0,0	336,7	0,0
Atacama	931,0	59,2	11,6	10,0	990,2	21,6
Coquimbo	4.720,6	552,0	105,6	275,4	5.272,6	381,0
Valparaíso	413,3	2.104,3	163,9	15.286,8	2.517,6	15.450,6
Metropolitana	336,1	135,2	391,8	2.064,3	471,3	2.456,2
O'Higgins	6.516,7	17.752,3	2.838,3	23.326,1	24.269,0	26.164,4
Maule	11.087,8	44.166,5	4.703,4	55.195,8	55.254,3	59.899,2
Biobío	26.218,2	22.136,2	6.436,2	60.430,4	48.354,3	66.866,6
Araucanía	25.356,5	23.814,7	6.719,2	31.362,8	49.171,2	38.082,0
Los Ríos	1.071,1	4.674,2	733,1	6.265,7	5.745,4	6.998,8
Los Lagos	10.264,2	4.704,7	355,3	3.639,1	14.968,9	3.994,4
Aisén	4.924,5	2.249,5	0,0	0,0	7.174,0	0,0
Magallanes	42,9	142,8	0,0	52,1	185,7	52,1
Total (ha)	92.478,6	122.493,0	22.458,4	197.908,5	214.971,5	220.366,8

Fuente: CONAF, 2017.

3. SUPERFICIE AFECTADA POR INCENDIOS DEL 2017

Según cifras oficiales, los incendios ocurridos en el verano del año 2017, entre las regiones de Valparaíso a la Araucanía, se quemaron un total de 199.238 ha de plantaciones, que corresponde al 8,6% del total de la superficie plantada en el país, y al 9,8% del total de la superficie con plantaciones en las regiones afectadas.

La región con mayor daño fue el Maule, con el 64,3% de la superficie total afectada, correspondiendo al 29,7% de la superficie con plantaciones a nivel regional.

Cuadro 5. Superficie de plantaciones forestales afectadas por los incendios del 2017, por tipo de propietario.

Región	Tipo de propietario				Total (ha)
	Gran Empresa	Mediana Empresa	Mediano propietario	Pequeño propietario	
Valparaíso	0	0	35	470	505
Metropolitana	0	0	259	34	293
O'Higgins	0	2.607	14.788	11.827	29.222
Maule	77.384	2.600	16.271	31.795	128.051
Biobío	21.914	1.447	3.261	13.160	39.783
Araucanía	729	0	122	532	1.383
Total	100.028	6.654	34.737	57.819	199.238

Fuente: INFOR 2017.

Del total de la superficie incendiada, el 50,2% afectó a la gran empresa, y el 46,5% fueron plantaciones de pequeños y medianos propietarios, lo que en términos equivalentes correspondería al 21,2% de la superficie plantada (forestación más reforestación) por este segmento productivo durante el período 2006-2016.

El 79,3% de esta superficie estaba cubierta por pino radiata, y 20,7% por especies de eucaliptos, mayoritariamente esta última en manos de pequeños y medianos propietarios.

Cuadro 6. Superficie de plantaciones forestales afectadas por los incendios del 2017, por especie.

Región	Especie		Total (ha)
	Pino radiata	Eucaliptos	
Valparaíso	3	502	505
Metropolitana	0	293	293
O'Higgins	18.463	10.759	29.222
Maule	119.256	8.795	128.051
Biobío	19.425	20.358	39.783
Araucanía	842	541	1.383
Total	157.990	41.248	199.238

Fuente: INFOR 2017.

En apéndice 2 se entregan mayores detalles de superficie afectada por región, especie y tipo de propietario.

4. BRECHAS TECNOLÓGICAS

El desarrollo forestal ha sido consecuencia de la mejora continua en términos de calidad de las plantaciones que se han ido estableciendo, fundamentalmente por la gran empresa que es la que cuenta con la tecnología y el poder económico para asumir los costos que ello significa, no obstante, para el caso de las pequeñas y medianas empresas y propietarios forestales, las condiciones económicas y especialmente sus capacidades técnicas, obstaculizan la posibilidad de mejorar su productividad, provocando que el recurso sea generado con material de propagación de origen genético desconocido, empleando además tecnologías silviculturales deficientes para el establecimiento y manejo de las plantaciones, factores que inciden directamente en bajos rendimientos en comparación con aquellos que obtienen las grandes empresas.

Factores como la calidad de la planta y las técnicas de establecimiento y manejo, inciden directamente en la productividad de las plantaciones. Si bien la pequeña y mediana empresa, y los propietarios forestales, adquiere el material de propagación, la calidad del mismo es competencia de quienes las producen, es decir, los pequeños y medianos viveros forestales, que son la principal y única fuente de abastecimiento para la mayoría de las PYMES forestales. Sin embargo, en este subsector se identifican componentes de la cadena productiva, como protocolos y estándares de producción poco desarrollados.

Respecto de las técnicas de establecimiento y manejo, estas se ven además afectadas por la calidad de los sitios en los cuales se efectúan las plantaciones y que son preferentemente en suelos marginales o degradados, por lo que en general estas técnicas se tornan restrictivas, acompañada de una inapropiada gestión silvícola posterior que ocasiona que la mayoría de estas plantaciones presenten problemas de malezas, déficit nutricional y daño producto por la intromisión de ganado, por consecuencia una baja productividad forestal, la que se estima entre un 10 a un 50% menor respecto de la obtenida por las grandes empresas.

4.1 PRODUCCIÓN DE PLANTAS FORESTALES

Entre las regiones del Maule y Biobío existen alrededor de 52 pequeños y medianos viveros forestales, con una producción total anual aproximada de 30 millones de plantas, fundamentalmente de las especies Pino radiata y Eucaliptos. Estas plantas son producidas exclusivamente de semilla, en un grado importante corriente o de origen desconocido, lo que se contrapone con el material de propagación que emplean los grandes viveros, los cuales en su mayoría emplea material genético mejorado y un escasamente una mezcla tanto de corriente como mejorado.

Los antecedentes empleados para el análisis en la Región del Biobío, se obtuvieron de un total de 41 viveros existentes a nivel regional, clasificados según volumen de producción anual en micro, pequeño, medianos y grandes, de acuerdo con lo indicado en el siguiente cuadro.

Cuadro 7. Clasificación de viveros según volumen de producción, Región del Biobío.

Clasificación vivero	Volumen Producción (Nº pl/año)	Provincia				Total
		Biobío	Concepción	Ñuble	Arauco	
Micro	Menos de 50.000	2	1	0	0	3
Pequeño	50.000 a 300.000	4	4	1	1	10
Mediano	300.000 a 2.500.000	9	6	4	1	20
Grande	Más de 2.500.000	3	2	2	1	8
Total		18	13	7	3	41

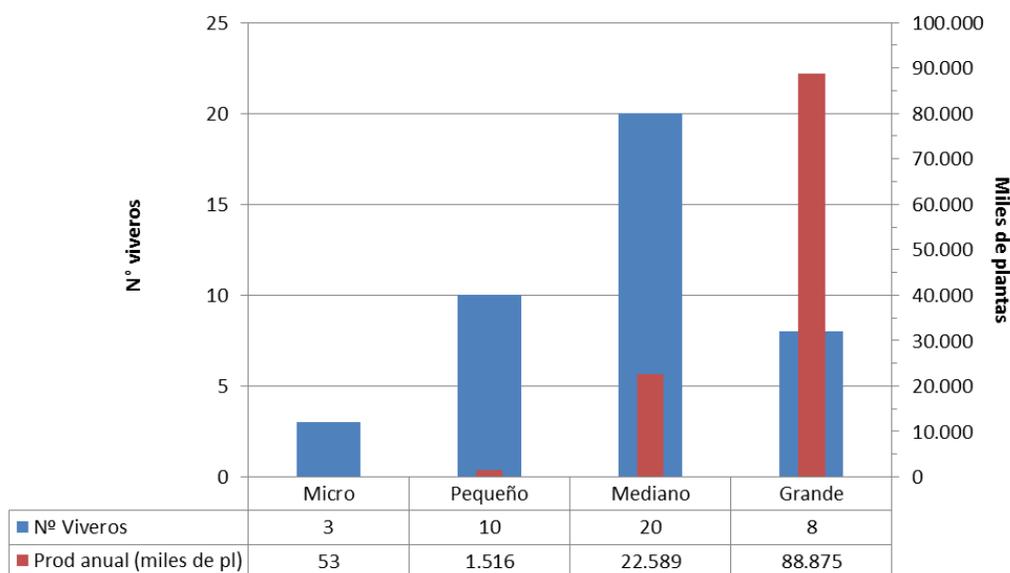


Figura 1. Total de plantas producidas según tamaño de vivero, Región del Biobío.

Del total de plantas que se produce anualmente en la Región del Biobío, casi la totalidad corresponde a especies exóticas, el 98,9%, situación que en los viveros de las categorías pequeño y grande supera el 99%.

Cuadro 8. Total de plantas producidas por tipo de especie según tamaño de vivero, Región del Biobío.

Clasificación vivero	Especies		Total
	Exóticas	Nativas	
Micro	48.700	4.300	53.000
Pequeño	1.514.000	2.120	1.516.120
Mediano	21.945.000	643.800	22.588.800
Grande	88.303.364	571.990	88.875.354
Total	111.811.064	1.222.210	113.033.274

La producción de pino y eucaliptos se concentra en un 79% en los viveros clasificados como grandes, que corresponden principalmente a los viveros de las grandes empresas forestales del país. Del total producido por estos viveros, el 58,3% corresponde a Pino radiata y 41,6% a Eucaliptos.

Por el contrario, de los 21,9 millones de plantas de las principales especies exóticas producidas por los medianos viveros, Eucalipto representa el 79,6% y Pino radiata el 20,1%. En los viveros pequeños la producción entre pino y eucalipto es relativamente equitativa, no obstante, en esta última existe una clara preferencia por *E. globulus*. En los micro viveros se producen principalmente las especies del género *Eucalyptus*.

Cuadro 9. Especies exóticas producidas según tamaño de vivero, Región del Biobío.

Clasificación vivero	Pino radiata	<i>E. globulus</i>	<i>E. nitens</i>	Otras exóticas
Micro	0	35.000	12.000	1.700
Pequeño	759.000	643.000	102.000	10.000
Mediano	4.415.000	10.755.000	6.725.000	50.000
Grande	51.500.864	16.927.500	19.865.000	10.000
Total	56.674.864	28.360.500	26.704.000	71.700

En una muestra de 10 de pequeños y medianos viveros de la Región del Maule, de 14 que existen en esta región, se observa que, de plantas producidas en temporada 2016-2017, Pino radiata aparece también como la principal especie producida por estas categorías de viveros, con cerca del 63%, en segundo lugar, aparece *E. globulus* con un 19,9%.

Cuadro 10. Especies y volumen de producción, pequeños y medianos viveros, Región del Maule.

Vivero	<i>E. globulus</i>	<i>C. macrocarpa</i>	<i>P. radiata</i>	Otros Nativos	Otros Exóticos	Total
Pantanillo			50.000			50.000
Los Maitenes	150.000		100.000	20.000		270.000
EMASER	2.000	3.000	180.000			185.000
Cristian Chamorro		10.000	250.000			260.000
Doña Olivia	200.000		400.000			600.000
Purísima	50.000			30.000	320.000	400.000
TRIPAN		7.000		139.000	27.000	173.000
Alto las Cruces	15.100		88.200		15.000	118.300
Los Rastrojos	300.000					300.000
Los Notros			1.200.000	55.735		1.255.735
Total	717.100	20.000	2.268.200	244.735	62.000	3.612.035

4.1.1 Tipo de producción

Tamaño de contenedores

En términos generales, la mayoría de las plantas de pino y eucalipto se producen a raíz cubierta, siendo la bandeja de poliestireno expandido (*speedling*) el contenedor de mayor uso, sólo un 17,5% se produce a raíz desnuda, cifra correspondiente a Pino radiata.



Figura 2. Sistema de producción en vivero de especies exóticas.

En general, tanto en grandes como en pequeños y medianos viveros, Pino radiata se produce en contenedores de volumen de 100 y 130. Por el contrario, Eucalipto se produce en contenedores de 100 cc y menos volumen, con los contenedores de 56 y 100 cc de mayor uso.

Aplicación de fertilizantes

La gran mayoría de los viveristas aplica fertilizantes mediante un protocolo específico por especie, sin embargo, este es apoyado en gran medida sólo por un monitoreo visual. Por el contrario, un número menor de viveros sólo define un esquema general para su producción, el cual es aplicado independiente de la especie que se produzca, no obstante, se sustenta, al igual que la mayoría de los viveros, netamente en una evaluación de carácter visual.



Figura 3. Esquema de aplicación de fertilizantes para la producción de plantas en vivero.

Los pequeños y medianos viveros, en general, sólo realiza monitoreo visual, tanto para esquemas generales como específicos por especie. En la categoría grande, las labores culturales se sustentan no sólo en el aspecto de la planta en términos visuales, sino que se apoyan en una evaluación posterior de la aplicación de fertilizantes, y en el mejor de los casos en mediciones de los atributos morfológicos y fisiológicos.

La gran mayoría de los viveristas conoce las formas de aplicar fertilizante, el cual es proporcionado en gran medida a través del sustrato en el llenado, y sólo un tercio lo realiza al sustrato después del

llenado. El fertirriego es una modalidad que se ha ido implementado gradualmente, el cual es aplicado por aspersión.

Según datos obtenidos para la Región del Biobío, los tipos de productos usados como fertilizantes, estos corresponden únicamente a fertilizantes de origen comercial. El uso de micorrizas u otro compuesto natural, se observa principalmente en los grandes viveros, llegando a ser utilizados como complemento a los productos sintéticos.

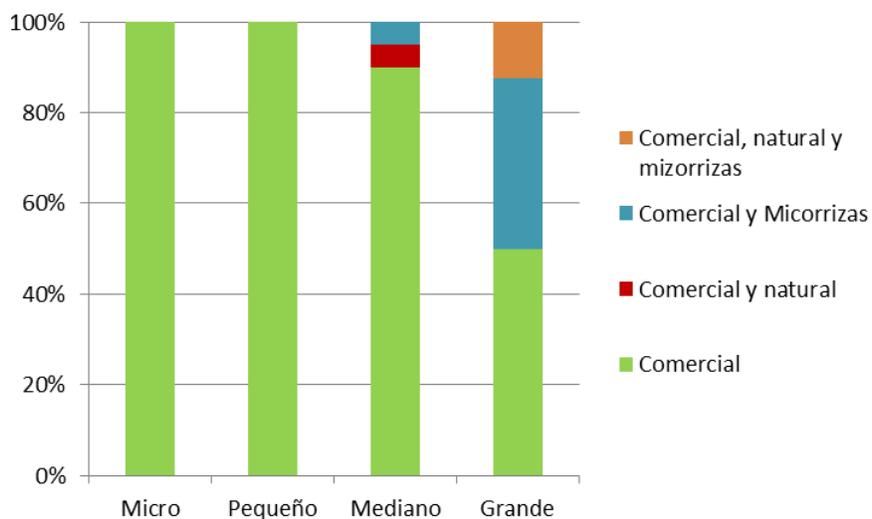


Figura 4. Origen de los fertilizantes aplicados según tamaño de vivero, Región del Biobío.

Aplicación de plaguicidas y herbicidas

El uso de plaguicidas, en los viveros, se emplea habitualmente de forma preventiva en el proceso de producción. Esto se demuestra en todas las categorías para la Región del Biobío, en las que además combinan la aplicación en forma curativa en caso de necesidad, sólo en un escaso porcentaje la aplicación es únicamente curativa, práctica que se observa en la categoría de mediano vivero.

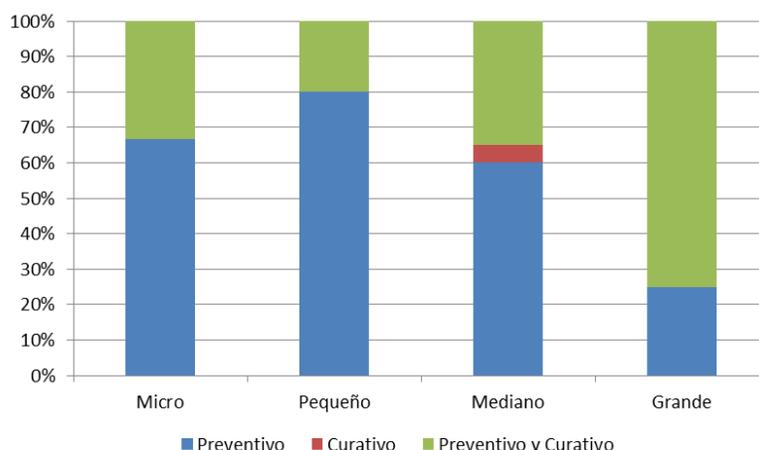


Figura 5. Modalidad de aplicación de plaguicidas según tamaño de vivero, Región del Biobío.

En la Región del Maule, todos los viveros implementan un control de malezas manual durante la producción, un 10% de manera mecánica y un 50% con químicos. Aquellos que utilizan químicos, un 100% considera el tipo de aplicación y la dosificación, un 75% la mezclas y la combinación y los ingredientes activos.

Destino de la producción

Un gran porcentaje de la producción de especies exóticas es destinada a forestación propia, situación que ocurre principalmente para las grandes empresas forestales. Otro porcentaje importante es destinado para abastecer plantaciones de medianos propietarios y además a las empresas forestales. Un escaso 2% es destinado a diversos proyectos de forestación campesino-indígenas, a pequeños propietarios, donaciones y venta directa a otros viveros.

En el cuadro siguiente se puede observar lo que sucede en la Región del Biobío, en que la mitad de la producción de los grandes viveros es destinada para forestación propia, no obstante, un porcentaje importante también lo comercializan hacia otras empresas forestales y a medianos propietarios. En cambio, las otras categorías destinan, en promedio, más del 75% de su producción a abastecer a pequeños y medianos propietarios, principalmente a estos últimos.

Cuadro 11. Destino de la producción de plantas de las principales especies exóticas según tamaño de vivero, Región del Biobío

Clasificación vivero	Empresas Forestales	Medianos Propietarios	Forestación propia	Proyectos forestación campesino-indígenas	Pequeños Propietarios	Otros viveros y/o donaciones
Micro	0	35.150	0	0	17.150	0
Pequeño	42.400	1.015.920	120.000	120.000	127.800	0
Mediano	4.975.500	14.358.700	2.736.000	0	518.500	100
Grande	20.166.025	15.623.570	51.325.995	1.470.359	9.705	279.700

4.1.2 Material de propagación

Los pequeños y medianos viveros utilizan exclusivamente para la producción, la semilla como material de propagación. Sólo en los grandes viveros se observa el uso de *cuttings* (estaquillas), preferentemente en Pino radiata. En el caso de Eucalipto, esta técnica es utilizada sólo con *E. globulus*. Cabe señalar que, el *cutting* proviene de material genético mejorado producido por las mismas empresas, como también ocurre con un alto porcentaje de la semilla que utilizan.

Si bien el 80% de los viveristas reconoce los beneficios del uso de material genéticamente mejorado, sólo un 30%, declara su uso en semillas, y de ellos el 75% señala que el uso de material genéticamente mejorado les resulta favorable al momento de comercializar su producción.

En opinión de viveristas de la Región del Maule, la razón de no utilizar material mejorado obedece a los costos asociados a la compra de semillas genéticamente mejoradas, los cuales incrementan el precio de la planta, situación que los clientes no muchas veces están dispuestos a pagar, siendo una actividad poco rentable.

Antecedentes de la Región del Biobío indican que, del total de semilla utilizada para la producción, el 69% es adquirido mayormente en un mercado formal, situación que es manifestada por un gran número de viveros y en todas las categorías de tamaño. Por otro lado, un 24% proviene de recolección propia, lo que se observa principalmente en los viveros grandes que, este caso, presenta una gran ventaja respecto de las otras categorías por tratarse de material genético proveniente de huertos semilleros o clonales, resultado de los programas de mejoramiento genético que han desarrollado por varios años.

Para los pequeños y medianos viveros, la colecta ocurre más bien desde árboles de rodales que no son propios, que presentan una buena semillación y que, en el mejor de los casos, muestran ciertas características morfológicas deseables.

Sólo un 7% de los viveros admite el uso de semilla conseguida de manera informal, situación que se observa en los pequeños viveros y solamente para la producción de eucaliptos, y en menor medida en los medianos viveros, para la producción de ambas especies.

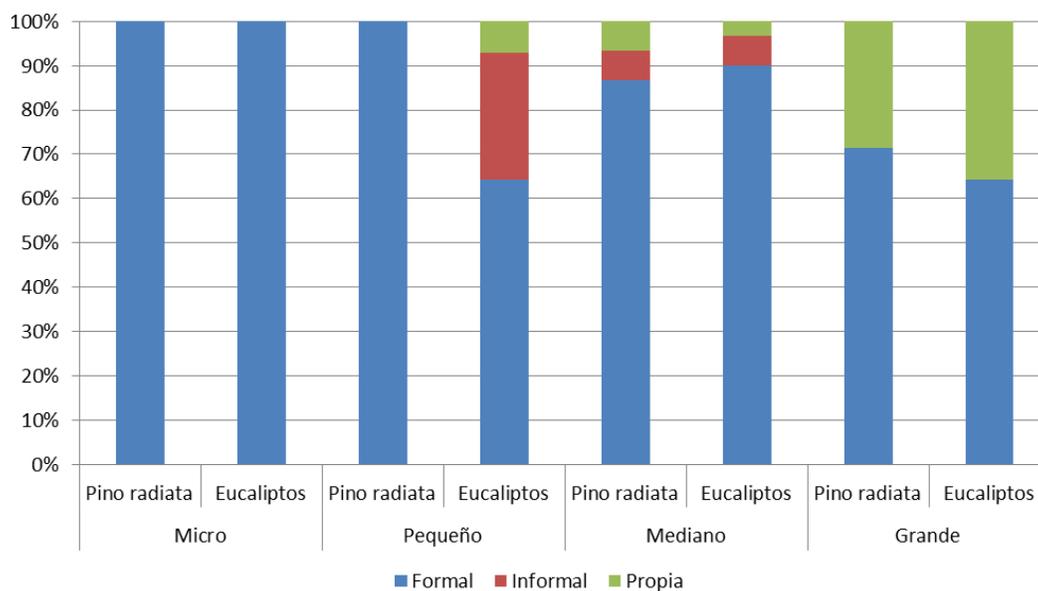


Figura 6. Modalidad de obtención de semillas por especie y tamaño de vivero, Región del Biobío.

4.1.3 Características morfológicas y fisiológicas de las plantas

En general, los productores forestales declaran que considera fundamental el concepto de la calidad de plantas en vivero, y los atributos que las definen están asociados fundamentalmente por la longitud de tallo y el diámetro de cuello. Para la mayoría de los viveristas estos mismos parámetros también los consideran como indicadores de atributos de calidad, no obstante, algunos de ellos agregan otros menos comunes como el área foliar, superficie foliar específica, biomasa, relación tallo/raíz, entre otros.

Por la importancia que les revisten a estos atributos, la gran mayoría de los viveristas realiza monitoreo a los atributos de planta durante la producción, el 100% de tipo morfológico y un 14% del tipo fisiológico. Algunos por apreciación visual, otros lo realizan cada 15 días, 1 vez al mes, o bien, 1 vez a la semana.

De antecedentes recopilados durante la temporada de producción 2014-2015 en viveros de las regiones del Maule y Biobío, los atributos morfológicos de plantas de *Eucalyptus globulus* evidencian bastante variabilidad entre los viveros que produjeron esta especie. El rango para la longitud de tallo fue desde los 20 a los 55 cm en promedio, y de los 2,5 a los 4,5 mm para el diámetro de cuello. Pese a ello, sólo un vivero se encuentra excedido en la longitud de tallo según la norma chilena de calidad de planta para esta especie (NCh 2957/2 Of2006).

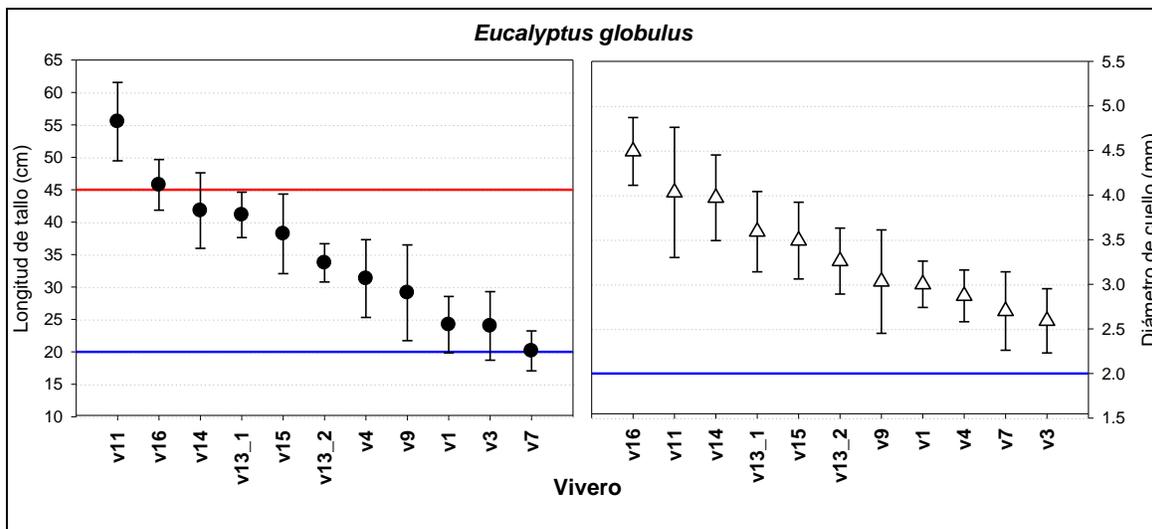


Figura 7. (Izquierda). Longitud de tallo promedio (\pm desviación estándar) de plantas de *Eucalyptus globulus* producidas por los viveros a mayo 2014. **(Derecha).** Diámetro de cuello (\pm desviación estándar) de plantas producidas por los viveros a mayo 2014. Líneas azul y roja: valores mínimos y máximos respectivamente sugeridos para la especie por la norma Chilena (NCh 2957/2 Of2006).

El rango de variación en los atributos morfológicos para las plantas de *Pinus radiata* es menor en comparación a lo obtenido para *Eucalyptus spp.* Sólo el 9% (1 producción) se encuentra bajo la norma, no obstante, en promedio dichas plantas poseen 7,7 cm en longitud de tallo, lo que es bastante menos a los 18 cm exigidos por la norma (NCh 2957/1 Of2006) para esta especie.

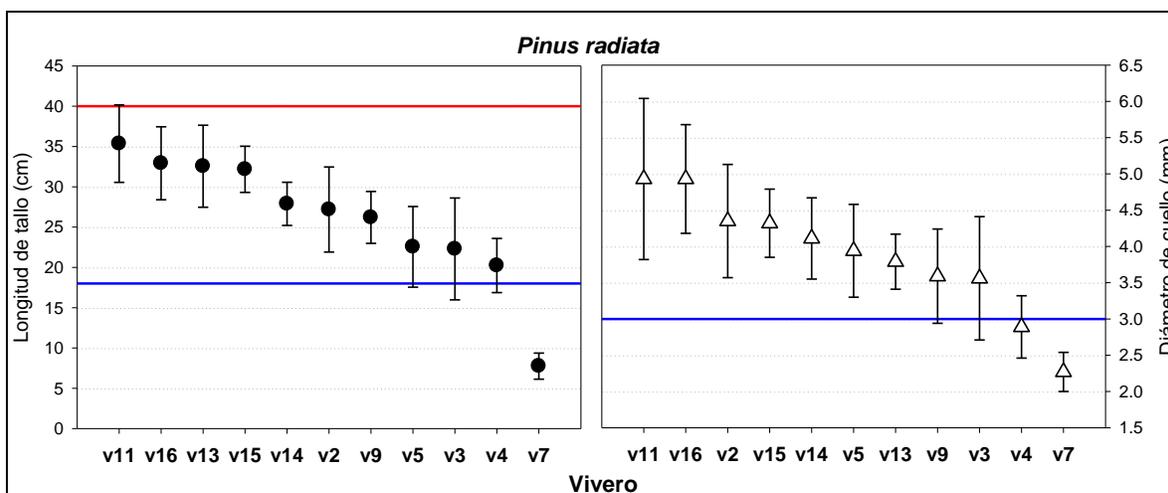


Figura 8. (Izquierda). Longitud de tallo promedio (\pm desviación estándar) de plantas de *Pinus radiata* producidas por los viveros a mayo 2014. **(Derecha).** Diámetro de cuello (\pm desviación estándar) de las plantas producidas por los viveros a igual fecha. Líneas azul y roja: valores mínimos y máximos respectivamente sugeridos para la especie por norma Chilena (NCh 2957/1 Of2006).

Es en términos nutricionales en donde se observan los principales problemas de calidad. Es absolutamente esperable que, variaciones importantes en términos de atributos morfológicos, sean el reflejo en gran medida de esquemas de manejos muy disímiles, principalmente en cuanto a

fertilización y riego. Para nitrógeno, no existen viveros que cumplan con la norma en plantas de *Eucalyptus globulus*.

Para *P. radiata* la situación es algo mejor, ya que el 27% de las producciones logran concentraciones foliares por sobre los 1,7% que establece la norma para la especie, no obstante, el 73% se encuentra bajo este valor. En promedio la concentración interna fue de 1,3% lo cual es el doble de los logrado para *Eucalyptus spp.*

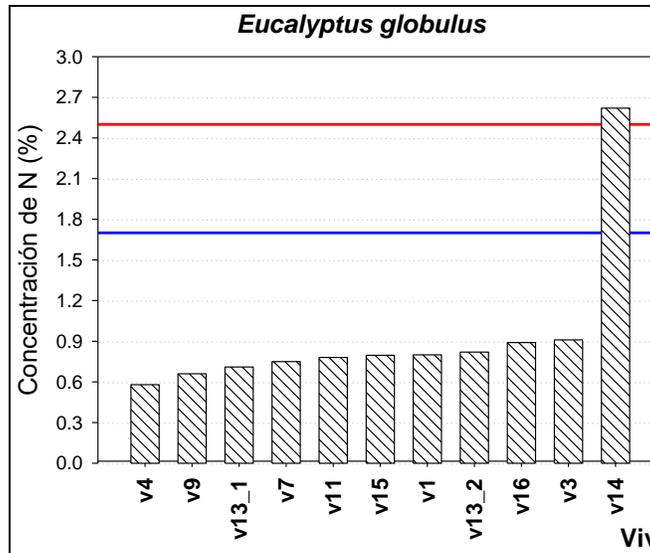


Figura 9. Concentración foliar de nitrógeno de las plantas de *Eucalyptus globulus* producidas por los viveros a mayo 2014. Líneas azul y roja: valores mínimos y máximos respectivamente sugeridos para las especies por norma Chilena (NCh 2957/0 Of2006).

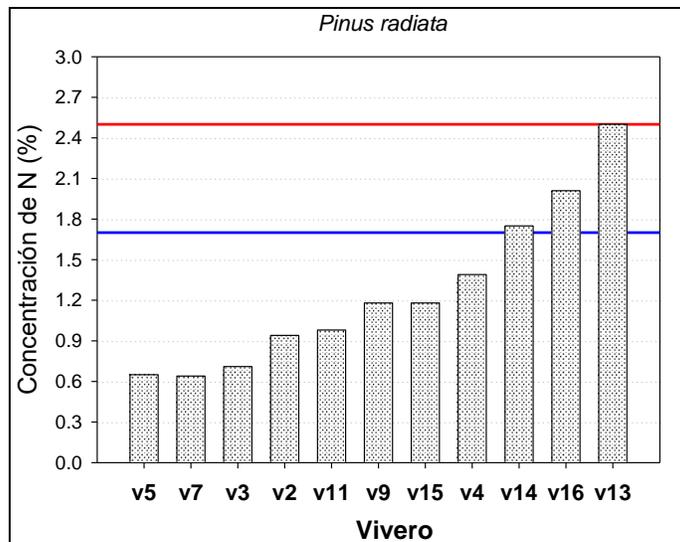


Figura 10. Concentración foliar de nitrógeno de las plantas de *Pinus radiata* producidas por los viveros a mayo 2014. Líneas azul y roja: valores mínimos y máximos respectivamente sugeridos para las especies por norma Chilena (NCh 2957/0 Of2006).

Para elementos como el fósforo y el potasio, la situación es bastante mejor, en donde la mayoría de los viveros sitúan sus producciones dentro de los rangos sugeridos para *E. globulus* y *P. radiata*.

4.2 ESTABLECIMIENTO Y MANEJO DE PLANTACIONES FORESTALES.

4.2.1 Etapa de gestión de la plantación

En general, los pequeños y medianos propietarios forestales tiene un comportamiento similar en todo el país, en relación a cómo enfrentan el establecimiento de una plantación forestal y su posterior manejo. Según datos recopilados en la temporada 2015, en la zona centro sur del país, la mayoría de estos propietarios realizaron una gestión directa en sus plantaciones forestales y solo un 13% lo hizo a través de contratistas. Esta gestión directa se traduce en la ocupación del tiempo propio y sus conocimientos para ejecutar las distintas faenas que comprende la plantación. Eventualmente se habla de un grupo familiar o la contratación de mano de obra local, cada vez más escasa y de mayor costo.

El 33% de las plantaciones recibieron el beneficio de la bonificación establecida en el Decreto Ley 701 al momento de la plantación. Este antecedente establece una serie de suposiciones en relación a las faenas de plantación forestal, las cuales no siempre se cumplen, a la luz de las cifras que posteriormente se analizan.

Cabe señalar que la bonificación forestal vigente a la fecha en que se plantó, cubría el 90% de los costos de establecimiento para pequeños propietarios, la cual contempla todas las labores técnicas recomendadas para el efectivo establecimiento de una plantación forestal.

Por otra parte, se destaca que la gran mayoría (67%) no plantó con ayuda de este subsidio, desprendiéndose la destinación de recursos propios para este efecto, la valoración del recurso forestal como una opción productiva para los suelos de menor calidad de los predios, y rescata la iniciativa de los propietarios de aventurarse en una opción de largo plazo, sobre la cual tienen escasos conocimientos y no hay una tradición familiar que los oriente y les asegure el cumplimiento de sus expectativas.

En relación a capacitación para efectuar una plantación forestal, los resultados son elocuentes, un 81% de los encuestados declara no tener capacitación para esta actividad productiva.

Por lo tanto, el escenario de gestión de plantación forestal para un pequeño propietario según estos antecedentes, es altamente preocupante: Un propietario que emprende una faena productiva de largo plazo y alto costo de forma directa, sin capacitación y en la mayoría de los casos con recursos propios.

4.2.2 Etapa de operación de la plantación

Respecto a la preparación de suelos para la plantación forestal, existen distintas opciones utilizadas por los propietarios en esta faena, en la cual destaca el uso de tractor agrícola con un 40% de representación. La preparación de suelo de casilla que aparece con un 23% es equivalente a una preparación mínima del suelo, la cual se realiza generalmente al momento de plantar. Por otra

parte, solo un 10 % declara haber utilizado maquinaria pesada que significa una alta remoción del suelo a plantar.



Figura 11. Distribución porcentual de tipo de preparación de suelo.

La faena de roce es de vital importancia para eliminar la competencia de material arbustivo presente en un terreno destinado a una plantación forestal, en el caso del grupo de trabajo un 58% declara haber ejecutado un roce previo a la plantación. Mientras que un 42% declaró no haber realizado roce, la cual es una cifra muy alta de una faena importante para el éxito de la plantación. Una razón por la cual no se realiza el roce se explica a veces por la pobreza de los suelos, su estado de erosión y falta de nutrientes que deriva en una escasa vegetación capaz de sostener. Casi la totalidad realiza un roce manual, labor que en el caso de un roce de alta intensidad consume una importante cantidad de horas de trabajo. Un roce fuerte manual se calcula en aproximadamente 20 jor/ha.

De igual forma, consultado por el manejo que hizo de los residuos provenientes de la faena de roce, un 70% contestó que procedió a quemarlos, práctica habitual entre los agricultores pero que lamentablemente provoca un daño en las capas superiores del suelo, disminuyendo la capacidad nutritiva de los suelos para soportar vegetación. Un 30% por su parte, lo utilizó para el relleno de cárcavas o barrancas, situación ambientalmente más sustentable para detener el proceso erosivo de los suelos y lograr con la degradación natural la incorporación de material orgánico a los mismos.

Gran parte de los productores instala un cerco perimetral a la plantación forestal para la protección del ganado mayor que pudiese dañar las plantas (81%). La cifra es altamente significativa y denota una preocupación por el cuidado de las plantas, al tenerlas aisladas de los animales en su etapa de crecimiento inicial.

Esta cifra se puede relacionar con el 33% de propietarios que obtuvo la bonificación de plantación, la cual exige la instalación de este cerco, no obstante, la cifra de cerco supera ampliamente esta exigencia.

En relación a la faena de fertilización de las plantas al momento del establecimiento, un 76% de los encuestados declaró que, si se realizó, mientras que un 24% no lo hizo, lo cual es preocupante tomando en consideración las características de los suelos forestales y especialmente aquellos en manos de pequeños propietarios.

Aquellos propietarios que fertilizaron, en su mayoría aplicó sólo la mezcla forestal, que es una combinación estándar de nutrientes que se vende en el mercado. Un 19% aplicó solo boro y un porcentaje similar no sabe que fertilizante aplicó, esto se explica por ayudas asistenciales de parte de PRODESAL o CONAF que entregan fertilizante a los propietarios, los cuales lo aplican sin retener la información técnica respectiva. En muy bajo porcentaje realizan una mezcla de productos, inspirados más bien en su experiencia agrícola para el tratamiento de los suelos.

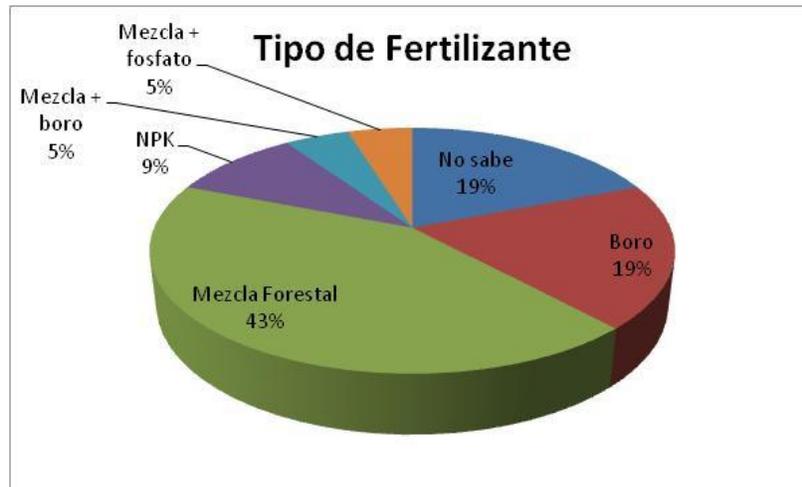


Figura 12. Distribución porcentual de tipo de fertilizante utilizado.

Las dosis de aplicación son muy variadas, por ejemplo, el Boro van desde un rango de 10 a 30 gr/pl, lo cual constituye una aproximación a la medida expresada por los propietarios identificada como “tapita” de bebida o similares; la mezcla forestal va desde los 15 a los 80 gr/pl; sólo un 17% de los encuestados aplica una cantidad de 80 gr/pl el cual se acerca más a la recomendación técnica que establece una aplicación de 100 a 130 gr/pl de este fertilizante a base de NPK más boro. Vale decir, más del 80% de los propietarios aplicaron una dosis de mezcla forestal muy por debajo de lo aconsejable, especialmente si consideramos la fertilidad de los suelos.

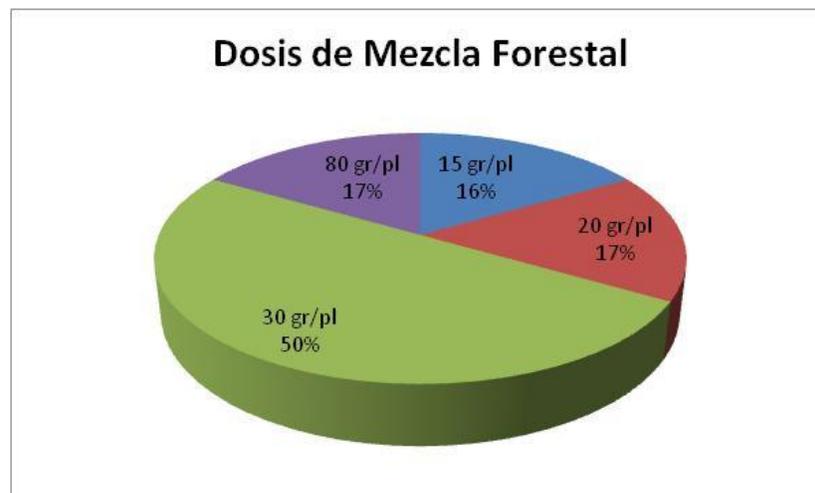


Figura 13. Distribución porcentual de dosis de mezcla forestal utilizada

Otra de las actividades de gran importancia para el éxito de una plantación forestal está relacionada con el control de malezas que pueden competir con las plantas establecidas. A este aspecto, un 54% de los propietarios declara no realizar control de malezas a las plantaciones, lo cual representa un valor muy alto que denota falencias técnicas en el establecimiento de plantaciones, ya que la ejecución de un control de malezas puede tener mayor impacto en la sobrevivencia de las plantas que otras faenas relacionadas.

Del 46% de propietarios restante, un 50% realizó un control de malezas pre plantación, un 25% post plantación y otro 25% hizo un control pre y post plantación, lo cual se acerca al ideal técnico recomendado. Este control tanto manual como químico, la gran mayoría lo aplica solo una vez, y en escasas ocasiones 2 veces y 3 veces.

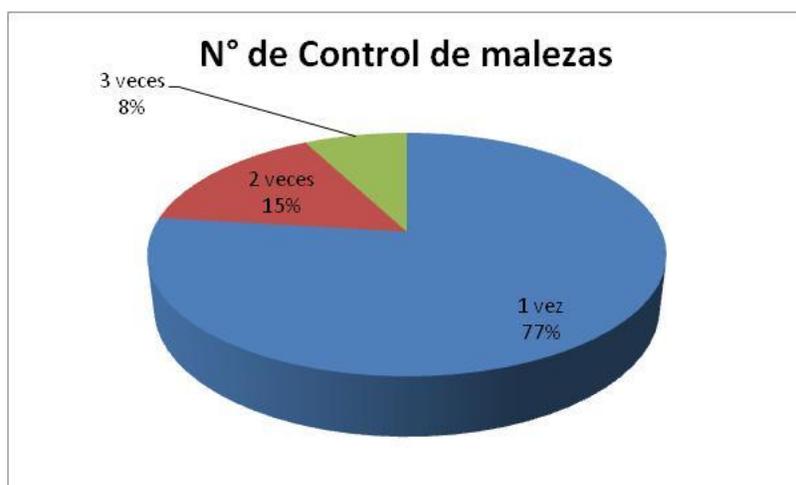


Figura 14. Distribución porcentual de control de malezas según frecuencia.

En relación con el éxito de la plantación de los pequeños propietarios, lo cual se refleja en la actividad de replante, consistente en el reemplazo de aquellas plantas que se murieron durante el verano y que no fueron capaces de soportar la sequía, el calor y las condiciones de suelo adversas que les propone el establecimiento en terreno, la mayoría de los productores tuvo que realizar un replante (74%), lo cual implica un costo adicional a la inversión inicial, y repetir el proceso de establecimiento con el gasto en gestión, mano de obra y pérdida de un año de crecimiento respecto a la plantación inicial.

En 1/3 de los casos, la intensidad del replante fue superior al 50% de las plantas inicialmente establecidas, lo cual denota un aspecto crítico en la gestión de plantación, una muerte de más de la mitad de las plantas constituye un proyecto de plantación forestal fracasado.

No menos importante es aquel porcentaje menor al 50%, recordando que, desde un punto de vista de la bonificación, una plantación forestal se considera establecida cuando sobrevive al menos el 75% de las plantas inicialmente plantadas.



Figura 15. Distribución porcentual de intensidad de replantación.

A fin de explicar la alta mortalidad de las plantas establecidas de los grupos encuestados, se determinó que un 38% atribuyó la muerte a la sequía como única causa de mortalidad, mencionándose además a la helada, el conejo, y la combinación de estos factores como principal causa de la muerte de las plantas.

Cabe señalar que la helada como causa de muerte, afecta especialmente a las plantas de *Eucalyptus globulus* y en aquellas zonas de interior donde existe mayor ocurrencia de heladas en el año.



Figura 16. Distribución porcentual de causa de muerte de las plantas.

En relación con la temporada de plantación, se constata que la totalidad de los propietarios ejecutaron su plantación durante el invierno, lo que conceptualmente es correcto. No obstante, en el caso de las plantaciones de *Eucalyptus globulus*, especie la cual es susceptible de daño por heladas, se recomienda realizar una plantación tardía, esperando el término de las heladas a fin de favorecer la sobrevivencia de las plantas. Estos datos se relacionan entonces, con las causas de muerte de las plantas por heladas.

Otro aspecto interesante de analizar es el distanciamiento planificado de la plantación forestal, mayoritariamente existe un distanciamiento comercial y técnicamente aceptado, como 2x3 y 2x4. Sin embargo, un número no menor de productores establece plantaciones a distanciamientos demasiado pequeños, fuera de toda recomendación técnica actual, lo que redundará en un exceso de competencia entre los árboles provocando lento crecimiento y obligando a un raleo prematuro a desecho, ineficiente y antieconómico.



Figura 17. Distribución porcentual según distanciamiento utilizado.

4.2.3 Manejo de plantaciones de pino radiata

Los propietarios con bosque de pino radiata en general realizan algún tipo de manejo en sus bosques, subrayando en esta parte que los bosques estarían en edad de manejo, no obstante, existen productores que cuentan con un recurso forestal al cual no se le ha realizado ningún tipo de manejo, perdiendo tal vez la oportunidad de obtener trozas de mayor valor económico y desclasificando el bosque por la falta de conocimiento en las labores de manejo que debieran efectuarse a las plantaciones, toda vez que cuentan con las condiciones de sitio y desarrollo para realizarse.

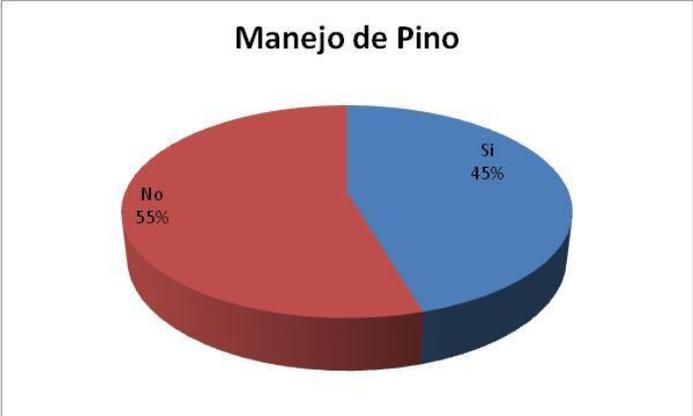


Figura 18. Porcentaje de propietarios que han realizado manejo de Pino radiata.

Respecto del tipo de manejo silvícola aplicado, fundamentalmente realizan poda y menor medida poda y raleo. La intensidad de la poda, en general la realizan para todos los árboles, lo que reviste un error conceptual en la faena de la poda, por cuanto el objetivo manifestado por los propietarios fue obtener madera aserrada de calidad, para lo cual no es necesario podar todos los árboles, sino aquellos que solamente llegarán al final de la rotación.



Figura 19. Distribución porcentual según tipo de manejo.

Por otra parte, el ideal de esta intervención es efectuarla en conjunto con el raleo, a fin de potenciar el crecimiento de los árboles de mejor calidad, situación que claramente no se cumple en el 87% de los casos señalados.

Otro aspecto a considerar es que, la faena de poda es en general una intervención tardía respecto al objetivo de la poda para obtención de madera libre de nudos, en la cual se persigue dejar un cilindro nudoso de la menor dimensión para el mejor aprovechamiento de una troza que tiene un mayor valor en el mercado. Las podas fueron tardías y no cumplen con este objetivo.

5. SILVICULTURA PREVENTIVA

Como se señaló anteriormente, casi la totalidad de los predios de pequeños y medianos propietarios no aplican acciones preventivas o mitigantes contra los daños que pueden provocar los incendios forestales. En estos casos la silvicultura pasa a ser una herramienta relevante que permita ordenar los espacios perimetrales a las plantaciones forestales, incluso para la protección de viviendas rurales.

Según se señala en la literatura, la **silvicultura** corresponde al “cultivo del bosque”, siendo considerada una ciencia que estudia las técnicas mediante las cuales se crean y conservan no solo los bosques, sino cualquier masa forestal, aprovechándola de un modo continuo con la mayor utilidad posible y teniendo especial cuidado en su regeneración, ya sea esta natural o artificial (Santillán, 1986).

La probabilidad de incendio, determinada por la presencia y actividad de agentes de ignición, se denomina riesgo de incendio¹. Los factores para este riesgo se pueden dividir en silvícolas o por actividad del número de personas presentes en un área determinada.

Ante el daño y efectos negativos que un incendio forestal provoca en el medioambiente y la sociedad, se han desarrollado acciones para la disminución del riesgo de incendios forestal, o bien una vez declarado uno, minimizar su avance, enfocado en el bosque mismo. Este enfoque se ha denominado como “Silvicultura Preventiva”.

Esta silvicultura asociada a evitar y controlar los incendios forestales se ha definido como las acciones relacionadas con el manejo forestal en el bosque orientado a disminuir o modificar la cantidad de combustible presente en el lugar, de modo de evitar que el fuego ingrese al rodal, minimizar su avance o apoyar las medidas de combate tempranas una vez originado un siniestro.

Estas medidas deberán ser implementadas según otros factores de riesgo que existan en el entorno, es decir, si por ejemplo en el perímetro del rodal es cercano a un camino de alto tránsito o se está en cercanías de centros poblados, las medidas a adoptar serán diferentes de situaciones en donde los bosques estén en condiciones más aisladas. Estas medidas también estarán determinadas por los recursos requeridos para su implementación.

Luego de un análisis de los factores silvícolas a considerar en la búsqueda de minimizar el riesgo de incendio y/o los daños provocados, es posible señalar los siguientes elementos:

- **Composición del bosque**

Bosques puros de pino radiata o eucaliptos en Chile presentan una continuidad vegetacional que hace propicio el avance de un incendio forestal. Esta continuidad es tanto vertical, desde el suelo hasta la punta del árbol, como horizontal dado por la estructura de sus copas y la presencia de ramas en la base del árbol.

De no existir un manejo, las copas están en contacto directo favoreciendo el avance de un fuego, al igual que la presencia de ramas hasta el suelo permite que un fuego superficial pueda alcanzar un

¹ CANADIAN Interagency Forest Fire Centre (2013), <http://www.cifc.ca/>

árbol, situación que debe ser corregida intentado discontinuar la presencia de material vegetal combustible.

Ante esto se recomienda generar una primera línea utilizando una especie forestal distinta, se puede obtener una discontinuidad de combustible que afecte positivamente en reducir el avance de un fuego o su ocurrencia. Esto se potencia con acciones de manejo en el perímetro del bosque y la presencia de cortafuegos.

En este sentido, Parker *et al.* (2007) señalan que en Nueva Zelanda los tipos de combustible más relevantes corresponden a plantaciones de pinos maduras y el material originado de tala rasas y cortas.

Otra opción es el establecimiento de plantaciones en mosaicos de diferentes especies y/o edades, situación que no es eficiente considerando la planificación mecanizada del manejo y/o cosecha.

La composición del bosque también influye sobre el material combustible que existe en un área determinada, siendo estos clasificados como pequeño, mediano o grande. El material pequeño se refiere a la vegetación que se descompone con mayor facilidad y que en la presencia de un fuego forestal, es rápidamente consumido. Esto incluye a las hojas, corteza en el suelo, ramas y ramillas menores.

El combustible mediano corresponde fundamentalmente al material derivado del manejo forestal y plantaciones de mediana edad, combustible que presenta una gran velocidad e intensidad de quema al momento de un incendio, siendo el material en que se deben extremar las medidas de prevención o mitigación del riesgo.

El componente vegetacional calificado como grande o mayor corresponde principalmente a troncos de gran diámetro que presenta una menor velocidad de quema al momento de un incendio forestal.

Es importante considerar que cuando el combustible se distribuye en tamaños mayores, combustible grueso, el fuego permanecerá ardiendo con mayor intensidad y por un mayor tiempo en un mismo sitio, esto genera una mayor transferencia de calor y tiempo de residencia con efectos negativos para el suelo y organismos asociados. Por ello se debe considerar el manejo de los combustibles en el bosque al considerar las actividades de establecimiento, manejo y cosecha².

Una adecuada gestión forestal puede ser considerada una de las mejores y más baratas soluciones contra los incendios forestales, incluyendo el cuidado de los bosques en toda época del año, no sólo en los meses de verano en relación con el manejo del combustible.

Verkaik *et al.* (2013), indican que uno de los grandes defectos que tienen las plantaciones de pino radiata, es que los árboles exudan una resina en dos formas: líquida y sólida. La trementina es la parte líquida, que al igual que el sólido denominado colofonia, es altamente inflamable, donde su punto de inflamación se ubica en los 35º y puede llegar a ser explosiva.

² Especial Incendios Forestales 2012- Colegio y Asociación de Ingenieros de Montes. 13 de mayo de 2013. Especial Incendios Forestales 2012. España.

Es por estas mismas cualidades que las plantaciones forestales deben estar bastante alejadas de centros poblados, industrias e incluso de otro tipo de plantaciones. Una resina inflamable a los 35° y que puede ser explosiva está expuesta a grandes temperaturas y vientos en pleno verano. Se menciona que, en Canadá, las plantaciones deben estar al menos a 1,6 Km, para poder realizar los cortafuegos. En Chile es frecuente ver plantaciones pino y eucaliptos a metros de hogares.

Los autores señalan que los incendios forestales más peligrosos son los denominados fuegos de copas. En ellos el fuego consume las copas de los árboles alcanzando temperaturas entre 600 y 1500 grados y avanza a una velocidad enorme, catastrófica y peligrosa, sobre todo si hay casas cerca.

Se genera una especie de bola de fuego que avanza a grandes velocidades dejando a su paso una temperatura y sonido aterradores. Una verdadera tormenta de fuego, quemando desde arriba hacia abajo. Son incendios casi incontrolables.

Este conocimiento ha motivado que en algunos países las plantaciones van modificando su altura, porque de esta manera el fuego no se propaga con facilidad pues las copas no están a la misma elevación y, por lo tanto, dificulta su extensión.

- ***Presencia de cultivos o ganadería***

Se ha indicado que una medida para disminuir el riesgo de incendio y el daño a los bosques, es la utilización de cultivos agrícolas y/o ganadero intercalados con las plantaciones forestales. Estos cultivos o praderas actuarían como cortafuego o como retardante del avance de un incendio. Un problema de esta asociación es que generalmente los suelos donde se establecen las plantaciones forestales no son los más adecuados para su uso en cultivos agrícolas o praderas para animales.

- ***Planificación en el establecimiento de los bosques***

Rodales de una misma especie, pero de diferentes edades establecidas en unas mismas áreas geográficas pero intercaladas entre ellos, permiten generar discontinuidades del material vegetal combustible, disminuyendo la presencia de masas coetáneas y continuas que favorecen el avance de un incendio forestal. El problema de esta opción es que afectaría la planificación de cosecha y plantación forestal, lo que aumenta los costos para los propietarios y empresas.

En esta planificación se debe considerar, además, donde realizar la concentración de esfuerzos humanos, técnicos y financieros para la prevención o control temprano de un incendio forestal.

Las medidas a adoptar para esta prevención deben en primer lugar considerar priorizar aquellos rodales establecidos en áreas declaradas de alto riesgo de incendio forestal. Estas áreas de alto riesgo en general estarán asociadas a sitios donde el bosque se establezca cercano a caminos (principales, secundarios), zonas de alto tránsito peatonal, o en áreas cercanas a centros poblados más aún si estos están en expansión.

Se debe considerar que, en un mismo rodal, o en el sector donde se planifique una plantación forestal, existirán áreas con diferentes riesgos de incendio; lo que implica primero que nada conocer estas zonas de riesgo potencial de modo de establecer a priori las medidas de prevención de incendios (difusión de peligro de incendios, señalética, construcción de corta fuegos, caminos de acceso, establecimiento de brigadas, etc.).

- **Cortafuegos**

El objetivo del cortafuego es eliminar la continuidad de material combustible entre el bosque y un factor de riesgo (camino, áreas pobladas, etc.), para ello se debe extraer toda la vegetación en el perímetro del bosque que se desea proteger.

La efectividad de un cortafuego dependerá de su ancho y extensión, presentando en áreas cercanas a centros poblados riesgos por la posibilidad que personas puedan usar estos espacios como eventuales sitios para la instalación de viviendas.

Otro factor es que, desde el punto de vista del recurso forestal, la superficie de cortafuegos puede ser relevante al momento de considerar cuanta superficie de bosque podría ser establecido en él.

- **Especies ignífugas**

El uso de especies ignífugas, que retardan el avance de un incendio forestal, es también una medida que se ha señalado como eficaz para minimizar daños o apoyar las labores de control temprano del fuego. Se trata de utilizar una especie que por ciertas características permita disminuir la velocidad de propagación del fuego. Esta opción requiere del establecimiento de esta especie protectora en el perímetro del bosque donde exista el mayor riesgo de incendio, debiendo utilizar una especie que además se adapte a las condiciones de suelo y clima existente en el lugar de establecimiento del bosque.

Especies consideradas como ignífugas se caracterizan por algunos factores que pueden afectar el avance o la velocidad de un incendio forestal. En este sentido se reconoce que la corteza de los árboles puede presentar diferentes grados de resistencia según sea su grosor y composición. Se ha señalado que pinos y otras coníferas presentan una mejor respuesta al efecto de un incendio forestal, siendo las especies latifoliadas menos resistentes al presentar una corteza más delgada.

- **Manejo y explotación forestal**

En general las actividades de prevención y mitigación de daños por un incendio forestal apuntan a modificar la continuidad de material vegetal combustible a nivel del suelo, incluyendo, además, la estrata vertical del bosque. Para ello es posible utilizar las acciones de poda y raleo del bosque siendo muy importante el retirar el material una vez realizado el manejo. Ello de modo de no aportar material combustible al lugar.

De existir un cortafuego en el perímetro del bosque, este manejo preventivo se realiza en las primeras hileras del bosque, y el manejo a aplicar dependerá del tipo y estructura del material vegetal existente en el dosel perimetral.

La explotación del bosque genera un escenario de riesgo para la ocurrencia de incendios forestales, debido a la acumulación de material liviano residual derivado de la cosecha del bosque. Ello es aún más riesgoso al momento de utilizar la tala rasa como método de cosecha del rodal.

Las medidas de prevención apuntan entre otras medidas a la extracción del material residual, cada vez más frecuente para su uso en bioenergía, o la acumulación de los residuos en el terreno evitando su disposición en las cercanías de caminos.

Una planificación adecuada de la nueva plantación también es importante al momento de prevenir los incendios forestales ya que el establecimiento del nuevo rodal a la brevedad necesita del control de malezas y ordenamiento de desechos, lo que favorece la discontinuidad vegetacional que puede ser objeto de un fuego.

En este escenario, los desechos, residuos o subproductos deben ser adecuadamente tratados, ya sea para un uso económico de ellos o bien para ser un elemento positivo para asegurar la mantención de las capacidades del suelo y de la productividad del rodal.

De ser necesario en las labores de prevención también deberá incluirse el eliminar del cortafuego o perímetro del bosque en las áreas de riesgo, los arbustos o malezas existentes. Para ello se puede utilizar un control manual o químico según los recursos disponibles y el tipo de arbusto. En labores de prevención asociadas al manejo forestal, existen iniciativas de especial interés para la mitigación de la cantidad y daños de un incendio forestal.

En este sentido destaca por ejemplo el Plan de Actuaciones 2012 de España, el cual involucra a 11 ministerios y que, entre otras acciones, se destaca la conformación de brigadas de trabajo que se dedican a la realización de labores preventivas en zonas de especial interés. En plan indica, además que, en los meses de verano, se deben realizar silvícolas, apoyando las quemas, recuperación de senderos.

Otro programa de interés implementado en España se refiere al Plan 42 (Junta de Castilla y León, 2006), diseñado para reducir el número de incendios en una comarca determinada, que es fomentado por la Junta de Castilla y León, trabajando en los 154 municipios con más incendios forestales de la región.

El Plan 42 busca generar un cambio de hábitos en el uso del fuego como instrumento agroganadero y, por otro, promover una cultura forestal que permita diversificar y mejorar los usos y aprovechamientos de los bosques.

El Plan consta de tres programas: Prevención activa (evitar incendios); Prevención indirecta (facilitar la extinción y reducir los daños del incendio) y de Implantación y Seguimiento. Se adoptaron actividades de formación y educación ambiental para un cambio cultural y modificaciones a las formas tradicionales de uso del fuego. Se fomentaron iniciativas de desarrollo rural, el uso de la silvicultura, la prevención y la vigilancia, principalmente. El Plan 42 logró revertir la tendencia creciente del número de incendios en los municipios incluidos en el programa, al tiempo que generó ciertas expectativas de futuro para los vecinos.

WWF (2013) recomienda identificar puntos críticos y los bosques más vulnerables, y diseñar planes específicos de prevención y extinción. Estos planes deben perseguir, entre otros:

- Acotar los usos urbanos en el bosque, esto es, reducir la interfaz urbano-forestal.
- Exigir a los actores locales ubicados en zonas forestales, el desarrollo y ejecución de planes de prevención y defensa frente a los incendios, incluyendo el control selectivo de la vegetación, el acondicionamiento de accesos y protocolos de control.

En Nueva Zelanda, a través de *Fire Management Guidelines for Small Forests*, se entrega información y recomendaciones para una adecuada gestión del riesgo de incendios forestales en ese país.

Se indica que casi todas las especies arbóreas leñosas son combustibles, más aún cuando el sotobosque está lleno de plantas que también arden bien, por lo que recomiendan un permanente control de malezas.

Sus antecedentes indican que muchas de las especies exóticas de Nueva Zelanda se queman más fácilmente que muchas especies de árboles nativos. Se señalan ejemplos de menor a mayor riesgo de incendio según especie, indicando por ejemplo que el pino oregón sería menos inflamable que pino radita y que este último a su vez, lo sería menos que especies de eucalipto.

Esta guía de Nueva Zelanda entrega algunas recomendaciones para reducir el riesgo de incendios forestales a través de algunas medidas, entre ellas:

- Establecimiento de una zona de aislación de las plantaciones utilizando especies de menor combustibilidad o especies nativas.
- Uso de cortafuegos de 10 a 20 metros de ancho contra los bordes de carreteras o límites vulnerables.
- Tener en cuenta la cantidad de combustible disponible como resultado de cualquier operación silvícola o de cosecha, y la planificación del calendario o método para reducir o eliminarlo.
- Podar árboles cerca de los bordes de la carretera para que los incendios en el suelo o en la maleza no alcance a todo el bosque.
- Detener las operaciones mecánicas cuando el peligro de incendio es extremo o muy alto.
- Podar las ramas inferiores para impedir que el fuego alcance las copas de los árboles, manteniendo las malezas hacia abajo en los márgenes de los bosques.
- Evitar la presencia o derrame de aceite y combustible, debiendo retirar o enterrar contenedores de líquidos inflamables y/u otro tipo de material combustible (basura, plástico, botellas y otros objetos reflectantes, papel o recipientes de madera).
- Mantener a los cables de electricidad libres de contacto con la vegetación. Los incendios pueden iniciarse si los cables entran en contacto con ramas.
- Asegurar que todo oleoducto o gaseoducto este claramente señalizado en terreno, y que en cualquier operación que se realice se tenga conocimiento de ellos y los contactos de la compañía.

Otras consideraciones básicas que se mencionan corresponden a mantener el control de las quemas en todo momento y que antes de iniciar una quema controlada, se debe asegurar de establecer cortafuegos, avisar a las autoridades y bomberos, estar atento a las condiciones meteorológicas, informar a la comunidad y realizar la quema en una hora adecuada del día cuando las condiciones son menos severas.

En el bosque se recomienda el manejo y limpieza de cortafuegos, evitando la continuidad del combustible, y mantener el sotobosque libre de materiales inflamables. Agrega la guía que es también importante mantener el bosque limpio y ordenado, ya que se ha demostrado que una

plantación que se ve desordenada es un objetivo más probable para los incendiarios que una bien cuidada y bien administrada.

- **Época de intervenciones**

Las actividades de raleo, poda y cosecha del bosque podrían ser realizadas en épocas de menor temperatura y/o mayor cantidad de humedad ambiental si el estado de los caminos y acceso son posibles.

Una menor temperatura ambiental y mayor contenido de humedad del material vegetal propician menores riesgos de ocurrencia de un incendio forestal, o bien, disminuyen su avance al momento de generarse un fuego.

Una situación extrema es en períodos de sequía o altas temperaturas ambientales, realizar las actividades manejo o cosecha del rodal, descartando el uso del fuego como medio para limpiar los terrenos.

Previamente se ha señalado algunas medidas que pueden ser herramientas para la disminución de riesgos de incendios forestales, medidas asociadas al bosque propiamente tal. Algunas de ellas son de aplicación inmediata y otras requieren de una planificación, siendo prioritario el plantear algunas de estas medidas en las áreas de mayor riesgo de incendio, fundamentalmente en cercanías de caminos, centros poblados y zonas de actividad agrícola o forestal.

Los cortafuegos han sido una de las medidas tradicionales empleadas, pero se requieren de otras complementarias. Más aun considerando que los propietarios o empresas forestales pueden no estar de acuerdo en mantener superficies sin bosques dado el impacto negativo de ello en términos económicos, o bien, por eventuales presiones para el uso de esos terrenos descubiertos en soluciones habitacionales.

El uso de cortafuegos asociados al manejo preventivo de los árboles cercanos al cortafuego se presenta como una medida adecuada para disminuir el riesgo de incendios y su propagación, en base a la alteración de la continuidad del material vegetal combustible en el sentido vertical y horizontal.

Otras medidas de alta efectividad para minimizar el riesgo de incendio o un control temprano de este, serían la extracción u ordenamiento de los residuos de manejo o cosecha y extremar los cuidados de las actividades agrícolas o silvícolas en períodos de alta temperatura y baja humedad ambiental.

Es importante señalar que cualquiera sea el tipo de silvicultura preventiva que se desee emplear, esta debe ser complementada con otras acciones de modo de que en su conjunto sea posible una reducción del riesgo de incendio y/o contar con las mejores condiciones para un eventual combate temprano de un siniestro forestal.

Entre otras medidas son fundamentales la educación y sensibilización de la comunidad, la capacitación, señalética preventiva y colaboración conjunta de todos los involucrados en la prevención y control de incendios forestales (propietarios, empresas, CONAF, Municipalidades, Bomberos, etc.).

Las medidas a implementar en una silvicultura preventiva en relación con los incendios forestales y el objetivo de cuidar la inversión realizada, depende también de los recursos disponibles para ello y del equilibrio entre el valor del recurso que puede ser afectado versus los costos de la implementación de las medidas de mitigación. En escenarios de falta de estos recursos es donde se vuelve fundamental la cooperación entre todos los sectores.

6. POLÍTICA FORESTAL ACTUAL Y FORESTACIÓN EN PEQUEÑAS PROPIEDADES

El Ministerio de Agricultura, mediante decreto del 11 de marzo del 2015, creó el Consejo de Política Forestal con la misión explícita de diseñar una Política Forestal para el Chile del futuro. Este Consejo es una instancia colegiada de carácter permanente y su finalidad es asesorar al Ministerio de Agricultura en la elaboración de la Política Forestal.

Desde su creación este Consejo se consagró a la tarea de elaborar una política forestal para los próximos 20 años, en un contexto de consolidación del sector forestal chileno en su área industrial, recogiendo las demandas de la sociedad en torno al rubro a fin de construir de manera consensuada una agenda programática de acciones para el mejor desarrollo del sector forestal y sus múltiples actores.

Este trabajo se plasmó en el documento “Política Forestal 2015-2035” el cual entrega la hoja de ruta elaborada por el Consejo de Política Forestal, para el desarrollo forestal de los próximos años, y en el que se aborda de manera integral los diversos problemas a solucionar y los distintos énfasis que el Estado y el sector forestal debe abordar en su quehacer.

Un actor relevante que es priorizado en esta agenda de política forestal, son los pequeños y medianos propietarios de plantaciones forestales o con terrenos aptos para su establecimiento, cuyas opciones productivas son limitadas al ser afectados por una brecha tecnológica de calidad y productividad de sus plantaciones.

6.1 ESTADO ACTUAL DE LA FORESTACIÓN DE PEQUEÑOS PROPIETARIOS

Superficie actual de plantaciones

Como se señaló anteriormente, sobre un total de 2,4 millones de hectáreas, la mayor concentración se encuentra en la Región del Biobío y cerca del 80% se localiza en tres regiones, Maule, Biobío y Araucanía. De acuerdo a las estimaciones de INFOR cerca de 800.000 hectáreas están en terrenos de pequeños y medianos propietarios lo que representa un tercio del total de plantaciones existentes.

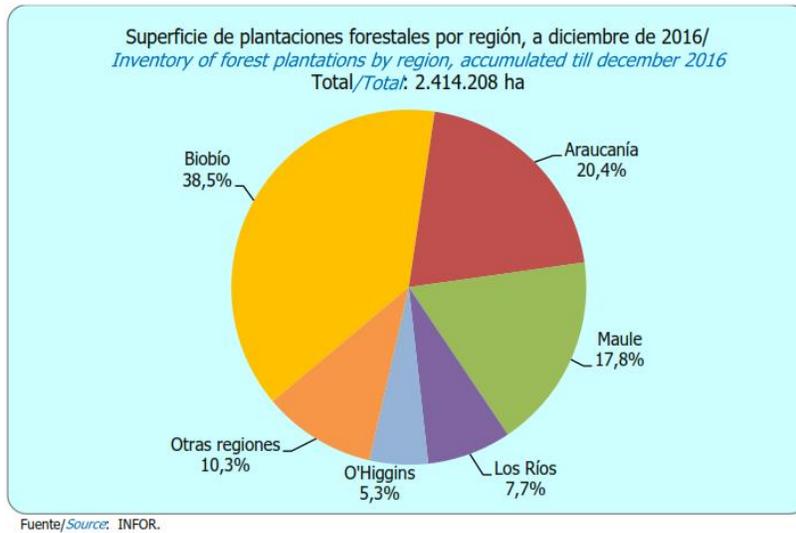


Figura 20. Superficie de plantaciones forestales en Chile

Superficie de plantaciones por especie

En cuanto a la distribución por especie de las plantaciones forestales existentes, la mayor superficie la representa pino radiata con un 58% del total y en segundo lugar el *Eucalyptus globulus*, la mitad de la superficie que pino. Cabe señalar que las plantaciones de pequeños y medianos propietarios corresponden mayoritariamente a estas dos especies coincidiendo con la distribución a nivel nacional.

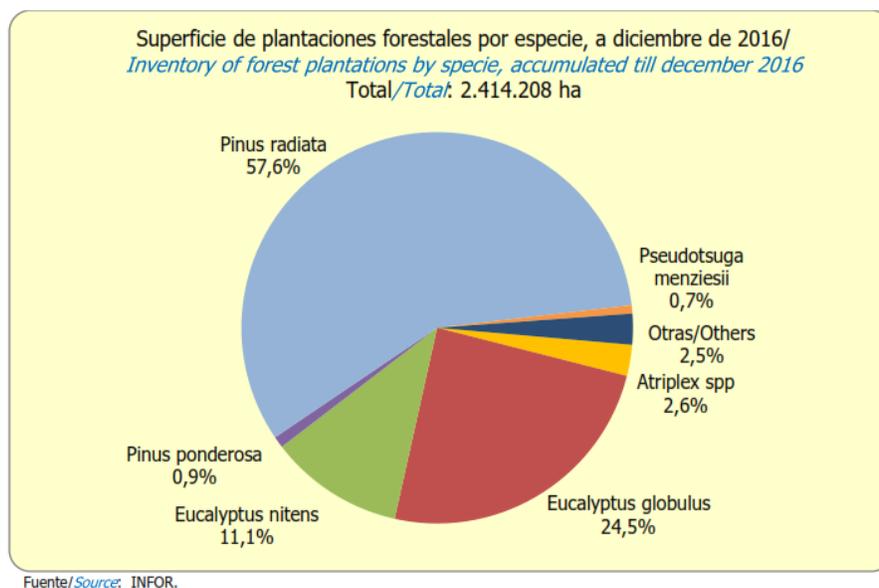


Figura 21. Distribución Porcentual de Plantaciones Forestales en Chile

Disponibilidad de madera futura de Pino radiata

La proyección de disponibilidad de madera futura de pino radiata que realiza INFOR refleja para distintos escenarios la probable proyección de existencias de maderas para el uso industrial. En esta proyección, realizada al año 2040, se destaca un aumento de la disponibilidad atribuible a la ganancia en volumen producto de los programas de mejoramiento genético que aplican las grandes empresas forestales. Esto, sin embargo, no incluye a las plantaciones forestales de pequeños y medianos productores puesto que, en general, el material genético mejorado por las grandes empresas no se encuentra disponible para la forestación o reforestación de pequeños propietarios.

Por su parte el impacto de un eventual nuevo subsidio a la forestación no se refleja en este análisis por el estado de madurez que se encuentran las probables plantaciones las cuales no permiten su uso industrial a la fecha de proyección.

Los datos de esta proyección son relevantes en el presente análisis por cuanto cualquier avance en la Agenda de Política Forestal 2015-2035 tendrá impacto en las proyecciones futuras de disponibilidad de madera que se realicen.

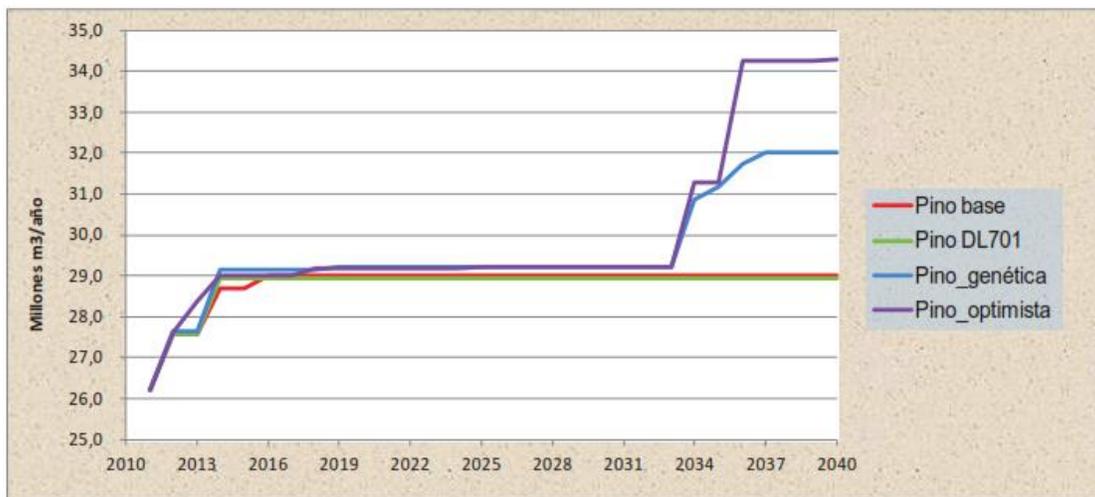


Figura 22. Disponibilidad futura de Madera de Pino Radiata 2010-2040.

Fuente: INFOR, 2013.

6.2 CONSEJO DE POLÍTICA FORESTAL

Descripción

El Ministerio de Agricultura, mediante decreto del 11 de marzo del 2015, creó el Consejo de Política Forestal con la misión explícita de diseñar una Política Forestal para el Chile del futuro.

La finalidad de una política sectorial de largo plazo es delinear ejes estratégicos objetivos generales y específicos, elaborar planes y programas e identificar instrumentos para el logro de un desarrollo forestal sustentable.

Los ejes estratégicos a partir de los cuales se definen los objetivos y metas de la política forestal, elaborados por el Consejo de Política Forestal son los siguientes:

- a. Institucionalidad Forestal
- b. Productividad y Crecimiento Económico
- c. Inclusión y Equidad Social
- d. Protección y Restauración del Patrimonio Forestal

Validez Institucional

El 11 de marzo del 2015 el gobierno de Chile oficializó la creación del CPF como un organismo consultivo y asesor de carácter permanente mediante el decreto 08/2015 de los Ministerios de Agricultura y de Economía, Fomento y Turismo. El consejo es presidido por el Director Nacional de CONAF y cuenta con una Secretaría Técnica.

Este elemento de respaldo institucional del Estado constituye un hito en la historia forestal chilena, destacando la voluntad sectorial de reunir a los diversos estamentos integrantes del sector forestal y construir desde allí los lineamientos generales y específicos de la política forestal de los próximos años. Importante es subrayar el carácter permanente que tiene este consejo y se espera pueda tener el impacto deseado en su gestión.

6.3 POLÍTICA FORESTAL CHILENA 2015-2035

A partir de su creación el Consejo de Política Forestal (CPF) se aboca a la tarea de construir una hoja de ruta para los próximos 20 años abarcando el período 2015-2035. En el presente análisis se hace un foco en lo relativo al tema de plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios incorporados en esta Agenda 2015-2035, destacando los ejes, objetivos y metas directamente relacionados con este tema y sus actores fundamentales, a fin de dimensionar los impactos esperados y analizar sus factibilidades en el escenario actual, a 3 años de la elaboración de este documento.

En particular hay 2 ejes estratégicos en los cuales se releva la importancia de pequeños y medianos productores como actores relevantes de incorporar al desarrollo forestal, estos son el eje 2, Productividad y crecimiento económico y el eje 4 de Protección y restauración del patrimonio forestal, de este modo el análisis específico se centra en estos dos ejes y especialmente en los

puntos directamente relacionados con las plantaciones en terrenos de pequeños y medianos productores.

Dentro de los desafíos y visión que el CPF tiene en el tema de plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios se destacan los siguientes:

- **Desafíos**

- Diseñar y aplicar estrategias que impulsen el incremento productivo, especialmente de pequeños y medianos productores.
- Diseñar estrategias para asegurar el abastecimiento de materia prima de pequeños y medianos productores.
- Fomentar la asociatividad y encadenamientos productivos de pequeños y medianos productores
- Rediseñar y robustecer la transferencia tecnológica hacia pequeños y medianos productores
- Plantaciones forestales cumpliendo estándar ambiental de categoría mundial, ajustada a realidades regional y local, especialmente en prácticas silviculturales según los objetivos de producción.

- **Visión**

- Reducción de brechas en productividad de plantaciones
- Pequeños y medianos productores gestionándose con aplicaciones tecnológicas avanzadas, y base de datos de información actualizada.
- Disponibilidad de instrumentos de fomento para apoyo de pequeños y medianos productores y comunidades para el desarrollo forestal.

Los desafíos y visiones definidos que involucran los terrenos de pequeños y medianos productores, recogen la realidad actual y se hace cargo de las imperfecciones del sistema forestal vigente de manera integral, especialmente en lo relativo a las brechas tecnológicas existentes entre la gran empresa forestal y los pequeños y medianos productores, no se puede no estar de acuerdo con lo expuesto y se apega ciertamente a la situación ideal que definen los conceptos de desafíos y visión: ambiciosos, relevantes y deseables.

6.4 OBJETIVOS Y METAS

En este proceso se establecen objetivos y metas, para cada eje estratégico definido, se establecen objetivos de impacto y objetivos de resultado cada uno con metas de corto, mediano y largo plazo. De acuerdo a lo expuesto anteriormente se revisan los objetivos y metas relacionados con el tópico de plantaciones forestales en pequeños y medianos productores, dejando constancia que el documento aborda la problemática forestal de manera integral.

La metodología establecida por el CPF define un objetivo para cada eje estratégico y dentro de estos se desarrollan objetivos de impacto y objetivos de resultados con sus metas respectivas. Las metas establecidas se proyectan en la mayoría de los casos al año 4, año 10 y año 20, a partir de una situación actual como línea base considerando el año 2015 como punto de inicio.

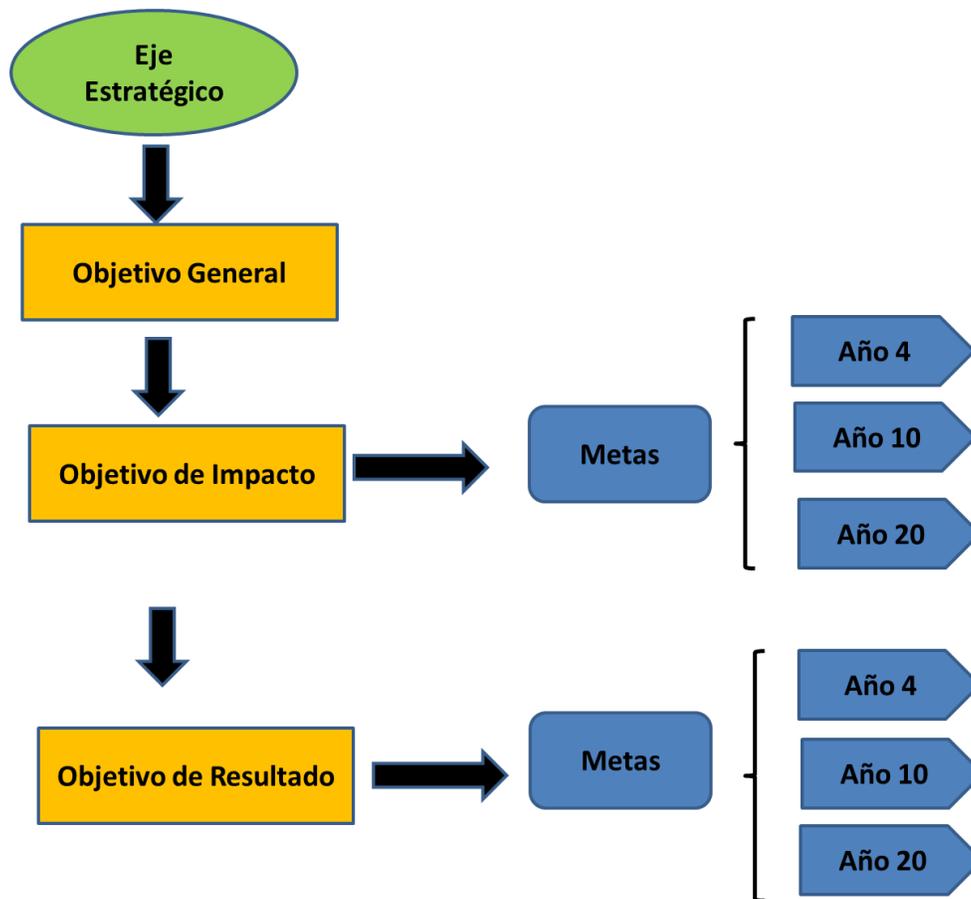


Figura 23. Esquema metodológico de definición de Objetivos y Metas del CPF

Eje Estratégico N° 2: Productividad y Crecimiento Económico

2.1 Objetivo de impacto: Incrementar la productividad y calidad de plantaciones de pequeños y medianos productores

Situación actual (2015)

Cerca de 800.000 ha están en manos de pequeños y medianos productores. En general este patrimonio es de baja calidad y productividad, debido a falta de manejo silvícola, y está vulnerable a incendios forestales y ataque de plagas.

Hay cerca de 1,5 millones de ha de terrenos de aptitud preferentemente forestal, muchos erosionados y mayoritariamente en terrenos de pequeños y medianos productores pobres y sin entidades asociativas que le permitan salir de esa condición.

Las pymes madereras enfrentan un escenario incierto de abastecimiento de materia prima en el mediano y largo plazo.

Meta año 20 (2035): Forestación de medio millón de hectáreas en terrenos APF de pequeños y medianos productores, sin sustitución de bosque nativo.

50% de plantaciones antiguas y 80% nuevas pertenecientes a pequeños y medianos propietarios estarán en proceso de certificación y manejo de alto estándar.

Al menos 50% de pequeños y medianos productores estarán incorporados al desarrollo forestal productivo y superado brechas tecnológicas.

2.1.1 Objetivo de Resultado: Incrementar la forestación y someter a manejo de alto estándar y calidad a las plantaciones de especies exóticas incorporando a pequeños y medianos productores al desarrollo forestal del país.

Meta año 4 (2020)

Al menos 50.000 ha forestadas en terrenos de pequeños y medianos productores.

Al menos 100.000 ha actuales en manos de pequeños y medianos productores con manejo de alto estándar.

Meta año 10 (2025)

Al menos 200.000 ha forestadas en terrenos de pequeños y medianos productores, y el 100% de ellos en proceso de manejo de alto estándar y calidad.

Al menos 200.000 ha de las actuales plantaciones de pequeños y medianos productores en proceso de manejo de alto estándar y calidad.

Para el análisis de estas metas es oportuno revisar las últimas cifras de forestación y contextualizar estos datos en el escenario actual y futuro, a fin de evaluar las tendencias de forestación históricas con las metas proyectadas en la Agenda Forestal 2015-2035.

En la siguiente figura 5 se observa la forestación a nivel nacional del período 2000-2017 junto a la superficie bonificada por forestación y la superficie bonificada por forestación de pequeños propietarios del mismo período. Respecto al total de forestación en un periodo de 18 años se forestaron más de 590.000 ha, con un promedio de 33 mil ha al año por lo cual la meta a 20 años propuesta por el CPF en este eje estratégico guarda consistencia con las tasas históricas de forestación existentes. No obstante, la restricción para el periodo de 20 años señalado por el CPF es que estas 500 mil hectáreas propuestas deben pertenecer a pequeños y medianos productores.

Figura 5. Superficie de forestación, Superficie bonificada por forestación y Superficie bonificada por forestación pequeños propietarios, periodo 2000-2017

De acuerdo con el cuadro siguiente, se observa que en 18 años se bonificó una superficie total de 253 mil hectáreas con un promedio de 14 mil ha por año, correspondiente al 50% de la meta propuesta por el CPF en un período de 20 años.

Cuadro 12. Superficie de plantaciones bonificadas.

Año	Forestación (ha)	Superficie Bonificada (ha)	Superficie Bonificada Pequeños Propietarios (ha)
2000	44.334	42.719	3.108
2001	44.178	21.873	5.207
2002	46.220	27.645	6.833
2003	56.744	32.496	7.138
2004	67.580	19.920	7.954
2005	73.306	16.017	8.810
2006	69.483	13.650	9.712
2007	54.548	13.989	11.624
2008	30.546	12.796	12.762
2009	27.426	12.445	13.452
2010	20.240	11.898	6.478
2011	20.396	9.622	3.914
2012	17.151	6.713	2.519
2013	6.609	7.233	1.594
2014	4.529	3.395	434
2015	3.011	801	82
2016	2.421	325	22
2017	1.736	206	10
Total	590.458	253.743	101.653
Media	32.803	14.097	5.647

Fuente: Elaboración propia modificado de INFOR (2018).

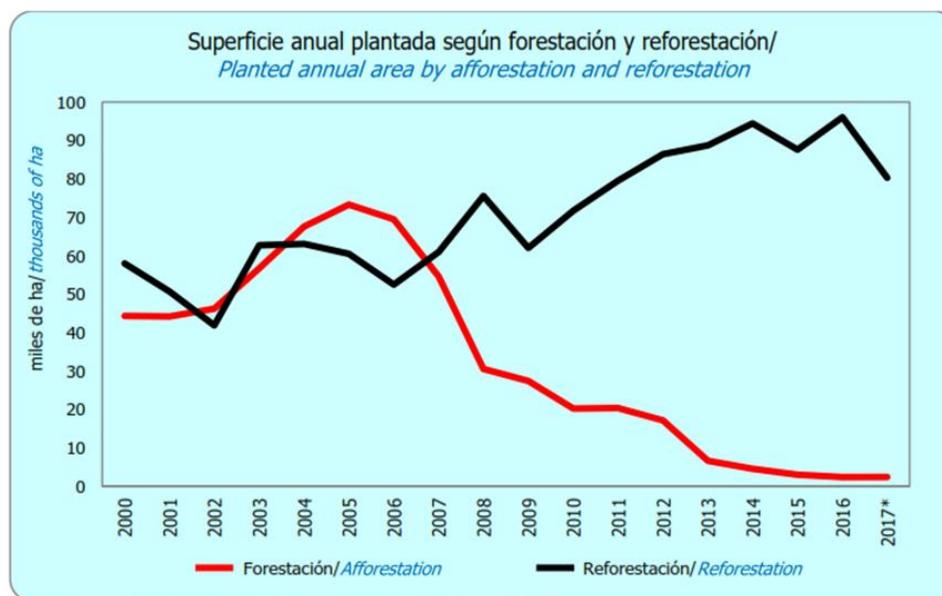
Desde el punto de vista de terrenos de pequeños y medianos propietarios cabe recordar que estos datos mayoritariamente al periodo de vigencia 1996-2012 correspondiente a la reforma del DL 701 de 1996 en la cual se focaliza el subsidio a la forestación a terrenos de pequeños propietarios. En la tercera columna de este cuadro se encuentra la bonificación por forestación correspondiente al 15% adicional destinada a pequeños propietarios. En este se observa que para este periodo de 18 años se forestaron 100 mil ha con un promedio anual de 5.600 ha forestadas en terrenos de pequeños propietarios.

Esto implica que solo un 40% del total de superficie bonificada por forestación del periodo 2000-2017 correspondió a bonificación por forestación de pequeños propietarios.

Si bien minoritariamente este valor de forestación corresponde a terrenos de pequeños propietarios, existe una cifra no determinada de superficie bonificada en terrenos de medianos propietarios los cuales pueden corregir esta cifra al alza, a fin de acercarse al valor de meta contemplado por el CPF. Por otra parte, en estas cifras existe además otro valor escondido correspondiente a forestación en suelos frágiles sobre las cuales no existió restricción de tamaño de propiedad en este periodo, por tanto, eventualmente es un subsidio utilizado por medianos y grandes propietarios.

De acuerdo a los valores de estas tablas, observando los valores promedios sólo el 17% de la superficie total forestada nacional del periodo corresponde a superficie bonificada a terrenos de pequeños propietarios. Esto coloca una voz de alerta a las metas contempladas en la Agenda 2015-2015 elaboradas por el CPF y especialmente en los instrumentos programados a implementarse en el incentivo a la forestación de pequeños y medianos productores.

La tendencia de forestación y reforestación del período 2000-2017 muestra claramente la caída en la tasa de forestación en los últimos años, a partir del año 2006, año en el cual se mantenía vigente el subsidio a la forestación para pequeños propietarios el cual se mantuvo hasta el años 2012, sin embargo la tasa de forestación continuó bajando, hasta llegar el año 2017 a un valor de 1.736 ha que significa una disminución respecto del valor promedio de forestación de los últimos 22 años de un 2000%. Esta misma tendencia se observa en la superficie de calificación de suelos de aptitud preferentemente forestal.



Fuente / Source: INFOR, con cifras de CONAF / INFOR using figures of CONAF.
 *: Cifras 2017 preliminares / Preliminary 2017 figures.

Figura 24. Superficie plantada forestación y reforestación

Estos últimos registros de forestación ponen en jaque la meta de corto plazo señalada por el CPF, establecida en 50.000 ha al año 2020, meta que depende de la instalación de un instrumento de fomento de alto impacto para su concreción, lo cual en el escenario actual no se visualiza como probable. Sin perjuicio de lo anterior, la meta a 20 años sigue siendo factible en base a los registros históricos de forestación, pero mantiene una duda sobre la focalización en pequeños y medianos

productores en función al desempeño del subsidio a la forestación del periodo 1996-2012 en su efectividad de concreción en este segmento productivo.

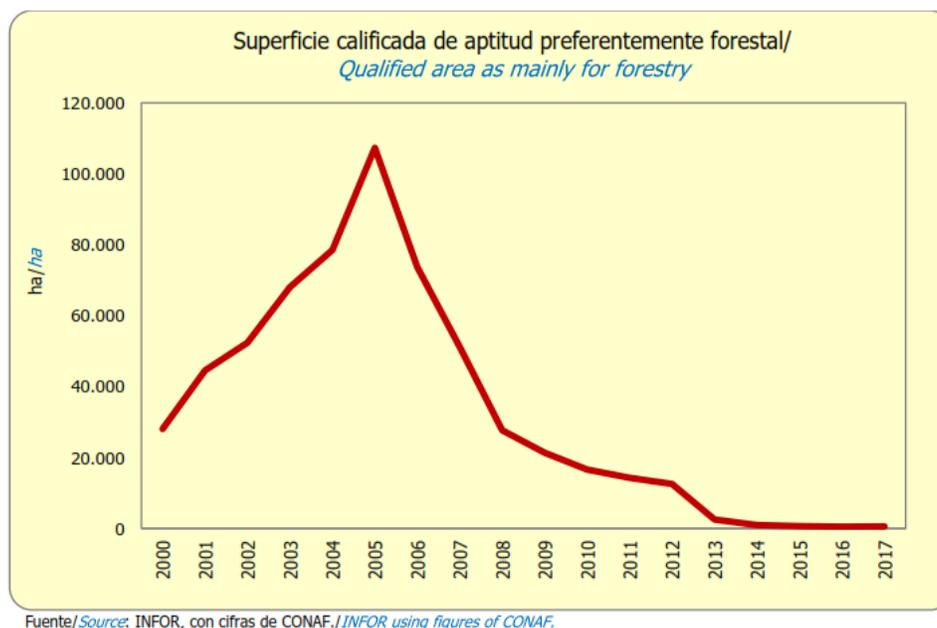


Figura 25. Superficie calificada de APF en Chile

Respecto a las metas señaladas para lo correspondiente al manejo de plantaciones forestales para el aumento de la calidad bajo estándares ambientales aceptables, presenta un análisis similar a la de forestación en término del alcance de las metas y por otro lado presenta una dificultad técnica en aquellas plantaciones existentes respecto a la oportunidad correcta de intervención y la factibilidad de mercado de obtener el retorno económico esperado por dicha intervención.

Los estudios de la línea de gestión de plantación de INFOR indican una muy baja proporción de superficie manejada de plantaciones forestales de pequeños propietarios y una nula calidad en aquellas que sí se manejaron, tanto en su calidad de ejecución como en la oportunidad de la intervención.

De esta forma la meta de corto plazo cifrada en 100.000 ha de las plantaciones antiguas también se ve en riesgo por la falta del incentivo efectivo al manejo necesario para su ejecución. En la figura 8 se observa la superficie de plantaciones forestales bonificada por concepto de poda, la cual alcanza un total de 15 mil ha en un periodo de 18 años y que corresponde principalmente a pequeños propietarios por los alcances de la ley vigente en este periodo.

En este escenario histórico las metas de corto, mediano y largo plazo necesitarán de un gigantesco esfuerzo para alcanzarlas y las señales actuales no son optimistas para llegar a un acuerdo en aquello.

Cuadro 13. Superficie de plantaciones forestales bonificada por poda.

Año	Superficie Bonificada (ha)
2000	234
2001	0
2002	43
2003	339
2004	262
2005	250
2006	419
2007	1.004
2008	1.060
2009	2.610
2010	4.284
2011	3.445
2012	842
2013	429
2014	71
2015	19
2016	0
2017	0
Total	15.311
Media	851

Fuente: Elaboración propia modificado de INFOR (2018)

Por su parte, para el caso del raleo se mantienen las bajas cifras alcanzando las 4.460 ha bonificadas en un periodo de 18 años. Sumando ambas prácticas de manejo se alcanzan las 20 mil ha, todavía lejos de las metas contempladas, faltando por sumar a estas cifras las correspondientes a medianos propietarios con superficies significativamente mayores.

Cuadro 14. Superficie de plantaciones forestales bonificada por poda.

Año	Superficie Bonificada (ha)
2004	8
2005	107
2006	66
2007	168
2008	368
2009	280
2010	1.068
2011	1.625
2012	474
2013	240
2014	48
2015	8
2016	0
2017	0
Total	4.460
Media	319

Fuente: Elaboración propia modificado de INFOR (2018)

2.1.2 Objetivo de resultado: Fomento a la transferencia tecnológica y asociatividad para pequeños y medianos productores para integrarse al desarrollo forestal.

Situación actual (2015)

Nulo nivel de asociatividad de pequeños y medianos productores.

Meta año 4 (2020)

Iniciada operación de al menos una entidad asociativa con foco en aumento de productividad, innovación y aplicación de tecnología apropiadas en el manejo forestal.

Meta año 10 (2025)

Entidades asociativas operando para aumento de productividad de pequeños y medianos productores.

La inclusión del objetivo de asociatividad en la agenda 2015-2035 de política forestal, se hace cargo del vacío existente en esta materia y se resalta la necesidad de un fomento específico para estimular este aspecto administrativo. Las metas propuestas son relativas, no se compromete un valor de entidades excepto en el corto plazo el cual a un año y medio de su cumplimiento no se avizora un instrumento de fomento que impulse esta asociatividad.

Eje Estratégico N° 4: Protección y restauración del patrimonio forestal

4.1 Objetivo de impacto: Restaurar el patrimonio forestal afectado por diversas catástrofes, principalmente de pequeños y medianos productores

Situación actual (2015)

Existe 1,5 millones ha sometidas a diversos grados de erosión, principalmente en terrenos de pequeños y medianos productores

Meta 4 años (2020)

50.000 ha forestada con nueva cobertura arbórea y arbustiva principalmente nativa

Meta 10 años (2025)

200.000 ha restaurada

Meta 20 años

500.000 ha restaurada en terrenos principalmente de pequeños y medianos productores.

El análisis de las metas es similar al expuesto en relación a las metas de forestación en terrenos de pequeños propietarios, con el agravante que estas superficies se suman a las anteriores y por tanto se hace más alto el compromiso. Para el caso de la restauración es una temática relativamente nueva pero que está siendo demandada por la sociedad, sin embargo, existe un alto riesgo de efectividad en la elaboración de un instrumento de fomento al respecto por cuanto no se tienen antecedentes históricos de establecimiento de esta naturaleza.

Por otra parte, los antecedentes de costos de estas unidades que existen tanto a nivel de ensayo como en la práctica, dan cuenta de ser significativamente más altos comparado con la forestación con especies exóticas.

En este escenario la meta de corto plazo parece inalcanzable a estas alturas y las de mediano y largo plazo esperan por un instrumento de fomento que contemple el dinero suficiente para cumplir con estándares de calidad y de especies requeridas.

Objetivo de impacto 4.4: Reducir la ocurrencia y minimizar los impactos de los incendios forestales

Situación inicial: La población en general adolece de conciencia respecto del riesgo y el daño ocasionado por estos siniestros

Meta año 20: Las estadísticas del quinquenio 2030-2035 indican una reducción importante en ocurrencia y superficie afectada por incendios forestales

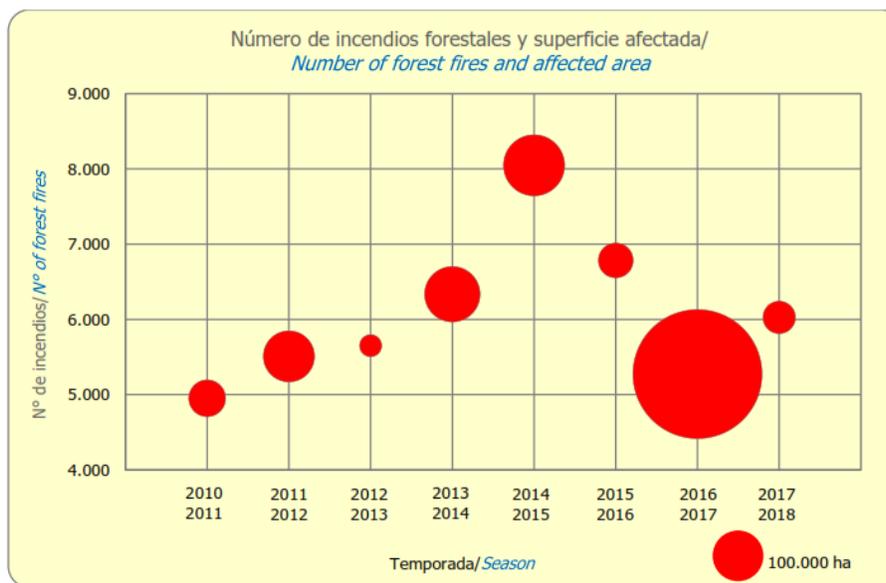
Objetivo de resultado 4.4.2: Capacitar a los pequeños propietarios en materia de prevención y control de incendio

Meta año 4: 1.000 pequeños y medianos productores inician plan de capacitación, mediante plan de transferencia tecnológica diseñado y aplicado por Servicio Forestal

Meta año 10: 5.000 pequeños y medianos productores adscritos a plan de capacitación

Superficie afectada por incendios

De acuerdo con la evolución de los incendios forestales desde el año 2010 a la fecha, indudablemente destaca el incendio catastrófico del año 2017, con una cifra record de superficie afectada. Este hecho ha gatillado diversas acciones visualizadas por la Agenda 2015-2035 en materia de reducir los impactos de los incendios forestales, la sensibilización a nivel nacional de la problemática de estos siniestros abrió las puertas al debate y las acciones, lo cual configura un buen pronóstico para el alcance de las metas de este objetivo.



Fuente/Source: INFOR, con cifras de CONAF/INFOR using figures of CONAF.

Figura 26. Número de incendios forestales y superficie afectada

Antecedentes entregados por INFOR (2018), existe un número estimado de 22.700 pequeños propietarios con plantaciones forestales y de 700 medianos propietarios que poseen este tipo de plantaciones (Figura 11). Considerando este universo actual, el plan de capacitación aspira a una cobertura de un 4% en el corto plazo y un 21% en el mediano plazo de pequeños y medianos productores capacitados en el manejo preventivo de incendio.

Cuadro 15. Número estimados de propietarios de plantaciones forestales por región, según tipo de propietario

<i>Región/ Region</i>	<i>Gran empresa/ Large Enterprise</i>	<i>Mediana empresa/ Medium Enterprise</i>	<i>Medianos propietarios/ Medium forest owners</i>	<i>Pequeños propietarios/ Small forest owners</i>
Región de Coquimbo	-	1	44	254
Región de Valparaíso	-	1	42	876
Región Metropolitana	-	-	9	282
Región de O'Higgins	1	3	106	1.756
Región del Maule	3	5	175	3.463
Región del Biobío	3	7	146	5.610
Región de La Araucanía	3	6	151	7.183
Región de Los Ríos	3	2	19	1.636
Región de Los Lagos	3	2	17	1.261
Región de Aysén	1	1	5	426
<i>Total Nacional/ National Total</i>	3	11	714	22.747

Fuente/*Source*: INFOR.

La ocurrencia del incendio catastrófico del año 2017 movilizó al sector forestal en acciones de mitigación, restauración y capacitación de los habitantes de las zonas afectadas, en ese contexto no existen todavía cifras oficiales sin embargo es razonable pensar que la meta de corto plazo puede estar cerca de cumplirse, lo cual obedecería a una situación coyuntural y de emergencia y no atribuible a la planificación estratégica del CPF.

El diseño del plan deberá reflejarse en la meta de largo plazo, lo cual en la actualidad no se escucha de un plan de capacitación para alcanzar esta meta.

7. BIBLIOGRAFÍA

CIREN. 2017. Informe de Afectación Incendio. Incendios: Regiones desde la región de O'Higgins hasta la región de Biobío. Periodo 1 de enero hasta el 04 de febrero. MINAGRI-CIREN. 15p.

CONAF. 2015. Propuesta de acciones para minimizar las brechas en el manejo de plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios. Informe Final Licitación ID 633-22-LE15 Estudio minimizar brechas en manejo plantaciones.

CONAF. 2017. Documento de Trabajo. Datos sobre severidad de los incendios forestales en la vegetación y otros tipos de uso del suelo Región del Biobío. Periodo de análisis: 01 de enero al 10 de febrero de 2017 Considera los incendios iguales o superiores a 200 ha. MINAGRI-CONAF. Programa Nacional de Restauración Ecológica. 32p.

INFOR. 2017. Anexo 2 "Descriptorios de la situación actual de la pequeña y mediana propiedad forestal en la Región del Biobío: antecedentes para la formulación de estrategias de desarrollo y extensionismo forestal". Informe Final Proyecto INNOVA BIO BIO-INFOR "Agente de difusión y extensión tecnológica para pymes y propietarios forestales de la Región del Biobío".

INFOR. 2017. Anexo 3 "Determinación de brechas y necesidades en la producción de plantas en vivero". Informe Final Proyecto INNOVA BIO BIO-INFOR "Agente de difusión y extensión tecnológica para pymes y propietarios forestales de la Región del Biobío".

INFOR. 2017. Anuario Forestal 2017. Boletín Estadístico N°159.

INFOR. 2017. Informe de línea Base: "Diagnóstico de viveros". Proyecto FIC MAULE-INFOR. "Uso y gestión eficiente del agua y nutrientes para la producción de plantas nativas y exóticas en viveros forestales de la Región del Maule".

INFOR. 2017. Informe Inventario Forestal de Plantaciones. MINAGRI-INFOR.

INFOR. 2017. Informe Resumen Cifras de Plantaciones Afectadas por los Incendios Forestales. Información del 18 de enero al 5 de febrero del 2017, en base a delimitación de áreas afectadas provistas por CONAF a ODEPA. MINAGRI-INFOR. 8p.

Medio Ambiente de Castilla y León. 2006. Resumen Plan 42. 5° Congreso Forestal Español. <https://medioambiente.jcyl.es/web/jcyl/MedioAmbiente/es/Plantilla100/1132926921318/ / / A CCIONES>.

MINAGRI. 2015. Política Forestal 2015-2035. CONAF-MINAGRI. 71p.

National Rural Fire Authority. 2010. Fire Management Guidelines for Small Forests. 16p. <https://pumicelands.co.nz/wp-content/uploads/2016/04/Fire-Management-GuidelinesSmall-Forests.pdf>.

Parker RT, Maguire DA, Marshall DD and Cochran P. 2007. Ponderosa Pine Growth Response to Soil Strength in the Volcanic Ash Soils of Central Oregon. *West J Appl For* 22: 134-141.
https://www.fs.fed.us/pnw/pubs/journals/pnw_2007_parker001.pdf.

Santillán, J. 1986. Elementos de dasonomía. Chapingo, Universidad autónoma. División de Ciencias Forestales. México, D.F. 346 p.

Verkaik I., Vila-Escalé M., Rieradevall M., and Prat N. 2013. Seasonal drought plays a stronger role than wildfire in shaping macroinvertebrate communities of Mediterranean streams. *Int. Rev. Hydrobiol.* 98:1–13.

WWF. 2013. Bosques vulnerables a grandes incendios. Análisis de WWF sobre el riesgo de los bosques a sufrir grandes Incendios Forestales. Informe Junio 2013. WWF-Fundación AXA. 52p.
http://awsassets.wwf.es/downloads/bosques_vulnerables_gif.pdf.

APÉNDICE 1

SUPERFICIE CON PLANTACIONES FORESTALES NIVEL REGIONAL, PROVINCIAL Y COMUNAL A DICIEMBRE DE 2016

REGIÓN DE VALPARAÍSO

Comunas	Pino radiata	E. globulus	Otras	Total (ha)
Provincia Petorca				
La Ligua	304,4	1.130,80	385,7	1.820,90
Cabildo	0	9,1	0	9,10
Zapallar	25,1	1.232,60	19,4	1.277,10
Papudo	84,4	132,3	616,1	832,80
Total Prov. Petorca	413,9	2504,8	1021,2	3939,9
Provincia Valparaíso				
Valparaíso	2.011,50	5.363,10	44,3	7.418,90
Viña del Mar	92,9	199,3	0	292,20
Casablanca	2.562,30	7.460,00	0	10.022,30
Quintero	28,2	611	0	639,20
Puchuncaví	176	2.068,50	2,1	2.246,60
Concón	152,9	379,9	6,5	539,30
Total Prov. Valparaíso	5.023,80	16.081,80	52,90	21.158,50
Provincia Marga Marga				
Villa Alemana	0	45,7	0	45,7
Quilpué	15,7	1.047,20	0	1062,9
Limache	0	1.352,30	0	1352,3
Olmué	0	82,3	8,6	90,9
Total Prov. Marga Marga	15,7	2527,5	8,6	2551,8
Provincia San Antonio				
San Antonio	244,8	3.545,90	0	3.790,70
Santo Domingo	474,3	4.950,30	25,1	5.449,70
Cartagena	57,2	3.007,30	0	3.064,50
El Tabo	154,4	3.328,60	0	3.483,00
El Quisco	305,6	1.016,80	0	1.322,40
Algarrobo	363,6	1.301,10	47,8	1.712,50
Total Prov. San Antonio	1.599,90	17.150,00	72,90	18.822,80
Provincia Quillota				
Quillota	2,5	100,9	0	103,4
Nogales	0	27	0	27
Hijuelas	3,7	61,4	0	65,1
La Calera	0	2,7	0	2,7
Total Prov. Quillota	6,2	192	0	198,2
Provincia San Felipe				
Panquehue	0	53,7	0	53,7
Catemu	0	71,6	0	71,6
Llaillay	0	19,7	0	19,7
Total Prov. San Felipe	0	145	0	145
Provincia Los Andes				
Calle Larga	0	14,5	0	14,5
San Esteban	0	0	8,3	8,3
Total Prov. Los Andes	0	14,5	8,3	22,8
Total (ha)	7.059,50	38.615,60	1.163,90	46.839,00

REGIÓN METROPOLITANA

Comunas	Pino radiata	E. globulus	Otras	Total (ha)
Provincia Santiago				
Huechuraba	0	13,7	0	13,7
Recoleta	0	287,3	0	287,3
Vitacura	0	10,5	0	10,5
Pudahuel	0	35,4	115,3	150,7
Total Prov. Santiago	0,0	346,9	115,3	462,2
Provincia Chacabuco				
Colina	0	301,6	89,5	391,1
Lampa	0	9,3	0	9,3
Tiltil	0	322,7	63,2	385,9
Total Prov. Chacabuco	0	633,6	152,7	786,3
Provincia Cordillera				
Puente Alto	0	30,1	0	30,1
San José de Maipo	9,5	7,1	0	16,6
Pirque	0	98,4	0	98,4
Total Prov. Cordillera	9,5	135,6	0	145,1
Provincia Maipo				
Buin	0	24,1	0	24,1
Paine	0	62,7	3,1	65,8
Total Prov. Maipo	0	86,8	3,1	89,9
Provincia Melipilla				
Melipilla	0	369,1	15,2	384,3
María Pinto	0	15,4	0	15,4
Curacaví	0	92,2	0	92,2
Alhué	0	57,3	180,1	237,4
San Pedro	4	3.435,70	42,7	3.482
Total Prov. Melipilla	4,0	3.969,7	238,0	4.211,7
Provincia Talagante				
Talagante	0	90,5	0	90,5
Isla de Maipo	0	101,8	0	101,8
El Monte	0	52,4	0	52,4
Total Prov. Talagante	0	244,7	0	244,7
Total (ha)	13,5	5.417,3	509,1	5.939,9

REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS

Comunas	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Provincia Cachapoal					
Rancagua	0	0	0	0	0
Machalí	0	122,4	0	0	122,4
Graneros	14,9	30,2	0	0	45,1
Mostazal	0	584,3	0	17,1	601,4
Doñihue	0	36,5	0	35,4	71,9
Coltauco	0	44	0	696,3	740,3
Codegua	0	183,7	0	0	183,7
Peumo	0	21	0	9	30
Las Cabras	91,4	562,7	0	7,5	661,6
San Vicente	0	83,7	0	5	88,7
Pichidegua	9,5	81	0	7,9	98,4
Rengo	0	263,3	0	5,7	269
Requinoa	0	386,8	0	42,3	429,1
Olivar	0	0	0	0,5	0,5
Malloa	0	24,6	0	32,1	56,7
Coinco	0	20,8	0	535,5	556,3
Quinta Tilcoco	0	12,5	0	16,4	28,9
Total Prov. Cachapoal	115,8	2.457,5	0,0	1.410,7	3.984,0
Comunas	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Provincia Colchagua					
San Fernando	1.342,20	346,9	13,6	2,1	1.704,80
Chimbarongo	0	171,1	0	0	171,10
Nancagua	1,3	18,5	0	0	19,80
Placilla	2,5	43,1	0	0	45,60
Santa Cruz	1.268,70	477,3	0	0	1.746,00
Lolol	6.285,80	3.661,50	0	53,4	10.000,70
Palmilla	0	89,4	0	0	89,40
Peralillo	316,9	722	0	12,8	1.051,70
Chépica	3.335,20	330,9	0	37,4	3.703,50
Pumanque	5.301,00	4.160,70	0	1	9.462,70
Total Prov. Colchagua	17.853,60	10.021,40	13,60	106,70	27.995,30
Provincia Cardenal Caro					
Pichilemu	22.684,70	12.205,00	0	90,9	34.980,60
Navidad	792,9	3.440,00	0	0	4.232,90
Litueche	6.343,40	6.623,40	0	64,9	13.031,70
La Estrella	671,3	2.141,10	0	9	2.821,40
Marchihue	8.729,40	5.608,80	0	0,9	14.339,10
Paredones	18.881,50	8.471,20	0	35,7	27.388,40
Total Prov. Cardenal Caro	58.103,20	38.489,50	0,00	201,40	96.794,10
Total (ha)	76.072,60	50.968,40	13,60	1.718,80	128.773,40

REGIÓN DEL MAULE

Comuna	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Provincia Curicó					
Curicó	3.028,60	304,9	0	0	3.333,50
Teno	223,7	242,2	0	0	465,90
Romeral	2.947,30	355	19,4	0	3.321,70
Rauco	448,2	82,6	0	0	530,80
Licantén	9.052,60	936,7	0	0	9.989,30
Vichuquén	15.266,50	3.222,70	0	92,7	18.581,90
Hualañé	18.687,10	900,6	0	24,6	19.612,30
Molina	4.482,50	573,7	296,3	237,5	5.590,00
Sag. Familia	5.761,80	637,6	0	22,8	6.422,20
Total Prov. Curicó	59.898,30	7.256,00	315,70	377,60	67.847,60
Provincia Talca					
Talca	314	115	230,9	16,2	676,1
San Clemente	12.840,50	805,5	1.051,10	37,4	14.734,5
Pelarco	3.993,20	716,6	300,7	0	5.010,5
Río Claro	3.451,00	821,5	209,3	15,6	4.497,4
Pencahue	24.424,30	1.083,10	0	17,1	25.524,5
Maule	1.270,90	91,9	0	25,7	1.388,5
Curepto	32.133,60	1.103,60	49,1	29,2	33.315,5
Constitución	61.144,30	5.538,10	0	538,1	67.220,5
Empedrado	25.662,80	612,7	0	28,5	26.304,0
Total Prov. Talca	165.234,60	10.888,00	1.841,10	707,80	178.671,50
Provincia Linares					
Linares	6.271,10	935,2	0	0	7.206,30
Yerbas Buenas	175	456,6	12,6	0,7	644,90
Colbún	3.544,80	924,2	107,6	306,5	4.883,10
Longaví	14.279,50	589,5	83,6	11,1	14.963,70
Parral	15.312,60	911	100,4	123,2	16.447,20
Retiro	3.251,50	3.504,10	32,8	2.214,40	9.002,80
Villa Alegre	0	154,6	0	13,9	168,50
San Javier	32.169,80	1.892,90	0	45,3	34.108,00
Total Prov. Linares	75.004,30	9.368,10	337,00	2.715,10	87.424,50
Provincia Cauquenes					
Cauquenes	55.092,40	12.351,10	1,1	100,7	67.545,30
Pelluhue	7.891,30	3.139,20	0	47,2	11.077,70
Chanco	15.021,70	2.417,40	0	51,4	17.490,50
Total Prov. Cauquenes	78.005,40	17.907,70	1,10	199,30	96.113,50
Total (ha)	378.142,60	45.419,80	2.494,90	3.999,80	430.057,10

REGIÓN DE ÑUBLE

Comuna	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Provincia Itata					
Quirihue	22.876,00	9.013,50	147	94,8	32.131,30
Ninhue	8.632,60	6.860,20	0	0	15.492,80
Portezuelo	7.665,70	2.430,60	2,9	20,4	10.119,60
Cobquecura	13.325,10	9.049,70	228,8	319,9	22.923,50
Trehuaco	7.565,20	2.416,90	4,2	141,7	10.128,00
Ranquil	5.371,20	2.468,20	0	0	7.839,40
Colemu	8.850,10	5.227,30	516,6	277,3	14.871,30
Total Prov. Itata	74.285,90	37.466,40	899,50	854,10	113.505,90
Provincia Punilla					
Coihueco	23.810,60	1.625,20	4.053,60	578,4	30.067,80
San Carlos	4.938,00	4.049,80	111	20,2	9.119,00
Ñiquén	3.479,60	2.026,90	425,9	224,3	6.156,70
San Fabián	6.483,00	296,5	2.442,50	665,5	9.887,50
San Nicolás	8.060,40	8.446,00	183,1	13,9	16.703,40
Total Prov. Punilla	46.771,60	16.444,40	7.216,10	1.502,30	71.934,40
Provincia Diguillín					
Chillán	5.726,00	2.791,20	189,7	404,5	9.111,40
Pinto	2.870,00	794,4	681,9	28,6	4.374,90
Bulnes	1.968,80	2.959,80	51,8	344,3	5.324,70
San Ignacio	2.637,00	706,4	302,8	117,6	3.763,80
Quillón	4.846,30	5.323,80	0,3	2,1	10.172,50
Yungay	20.223,00	222,1	4.430,20	298,5	25.173,80
Pemuco	20.096,00	1.221,40	868,6	652,9	22.838,90
El Carmen	6.849,90	602,1	1.230,60	64,2	8.746,80
Chillán Viejo	2.727,60	4.180,40	5	0	6.913,00
Total Prov. Diguillín	67.944,60	18.801,60	7.760,90	1.912,70	96.419,80
Total (ha)	189.002,10	72.712,40	15.876,50	4.269,10	281.860,10

REGIÓN DEL BIOBÍO

Comuna	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Provincia Concepción					
Concepción	3.662,70	3.799,10	49,3	36,2	7.547,30
Penco	1.484,20	2.557,00	8	2,9	4.052,10
Hualqui	11.828,70	5.774,80	982	278,1	18.863,60
Florida	11.642,90	9.238,90	63,1	90,8	21.035,70
Tomé	8.152,90	12.544,30	221,8	433,5	21.352,50
Talcahuano	463,4	198,1	0	0	661,50
Coronel	5.841,00	3.199,80	24,8	71,769	9.137,37
Lota	2.697,70	4.379,80	324,3	183,403	7.585,20
Santa Juana	18.404,70	10.475,70	8.082,40	163,0483	37.125,85
Chiguayante	409,2	618,4	14	0,104	1.041,70
San Pedro de la Paz	2.515,20	1.026,90	0	47,51	3.589,61
Hualpen	34,7	345,7	0	0	380,40
Total Prov. Concepción	67.137,30	54.158,50	9.769,70	1.307,33	132.372,83
Provincia Arauco					
Arauco	13.711,60	18.635,70	2.297,70	477,3	35.122,30
Curanilahue	33.359,90	12.056,30	6.784,80	790,8	52.991,80
Lebu	7.942,00	13.624,00	2.488,30	94,9	24.149,20
Los Alamos	14.628,60	6.260,10	157,1	245	21.290,80
Cañete	19.267,30	8.959,90	1.650,40	27,5	29.905,10
Contulmo	10.531,60	12.709,30	356,2	14,2	23.611,30
Tirúa	11.709,70	6.962,80	145,5	31,2	18.849,20
Total Prov. Arauco	111.150,70	79.208,10	13.880,00	1.680,90	205.919,70
Provincia Biobío					
Los Angeles	41.031,50	2.994,20	1.492,20	286,5	45.804,40
Sta. Bárbara	14.405,50	555,6	13.752,10	166	28.879,20
Laja	9.743,30	3.235,50	862,9	210,8	14.052,50
Quilleco	22.630,50	1.245,70	8.495,80	75,9	32.447,90
Nacimiento	14.224,20	12.545,90	6.516,40	540,4	33.826,90
Negrete	438	963,9	359,3	12,8	1.774,00
Mulchén	30.605,90	13.654,40	19.772,10	2.420,40	66.452,80
Quilaco	7.929,70	870,4	5.100,40	40,7	13.941,20
Yumbel	18.447,10	3.538,50	138,9	171,7	22.296,20
Cabrero	23.141,30	968,9	292,9	152,1	24.555,20
San Rosendo	3.528,60	911,2	30,6	89,9	4.560,30
Tucapel	8.846,30	357,3	7.425,40	283	16.912,00
Antuco	956,7	41,9	745,2	529,2	2.273,00
Alto Biobío	355,8	5	58,8	8,4	428,00
Total Prov. Biobío	196.284,40	41.888,40	65.043,00	4.987,80	308.203,60
Total (ha)	374.572,40	175.255,00	88.692,70	7.976,03	646.496,13

REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

Comuna	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Provincia Malleco					
Angol	17.070,70	20.115,10	4.931,30	1.049,00	43.166,10
Purén	4.609,20	8.199,80	269,7	14,1	13.092,80
Los Sauces	13.302,90	26.198,20	1.104,00	368,3	40.973,40
Renaico	1.311,50	4.960,10	2.181,50	264,5	8.717,60
Collipulli	28.122,90	10.789,50	12.082,00	1.663,10	52.657,50
Ercilla	5.794,00	4.507,30	5.182,80	18,7	15.502,80
Traiguén	8.323,10	14.145,80	644,8	600,5	23.714,20
Lumaco	35.058,30	15.237,40	173,4	57,8	50.526,90
Victoria	8.386,10	315,9	8.590,70	36,8	17.329,50
Curacautín	1.097,70	144,3	5.529,00	213,3	6.984,30
Lonquimay	2,9	15,8		2.418,50	2.437,20
Total Prov. Malleco	123.079,30	104.629,20	40.689,20	6.704,60	275.102,30
Provincia Cautín					
Temuco	5.773,30	2.081,00	410,2	32,5	8.297,00
Vilcún	6.280,50	676,5	3.244,20	1.255,40	11.456,60
Freire	1.757,50	571	877,5	293,8	3.499,80
Cunco	9.530,40	564,2	4.141,80	293,3	14.529,70
Lautaro	8.175,70	2.800,90	4.817,30	99,3	15.893,20
Perquenco	785,5	879,7	284,2	0	1.949,40
Galvarino	9.421,60	8.956,90	650,4	63,2	19.092,10
Nueva Imperial	9.262,50	7.044,70	452	57,8	16.817,00
Carahue	28.104,40	5.346,00	946,2	434,3	34.830,90
Saavedra	243,3	609,7	5,9	1,3	860,20
Pitrufquén	2.446,60	2.493,20	167,1	17,3	5.124,20
Gorbea	5.606,50	5.250,20	630	120,6	11.607,30
Toltén	22.148,30	4.463,40	1.434,00	255,6	28.301,30
Loncoche	13.223,70	3.630,80	3.282,00	709,8	20.846,30
Villarrica	1.032,00	295,8	708,4	5.210,00	7.246,20
Pucón	338,8	31,3	486,1	199,7	1.055,90
Melipeuco	3.016,50		219,7	51,2	3.287,40
Curarrehue	13,6		202,2	26,6	242,40
Teodoro Schmidt	3.688,50	1.147,10	491,7	52,7	5.380,00
Padre Las Casas	857,5	318,5	108,3	6,6	1.290,90
Chol Chol	1.148,80	4.697,10	435,5	22,1	6.303,50
Total Prov. Cautín	132.855,50	51.858,00	23.994,70	9.203,10	217.911,30
Total (ha)	255.934,80	156.487,20	64.683,90	15.907,70	493.013,60

REGIÓN DE LOS RÍOS

Comuna	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Provincia Valdivia					
Valdivia	14.749,90	2.568,60	5.615,10	635,5	23.569,10
Mariquina	20.841,20	3.537,70	8.394,50	716,3	33.489,70
Lanco	5.910,90	1.582,20	2.739,80	1.565,30	11.798,20
Los Lagos	12.900,70	1.663,30	9.365,50	1.181,40	25.110,90
Corral	4.309,30	2.326,70	5.889,70	176	12.701,70
Mafil	8.960,40	1.057,60	2.863,60	229,1	13.110,70
Panguipulli	1.282,40	390,6	3.207,70	1.903,30	6.784,00
Paillaco	7.460,50	2.137,80	7.123,10	473,4	17.194,80
Total Prov. Valdivia	76.415,30	15.264,50	45.199,00	6.880,30	143.759,10
Provincia Ranco					
Futrono	373,2	282,8	1.719,30	293,1	2.668,40
La Unión	17.851,60	4.610,40	11.036,50	880,8	34.379,30
Rio Bueno	51,9	167	3.093,80	55	3.367,70
Lago Ranco	136,2	24,5	754,9	19	934,60
Total Prov. Ranco	18.412,90	5.084,70	16.604,50	1.247,90	41.350,00
Total (ha)	94.828,20	20.349,20	61.803,50	8.128,20	185.109,10

REGIÓN DE LOS LAGOS

Comuna	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	Otras	Total (ha)
Provincia Osorno					
Osorno	1.088,80	1.679,80	876,2	143,4	3.788,20
San Pablo	2.035,70	1.285,80	1.376,90	296,4	4.994,80
Puerto Octay	197,6	67,6	8.819,30	123,5	9.208,00
Puyehue	73,6	137	14,7	58,6	283,90
Rio Negro	3.564,70	1.772,50	3.586,00	170,3	9.093,50
Purranque	1.110,90	5.556,40	3.652,80	223,7	10.543,80
San Juan	6.558,00	2.307,30	4.832,00	434,7	14.132,00
Total Prov. Osorno	14.629,30	12.806,40	23.157,90	1.450,60	52.044,20
Provincia Llanquihue					
Puerto Montt	23,9	117,8	1.104,00	55,5	1.301,20
Cochamó	0,6	7,2	6,6	2,9	17,30
Puerto Varas	0	56	698,5	258,8	1.013,30
Fresia	517,4	8.985,50	1.455,80	114,9	11.073,60
Frutillar	106,9	125,7	7,8	44,3	284,70
Llanquihue	0	27,3	6,4	0	33,70
Mauñín	65,4	560,1	1.460,10	51,7	2.137,30
Los Muermos	1,3	1.223,60	140,9	100,7	1.466,50
Calbuco	1,9	128,2	2.460,90	22,4	2.613,40
Total Prov. Llanquihue	717,4	11.231,4	7.341,0	651,2	19.941,0
Provincia Chiloé					
Castro	0	0	157,8	95,3	253,1
Chonchi	0	0	218,2	1,7	219,9
Queilén	6,8	0	124	0,5	131,3
Quellón	0	0,6	186,4	0	187,0
Ancud	61	10,2	2.515,30	28,5	2.615,0
Quemchi	0	0	258,7	2,3	261,0
Dalcahue	0	3,9	646,5	7,8	658,2
Curaco de Vélez	0	0	2,9	0	2,9
Total Prov. Chiloé	67,8	14,7	4.109,8	136,1	4.328,4
Provincia Palena					
Hualaihué	0	1,3	0	0	1,3
Total Prov. Palena	0	1,3	0	0	1,3
Total (ha)	15.414,50	24.053,80	34.608,70	2.237,90	76.314,90

REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO

Comuna	Pinus ponderosa	Pinus contorta	P. menziesii	Otras	Total (ha)
Provincia Aysén					
Aysén	768,9	53,8	2.346,50	109,3	3.278,50
Cisnes	0	0	497,6	188,7	686,30
Total Prov. Aysén	768,9	53,8	2.844,1	298,0	3.964,8
Provincia General Carrera					
Chile Chico	957,2	188,8	72,3	261,4	1.479,70
Río Ibáñez	2.398,00	114,2	44,2	219,8	2.776,20
Total Prov. Gen. Carrera	3.355,20	303,00	116,50	481,20	4.255,90
Provincia Capitán Prat					
Cochrane	1.553,50	890,6	1,9	2.053,00	4.499,00
O'Higgins	0	0	1	4,7	5,70
Total Prov. Capitán Prat	1.553,50	890,60	2,90	2.057,70	4.504,70
Provincia Coyhaique					
Coyhaique	13.152,10	4.942,80	423,8	3.598,20	22.116,90
Lago Verde	517,8	100,8	112,9	97,4	828,90
Total Prov. Coyhaique	13.669,90	5.043,60	536,70	3.695,60	22.945,80
Total	19.347,50	6.291,00	3.500,20	6.532,50	35.671,20

APÉNDICE 2

SUPERFICIE CON PLANTACIONES AFECTADAS POR LOS INCENDIOS FORESTALES AÑO 2017

Plantaciones de pino afectadas por incendios forestales año 2017, por tipo de propietario

Región	Tipo de propietario				Total (ha)
	Gran Empresa	Mediana Empresa	Mediano propietario	Pequeño propietario	
Valparaíso				3	3
Metropolitana					0
O'Higgins		2.369	10.935	5.159	18.463
Maule	76.198	2.382	14.827	25.849	119.256
Biobío	12.554	879	1.256	4.736	19.425
Araucanía	519		111	212	842
Total	89.271	5.630	27.130	35.959	157.990

Fuente: INFOR 2017.

Plantaciones de eucalipto afectadas por incendios forestales año 2017, por tipo de propietario

Región	Tipo de propietario				Total (ha)
	Gran Empresa	Mediana Empresa	Mediano propietario	Pequeño propietario	
Valparaíso			35	467	502
Metropolitana			259	34	293
O'Higgins		238	3.853	6.668	10.759
Maule	1.186	218	1.444	5.946	8.795
Biobío	9.360	568	2.005	8.424	20.358
Araucanía	210		11	320	541
Total	10.757	1.024	7.607	21.860	41.248