Convocatoria *Agentes de Difusión y Extensionismo Tecnológico Región del Biobío*
Proyecto "Agente de difusión y extensión tecnológica para pymes y propietarios forestales de la Región del Biobío"

REPORTE

DESCRIPTORES DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA PROPIEDAD FORESTAL EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO

Concepción, mayo de 2017

ÍNDICE

Pag.

1. INTRODUCCIÓN 1

2. DESCRIPTORES TECNOLÓGICOS Y DE GESTIÓN DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA PROPIEDAD 3

2.1 ANTECEDENTES PREDIALES 3

2.2 SUPERFICIE PLANTADA 4

2.3 ETAPA DE GESTIÓN DE LA PLANTACIÓN 5

2.4 ETAPA DE OPERACIÓN DE LA PLANTACIÓN 7

2.5 MANEJO DE PLANTACIONES DE PINO RADIATA 20

3. DESCRIPCION CUALITATIVA 23

3.1 SUELOS DISPONIBLES 23

3.2 ANTECEDENTES DE ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES 24

3.3 ANTECEDENTES DE MANEJO DE PLANTACIONES 37

3.4 PROBLEMAS CONCEPTUALES 50

3.5 POTENCIALIDADES Y CONTRASTES 53

4. DESCRIPTORES PRODUCTIVOS DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA PROPIEDAD FORESTAL EN LA REGIÓN DEL BIOBIO 59

4.1 SECTOR OBJETIVO 61

4.2 PRODUCTIVIDAD EN PLANTACIONES DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PROPIETARIOS DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO 63

4.3 ESTUDIO DE CASO EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO 65

5. ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES 79

1. INTRODUCCIÓN

Según el Estudio de brechas "Diagnóstico Tecnológico de la Cadena Productiva de Forestación en las Pymes Forestales de la Región del Biobío", existe un cantidad importante de plantaciones en manos de pequeños productores que presentan ciertas deficiencias en términos productivos, provocada por diversos factores como conocimiento técnico, tecnologías aplicadas y nivel de gestión, lo que provoca una brecha importante en términos de calidad y productividad respecto de aquellas establecidas por las grandes empresas.

De acuerdo con las actividades realizadas por el programa de capacitación definido por el proyecto en el área de Establecimiento y Manejo de Plantaciones Forestales, de las visitas técnicas efectuadas a los predios de los productores que participaron del proyecto, se profundizó y precisó aún más en los aspectos técnicos que inciden en la productividad de las plantaciones de estos pequeños productores.

El presente estudio junto con la línea base "Determinación de brechas y necesidades en la producción de plantas en vivero", elaborada en el marco del Programa de Capacitación en el área de Uso de Material Genético y Producción de Plantas Forestales, forman parte de las herramientas de análisis empleadas en la evaluación de impacto de la implementación del ADEF, por tratarse de antecedentes que permiten realizar comparaciones técnicas y productivas, además de metodologías de evaluación productiva.

El universo de trabajo está compuesto por los predios de los grupos de trabajo de Ñuble y Yumbel anteriormente informados, este grupo está conformado por un total de 63 predios distribuidos en 9 comunas que se muestran en el grafico 1.

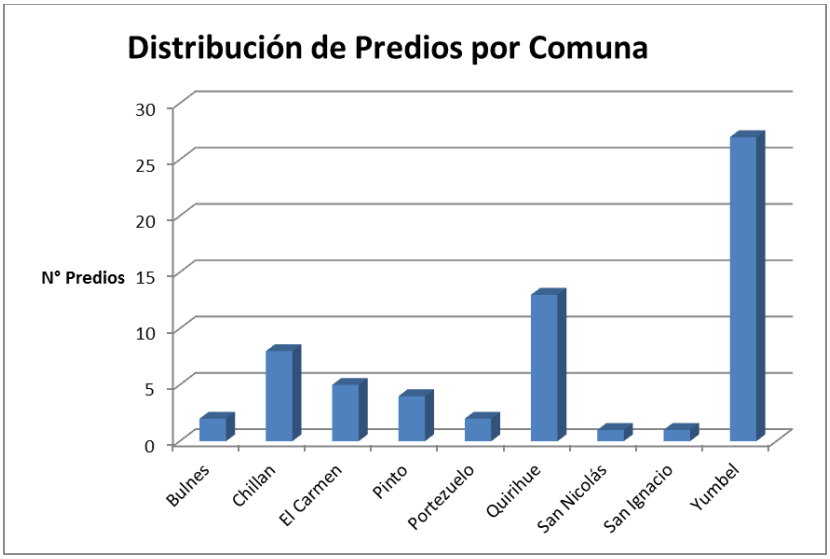


Grafico 1. Distribución por comuna de predios participantes del proyecto.

En estos grupos de trabajo se recopiló información de los procedimientos y técnicas de plantación y manejo de las plantaciones forestales existentes en sus propiedades. La metodología utilizada fue una encuesta directa realizada en el predio de cada propietario, la encuesta realizada se incluye en Apéndice.

De acuerdo a los antecedentes expuestos en informe anterior la edad promedio de las plantaciones de eucaliptus es de 7 años y la de pino es de 8,6 años. Vale decir, estamos en presencia de plantaciones jóvenes en el contexto de un país y una región con un sector forestal consolidado económicamente y concentrado en la propiedad de 3 empresas principales.

Según el estado de desarrollo de la plantación se realizaron las encuestas pertinentes, de tal forma de analizar y objetivizar los antecedentes provenientes de pequeños propietarios, tanto para la ejecución de la plantación forestal, como para la ejecución de las faenas de manejo forestal para las plantaciones de pino radiata específicamente.

El presente estudio presenta los resultados de la encuesta citada, con el análisis de las preguntas más relevantes, lo que da cuenta en parte del estado actual del conocimiento de los pequeños productores forestales de la Región del Biobío.

2. DESCRIPTORES TECNOLÓGICOS Y DE GESTIÓN DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA PROPIEDAD

2.1 ANTECEDENTES PREDIALES

La superficie total de trabajo perteneciente a estos propietarios y que considera los grupos de trabajo de Ñuble y Yumbel alcanza a 1.113 ha con una superficie predial promedio de 17 ha. El tamaño mínimo de esta muestra es de 1 ha y el tamaño máximo observado es de 130 ha.

En el gráfico 2 se observa la distribución por rango de tamaño predial, en la cual el rango de tamaño de 0 a 5 ha representa la mayor frecuencia alcanzando un 26,6% del total. De igual forma se concluye que casi el 90% de las propiedades son menores de 30 ha.

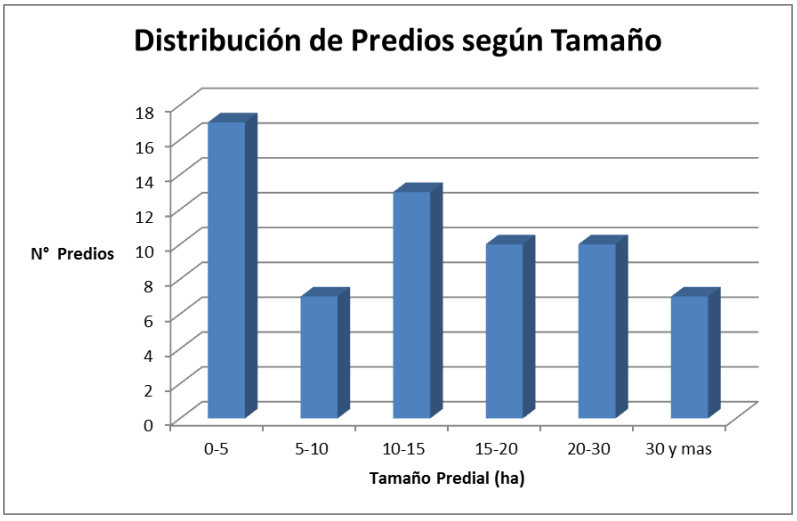


Gráfico 2. Distribución de Predios según rango de Tamaño de Grupo de Trabajo de Ñuble y Yumbel.

El gráfico 3 muestra la distribución del número de predios según comuna, señalando que en Yumbel se constituye el grupo con 27 predios, los cuales representan el 42,9% del total global. Por su parte el grupo de Ñuble observa su mayor representación en la comuna de Quirihue representado por un 20,6% del total global de predios.



Figura 1. Situación típica de predio de pequeño propietario.

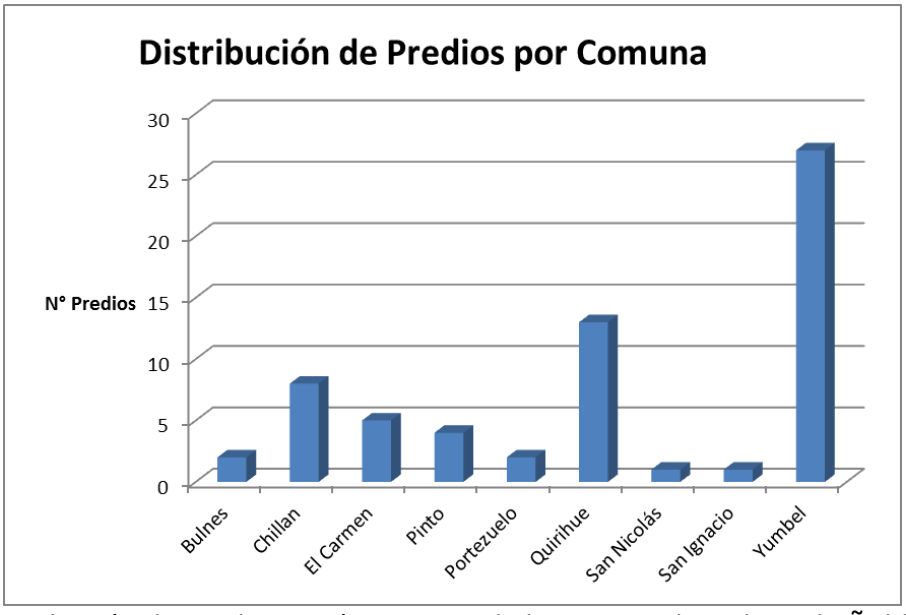


Gráfico 3. Distribución de Predios según comuna de los grupos de trabajo de Ñuble y Yumbel.

2.2 SUPERFICIE PLANTADA

La superficie total plantada con especies forestales para ambos grupos de trabajo es de 362,07 ha, lo cual representa un 32,5% del total de la superficie predial. El promedio de superficie plantada con especies forestales para el total global es de 6,07 ha por predio.

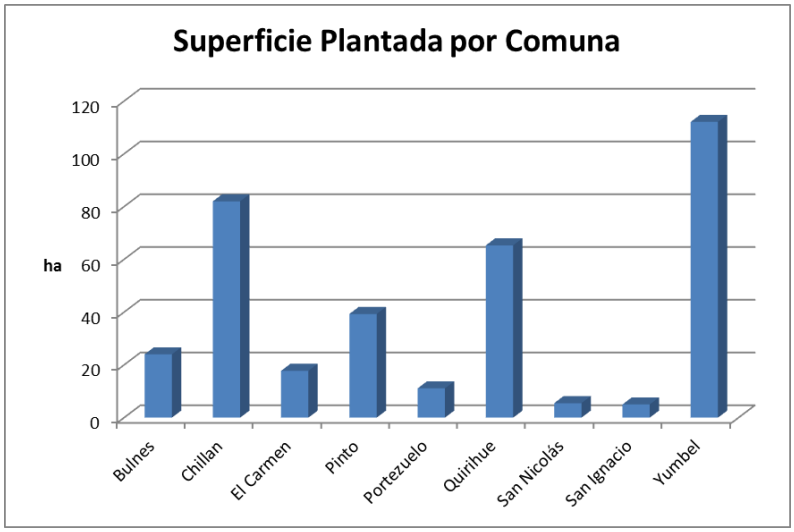


Grafico 4. Superficie plantada por comuna de los Grupos de Trabajo Ñuble y Yumbel.

En el análisis global de ambos grupos de trabajo, la mayor superficie plantada se concentra en la comuna de Yumbel con un total de 112,1 ha que representa el 31% del total global. En segundo lugar se encuentra la comuna de Chillán con un total de 82 ha plantadas que representa un 22,6% del total de ambos grupos de trabajo.

2.3 ETAPA DE GESTIÓN DE LA PLANTACIÓN

El gráfico 5 muestra que el 87% de los 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.



Gráfico 5. Porcentajes de propietarios que ejecutaron plantación directa.

Por su parte, el gráfico 6 nos indica que un 33% de las plantaciones encuestadas 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 de los encuestados (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.



Gráfico 6. Porcentaje de propietarios con plantación bonificada.

En relación a la pregunta de si ha recibido capacitación para efectuar una plantación forestal, los resultados son elocuentes, un 81% de los encuestados declara no tener capacitación para esta actividad productiva (Gráfico 7).

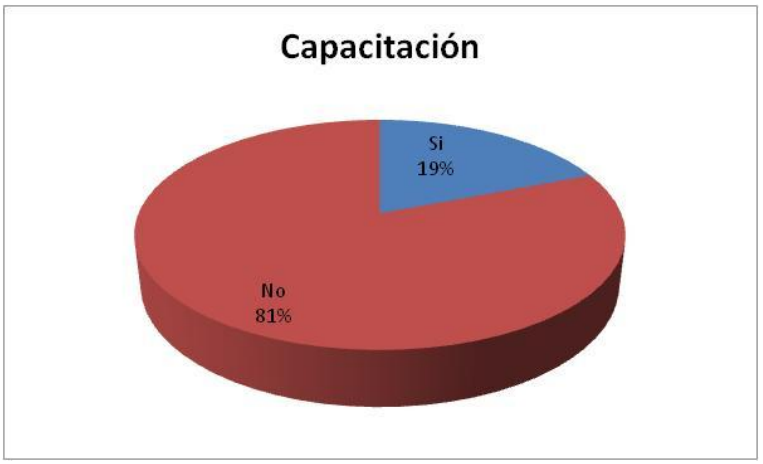


Gráfico 7. Porcentaje de propietarios que recibieron capacitación en plantación.

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.

2.4 ETAPA DE OPERACIÓN DE LA PLANTACIÓN

Del universo de propietarios encuestados se desprende una distribución muy equitativa de las plantaciones según especies, con una leve predominancia de Pino radiata con un 57% del total para este grupo de trabajo (Gráfico 8). Solo un 1% realizó una plantación con una especie diferente, en este caso de la especie nativa *Quillaja saponaria* perteneciente al bosque esclerófilo.

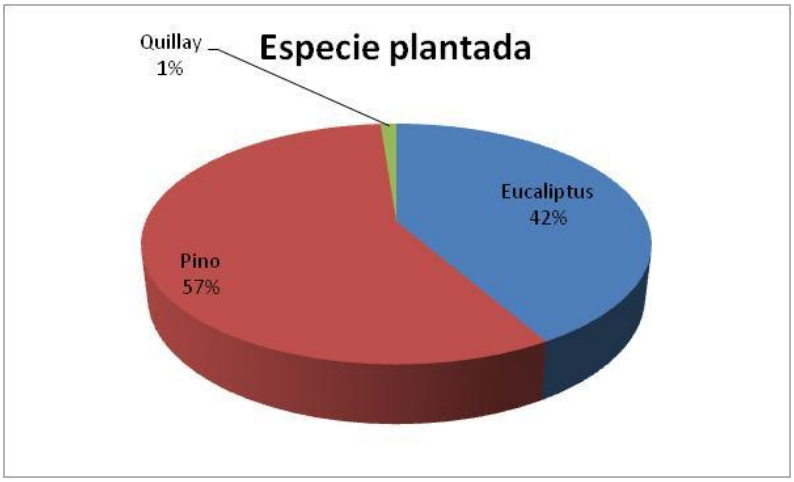


Grafico 8. Distribución porcentual de especies plantadas en predios del proyecto

Respecto a la preparación de suelos para la plantación forestal utilizada por este grupo de pequeños propietarios, en el gráfico 9 se observan las 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 % de los encuestados declara haber utilizado maquinaria pesada que significa una alta remoción del suelo a plantar.



Gráfico 9. 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 foresta, en el caso del grupo de trabajo un 58% declara haber ejecutado un roce previo a la plantación (Gráfico 10). 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.



Gráfico 10. Porcentaje de propietarios que ejecutaron roce antes de plantación

Del 58% de propietarios que contestaron que si habían realizado roce, se les consultó sobre qué tipo de roce ejecutaron, a lo cual el 91% respondió haber realizado 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.

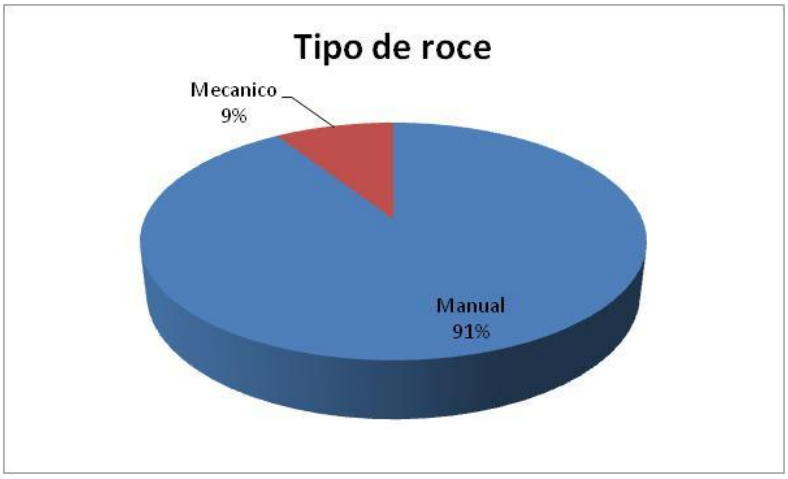


Gráfico 11. Distribución porcentual de tipo de roce ejecutado.

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 (Gráfico 12).

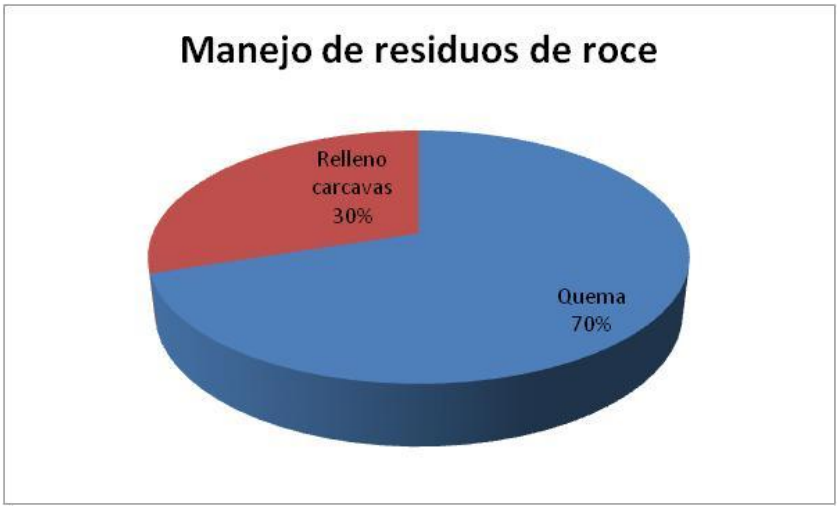


Gráfico 12. Distribución porcentual de tipo de manejo de residuos.

De acuerdo a lo observado en terreno y a las respuestas de los propietarios, se pudo establecer que un 81% de los encuestados habían instalado un cerco perimetral a la plantación forestal para la protección del ganado mayor qué pudiese dañar las plantas. 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 cero, no obstante la cifra de cerco supera ampliamente esta exigencia.

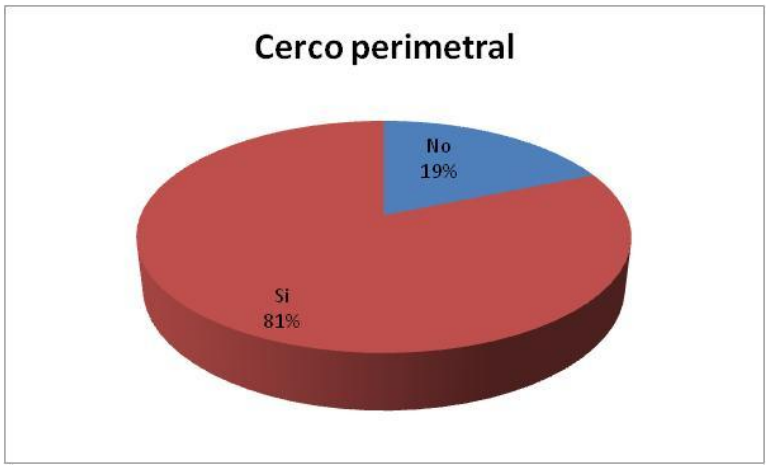


Gráfico 13. Porcentaje de propietarios con cerco perimetral a plantaciones.

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 (Gráfico 14).



Gráfico 14. Porcentaje de propietarios que efectuaron fertilización.

Seguidamente, para aquellos propietarios que fertilizaron se indago que tipo de fertilizante utilizaron, el gráfico 14 muestra las distintas respuestas que entregaron los encuestados. Se observa que mayoritariamente se 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. Un 10% de los propietarios encuestados realizaron una mezcla de productos, inspirados más bien en su experiencia agrícola para el tratamiento de los suelos.

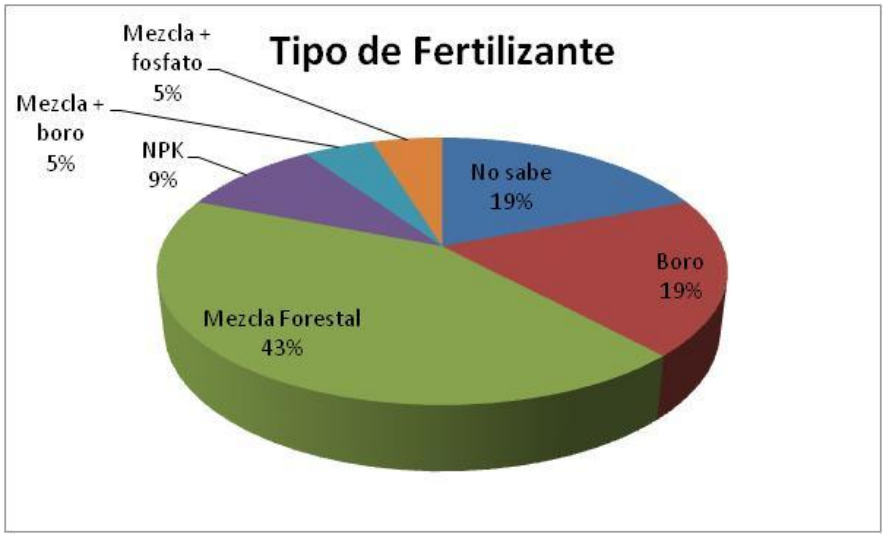


Gráfico 15. Distribución porcentual de tipo de fertilizante utilizado.

Una vez conocido los fertilizantes aplicados, es importante saber también qué dosis se aplicaron, para el caso del Boro el gráfico 16 muestra la distribución porcentual de las distintas dosis de boro utilizadas, que 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.

Para el caso del boro, la recomendación técnica es de 20 a 30 gr/pl.

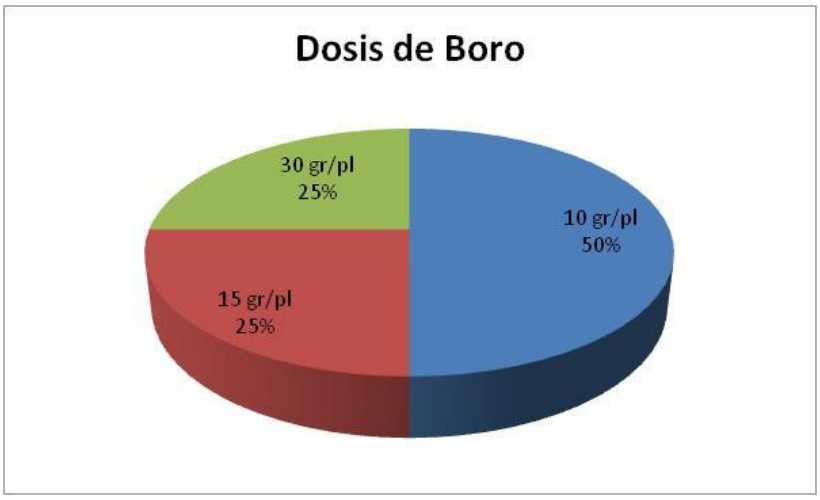


Gráfico 16. Distribución porcentual de dosis de boro utilizada

Por su parte, el gráfico 17 detalla las dosis de mezcla forestal aplicadas por los propietarios, evidenciando un rango que va desde los 15 a los 80 gr/pl de este fertilizante comercial.

En este caso se observa que solo un 17% de los encuestados aplica una cantidad de 80 gr/pl el cual se acerca más a la recomendación técnica que establece un 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.

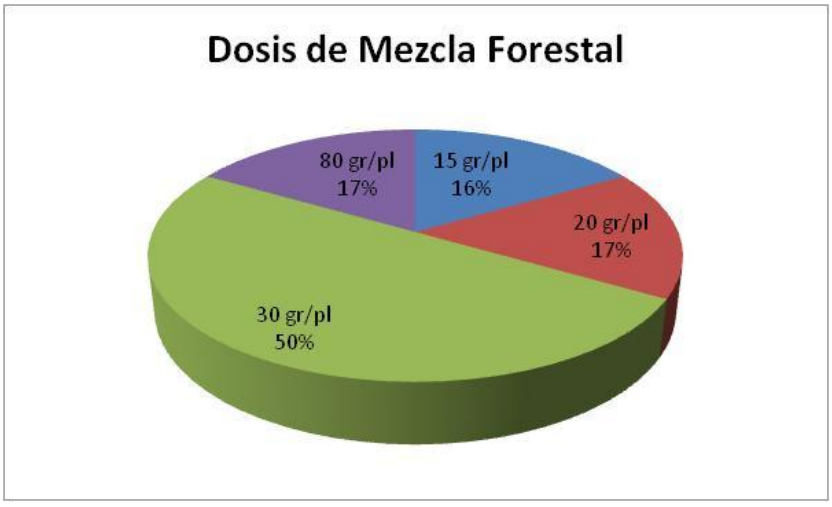


Gráfico 17. Distribución porcentual de dosis de mezcla forestal utilizada

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 encuestados 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.



Gráfico 18. Porcentaje de propietarios que efectuaron control de malezas

Del 46% de propietarios que respondieron haber realizado el control de malezas, se les consultó en que momento realizó este control de malezas, pre plantación o post plantación. De esta forma, el gráfico 19 revela que 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.



Gráfico 19. Distribución porcentual de tipo de control de malezas

De igual forma se les consultó que tipo de control de malezas ocuparon, estableciéndose que un 54% aplicó un control químico y el resto aplicó un control manual, el cual consiste en eliminar la vegetación circundante a la plan por medio de una pala o azadón.

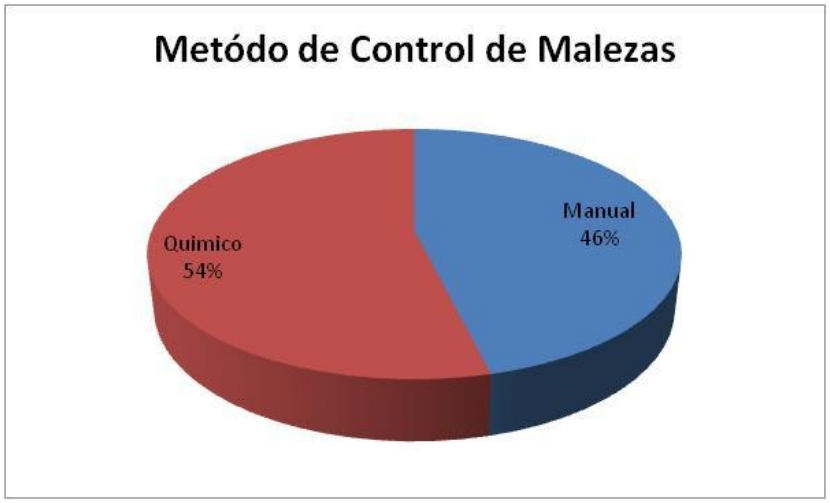


Gráfico 20. Porcentaje de método de control de malezas ejecutado

Finalmente, en relación con el control de malezas, se les consulto cuantas veces realizaron este control, reflejando que la gran mayoría, un 77% aplicó solo una vez este control, un 15% lo hizo 2 veces y sólo un 8% aplicó un control de malezas 3 veces.

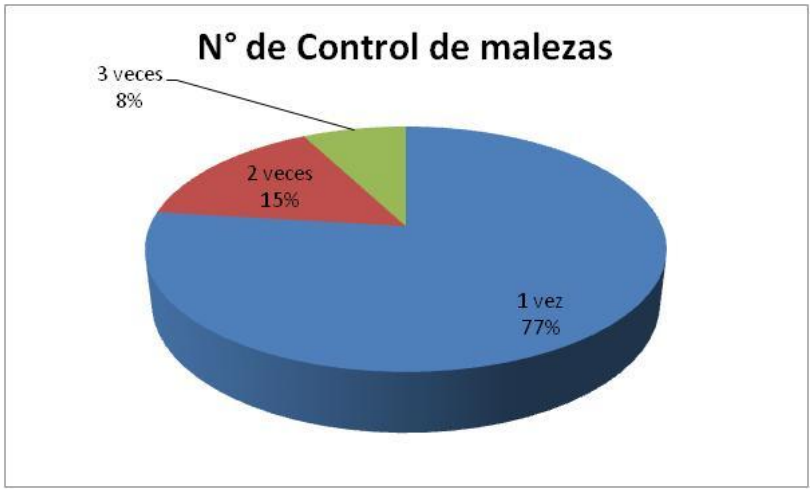


Gráfico 21. Distribución porcentual de control de malezas según frecuencia.

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 no fueron capaces de soportar la sequía, el calor y las condiciones de suelo adversas que les propone el establecimiento en terreno.

Al respecto, el gráfico 22 evidencia que una absoluta mayoría de los encuestados tuvo que realizar un replante, 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 perdida de un año de crecimiento respecto a la plantación inicial.

Este aspecto es uno de los tópicos a trabajar más intensamente en este grupo objetivo, a fin de incorporar la importancia de realizar las acciones necesarias para asegurar la sobrevivencia de la mayor cantidad de plantas, a fin de evitar o disminuir esta faena de replantación.

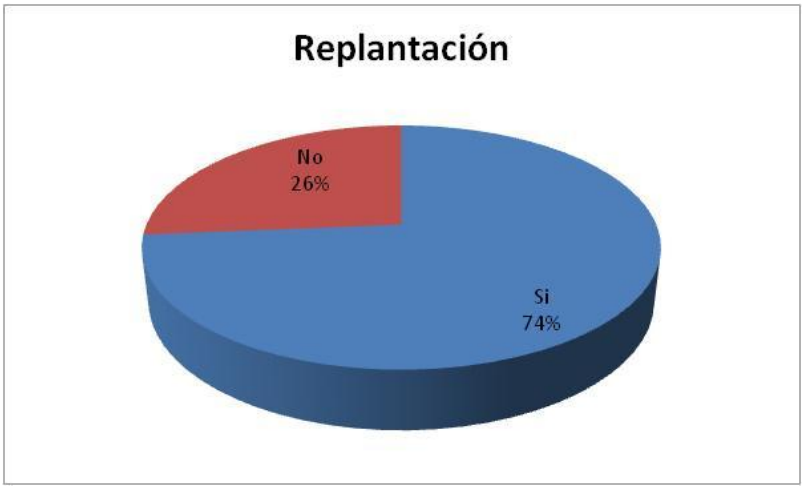


Gráfico 22. Porcentaje de propietarios con Replante

Consultados aquellos que realizaron faena de replantación por la intensidad de ésta, un 36% declaró que esta fue superior al 50% de las plantas inicialmente establecidas (Gráfico 23), lo cual denota un aspecto critico 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.



Gráfico 23. 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 (Gráfico 24).

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.



Gráfico 24. Distribución porcentual de causa de muerte de las plantas.

Por otra parte, el Gráfico 25 muestra el tipo de planta que utilizaron los propietarios para el establecimiento de sus plantaciones, y mayoritariamente ocuparon una planta en contenedor que representa el 88% de los propietarios. En menor cantidad se usaron plantas en bolsa y a raíz desnuda.



Gráfico 25. Porcentajes según tipo de planta utilizada.

En relación con la temporada de plantación, se constata que el 100% de los propietarios encuestados ejecutaron su plantación durante el invierno, lo que conceptualmente es correcto y constituye una fortaleza del grupo objetivo en función del reforzamiento de sus conocimientos.

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.



Gráfico 26. Distribución porcentual según época de plantación.

Otro aspecto interesante de analizar es el distanciamiento planificado de la plantación forestal, en el Gráfico 27 se muestra que mayoritariamente existe un distanciamiento comercial y técnicamente aceptado, como 2x3 y 2x4 que en conjunto representan el 65% de los propietarios encuestados. Sin embargo, el restante 35% presenta 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.

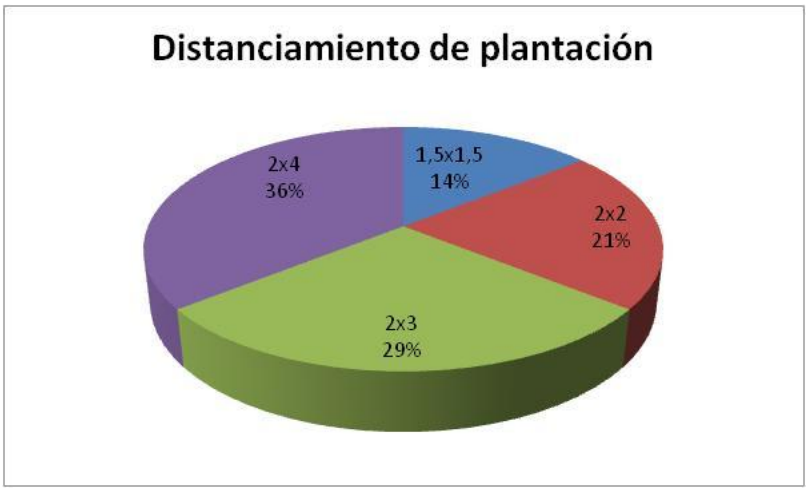


Gráfico 27. Distribución porcentual según distanciamiento utilizado.

Un aspecto que se derivó de la encuesta fue el uso de gel al momento de la plantación, el cual un 19% declaró haber ocupado este elemento en cantidades aparentemente adecuadas, sin embargo este dato no coincide con la época de plantación, las cuales mayoritariamente se realizaron en la temporada de invierno, momento en que no es necesario el uso de gel para establecer las plantas.

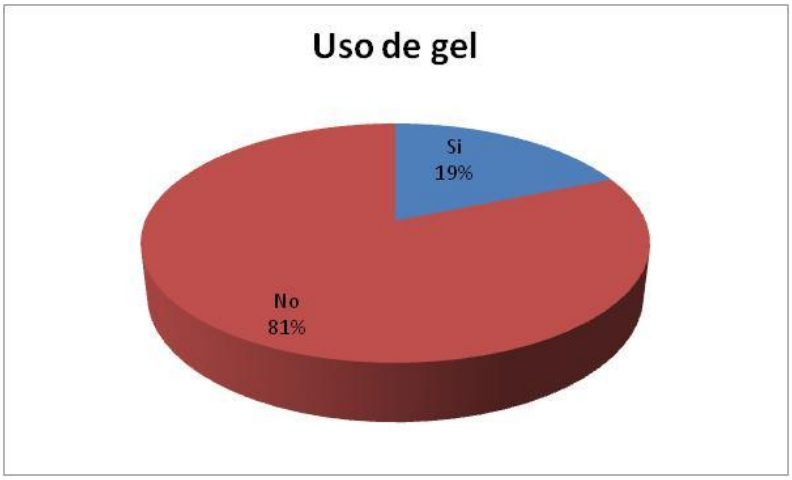


Gráfico 28. Porcentaje de propietarios que utilizaron gel

Un 31% de las causas de muerte de las plantas forestales, fueron atribuidas al ataque de conejos, consultados por el control de este animal para el cuidado de las plantas, un 73% manifestó que no realizó ningún control de conejos para prevenir el daño sobre la plantación.

Este aspecto constituye un gran desafío para los propietarios debido a que esta es una faena que tiene algunas soluciones técnicas pero son de alto costo, y generalmente no están al alcance de los propietarios. Es importante incorporar labores preventivas para el control y la protección de las plantas. Es una gran tarea pendiente.



Gráfico 29. Porcentaje de propietarios que realizaron control de conejos.

Finalmente respecto del origen de las plantas, un mayoritario 70% declara que las plantas provienen de viveros comerciales de la región, mientras el restante 30% se reparte en las opciones que se observan en el Gráfico 30.

Cabe señalar que los viveros mencionados son en general de tamaño medio a pequeño, y en los cuales el presente proyecto ha identificado importantes puntos a mejorar, lo cual indica que las plantas ocupadas provenientes de vivero no siempre pueden garantizar una planta de calidad.

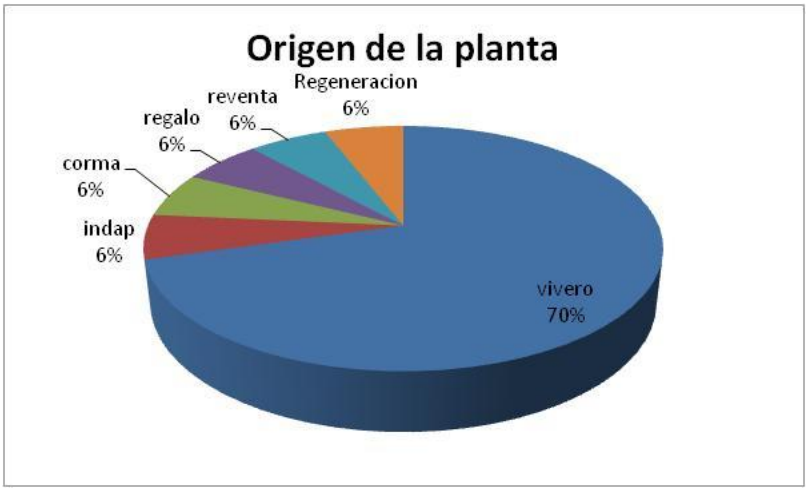


Gráfico 30. Distribución porcentual según origen de la planta.

2.5 MANEJO DE PLANTACIONES DE PINO RADIATA

Las plantaciones de pino radiata perteneciente a este grupo de propietarios y que estaban en edad de manejo, se les consultó acerca de las actividades de manejo realizadas a la fecha en sus respectivos bosques. El Gráfico 30 muestra que un 45% de los propietarios con bosque de pino radiata señalaron haber realizado algún tipo de manejo en sus bosques, subrayando en esta parte que los bosques estarían en edad de manejo.

La preocupación nace por el porcentaje restante de propietarios, producto de 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.

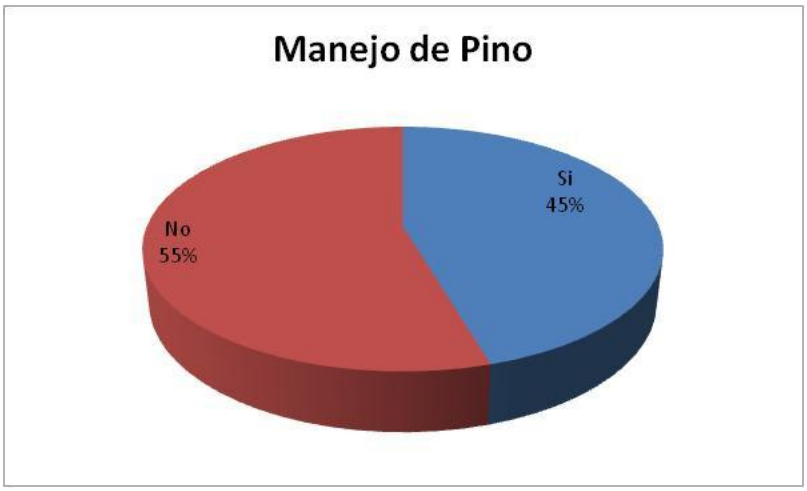


Gráfico 31. Porcentaje de propietarios que han realizado manejo de Pino radiata.

Al 45% de propietarios que realizaron manejo, se les consultó respecto del tipo de manejo silvícola aplicado, detallándose qué un 87% realizó poda en sus respectivas plantaciones y un 13% ejecutó poda y raleo (Gráfico 32).



Gráfico 32. Distribución porcentual según tipo de manejo.

Indagando detalles acerca de la poda realizada por estos propietarios, se estableció que la intensidad de la poda fue para todos los árboles en un 87% de los casos, y de un 80% de los árboles en un 13% de los casos. Esto 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.

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 observado en terreno de esta faena de poda fue que, en general, es 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.

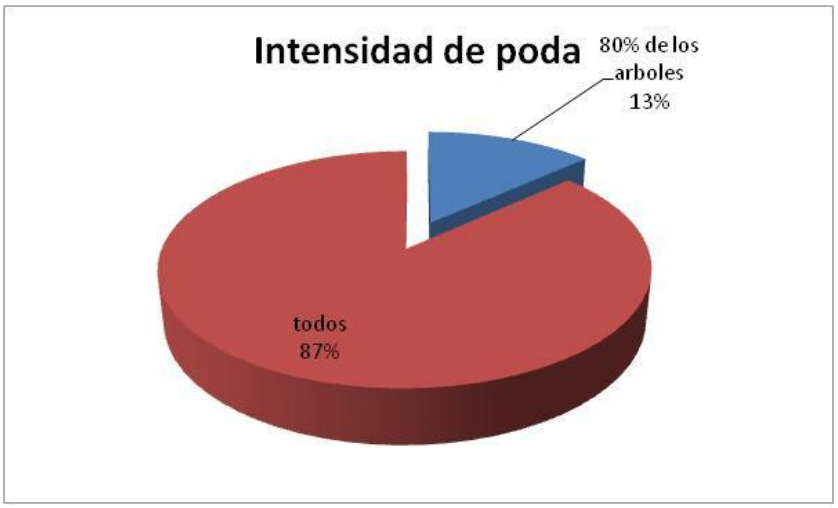


Gráfico 33. Distribución porcentual según intensidad de la poda.

Finalmente se consultó por la altura de poda realizada, la cual se realizó en un rango de 2 a 4 m entre los propietarios encuestados, la mayor proporción se dio para una altura de poda de 2 y 3 metros con un 33% de representación (Gráfico 34).

En este punto de deben analizar dos aspectos, en primer término valorar la ejecución de la poda aunque esta fuese tardía, apuntando a eliminar las ramas inferiores que facilita el acceso al bosque y elimina un potencial combustible de propagación de incendio, además que disminuye la presencia de nudos muertos en la primera troza del árbol.

Sin embargo, la primera poda debe garantizar al menos 3 metros de limpieza en el fuste, considerando las medidas comerciales de la madera aserrada que pueden ser en 2,44 m en 3,20 m. Para lograr este objetivo, se deber realizar una segunda poda hasta al menos los 4 m, a fin de garantizar la calidad de la primera troza del árbol, la de mayor calidad y mayor volumen.



Gráfico 34. Distribución porcentual según altura de poda.

3. DESCRIPCION CUALITATIVA

Durante la ejecución del proyecto se observaron diversas situaciones incorrectas, inoportunas y equivocadas desde un punto de vista técnico, así como también las potencialidades y oportunidades que pueden tener los pequeños propietarios en torno al recurso forestal en sus predios.

En diversas comunas de la Región del Biobío, se constató diferencias técnicas y conceptuales en el tratamiento de las plantaciones por parte de los pequeños propietarios. Casi sin excepción se observaron errores de distinta índole en cada uno de los predios visitados, lo cual redunda en la productividad de sus plantaciones y cobra sentido real el concepto de brecha tecnológica.

La siguiente descripción cualitativa es acompañada de material gráfico registrado en las visitas a terreno que ilustran los conceptos y oportunidades observadas en torno al recurso forestal de los pequeños propietarios de la Región. Estos antecedentes forman parte de la línea base que se estructurará con todos los datos recopilados en terreno y que actualmente se encuentran en fase de procesamiento y análisis.

3.1 SUELOS DISPONIBLES

Una característica común de los pequeños propietarios es la disponibilidad de suelos de baja productividad, con algún grado de erosión o degradación. En particular en la Región del Biobío existe una grave situación de erosión en las comunas del secano interior, condición realzada por su naturaleza montañosa y de lomajes que presenta la mayoría de los predios de la zona.
Por sus características de fragilidad y baja fertilidad, estos suelos son clasificados de aptitud forestal, no obstantes, su condición de erosionados los ubica en una potencialidad de rendimiento forestal menor a otros suelos forestales.

Las siguientes fotografías fueron tomadas en Diciembre del año 2014.



Figura 2. Situación de erosión grave en la comuna de Yumbel.



Figura 3. Suelo erosionado plantado con Pino radiata en el secano interior de Quirihue



Figura 4. Suelos de baja fertilidad que afectan plantación de Pino radiata en Yumbel.

3.2 ANTECEDENTES DE ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES

Se muestran situaciones de plantaciones de pino y Eucalipto, detallando gráficamente algunas decisiones equivocadas en cuanto a la selección de la especie o el sitio, problemas de falencias técnicas o asociados a la gestión de la plantación. Cada uno de los antecedentes y variables que se presentan en la cadena productiva de plantación tendrán un efecto en la productividad futura de la misma.

PLANTACIONES DE PINO RADIATA

Las imágenes que se presentan a continuación fueron tomadas en un periodo de 5 meses, entre Agosto del 2014 y Enero del 2015, y dan cuenta de la situación actual general de plantaciones de pequeños propietarios de la Región del Biobío.



Figura 5. Problemas nutricionales en plantación de Pino radiata, sector Tomeco, Yumbel.



Figura 6. Plantación de Pino radiata sin control de maleza, Yumbel



Figura 7. Suelos de baja fertilidad, problemas nutricionales que afectan plantación de pino en Pinto.



Figura 8. Aparente falta de gestión en resultado de plantación de Pino, sector Paso Hondo, Yumbel.



Figura 9. Problemas de prendimiento en plantación de pino, sector Tomeco, Yumbel.



Figura 10. Plantación irregular de pino de 4 años en lomajes suaves sector Cajón el Manzano, Quirihue.



Figura 11. Plantación irregular de pino, afectada por ataques de conejo y falencias técnicas en la plantación, sector Rere, Yumbel.



Figura 12. Problemas graves asociados la gestión de plantación y falencias técnicas en su ejecución, determinan esta plantación de Pino radiata con una alta mortalidad con amplios sectores que no tuvieron un prendimiento de las plantas, sector Coyunco alto, Quirihue.



Figura 13. Cerro de alta pendiente plantado con pino radiata, contiguo a terreno de fotografía anterior, que muestra un prendimiento inicial más auspicioso con la misma especie y en el mismo suelo.



Figura 14. Cerro de alta pendiente plantado con pino radiata, contiguo a terreno de fotografía 11, que muestra una plantación establecida y homogénea en condiciones similares.

PLANTACIONES DE EUCALYPTUS



Figura 15. Plantaciones de *Eucalyptus globulus*, 5 años, con bajo crecimiento, en un suelo con pendiente de aptitud forestal, sector Tomeco, Yumbel.



Figura 16. Plantaciones de *Eucalyptus globulus*, 10 años, con bajo crecimiento, Bulnes. Los árboles presentan un buen prendimiento pero un bajo desarrollo.



Figura 17. Plantaciones de *Eucalyptus globulus*, 10 años, con bajo crecimiento, sector Monterrey, Yumbel



Figura 18. Plantaciones de *Eucalyptus globulus*, 10 años, con bajo crecimiento, sector Pulpería, Yumbel.



Figura 19. Plantaciones de *Eucalyptus globulus*, 5 años, con bajo crecimiento y distanciamiento de 1,5 m en línea de plantación, considerado bajo para un esquema forestal tradicional, Bulnes.



Figura 20. Plantaciones de *Eucalyptus globulus*, 5 años, con crecimiento medio para la zona, Yumbel. No obstante sigue siendo bajo comparado con las expectativas de sectores costeros por ejemplo.



Figura 21. Plantaciones de *Eucalyptus nitens*, 5 años, con crecimiento medio , San Ignacio.



Figura 22. Plantaciones de *Eucalyptus globulus*, con crecimiento medio, San Nicolás.



Figura 23. Plantaciones de *Eucalyptus globulus*, 10 años, con crecimiento medio bajo, Pinto. Se aprecia un crecimiento bajo en diámetro, probablemente asociado a las bajas temperaturas invernales de la comuna de Pinto.



Figura 24. Plantaciones de *Eucalyptus globulus*, con crecimiento alto, Hualqui. Se observa el desarrollo en altura y en diámetro significativamente más alto que imágenes anteriores.



Figura 25. Problemas de prendimiento y desarrollo en plantación de *E. globulus* en suelo compactado con anegamiento invernal, Bulnes.



Figura 26. Problemas de prendimiento y desarrollo en plantación de *E. globulus* en suelo de vega con anegamiento permanente, Yumbel.



Figura 27. Plantaciones de *Eucalyptus globulus*, 5 años, con crecimiento medio, Yumbel. Esta plantación presenta un distanciamiento de 4x2, que disminuye la competencia no obstante no se manifiesta en un crecimiento mayor de los árboles.

3.3 ANTECEDENTES DE MANEJO DE PLANTACIONES

De igual forma, para el caso del manejo de las plantaciones forestales, se muestran antecedentes cualitativos que describen problemas y oportunidades en las intervenciones de los pequeños propietarios.

Se observan intervenciones de poda de objetivos difusos y en momentos inoportunos, que indican con claridad un concepto errado de la poda en pino en plantaciones de pequeños propietarios. Junto a esto se detecta una falta de planificación y de eficiencia en la gestión de poda, que se manifiesta en la poda de árboles de mala calidad que deben ser eliminados en el primer raleo y cuyo destino más seguro es el metro ruma para producción de pulpa.

En general, no se aprecia un conocimiento adecuado del concepto de raleo, el cual se mira esencialmente como una oportunidad económica, sin embargo se aplica en forma inoportuna y con un concepto de corto plazo sin observar la potencialidad futura de los individuos de mejor calidad.

Se desprende finalmente, falencias en la planificación y lo objetivos de la plantación forestal, explicado por falta de conocimiento del sector, de antecedentes técnicos básicos y de la importancia relativa que se le otorga al recurso forestal.

Las fotografías que se muestra a continuación, dan una visión general del estado de manejo de las plantaciones, problemas coyunturales, estructurales y contrastes con algunas situaciones de buen manejo encontradas.

MANEJO DE PINO



Figura 28. Plantación de pino radiata, sin manejo, que afecta el mejor desarrollo del bosque, Portezuelo.



Figura 29. Plantación de pino radiata, sin manejo, que afecta el mejor desarrollo del bosque, Yumbel.



Figura 30. Plantación de pino radiata sin raleo y con poda reciente tardía, Chillán.



Figura 31. Plantación de pino de buen desarrollo sin raleo y sin poda en primera troza, que provoca nudos muertos afectando la calidad de la madera, Yumbel.



Figura 32. Plantación de pino de buen desarrollo sin raleo y sin poda en primera troza, que provoca nudos muertos afectando la calidad de la madera, El Carmen.



Figura 33. Plantación de pino radiata, con poda oportuna, sin raleo que afecta el desarrollo de los mejores individuos, El Carmen.



Figura 34. Plantación de Pino radiata con graves falencias técnicas y de gestión, desde la plantación y hasta la fecha con falta de manejo y medidas correctivas, Yumbel.



Figura 35. Poda temprana de pino radiata, sin discriminar arboles de buena y mala calidad, que implica un trabajo adicional sin objetivo claro, Yumbel.



Figura 36. Poda de pino radiata, sin discriminar arboles de buena y mala calidad, que implica un trabajo adicional sin objetivo claro, El Carmen.



Figura 37. Poda muy temprana de plantación de Pino radiata, Yumbel.



Figura 38. Poda tardía de plantación de Pino radiata con falencias técnicas en su ejecución, Yumbel



Figura 39. Plantación de pino de 18 años con mediano crecimiento pero sin manejo asociado, sin raleo lo cual afectó la productividad de los mejores individuos del bosque, Quirihue.



Figura 40. Plantación de pino de bajo rendimiento, bajo prendimiento en su origen que no fue corregido, vista actual con árboles de bajo desarrollo, Yumbel.



Figura 41. Raleo un poco tardío de plantación de pino radiata con posibilidades de buena producción en segundo raleo y cosecha final, Portezuelo.



Figura 42. Plantación de pino de 12 años de buen desarrollo sin manejo, presenta nudo muerto y falta un raleo para privilegiar la calidad de los mejores árboles.



Figura 43. Regeneración natural de pino radiata, proveniente de plantación anterior con alta densidad, sin manejo, con crecimiento disperso, Chillán.



Figura 44. Plantación de pino radiata con buen manejo y desarrollo, perteneciente a empresa, sector Estación Yumbel.



Figura 45. Plantación de pino radiata con buen manejo y desarrollo, dos podas ejecutadas oportunamente y un raleo bien ejecutado, perteneciente a empresa forestal, Sector Estación Yumbel.

MANEJO DE EUCALYPTUS

En general el manejo asociado a *Eucalyptus globulus* persigue objetivos correctivo y sanitarios, y a menos que se persiga un producto de chapa no se justifica un manejo de poda para una especie que mayoritariamente se destina al mercado de la celulosa y de la leña, por ello se muestran alguna fotografías de manejo en los eucaliptus que son discutibles técnicamente.



Figura 46. Fertilización de boro en *E. globulus* de 6 años, aplicada fuera de temporada y en la superficie, Yumbel. Es discutible el efecto que pueda tener este micronutriente y su aporte a la rentabilidad de la plantación.



Figura 47. Poda de *Eucalyptus globulus*, de objetivo difuso pues es altamente probable que se destinen estos árboles a metro ruma, denotando un derroche de trabajo y energía toda vez que esta especia presenta una temprana poda natural, Yumbel.



Figura 48. Ataque de gorgojo de **Eucalyptus** en plantaciones de Yumbel.



Figura 49. Falta de Manejo de rebrote de *Eucalyptus globulus*, Portezuelo.



Figura 50. Falta de Manejo de rebrote de *Eucalyptus globulus*, Chillán.

3.4 PROBLEMAS CONCEPTUALES

Se encuentran algunos problemas conceptuales en el manejo de las plantaciones que hacen tomar decisiones a los pequeños propietarios que son técnicamente cuestionables.

Aparentemente estas decisiones se amparan en ciertos mitos o presunciones que se comparten y determinan una corrección tardío o inexistente.

Las siguientes fotos muestran algunos problemas conceptuales encontrados.



Figura 51. Plantación de dos árboles un una casilla y su conservación al paso de los años, evidenciando problemas de competencia entre los árboles, sector Paso Hondo, Yumbel



Figura 52. Plantación de dos árboles de pino radiata en una casilla y su conservación al paso de los años, evidenciando problemas de competencia entre los árboles, sector Monterrey, Yumbel



Figura 53. Plantación de dos árboles en una casilla una de pino radiata y una de *Eucalyptus* con el objetivo de aprovechamiento de preparación de suelo, no obstante no contempla raleo futuro sin considerar factores de competencia.



Figura 54. Visión panorámica de plantación sistemática de dos plantas por casilla.



Figura 55. Problemas de prendimiento y desarrollo en plantación de *E. globulus* en suelo de vega con anegamiento permanente, Hualqui. Elección del sitio equivocado.



Figura 56. Plantación fallida de *Eucalyptus globulus* en lomaje erosionado en secano interior de Quirihue. Elección de la especie equivocada.

3.5 POTENCIALIDADES Y CONTRASTES

No obstante los problemas encontrados, se muestran imágenes que apuntan a observar las potencialidades que tienen las especies forestales para los suelos de aptitud forestal de la zona de trabajo.

Estas potencialidades de las especies orientan la decisión a la hora de planificar una plantación, lo cual debe ser acompañado por un análisis económico de las oportunidades de mercado.



Figura 57. Potencial de crecimiento de pino radiata versus bosque nativo de espino en secano interior de Quirihue.



Figura 58. Potencialidad de crecimiento de pino versus vegetación nativa en lomajes del secano interior de Yumbel



Figura 59. Potencial de crecimiento de Pino radiata con adecuado manejo en Yumbel.



Figura 60. Potencial de crecimiento de *Eucalyptus* en Yumbel, localizado contigua a Pino radiata de foto anterior. Se observa la diferencia de altura alcanzada.

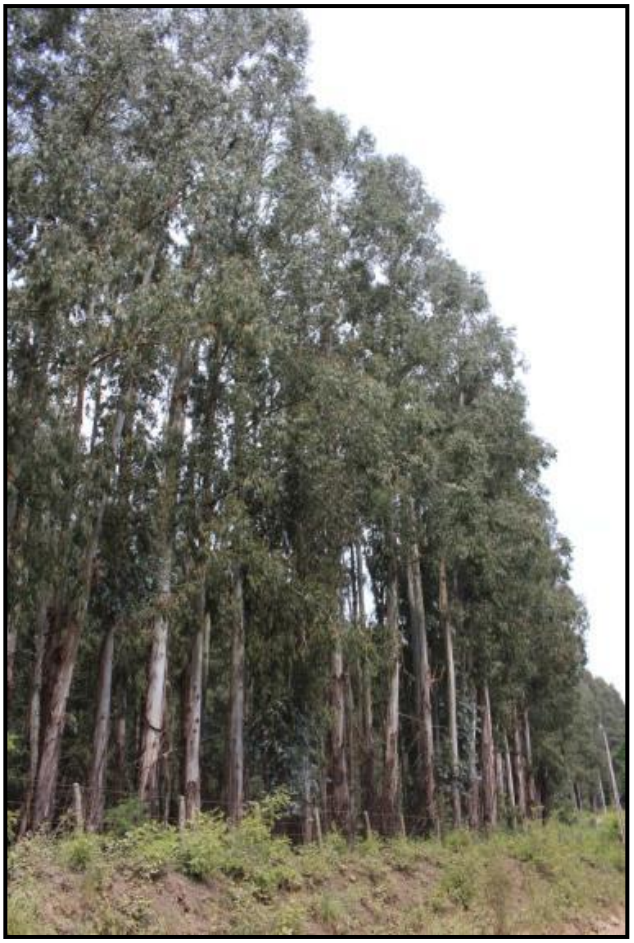


Figura 61. Potencial de crecimiento de *Eucalyptus nitens* en comuna de El Carmen.



Figura 62. Potencial de crecimiento de *Eucalyptus nitens* en comuna de El Carmen.



Figura 63. Potencial de crecimiento de *Eucalyptus globulus* en Yumbel, se observan limitantes en su altura.



Figura 64. Diferencia de respuesta en mismo suelo de plantación de *Eucalyptus* (primer plano) y Pino radiata (segundo plano), Yumbel.



Figura 65. Poblaciones de aromo ocupando suelos con erosión severa, Yumbel.

4. DESCRIPTORES PRODUCTIVOS DE LA PEQUEÑA Y MEDIANA PROPIEDAD FORESTAL EN LA REGIÓN DEL BIOBIO

El estado, a través del Ministerio de Agricultura ha fomentado las plantaciones forestales con el objetivo de generar riqueza para pequeños y medianos productores, y contribuir además, a detener los procesos erosivos que afectan al país. Ello se ha materializado en una alta tasa de forestación con las especies ***Pinus radiata*** y ***Eucalyptus globulus*** principalmente, y en especial, en suelos del secanos costero e interior entre las regiones del Maule a la Araucanía.

Esta situación se puede apreciar a través de los siguientes cuadros:

Cuadro 1. Inventario de bosques plantados por especie según región, acumulado a diciembre de 2012 (ha)

REGIÓN	Átriplex	Eucalyptus globulus	Eucalyptus nitens	Pinus ponderosa	Pinus radiata	Pseudotsuga menziesii	Otras especies	TOTAL	(%)
Región de Coquimbo	60.813,8	2.726,3	-	-	-	-	20.509,3	84.049,3	3,5%
Región de Valparaíso	-	38.013,8	-	-	8.688,1	-	1.095,7	47.797,6	2,0%
Región Metropolitana	-	5.936,2	-	-	17,2	-	361,6	6.315,0	0,3%
Región de O'Higgins	-	42.510,2	13,6	-	68.852,0	-	3.208,3	114.584,2	4,7%
Región del Maule	-	43.292,6	1.740,6	-	406.479,3	217,1	4.098,8	455.828,4	18,9%
Región del Biobío	-	220.148,0	84.058,0	690,4	605.409,2	387,6	9.100,1	919.793,3	38,1%
Región de la Araucanía	-	148.221,0	56.256,1	2.745,9	265.342,8	6.605,7	4.954,1	484.125,5	20,1%
Región de Los Ríos	-	19.276,0	56.583,7	2,7	99.839,3	3.681,6	5.470,2	184.853,6	7,7%
Región de Los Lagos	-	21.735,7	33.481,1	236,8	16.037,3	742,8	2.008,5	74.242,2	3,1%
Región de Aysén	-	-	4,5	24.404,1	-	4.334,2	14.056,8	42.799,5	1,8%
TOTAL	60.813,8	541.859,9	232.137,5	28.079,9	1.470.665,3	15.969,0	64.863,4	2.414.388,7	100,0%
(%)	2,5%	22,4%	9,6%	1,2%	60,9%	0,7%	2,7%	100,0%	

Fuente : INFOR.
Nota : Cifras 2013 no disponibles a la fecha de publicación de este Anuario.

Fuente: INFOR 2015. Anuario Forestal 2014

La distribución de la superficie con pino radiata según tipo de propietario corresponde a:

	Pino radiata		*Eucalyptus globulus*	
Tipo	**Superficie (ha)**	**%**	**Superficie (ha)**	**%**
Emp. Grandes	1.042.173	71%	147.713	29%
Emp. Medianas	37.812	3%	70.749	14%
Medianos propietarios	162.278	11%	69.527	14%
Pequeños Propietarios	221.405	15%	220.411	43%
Total Superficie de plantaciones	**1.463.668**		**508.400**	

Fuente: INFOR 2015. Anuario Forestal 2014

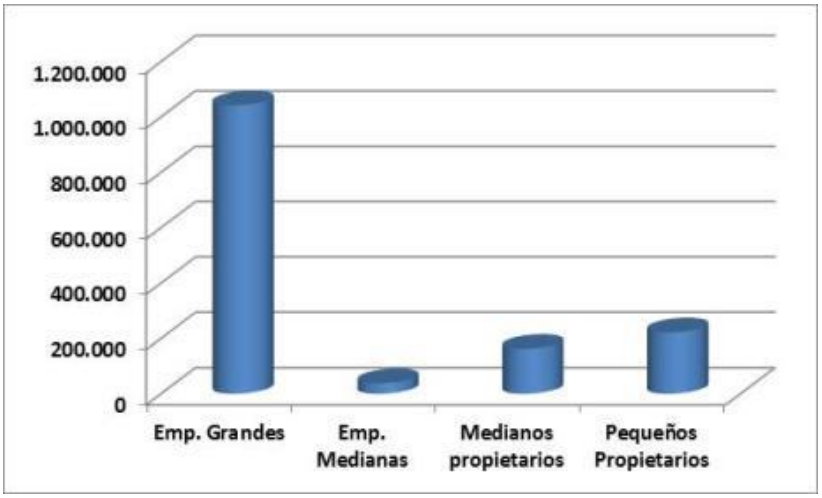


Gráfico 35. Superficie de pino radiata según tipo de propietario (ha)

Según lo informado por el Instituto Forestal, la clasificación por tipo de propietario obedece solamente a un criterio de superficie. Para el caso de pequeños propietarios la superficie mínima es 5 hectáreas de plantación, por lo que no se incluye a los "micropropietarios" (<5 ha). INFOR agrega que los criterios de clasificación utilizados correspondieron a:

- Empresa grande: patrimonio plantaciones sobre 30.000 ha
- Empresa mediana: patrimonio sobre 5.000 y menor o igual a 30.000 ha
- Mediano Propietario: Patrimonio plantaciones sobre 200 y menor o igual a 5.000 ha. Regiones IV y XI el límite inferior es mayor a 400 ha.
- Pequeño Propietario: Patrimonio plantaciones menor a 200 ha. Regiones IV y XI menor a 400 ha plantaciones.

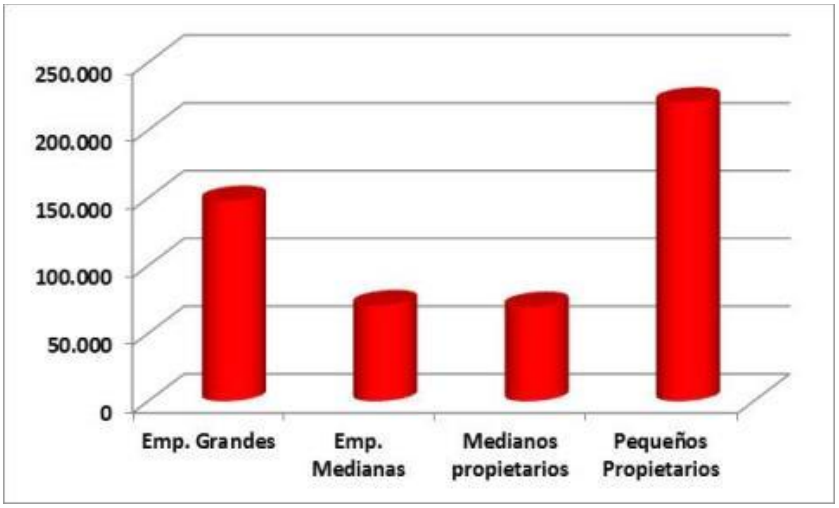


Gráfico 36. Superficie de *Eucalyptus globulus* según tipo de propietario (ha)

Del total de la superficie de plantaciones de pino radiata un 26% de ésta corresponde a medianos y pequeños propietarios (383.683 ha). En el caso del ***Eucalyptus globulus***, un 57% de la superficie pertenecen a pequeños y medianos propietarios. **Por tanto existe sobre 600.000 hectáreas de pino radiata y *Eucalyptus globulus* que tienen una baja representación en los datos bases de los modelos actuales de crecimiento**, y por tanto se requiere conocer del estado del arte de estas plantaciones, determinar sus necesidades y estrategias de desarrollo y herramientas de toma de decisiones. Además, actualmente es complicado para ellos proyectar los rendimientos futuros, siendo su posición estratégica, al momento de negociar con clientes industriales, muy desmejorada.

Una característica de estas plantaciones de pino o eucalipto, es que se han realizado en suelos marginales o degradados, y en algunas ocasiones, con técnicas de establecimiento restringidas, lo que trae por consecuencia una baja productividad forestal. Al respecto se señalan cifras de entre un 10 a un 50% de menor productividad forestal. A esto hay que agregar la incapacidad económica de los pequeños productores para realizar una adecuada gestión silvícola posterior al establecimiento, por lo que la mayoría de ellas presentan problemas de malezas, déficit nutricional y daño producto de la intromisión de ganado y falta de asistencia técnica. También hay que agregar que normalmente las plantas que utilizan para el establecimiento no son de la mejor calidad, provenientes de semillas sin ningún grado de mejora genética. Todos estos factores disminuyen la productividad potencial de las plantaciones forestales, ampliando brechas de productividad en relación a grandes empresas, con menores rendimientos económicos.

Bajo estas condiciones de crecimiento es muy probable que los rendimientos obtenidos y su estimación, que son utilizados en el análisis de información, proyecciones, disponibilidad, estimaciones futuras y la toma de decisiones a distinto nivel público-privado, no correspondan con el real desarrollo, generando un grado de incertidumbre tanto en los rendimientos como en los ingresos posibles de generar, aspecto relevante al momento de la toma de decisiones, especialmente en la regiones donde se concentran la mayor cantidad de plantaciones.

Se requiere de estimaciones de la situación actual de manejo y desarrollo forestal y necesariamente conocer de las necesidades inmediatas para en conjunto con otras iniciativas, disminuir la brecha existente en la calidad y comercialización de las plantaciones forestales entre la gran empresa y las de pequeños propietarios.

4.1 SECTOR OBJETIVO

Las principales actividades forestales que se desarrollan en el sector de los pequeños propietarios es la Silvicultura, producción de madera, fabricación de papel y fabricación de muebles.

En estas producciones, la generación de material para la industria de la celulosa es la que concentra la mayor de las actividades. Le sigue en importancia la producción de madera y productos de madera, silvicultura, la fabricación de muebles y la producción mobiliaria (UdeC 2009).

Cuadro 2. Principales productos por eslabón de la cadena de producción

Etapa	Productos principales
Silvicultura	Plantaciones de bosques (principalmente ***Pinus radiata*** y ***Eucalyptus***).
Producción primaria	Trozas (o troncos) desechos.
Industria primaria de productos semielaborados de menor procesamiento	Celulosa, madera aserrada, madera cepillada, chapas.
Industria primaria de productos semielaborados de mayor procesamiento	Molduras y marcos, hardboard, OSB, partículas. MDF y fibra, molduras y marcos, madera terciada.
Industria secundaria	Papeles y cartones, otros papeles, muebles, puertas y ventanas, elementos para embalaje, otros.

Fuente: UdeC, 2009.

En relación a las plantaciones en poder del sector de los pequeños propietarios y utilizando cifras oficiales obtenidas desde las estadísticas Forestales del Instituto Forestal, la superficie con plantaciones forestales a diciembre del año 2012 es de 2.414.389 hectáreas, mientras que en la Región del Biobío la superficie de plantaciones llegó a las 919.793 hectáreas. En el Cuadro 2 se presenta la superficie de plantaciones por especie para la Región.

Cuadro 3. Inventario de bosques plantados por especie para la VIII Región, acumulada a Diciembre del 2012

Región	Especies							
	Eucalyptus globulus	***Eucalyptus nitens***	***Pinus Ponderosa***	***Pinus radiata***	***Pseudotsuga menziesii***	**Otras especies**	**Total**	**% del total nacional**
N° Hectáreas	220.148	84.058	690	605.409	388	9.100	919.793	38,1
% nivel nacional	23,9%	9,1%	0,1%	65,8%	0,0%	1,0%	23,9%	

Fuente: INFOR Anuario Forestal 2014.

Las plantaciones en la Región se concentran en tres especies: Pino radiata (***Pinus radiata***), ***Eucalyptus globulus*** y ***Eucalyptus nitens***; las que en su conjunto representan el 98,9% del total de la superficie de plantaciones en la región del Biobío.

Destaca de la situación a nivel nacional, que cerca de un tercio del total de plantaciones de pino y eucalipto, está en propiedad de pequeños y medianos propietarios forestales (Cuadro 3).

Cuadro 4. Superficie (ha) de plantaciones de *Pinus radiata* y *Eucalyptus* spp en poder de pequeños y medianos propietarios

Región	*Pinus radiata*	*Eucalyptus spp*
Superficie (ha)	383.683	342.329
Total Nacional (ha)	1.463.668	712.007
%	**26%**	**48%**

Fuente INFOR 2010.

4.2 PRODUCTIVIDAD EN PLANTACIONES DE PEQUEÑOS Y MEDIANOS PROPIETARIOS DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO

Para un análisis de la situación real de los pequeños y medianos propietarios forestales de la región del Biobío, junto con caracterizar la distribución, especies y cantidad de sus plantaciones forestales, se requiere de una estimación de la productividad de ellas.

Algunos antecedentes existen al respecto y se presentan en el Cuadro 4 y Gráfico 1 y 2.

Cuadro 5. Variables de estado del Rodal (Región Biobío) en plantaciones de *Pinus radiata* y *Eucalyptus* de pequeños y medianos propietarios

Clase de Edad (años)	Altura (m)	Superficie (ha)	Nºarb/ha	Área Basal (m^2/ha)	Volumen (m^3/ha)
Pinus radiata					
6-10	12,12	22.379,5	1007	19,1	65,1
11-15	17,94	25.750,1	574	25,7	147,9
16-20	24,50	18.239,3	490	28,8	243,4
>=21	28,20	18.216,8	501	34,3	311,3
Eucalyptus globulus					
4-6	10,95	33.013,0	1.249,18	14,11	46,33
7-9	14,11	13.912,5	1087,50	16,78	76,82
>=10	27,03	13.320,2	954,14	31,44	272,72

**Error de estimación volumen Pino 25,7 %; error en volumen en eucalipto fue de 32,2 %

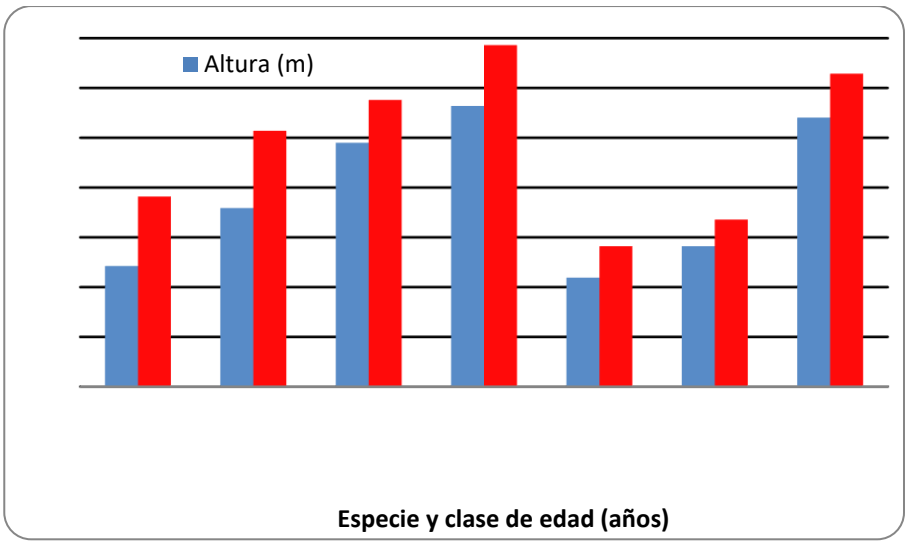


Gráfico 35. Variables de rodal en pino radiata y eucalipto según edad para pequeños y medianos propietarios de la Región del Biobío.

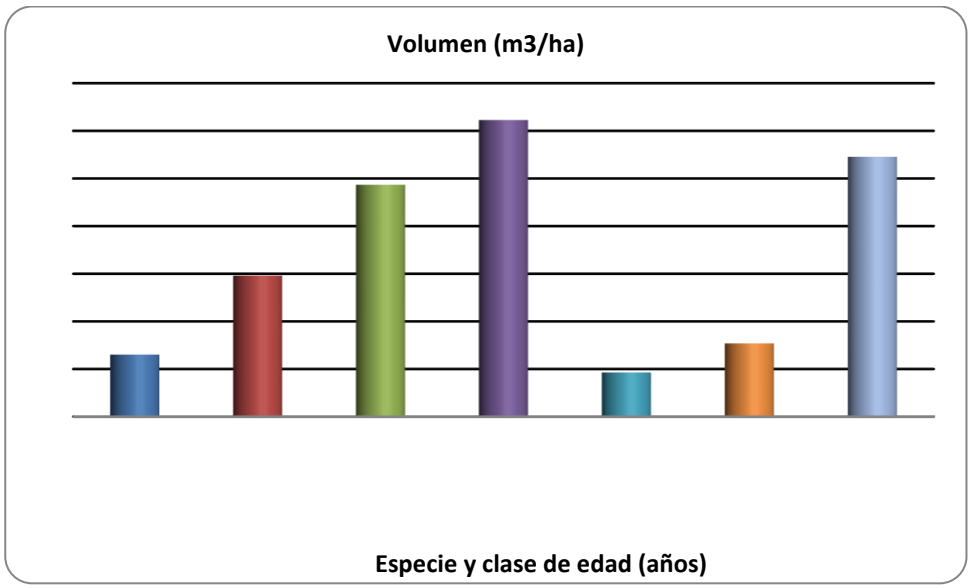


Gráfico 36. Volumen de rodal en pino radiata y eucalipto según edad para pequeños y medianos propietarios de la Región del Biobío.

4.3 ESTUDIO DE CASO EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO

ÁREA YUMBEL

A continuación se presentan los resultados obtenidos al realizar un inventario de los predios seleccionados y que contaban con plantaciones en el área de Yumbel.

a. Datos de inventario en Eucalipto

Parámetros generales

Cuadro 6. Parámetros generales obtenidos desde plantaciones de eucalipto en Yumbel, sector pequeños y medianos propietarios (Base 16 predios)

Variable	n	Valor Medio	Desviación estándar	Valor Mínimo Observado	Valor Máximo Observado
Edad (años)	713	7	3,4	1	16
Diámetro (cm)	713	7,2	3,9	0,5	24
Altura (m)	141	7,3	4,6	0,6	19,9



Figura 66. Rodal de *Eucalyptus globulus*, sector Yumbel.



Figura 67. Rodal de *Eucalyptus globulus*, sector Yumbel.

La relación diámetro altura obtenida a partir de los rodales muestreados se presenta en el siguiente gráfico

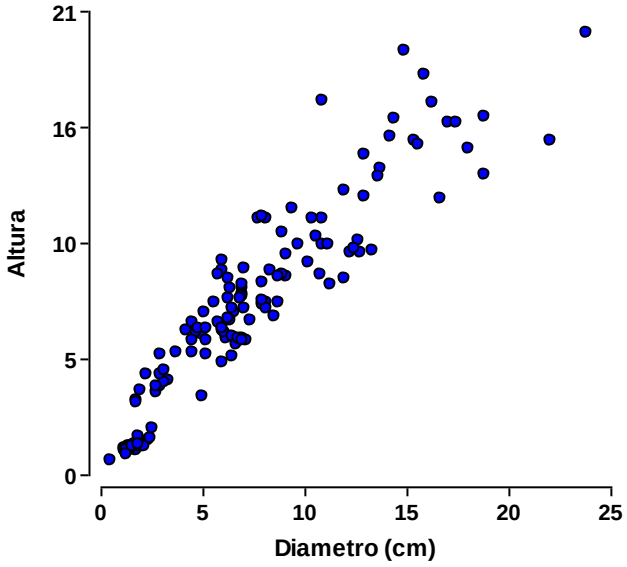


Gráfico 37. Relación DAP-Altura en plantaciones de Eucalipto de pequeños propietarios en el área de Yumbel.

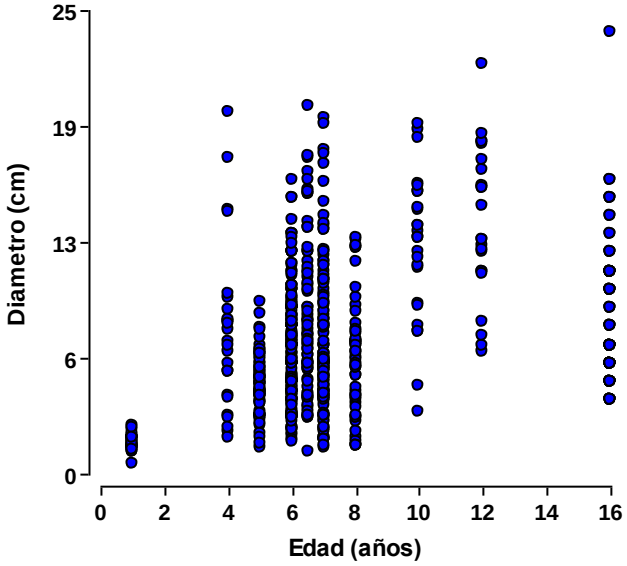


Gráfico 38. DAP Medio según edad registrado en eucalipto.

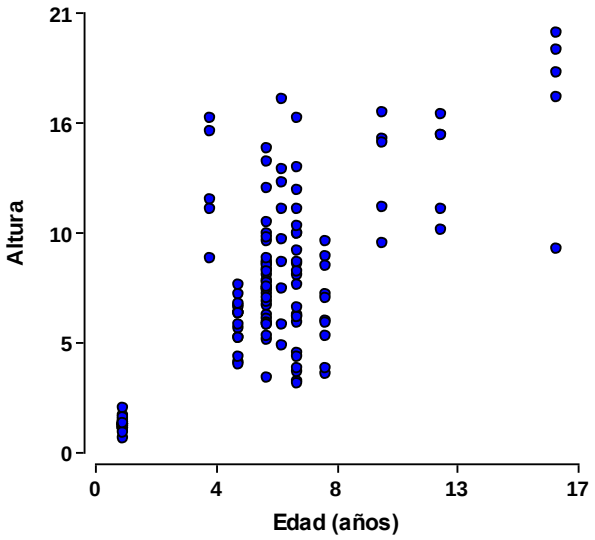


Gráfico 39. Altura dominante según edad registrada en eucalipto.

De los cuadros y gráficos anteriores se destaca que los rodales no pasan de los 17 años, siendo destinados a la producción de metros rumas para celulosa. Los rodales tienen en promedio 7 años con una altura media de 7 metros, lo que señala un crecimiento medio de 1 m/año. Esta cifra es inferior a lo esperable para esta especie.

En el caso del diámetro se registra un promedio de 7,2 cm, lo que representa un incremento medio anual de 1 cm/año, lo que es claramente inferior a lo esperado en esta especie, el que al menos debería bordear los 2 cm/año.

b. Datos de inventario en *Pinus radiata*

A continuación se presentan los resultados obtenidos al realizar un inventario de los predios seleccionados y que contaban con bosques de ***Pinus radiata*** (Cuadro 6).

Cuadro 7. Parámetros generales obtenidos desde plantaciones de pino radiata en Yumbel, sector pequeños y medianos propietarios (Base 21 predios).

Variable	n	Valor Medio	Desviación estándar	Valor Mínimo Observado	Valor Máximo Observado
Edad (años)	816	8,6	4,2	1	14
Diámetro (cm)	819	11,6	6,5	0,3	36,4
Altura (m)	227	5,2	6,3	0,2	27



Figura 68. Rodal de Pino radiata, sin manejo, Yumbel.

Los rodales tienen en promedio 14 años con una altura media de 5 metros a los 8,6 años, lo que señala un crecimiento medio de 1,6 m/año. En relación con el diámetro se observa un incremento medio cercano a los 1,3 cm/año, con un valor medio de 11,6 cm a la edad de 8,6 años.

La relación diámetro altura obtenida a partir de los rodales muestreados se presenta en el siguiente gráfico

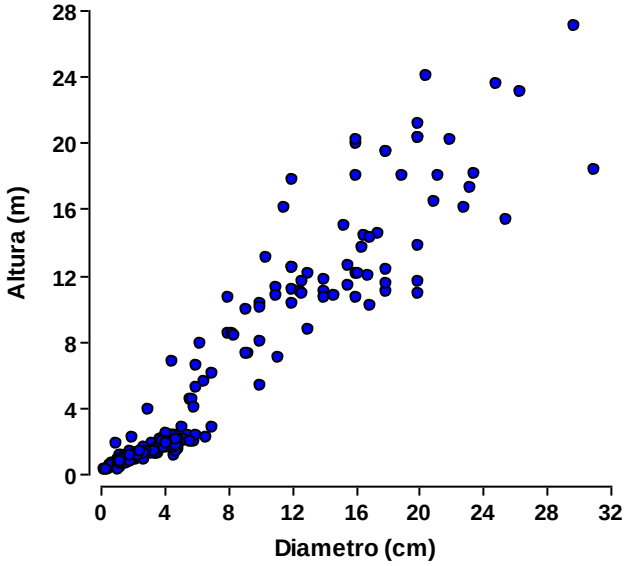


Gráfico 40. Relación DAP-Altura en plantaciones de pino radiata de pequeños propietarios en el área de Yumbel.

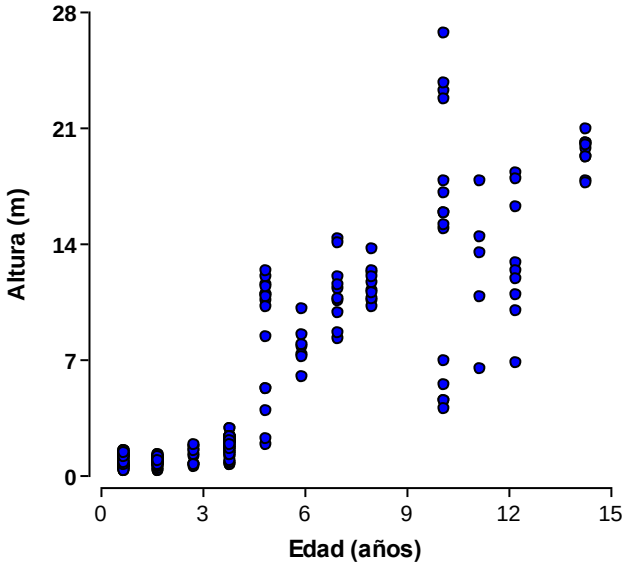


Gráfico 41. Altura media registrada en *Pinus radiata* según edad.

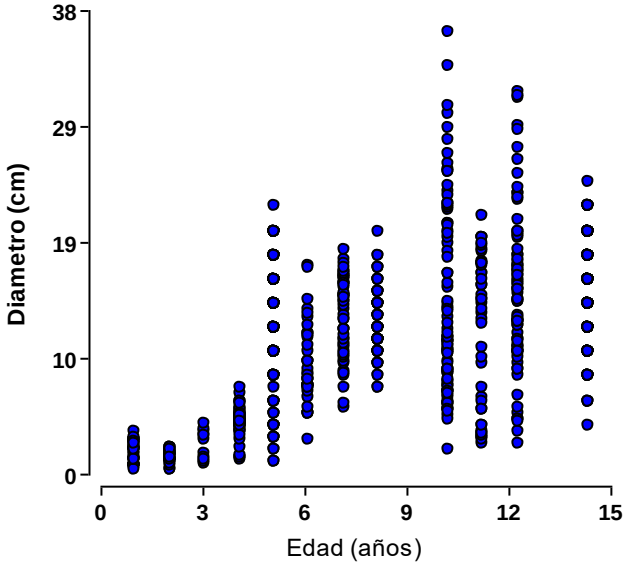


Gráfico 42. Diámetro medio registrado en *Pinus radiata* según edad.

De los cuadros y gráficos anteriores se destaca que los rodales tienen una edad máxima de 36 años, edad en donde el incremento anual en volumen no compensa el mantener el bosque en pie. Estos rodales deberían ser cosechados.

c. Modelos de manejo

Al revisar la información obtenida desde terreno fue posible establecer que en cerca de un 84% de los predios se realizó algún tipo de manejo forestal en las plantaciones de pino radiata en la zona de Yumbel, en bosques de pequeños y medianos propietarios.

A lo anterior es necesario relacionarlo con la edad de los rodales ya que el efecto de las acciones de manejo depende de cuando se realice la intervención. Una intervención muy temprana no permitirá una rápida reacción del rodal ya que aún no ha entrado en competencia. Por el contrario, una intervención de raleo y poda a edades avanzadas tampoco permitirá la reacción del rodal para recuperar las tasas de crecimiento originales. De ahí la importancia de establecer cuando realizar estas intervenciones.

Del cuadro y gráfico anterior se destaca que los rodales más adultos en general cuentan con raleos, mientras que los más jóvenes presentan una actividad de poda realizada. Incluso se aprecian podas tardías lo que afecta los objetivos de producción y la calidad de la madera a la edad de cosecha.

Junto con ello, en el caso de pequeños y medianos propietarios, es indispensable conocer de su situación para prescribir las acciones de manejo necesarias. En algunos casos, el estado del rodal hace no recomendable una acción de raleo y poda ya que el estado del bosque no permitirá poder recuperar esta inversión a través de las tasas de crecimiento.

Especial atención se debe tener en este punto ya que el desconocimiento de cómo, cuándo y en qué situación poder realizar un raleo o poda, motiva al productor forestal a realizar inversiones que no tendrán retorno por el desarrollo del rodal.

Este es un punto que debe ser analizado con mayor profundidad y debería generar esfuerzos para establecer estudios y capacitación para disminuir esta brecha del conocimiento, y que redunda en una menor productividad predial.

ÁREA ÑUBLE

A continuación se presentan los resultados obtenidos al realizar un inventario de los predios seleccionados y que contaban con plantaciones en el área de Ñuble.

a. Datos de inventario en Eucalipto

Parámetros generales

Cuadro 8. Parámetros generales obtenidos desde plantaciones de eucalipto en Ñuble, sector pequeños y medianos propietarios (Base 10 predios).

Variable	n	Valor Medio	Desviación estándar	Valor Mínimo Observado	Valor Máximo Observado
Edad (años)	380	7,9	2,3	4	12
Diámetro (cm)	454	10,8	4,7	1	26
Altura (m)	67	11,0	3,3	4,5	20,2



Figura 69. Rodal de *Eucalyptus globulus*, sector Santa Cruz de Cuca, Ñuble**.**



Figura 70. Rodal de *Eucalyptus globulus*, sector Pinto, Ñuble.

La relación diámetro altura obtenida a partir de los rodales muestreados se presenta en el siguiente gráfico

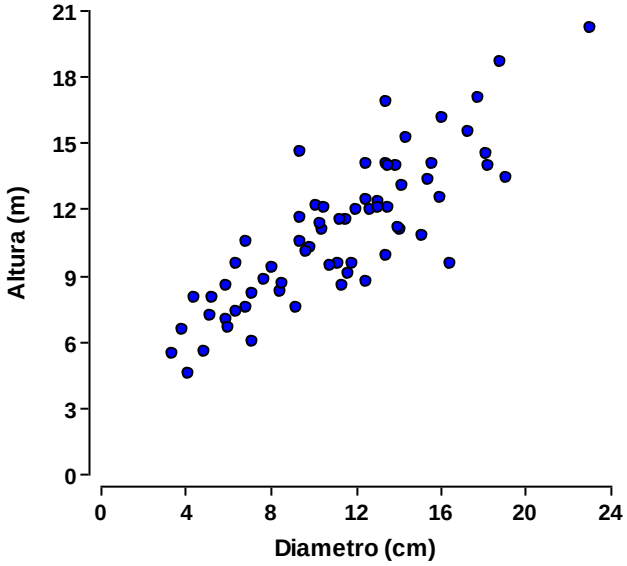


Gráfico 43. Relación DAP-Altura en plantaciones de Eucalipto de pequeños propietarios en el área de Ñuble.

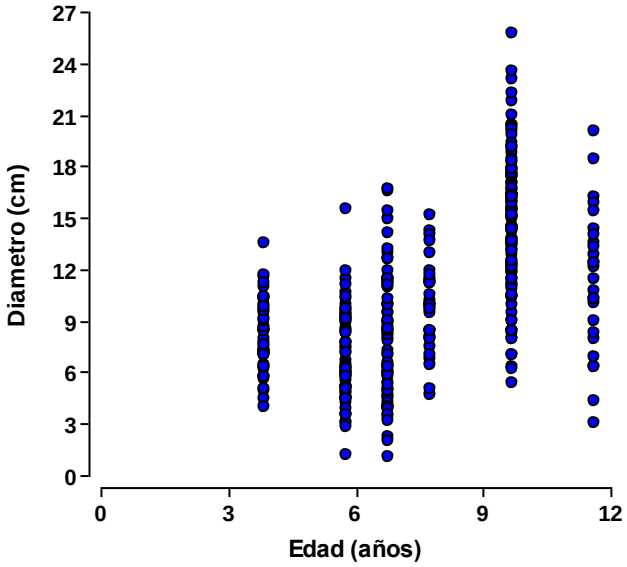


Gráfico 44. DAP Medio según edad registrado en eucalipto.

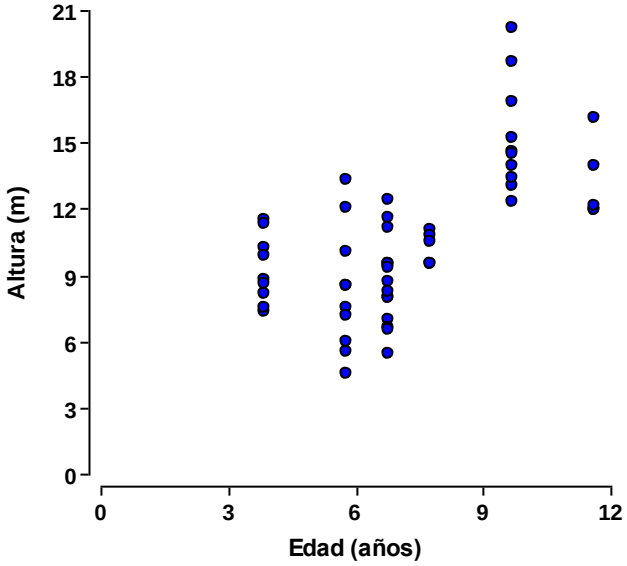


Gráfico 45. Altura dominante según edad registrada en eucalipto.

De los cuadros y gráficos anteriores se destaca que los rodales no pasan de los 12 años, siendo destinados a la producción de metros rumas para celulosa. Los rodales tienen en promedio 8 años con una altura media de 11 metros, lo que señala un crecimiento medio de 1,4 m/año. Esta cifra es inferior a lo esperable para esta especie. En relación al diámetro se observa un valor medio de 10,8 cm, lo que representa un incremento anual de 1,4 cm/año.

b. Datos de inventario en pino

Parámetros generales

Cuadro 9. Parámetros generales obtenidos desde plantaciones de pino radiata en Ñuble, sector pequeños y medianos propietarios (Base 21 predios).

Variable	n	Valor Medio	Desviación estándar	Valor Mínimo Observado	Valor Máximo Observado
Edad (años)	1370	9	3,2	4	18
Diámetro (cm)	1386	12,1	4,9	1	29,3
Altura (m)	142	11,7	4,4	3,4	26,7

Los rodales tienen en promedio 9 años con una altura media de 11,7 metros a los 9 años, lo que señala un crecimiento medio de 1,5 m/año. En relación con el diámetro se observa un incremento medio cercano a los 1,3 cm/año, con un valor medio de 12,1 cm a la edad de 9 años.



Figura 71. Rodal pino radiata, sector Portezuelo, Ñuble.



Figura 72. Rodal pino radiata, sector El Carmen, Ñuble.

La relación diámetro altura obtenida a partir de los rodales muestreados se presenta en el siguiente gráfico

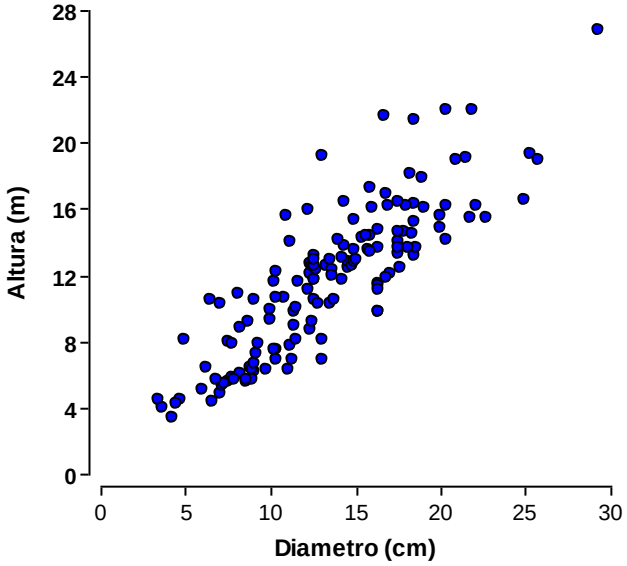


Gráfico 46. Relación DAP-Altura en plantaciones de pino radiata de pequeños propietarios en el área de Ñuble.

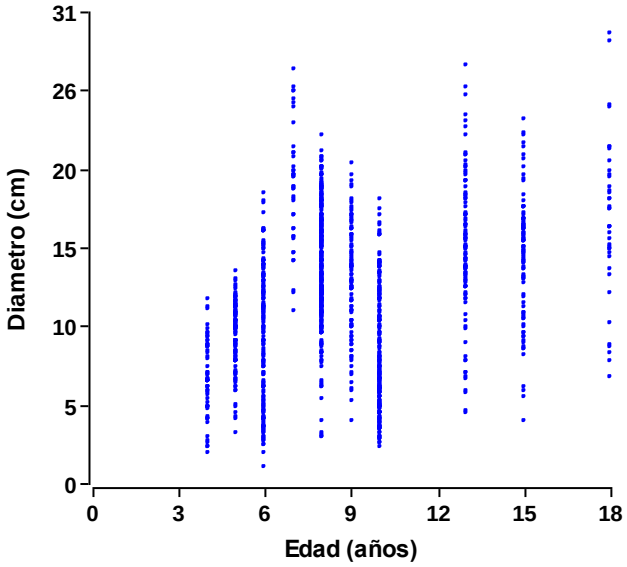


Gráfico 47. DAP Medio según edad registrado en pino radiata.

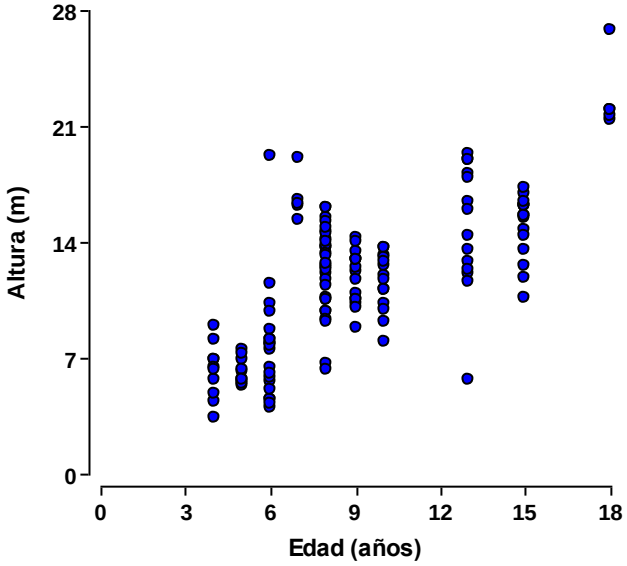


Gráfico 48. Altura dominante según edad registrada en pino radiata.

De los cuadros y gráficos anteriores se destaca que los rodales tienen una edad máxima de 18 años, edad en donde el incremento anual en volumen aún es positivo en general, debiendo estos rodales mantenerse en pie hasta alcanzar la edad de cosecha.

c. Modelos de manejo

Al revisar la información obtenida desde terreno fue posible establecer que en cerca de un 60% de los predios se realizó algún tipo de manejo forestal en las plantaciones de pino radiata en la zona de Ñuble, en bosques de pequeños y medianos propietarios.

Nuevamente es necesario relacionar la edad de los rodales y su manejo debido a que su efecto depende de cuando se realice la intervención. Una intervención muy temprana no permitirá una rápida reacción del rodal ya que aún no ha entrado en competencia. Por el contrario, una intervención de raleo y poda a edades avanzadas tampoco permitirá la reacción del rodal para recuperar las tasas de crecimiento originales.

Del cuadro y gráfico anterior se destaca que los rodales más jóvenes presentan una actividad de poda realizada, destacando que no siempre está relacionado con un raleo, lo que indica un problema del esquema de manejo ya que la poda sólo debe aplicarse a los árboles remanentes luego de un raleo para alcanzar los objetivos de concentrar el crecimiento en los mejores individuos del rodal y la calidad de la madera a la edad de cosecha.

Junto con ello, en el caso de pequeños y medianos propietarios, es indispensable conocer de su situación para prescribir las acciones de manejo necesarias.

Especial atención se debe tener en este punto ya que el desconocimiento de cómo, cuándo y en qué situación poder realizar un raleo o poda, motiva al productor forestal a realizar inversiones que no tendrán retorno por el desarrollo del rodal.

5. ANÁLISIS DE LOS ANTECEDENTES

Las opciones y necesidades de información y tecnologías que aborde los escenarios reales de los pequeños y medianos propietarios forestales, y de su necesidad de herramientas de gestión simples y certeras, es un área importante y un área de investigación que el Instituto Forestal considera prioritario en su accionar. En este sentido, la longitud de la rotación de una plantación forestal, es una decisión relevante en una inversión que debe tomarse con el máximo de información disponible, considerando la diversidad del mercado, diferenciales de precio y gama de productos y calidades posibles de obtener del bosque. Significa, en una plantación, la culminación de un proceso que ha durado cerca de 12 años, en el caso del Eucalipto y más de 23 años en el caso del Pino, esperando concretar en utilidad las inversiones.

Los productos y calidades a obtener, son el resultado tanto de la calidad e idoneidad genética del material que conforma la plantación, y de las condiciones del sitio donde ella se ha establecido (calidad del suelo, disponibilidad de agua, presencia de heladas) y que han permitido la sobrevivencia de las plantas; y por otro lado, de las intervenciones culturales que se hayan efectuado tanto en el establecimiento de la plantación como en su manejo (subsolado, fertilizaciones, control de malezas, podas y raleos). A esto debemos sumar que una plantación está sometida permanente a riesgos, que obligan a los productores a estar atentos a dichos efectos, donde se necesita contar con información necesaria que le permita tomar las decisiones que minimicen dichos riesgos y al mismo tiempo, maximizar sus utilidades.

En particular, en el caso de plantaciones, mayor información significa saber no sólo cuanto volumen de madera se está produciendo, sino también del volumen y número de las clases diamétricas de los diferentes tipos de trozas (largos y diámetros que el mercado exige) que se pueden obtener de un determinado rodal. Y especialmente significativo, es para los propietarios forestales, contar con elementos de fácil acceso y entendimiento, de manera que puedan ellos mismos o a través de personal entrenado, conocer de las características de sus bosques en determinados momentos del ciclo de crecimiento en particular y poder tomar decisiones relacionadas con su manejo y cosecha, en base a instrucciones sencillas. Este escenario es de interés además, para las empresas que consumen esta materia prima, dado que requieren contar con una adecuada oferta externa de volúmenes, y según últimas necesidades, de una madera potencialmente certificable.

Una característica de estas plantaciones de pino o eucalipto en manos de pequeños y medianos propietarios, es que se han realizado en suelos marginales o degradados, y en algunas ocasiones, con técnicas de establecimiento restringidas, lo que trae por consecuencia una baja productividad forestal.

Al respecto se señalan cifras de entre un 10 a un 50% de menor productividad forestal. A esto hay que agregar la frecuente incapacidad económica de los pequeños productores para realizar una adecuada gestión silvícola posterior al establecimiento, por lo que la mayoría de ellas presentan problemas de malezas, déficit nutricional y daño producto de la intromisión de ganado y falta de asistencia técnica.

También hay que agregar que normalmente las plantas que utilizan para el establecimiento de estas plantaciones no son de la mejor calidad, provenientes de semillas sin ningún grado de mejora genética.

Todos estos factores disminuyen la productividad potencial de las plantaciones forestales, ampliando brechas de productividad en relación a grandes empresas, con menores rendimientos económicos.

Las herramientas de proyección en uso en la gran empresa forestal, no están disponible en igual forma para pequeñas y medianas empresas y propietarios forestales, si bien existe un compendio resumido de tablas de proyección para situaciones tipo (tablas auxiliares), permanece aún la incertidumbre en los rendimientos esperados bajo condiciones específicas de crecimiento de la pequeña y mediana propiedad, y con la generación de información útil y sencilla para su uso por parte de distintos niveles de usuarios. Lo mismo sucede con la posibilidad de acceso expedito a información económica, plagas y certificación forestal, entre otras. Esto también se traduce en un desconocimiento de las opciones de manejo más recomendables que se requiera implementar para incrementar el valor de estas plantaciones, información y recomendaciones que son necesarias de levantar a nivel regional.

Los pequeños y medianos propietarios basan sus decisiones en aspectos de corto plazo y al no contar con adecuada asesoría, plantas con un buen material genético de origen, falta de capacitación y herramientas de gestión forestal, sus plantaciones no están entregando la productividad esperada y la calidad de los productos generados desde este tipo de bosques de mal desarrollo, no alcanzan el valor comercial que ellos desean. Ello disminuye también las intenciones de participar de este negocio provocando una declinación de este sector en las tasas de forestación anual.

Consecuentemente, el trabajo del proyecto de Extensionismo de INFOR se presenta una primera aproximación a este tema, a través de una caracterización realizada al sector de los pequeños y medianos propietarios forestales, ubicados en el área de Yumbel y Ñuble de la Región del Biobío, de modo de describir su situación general y productividad alcanzada. La información se basa en datos de productividad de rodales obtenida en terreno.

Los resultados señalan que los propietarios demostraron un gran interés por mayor información o capacitación en temas de manejo forestal, mayor productividad e instrumentos de fomento

Un detalle muy importante es que se está detectando un escaso conocimiento de los beneficios del manejo forestal y quizás algo más importante aún, que se realiza manejo forestal en bosques de mal desarrollo, ello debido a un concepto de "imitar" los que otros propietarios hacen, desconociendo que el manejo forestal se debe realizar sólo en aquellos bosques que demuestren un desarrollo y crecimiento que justifique esta inversión. Lo anterior se ve reflejado además, en productos de bajo valor que se obtienen desde el bosque.

Se reconoce un alto déficit en técnicas adecuadas para el establecimiento y manejo de una plantación forestal. Junto con ello se ha destacado la falta o escaso financiamiento existente para realizar las labores de establecimiento y manejo en buena forma. Ello se asocia a un desconocimiento de los programas de fomento existentes que justamente bonifican adecuadamente estas actividades.

La segregación de productores por otra parte, y su ubicación generalmente es lugares de difícil acceso, genera al momento de una comercialización de los productos, no poder obtener atractivos precios dado el poco volumen individual. Ya se ha señalado también que un factor que agrava este escenario es la falta de información acerca de precios y productos solicitados, sus características, y de los lugares donde ellos son requeridos. A ello se agrega una falta de mano de obra calificada que pueda realizar en adecuada forma las labores de establecimiento y manejo de las plantaciones.

Los propietarios han señalado la necesidad de urgentes capacitaciones en técnicas de establecimiento y manejo forestal. Junto con ello, sería aconsejable realizar capacitaciones en relación a la calidad de planta forestal que se usa en el establecimiento de sus plantaciones, debiendo ser capaces de exigir y reconocer plantas de adecuada calidad para el establecimiento de sus plantaciones.
Existen también otros temas de interés para los propietarios en especial relacionados con protección de sus plantaciones.

Los antecedentes generales de la evaluación de los rodales de eucalipto y pino en las áreas de Yumbel y Ñuble obtenidos se presentan en el Cuadro 10.

Cuadro 10. Antecedentes generales de la evaluación de los rodales de eucalipto y pino en las áreas de Yumbel y Ñuble obtenidos a la fecha.

Variable	Valor Medio	Desviación estándar	Valor Mínimo Observado	Valor Máximo Observado
Eucalipto, Yumbel				
Edad (años)	7	3,4	1	16
Diámetro (cm)	7,2	3,9	0,5	24
Altura (m)	7,3	4,6	0,6	19,9
Pino radiata, Yumbel				
Edad (años)	8,6	4,2	1	14
Diámetro (cm)	11,6	6,5	0,3	36,4
Altura (m)	5,2	6,3	0,2	27
Eucalipto, Ñuble				
Edad (años)	7,9	2,3	4	12
Diámetro (cm)	10,8	4,7	1	26
Altura (m)	11,0	3,3	4,5	20,2
Pino, Ñuble				
Edad (años)	9	3,2	4	18
Diámetro (cm)	12,1	4,9	1	29,3
Altura (m)	11,7	4,4	3,4	26,7

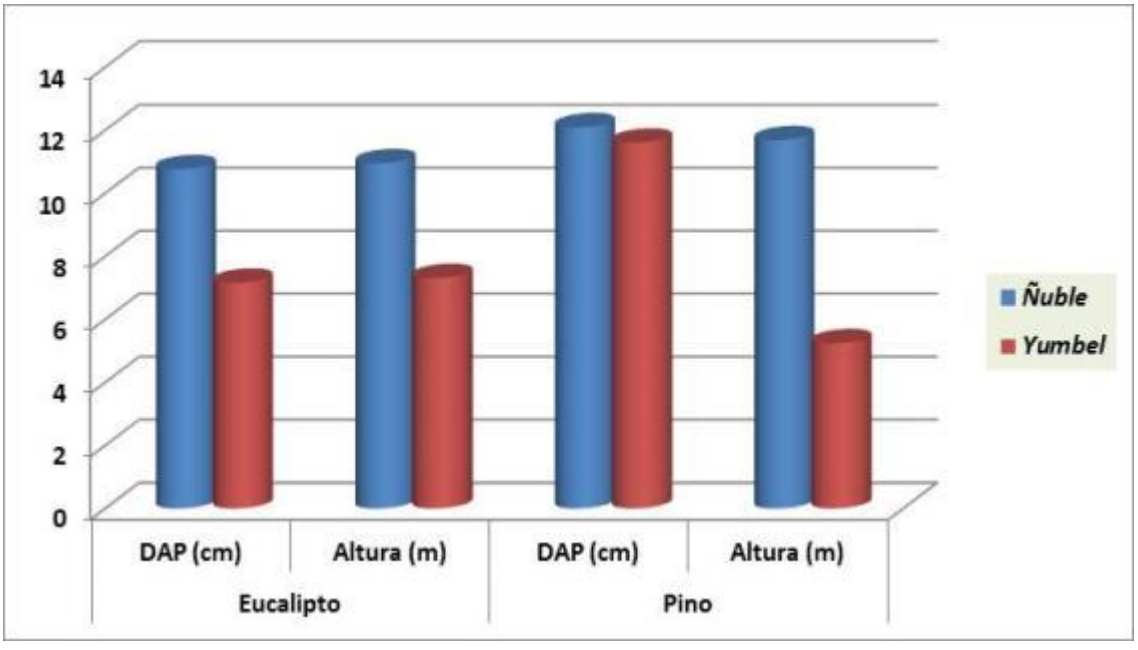


Gráfico 49. Antecedentes generales de la evaluación de los rodales de eucalipto y pino en las áreas de Yumbel y Ñuble, Región del Biobío.

De los antecedentes obtenidos a la fecha se destaca en general, los menores valores presentados en el área de Yumbel, tanto para el caso de eucalipto como en el de pino.

En el caso de eucalipto, los rodales en Yumbel presentan en promedio una edad de 7 años con una altura media de 7 metros, lo que señala un crecimiento medio de 1 m/año, mientras que, en Ñuble los valores se sitúan cercanos a los 11 metros, lo que señala un crecimiento medio de 1,4 m/año.

En relación al diámetro en el área de Ñuble se observa un valor medio de 10,8 cm, lo que representa un incremento anual de 1,4 cm/año, mientras que en el caso de Yumbel se registra un promedio de 7,2 cm, lo que representa un incremento medio anual de 1 cm/año, lo que es claramente inferior a lo esperado en esta especie, el que al menos debería bordear los 2 cm/año.

Para el caso del pino radiata en Yumbel, se destaca que los rodales tienen en promedio 14 años con una altura media de 5 metros a los 8,6 años, lo que señala un crecimiento medio de 1,6 m/año. En el área de Ñuble por su parte, los rodales tienen en promedio 9 años con una altura media de 11,7 metros a los 9 años, lo que señala un crecimiento medio de 1,5 m/año.

En relación con el diámetro se observa en Yumbel un incremento medio cercano a los 1,3 cm/año, con un valor medio de 11,6 cm a la edad de 8,6 años; con un valor similar presente en Ñuble donde se observa un incremento medio cercano a los 1,3 cm/año, con un valor medio de 12,1 cm a la edad de 9 años. Ambas cifras son inferiores a lo esperable para estas especies.

Al revisar la información obtenida desde terreno fue posible establecer que un importante porcentaje de propietarios realizó algún tipo de manejo forestal en las plantaciones de pino radiata en la zona de Yumbel y Ñuble. De los predios visitados y evaluados un 84% y un 60% de ellos se realizó algún tipo de manejo en las áreas de Yumbel y Ñuble, respectivamente.

A lo anterior es necesario relacionarlo con la edad de los rodales ya que el efecto de las acciones de manejo depende de cuando se realice la intervención. Una intervención muy temprana no permitirá una rápida reacción del rodal ya que aún no ha entrado en competencia. Por el contrario, una intervención de raleo y poda a edades avanzadas tampoco permitirá la reacción del rodal para recuperar las tasas de crecimiento originales. De ahí la importancia de establecer cuando realizar estas intervenciones.

De lo observado en terreno se destaca que en el área de Yumbel los rodales más adultos en general cuentan con raleos, mientras que los más jóvenes presentan una actividad de poda realizada. Incluso se aprecian podas tardías lo que afecta los objetivos de producción y la calidad de la madera a la edad de cosecha. En el caso de Ñuble, se destaca que los rodales más jóvenes presentan una actividad de poda realizada, destacando que no siempre está relacionado con un raleo, lo que indica un problema del esquema de manejo ya que la poda sólo debe aplicarse a

los árboles remanentes luego de un raleo para alcanzar los objetivos de concentrar el crecimiento en los mejores individuos del rodal y la calidad de la madera a la edad de cosecha.

Junto con ello, en el caso de pequeños y medianos propietarios, es indispensable conocer de su situación para prescribir las acciones de manejo necesarias. En algunos casos, el estado del rodal hace no recomendable una acción de raleo y poda ya que el estado del bosque no permitirá poder recuperar esta inversión a través de las tasas de crecimiento.

Especial atención se debe tener en este punto ya que el desconocimiento de cómo, cuándo y en qué situación poder realizar un raleo o poda, motiva al productor forestal a realizar inversiones que no tendrán retorno por el desarrollo del rodal.

Este es un punto que debe ser analizado con mayor profundidad y debería generar esfuerzos para establecer estudios y capacitación para disminuir esta brecha del conocimiento, y que redunda en una menor productividad predial.

Se continuará este proceso abordando el análisis de los volúmenes obtenidos, la ocupación del sitio y la densidad de los rodales, y su análisis en relación a los valores esperables en estos tipos de suelo en la región.

La información recopilada puede ser utilizada como antecedentes para la formulación de estrategias de desarrollo en base a brechas detectadas y transferencia forestal en beneficio de este sector.

Del mismo modo, la información analizada manifiesta la necesidad de contar con elementos de análisis y de apoyo específicos para este segmento de propietarios, herramientas las cuales no se disponen en estos momentos.