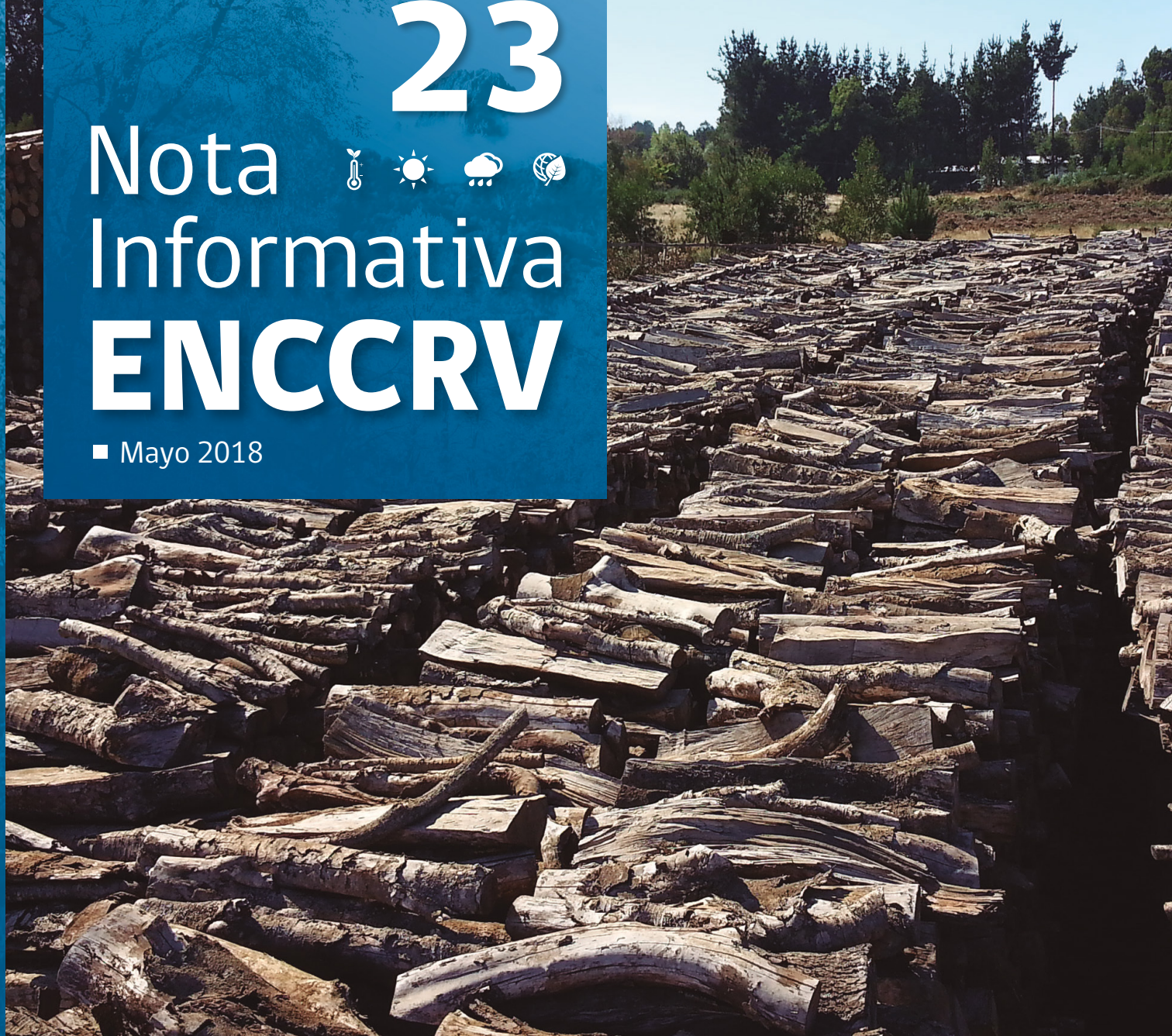


# 23

# Nota Informativa ENCCRV

■ Mayo 2018



En esta edición

## Diseño y levantamiento de información clave para enfrentar causas de deforestación y degradación forestal por uso insostenible de biomasa en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales

Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA)  
Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal (GEDEFF)  
Corporación Nacional Forestal (CONAF)  
Ministerio de Agricultura de Chile



CHILE LO  
HACEMOS  
TODOS



ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS VEGETACIONALES



# ENCCR V

ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS VEGETACIONALES

**Estrategia Nacional de Cambio  
Climático y Recursos Vegetacionales**

ISSN: 0719-7446  
Corporación Nacional Forestal  
Mayo 2018  
Santiago, Chile

# Diseño y levantamiento de información clave para enfrentar causales de deforestación y degradación forestal por uso insostenible de biomasa en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales

## Agradecimientos

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) y su Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA) agradecen al Banco Mundial y al Fondo Cooperativo del Carbono Forestal (FCPF, siglas en inglés) por el apoyo técnico y financiero para realizar este estudio, bajo el título de “Diseño y levantamiento de información clave para enfrentar causales de deforestación y degradación forestal por uso insostenible de biomasa mediante extensión y facilitación comercial que promueva su uso sostenible en poblaciones vulnerables rurales y urbanas”, adjudicado al consorcio conformado por la Corporación de Certificación de Leña (CCL), Ernst Basler + Partner Chile SpA (EBP) y La Universidad Mayor.

## Documento elaborado por

Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA)

**Jaeel Moraga.** Ingeniera Forestal. Diplomada en Restauración y Rehabilitación Ambiental.

**Angelo Sartori.** Ingeniero Forestal. Diplomado y Máster en Negocios y Administración (MBA) en Gestión Sostenible.

Unidad de Dendroenergía

**Rony Pantoja.** Ingeniero Forestal.

## Equipo Consultor

**Corporación de Certificación de Leña (CCL):** Jaime López, Julio Pinares, Dayan Gutiérrez, Gonzalo Medel, Hugo Marín, Pablo Palma, Alex Jarpa, Javier Rodríguez, Carlos Vera, Pilar Cárcamo, Christian Azócar, Fredy Barrientos, Ricardo Barrientos, Jorge Bustamante, Pamela Cárdenas, Marcelo Navarro, Marcelo Hernández, Fernanda Andrade y Lilian Soto.

**Ernst Basler + Partner Chile SpA (EBP):** Sergio Sáez, Joachim Sell, Sebastian Garin, Laure Le Pape y Roger Walther.

**Universidad Mayor:** Pablo Cruz y Pablo Honeyman.

## Colaboradores

Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA)

**Andrea Choque.** Ingeniera Forestal.

**Victoria Retamal.** Ingeniera Forestal.

**Karen Orrego.** Ingeniera Ambiental.

Sistema Nacional de Certificación de Leña

**Vicente Rodríguez.** Ingeniero en Ejecución.

## Como citar este documento

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2018. Nota Informativa N°23. Diseño y levantamiento de información clave para enfrentar causales de deforestación y degradación forestal por uso insostenible de biomasa en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales. Santiago. Chile. 44 pp.

# Contenido

<b>Resumen</b>	<b>6</b>
<b>1. Introducción/Marco conceptual</b>	<b>9</b>
<b>2. Objetivos y fases del proyecto</b>	<b>10</b>
<b>3. Metodología</b>	<b>11</b>
3.1. Diseño, selección y caracterización de Proyectos Piloto y CAS	11
3.2. Metodología estimación EE y GEI	14
3.3. Metodología para estimación de emisión de MP2.5	15
3.4. Metodología de rendimiento sostenido para MFS	16
3.5. Análisis Costo/Beneficio	16
3.6. Respeto por salvaguardas, co-beneficios y lecciones aprendidas	17
3.6.1. Salvaguardas ambientales y sociales	17
3.6.2. Co-beneficios	18
3.6.3. Lecciones aprendidas	18
<b>4. Resultados</b>	<b>19</b>
4.1. Resultados generales estimación MP2.5, EE y GEI	19
4.2. Identificación de PP por Región	22
4.3. Superficie Adicional bajo manejo sostenible aportada por el proyecto	24
4.4. Resultados de PP de Competitividad y Eficiencia Energética	25
4.5. Resultados de PP de Rendimiento Sostenido	27
4.5.1. Consideraciones sobre el flujo productivo	28
4.5.2. Análisis costo beneficio de implementar Manejo Forestal Sustentable	29
4.6. Resultados de las CAS	30
4.7. Salvaguardas ambientales y sociales	33
4.8. Co beneficios adicionales identificados durante los PP y CAS	36
4.8.1. Co-beneficios sociales	36
4.8.2. Co-beneficios económicos	37
4.8.3. Co-beneficios ambientales	37
<b>5. Lecciones Aprendidas y Conclusiones del Proyecto</b>	<b>38</b>
5.1. Lecciones aprendidas sobre los Proyectos Piloto	38
5.2. Lecciones aprendidas sobre las CAS	40
<b>6. Siglas</b>	<b>41</b>
<b>7. Bibliografía</b>	<b>42</b>



## Resumen

Esta nota informativa resume los principales resultados del proyecto *“Diseño y levantamiento de información clave para enfrentar causales de deforestación y degradación forestal por uso insostenible de biomasa mediante extensión y facilitación comercial que promueva su uso sostenible en poblaciones vulnerables rurales y urbanas”* denominado también *“Leña y Cambio Climático”*, desarrollado en las regiones de La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos y Aysén (Figura 1), como parte de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) y de la Estrategia de Dendroenergía lideradas por la Corporación Nacional Forestal (CONAF), la cual busca enfrentar las causales de la deforestación y degradación forestal, promoviendo un modelo de gestión sostenible de los recursos vegetacionales.

Lo anterior, mediante acciones que promuevan la extensión y facilitación comercial en poblaciones rurales y urbanas vulnerables, mitiguen la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), reduzcan la pobreza y disminuyan la inequidad, en sintonía con los compromisos adquiridos por Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, siglas en inglés), y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

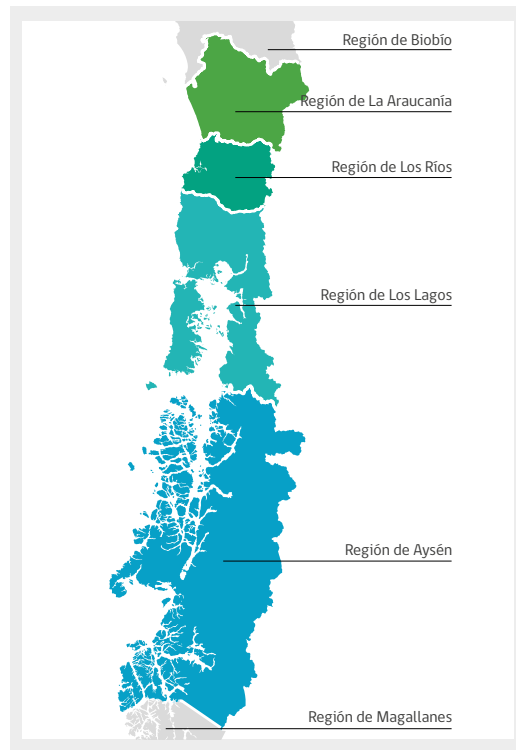


Figura 1. Área de intervención del proyecto.



considerando pleno respeto por las salvaguardas ambientales y sociales.

Actualmente Chile se encuentra en la fase de implementación de REDD+<sup>1</sup>, superando satisfactoriamente la etapa de preparación de su ENCCRV con amplia participación de actores relevantes, manteniendo un enfoque de mejora continua y realizando acciones para comenzar una etapa de Pago por Resultados (PPR). En la ENCCRV, una de las actividades destinada a enfrentar las causas de deforestación, devegetación, degradación y no aumento de existencias de los recursos vegetacionales es el “Fortalecimiento del Programa de Dendroenergía y la matriz energética del país (US.3)”, cuyo ámbito de acción es operativo, conteniendo diversos proyectos y actividades que apuntan a combatir el uso insustentable de la leña proveniente del bosque nativo, teniendo como meta

el manejo sostenible de 16.000 hectáreas de este recurso al año 2025.

La medida de acción US.3 es coherente con los objetivos y metas de la Política Forestal (MINAGRI-CONAF, 2015a), Estrategia de Dendroenergía (MINAGRI-CONAF, 2015b), la Política Energética de Chile 2050 (MINENERGÍA, 2015a) y Política de Uso de Leña y Derivados para Calefacción (MINENERGÍA, 2015b), así como de la Estrategia y Planes de Descaminación Atmosférica del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), significando un importante desafío para el sector forestal.

En el marco del presente proyecto, se implementaron 32 Proyectos demostrativos (proyectos pilotos), además de la habilitación de ocho Centros de Acopio y Secado (CAS), entre los años 2016 y 2018.



<sup>1</sup> REDD+ es el enfoque de políticas que promueven incentivos positivos por reducción de emisiones producto de la deforestación y degradación forestal, además del apoyo a la conservación, gestión sostenible de bosques y aumento de reservas forestales).

Los proyectos piloto (PP) se definen como acciones de extensión y facilitación comercial enmarcadas en la cadena de producción y comercialización de leña, que apuntan a la conservación, gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono, mediante acciones directas sobre los recursos forestales o facilitadoras, que mejoren la calidad de los procesos o del producto. Las acciones enmarcadas dentro de cada proyecto pueden generar además beneficios sociales, económicos y ambientales a familias que dependen de los recursos vegetacionales y a la sociedad en general, disminuyendo la vulnerabilidad social, ambiental y económica que genera el cambio climático.



Los PP se clasificaron en tres ámbitos de impacto sobre las emisiones de GEI (Tabla 1):

**Tabla 1.** Descripción de los ámbitos de impactos.

Ámbitos de impacto	Descripción
<b>Competitividad del Negocio (CdN)</b>	Operaciones de comercialización que cumplen con Eficiencia Energética y Manejo Forestal Sostenible, buscan escalar en el nivel productivo a través de optimización de costos, agregación de valor o aumento de ventas. Estas medidas podrían generar impactos positivos, pues podría aumentar la participación en el mercado de un producto sostenible, con emisiones de GEI menores por unidad de volumen.
<b>Eficiencia Energética (EE)</b>	Aumento en el volumen de leña de calidad, incrementando el contenido energético del producto, mediante manejo del combustible o secado. Se logra producir cantidad equivalente de energía con menor volumen de biomasa de bosque. Estas medidas también tienen el componente de Manejo Forestal Sostenible.
<b>Manejo Forestal Sostenible (MFS)</b>	Correcto manejo del bosque nativo, aplicando criterios de sostenibilidad a los manejos, bajo dos enfoques: a) Medidas que mejoran las capacidades de los actores y brindan asistencia técnica a productores de leña para el apoyo en su gestión predial y b) Medidas con acción directa sobre tasas de intervención en bosque, basándose en el crecimiento anual, fijando tasas máximas de extracción para que el manejo se realice bajo rendimiento sostenido.

Es clave señalar que la mitigación de GEI se produce por acciones de eficiencia energética y manejo forestal sostenible.

Bajo la definición señalada de PP, es importante que los beneficios de cada proyecto sean cuantificados para determinar su replicabilidad a otras situaciones similares. Esto último adquiere una importante complejidad, dado que los objetivos de la ENCCRV y los compromisos internacionales tienen un claro énfasis en mitigación, deben generar pleno respeto por las salvaguardas ambientales y sociales, además de ser atractivos a los actores involucrados y a la sociedad. Así también deben generar no sólo beneficios ambientales, sino también sociales bajo

un escenario de correcto diagnóstico previo. En dicho contexto, es clave entender que los propietarios forestales o actores en general no tienen objetivos de mitigación, sino socioeconómicos, por lo cual es necesario evaluar detenidamente este componente.

Ubicación física donde se junta, almacena, procesa y comercializa leña de manera formal, con un estándar de calidad y origen establecido, trazable y verificable (CONAF, 2016).







Por otra parte, dentro del proyecto se realizaron ocho CAS, para las cuales se desarrollaron planes de abastecimiento, planes de producción y secado y planes de comercialización de leña, mediante un trabajo ejecutado por el equipo profesional del Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL), que consistió en acompañamiento y asesoría

continua a gestores de CAS, a quienes se traspasaron capacidades y buenas prácticas, así como la formalización y el cumplimiento de los aspectos legales involucrados en el mercado certificado de la leña, para aumentar la oferta de leña de calidad especialmente en los centros urbanos con problemas ambientales.

## 1. Introducción/Marco conceptual

La fase de implementación de la ENCCRV pone en práctica lo obtenido en la fase de preparación, en la cual se reconoció la diversidad nacional en aspectos sociales, económicos y ambientales, planteándose actividades que buscan mitigar GEI, luchar contra la desertificación y la mantención o aumento de las reservas de carbono forestal. El año 2016 se comienza la fase de implementación temprana de la ENCCRV de la mano de diversos proyectos en el territorio que buscan someter a prueba los mecanismos técnicos, financieros, arreglos institucionales y fortalecimiento de capacidades planificadas en la fase de preparación, permitiendo generar modelos de gestión eficientes para replicar y escalar a nivel nacional, beneficiando a las comunidades locales vinculadas a los recursos vegetacionales e instalando capacidades adecuadas en diversos actores de la sociedad.

Es importante considerar la diversidad de condiciones climáticas que presenta el país, lo cual genera distintas tipologías de recursos vegetacionales y a la vez distintas causales de degradación y deforestación. A pesar de que los incendios forestales son la principal causa de degradación en Chile, se reconoce que en la zona sur el uso insustentable de los recursos para la producción es una de las causales más importantes, pues a la vez está relacionada a un importante mercado; el de la producción y comercialización de leña. Este uso deriva de la alta demanda por energía térmica de las viviendas del centro sur del país, de las necesidades económicas de propietarios de bosques y un incorrecto aprovechamiento del recurso (CONAF, 2016b).

En el caso de la deforestación, debido al marco normativo actual y a los importantes esfuerzos institucionales, Chile ha sido uno de los países en vías de desarrollo que ha disminuido sus tasas, pero aún es necesario seguir concentrando esfuerzos para que desaparezca definitivamente (Rojas *et al.*, 2012).

En lo que respecta al mercado de la leña en el área de estudio, se reconoce que las transacciones se llevan a cabo en un escenario altamente informal, pues se estima que solamente un 44% de su actual oferta estaría amparada por Planes de Manejo Forestal (PMF)<sup>2</sup>. La informalidad del mercado responde a diversas problemáticas, una de ellas es el alto consumo de leña detonado por su uso ineficiente y

excesiva demanda energética de las viviendas. Según se ha analizado, el uso de leña de calidad<sup>3</sup> puede disminuir la presión por degradación al bosque, debido a que se requiere menor volumen para producir la misma cantidad de energía. De manera coherente con la Estrategia de Descontaminación Atmosférica del MMA, un producto de calidad podría también reducir la concentración de material particulado fino (MP 2,5) en las ciudades declaradas zonas saturadas y latentes, siempre y cuando sea utilizada en equipos de combustión certificados (Decreto Supremo N°39/2011, Ministerio del Medio Ambiente<sup>4</sup>), correctamente mantenidos y adecuadamente manipulados.

## 2. Objetivos y fases del proyecto

Dada la importante planificación territorial y actividades con instituciones y actores en general, el proyecto se estructuró en cuatro fases: diagnóstico,

definitoria, implementación y sistematización/difusión. Estas cuatro fases terminaron con importantes insumos y lecciones aprendidas (Tabla 2).

Tabla 2. Objetivos y fases del proyecto.

Fase	Objetivo
<b>Fase diagnóstica</b>	Identificar, sistematizar y analizar la información de base para las fases posteriores que incluyen el diseño y selección de las zonas de intervención.
<b>Fase definitoria de Proyectos Piloto y Canchas de Acopio y Secado, junto con la evaluación de su costo-beneficio</b>	Definir un listado de PP y CAS, para la formalización y profesionalización del mercado de la leña, basado en un análisis de costo beneficio que considere su potencial impacto en dimensiones sociales, económicas y ambientales.
<b>Fase de implementación de Proyectos Pilotos de extensión y comercialización</b>	Aplicar e implementar aquellos PP seleccionados, mediante la aplicación de un modelo basado en la trazabilidad de la producción de leña, que involucró a los principales actores de la cadena de comercialización, asegurando que la leña proviene de manejos sustentables, mercado formal y que posee atributos de calidad y EE verificables, contribuyendo en la mitigación de GEI y a la descontaminación de centros urbanos con problemas ambientales.
<b>Fase de sistematización de la información (lecciones aprendidas), capacitación y difusión</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar información para la ENCCR, tales como informes de lecciones aprendidas.</li> <li>• Visibilizar las estrategias de CONAF.</li> <li>• Capacitar a los principales actores de la cadena productiva, así como a los funcionarios de CONAF.</li> </ul>

Por otra parte, la información obtenida será la base para la planificación de políticas públicas referentes a la producción y uso leña, alineadas a la visión de la

ENCCR para avanzar en la planificación de pagos por servicios ambientales.



<sup>2</sup> El año 2016 en base a los nuevos antecedentes aportados por el estudio de Medición del Consumo de Leña del CDT (Ministerio de Energía), de la Memoria de Cálculo elaborada por el Departamento de Bosque Nativo de CONAF para la estimación de volumen asociado a superficie (con estimaciones empíricas de volumen asociado tipo forestal, tipo de actividad silvicultural y descuentos por ejecución y producción de leña), se estimó que CONAF podía respaldar para el año 2014 el 44% del volumen de leña nativa.

<sup>3</sup> Fundamentalmente, en relación a su contenido de humedad.

<sup>4</sup> Establece Norma de Emisión de Material Particulado, para los artefactos que combustioneen o puedan combustionar leña y pellet de madera.



### 3. Metodología

#### 3.1. Diseño, selección y caracterización de Proyectos Piloto y CAS

Se realizó una selección de los 32 PP para el diseño y ejecución de actividades de extensión y facilitación comercial, con énfasis en la promoción del uso sostenible de leña en poblaciones vulnerables rurales y urbanas como medida de mitigación, con especial atención a las buenas prácticas desarrolladas a nivel de productores, comerciantes y consumidores en la trazabilidad de la leña resguardada por los principios y estándares del SNCL. Las buenas prácticas corresponden a un conjunto de procesos,

procedimientos, métodos o técnicas que permiten la obtención de leña de calidad para satisfacer el mercado, en un marco de sostenibilidad del recurso, eficiencia energética, reducción de los GEI y reducción de material particulado producto de la combustión del energético. En general, tales buenas prácticas se diseñaron para abarcar desde el manejo de los bosques hasta la comercialización y consumo del producto (Tabla 3).

**Tabla 3.** Diseño de buenas prácticas por eslabón productivo de la cadena de comercialización de leña, área de estudio.

En el bosque	En el procesamiento y producción	En la comercialización
Manejo forestal sostenible (MFS) de los recursos vegetacionales	Estandarización del producto	Compras asociativas
Programas de asistencia técnica y acompañamiento	Técnicas de secado	Circuitos cortos
Planificación	Modelos de producción y formatos de productos	Ventas asociativas
Capacitación	Técnicas de procesamiento	Capacitación
	Almacenamiento	
	Programas de asistencia técnica y acompañamiento	
	Modelos de abastecimiento	
	Capacitación	



Es importante destacar que la cadena de comercialización de leña involucra a tres importantes grupos de actores: productores, intermediarios y consumidores, sumándose a esta cadena las instituciones que cumplen un importante rol en temas de producción, uso y comercialización. Se reconocen dos tipos de cadena de comercialización, cadena directa y cadena larga, básicamente diferenciadas por la inclusión de los intermediarios. Los PP integraron a los tres grupos de actores, en el caso de los consumidores, éstos fueron considerados en la fase de comercialización, en compras asociativas, circuitos cortos y capacitación.

Los beneficiarios de los PP y de las CAS se seleccionaron mediante un trabajo conjunto desarrollado por el consorcio y representantes locales de CONAF, buscando enfocar esfuerzos de priorización de acciones, en las zonas de producción con evidencia de degradación del patrimonio forestal nativo provocada por extracción insostenible de leña, siendo éstas denominadas Áreas Prioritarias (AP). En esta etapa de la fase de implementación, se utilizaron los siguientes criterios:

- Interés manifiesto de los actores a ser parte de los PP (propietarios, intermediarios o consumidores).
- Formar parte activa de la cadena de producción y comercialización de leña (no se constituyen en productores o comerciantes a partir del proyecto)
- En el caso de los PP de ordenación, debían acreditar propiedad del recurso.
- Necesidad y voluntad para mejorar sus procesos y prácticas.
- Se consideró incorporar casos con enfoque de género y pueblos indígenas.

Para la generación de AP se consideraron las aptitudes del territorio que permiten la producción de leña, de acuerdo a variables simples, de acceso público y con representación en la zona del proyecto. Así también, para la proposición del modelo se prefirió una construcción simple y objetiva, evitando el uso de factores de ponderación que no tengan respaldo técnico. Cabe mencionar que en la región de Aysén

no fue posible construir tales AP, al no poseer aún un Nivel de Referencia de Emisiones Forestales/ Nivel de Referencia Forestal (NREF/NRF)<sup>5</sup>. Las variables usadas fueron:

- La prioridad de manejo de los bosques: se trabajó sobre la base de comunas prioritarias para la implementación de acciones determinadas de acuerdo a las causales, especialmente aquellos bosques con importancia de manejo (buen estado de conservación, según sus niveles de stock) y alta emisión de CO<sub>2</sub>.
- La distancia a los centros de consumo de leña: Se consideraron seis centros de consumo de importancia de acuerdo a las estadísticas nacionales, Temuco, Villarrica, Valdivia, Osorno y Puerto Montt, además de Los Ángeles en su zona de influencia para la zona norte de la Araucanía. Posteriormente se generaron zonas de priorización de acuerdo a la distancia, de 0 a 100 km cada 25 km, generando anillos concéntricos sobre las áreas.
- Para la relación superficie de bosques respecto de la longitud de caminos, se construyó un coeficiente de bosque-camino para cada zona, que corresponde a una resta de ambas variables dividida por la suma de ellas (diferencia normalizada), que permite que el rango de opciones quede siempre fijo entre (-1,0) y 1,0, independiente de la magnitud que adquieran las variables originales.

Las variables mencionadas fueron ordenadas y clasificadas en orden correlativo según su prioridad. Se estableció prioridad dentro de cada región de forma independiente. La priorización final se construyó con la suma de cada una de las variables para cada zona definida, según el algoritmo (Fórmula 1):

Fórmula 1:

$$P_i = \text{prioridad} \Sigma P_{man} + P_{dist} + P_{bc}$$

Siendo:

P<sub>i</sub>: Área prioritaria de leña, en orden correlativo y 1 como máxima prioridad, asignada a cada área determinada por la distancia

P<sub>man</sub>: Prioridad de manejo de bosques, según proyecto "Causales"

P<sub>dist</sub>: Prioridad de distancia a centros de consumo

P<sub>bc</sub>: Prioridad según coeficiente bosque longitud de caminos

Para la selección de las CAS se han planificado una serie de actividades diagnósticas, de capacitación, implementación de planes, seguimiento, monitoreo y evaluación con el propósito de motivar la profesionalización del rubro, siendo ejemplos de buenas prácticas para el rubro leñero. Para seleccionar a los participantes y actividades a ejecutar con cada CAS se utilizaron una serie de criterios cualitativos de diagnóstico cualitativo (Tabla 4).

Para caracterizar los PP se diseñó un formato de fichas para presentar todas las dimensiones de cada proyecto, el diagnóstico de línea base (o condición sin proyecto), la descripción y justificación del proyecto, el diseño y condiciones para la implementación de la medida, análisis costo/beneficio, beneficios no carbono (sociales, económicos y ambientales) y lecciones aprendidas.

**Tabla 4.** Actividades realizadas en los Centros de Acopio y Secado, y criterios de diagnóstico.

Actividades realizadas con gestores CAS	Criterios de diagnóstico cualitativo
<p>Reuniones de información y planificación.  <b>Diagnóstico.</b>            Capacitaciones en técnicas de secado, modelos productivos y formatos de venta.            Monitoreo de volúmenes de leña y humedad.            Desarrollo de plan de abastecimiento.            Planes de producción y secado            Planes de comercialización.            Acompañamiento y asesoría para el cumplimiento de estándar SNCL y certificación.            Asesoría en la postulación de proyectos</p>	<p>Infraestructura (posee infraestructura o galpones para secado y almacenamiento)            Tecnología de procesamiento (posee equipos y nivel de mecanización)            Formalidad y certificación (tipo de formalización que posee)            Planificación y gestión (existe o no evidencia en planificación y gestión)            Origen de la leña (la leña posee o no origen conocido y verificable)</p>



<sup>5</sup> El actual Nivel de referencia es subnacional, incluyendo a las regiones del Maule hasta Los Lagos. Documento disponible en: [https://docs.wixstatic.com/ugd/902a1e\\_cba64b722e734febaac83ae1902956ff.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/902a1e_cba64b722e734febaac83ae1902956ff.pdf)



### 3.2. Metodología estimación EE y GEI

La metodología para la estimación de EE del combustible leña, como potencial de generación de energía térmica previo a su combustión propiamente tal, incluye la determinación de línea base, la prueba de adicionalidad y cálculo *ex-post* de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> basadas en el incremento del contenido energético de un volumen de leña. Para ello se siguieron una serie de supuestos:

- La leña no presenta degradación por descomposición orgánica.
- La metodología considera sólo la generación de energía térmica.
- Se determina poder calorífico, considerando solamente su contenido de humedad.
- El poder energético se evalúa en su condición previa a ser quemado en un sistema de combustión residencial, por lo que la eficiencia del mismo no está considerada.
- La demanda energética de centros de consumo es estable: a mayor eficiencia energética (mismo precio), no significaría aumento del volumen de leña consumido.

Para realizar el cálculo de la eficiencia energética se consideraron factores de emisión locales, en cada región de estudio, de acuerdo a una línea base de condición inicial, mediante la Fórmula 2.

Fórmula 2:

$$EE_{LB} = \sum (VL_{i,j}, \times CE_{i,j})$$

Siendo:

EE<sub>LB</sub>: Contenido energético de la leña en condición de línea base [kWh/ton].

VL<sub>i,j</sub>: Cantidad de leña producida en el territorio [kg], de la especie *i*, a un nivel de humedad *j* [ton]. Para VL<sub>i,j</sub> los valores se basarán en supuestos del mercado actual.

CE<sub>i,j</sub>: Contenido energético para la biomasa de la especie *i*, a un nivel de humedad *j* [kWh/ton]. Para CE<sub>i,j</sub> los valores se obtienen de la información local más actualizada.

La selección de factores de emisión relacionados deriva del último trabajo encargado por el Ministerio de Energía para tipos de leña presentes en la zona de estudio (UCT, 2015).

Para la condición posterior, es decir, en condición de proyecto, se estimó el contenido energético de la leña a una humedad de 25%, (Fórmula 3).

Fórmula 2:

$$EE_P = \sum (VL_{i,k}, \times CE_{i,k})$$



Siendo:

$EE_{LB}$ : Contenido energético de la leña [kWh/kg] en condición de proyecto

$VL_{i,k}$ : Cantidad de leña producida en el territorio [kg], de la especie  $i$ , a un nivel de humedad  $k$ . Para  $VL_{i,k}$ , los valores se basarán en supuestos del mercado actual.

$CE_{i,k}$ : Contenido energético para la biomasa de la especie  $i$ , a un nivel de humedad  $k$ . Para  $CE_{i,k}$ , los valores se obtienen de la información local más actualizada.

Posteriormente se transformó esta diferencia a biomasa y a emisiones de GEI mediante los factores utilizados en los NREF/NRF.

### 3.3. Metodología para estimación de emisión de MP2.5

La metodología aplica para la estimación de emisiones de material particulado fino (MP2.5), producto de la combustión de biomasa forestal en formato de leña, para calefacción (generación térmica residencial), mediante los siguientes supuestos:

- El parque de calefactores no varía entre condición de línea base y PP
- La distribución de especies consumidas no varía en ambas condiciones
- El volumen total de energía consumida no varía en ambas condiciones

Para determinar el escenario de base se determinó la alternativa más factible considerando todas las alternativas realistas y plausibles a la situación del proyecto, siempre que los mismos cumplan con las regulaciones vigentes.

Para realizar el cálculo de emisiones, previa y posterior a la intervención se utilizó la Fórmula 4.

Fórmula 4:

$$EMP_p = \sum (VL_{i,j,k,m} \times FE_{i,j,k,m})$$

Siendo:

$EMP_p$ : Emisiones de material particulado fino (MP2.5) en condición de proyecto [ton/año].

$VL_{i,j,k,m}$ : Cantidad de leña quemada en el territorio [ton leña/año], de la especie  $i$ , en el sistema de combustión  $j$ , bajo el tipo de operación  $k$  y con un contenido de humedad  $m$ . Para  $VL_{i,j,k,m}$  los valores se basarán en supuestos del mercado proyectado.

$FE_{i,j,k,m}$ : Factor de emisión para la combustión de una cantidad de biomasa de la especie  $i$ , en el sistema de combustión  $j$ , bajo el tipo de

operación  $k$  y con un contenido de humedad  $m$  (ton de MP/ton de leña). Para  $FE_{i,j,k,m}$ , los valores se obtienen de la información local más actualizada variando los parámetros de entrada según metas del proyecto.

De los antecedentes revisados, existen diversos enfoques que permiten lograr identificar factores de emisión relacionados al volumen de combustible utilizado, la cantidad de energía generada y su relación con el uso. No existe a la fecha un modelo continuo que permita integrar todas estas fases y que

entregue un dato final de las emisiones. Se elaboró una herramienta Excel que utilizó los factores de emisión incorporados en el inventario de emisiones del Plan de Descontaminación Atmosférico (PDA) de Valdivia, generando dos escenarios de composición del parque de equipos de combustión, y se incorporó la variable “mal uso”, relacionándola con el contenido de humedad del combustible. El porcentaje por equipo representa el volumen de leña que se quema en ellos. La matriz de factores de emisión se presenta en Tabla 5.

**Tabla 5.** Factores de emisión según tipo de equipo, calidad de la leña y uso.

Factores de emisión [gr/Kg]	Leña seca	Leña húmeda	Mala operación
Cocina a leña	7	13	13
Combustion lenta S/T	5,8	11	11
Combustion lenta C/T	4,9	10,2	10,2
Salamandra	11,8	34,1	34,1
Chimenea	9,2	26,6	26,6
Calefactor certificado	2,3	10,2	10,2
Nueva tecnología	2	5,1	5,1
Calefactor a pellet	1,8	-	-

Fuente: SICAM, 2015.

### 3.4. Metodología de rendimiento sostenido para MFS

Para el análisis del potencial de extracción de madera en los predios del proyecto, se trabajó con el crecimiento anual de los bosques, como un parámetro máximo que fija la tasa de extracción anual bajo rendimiento sostenido<sup>6</sup>. El objetivo de esta metodología es analizar la relación costo beneficio de realizar ordenación forestal en predios que utilizan sus bosques nativos. Las etapas para realizar la

estimación y análisis de rendimiento sostenido fueron las siguientes:

- Elaboración de cartografía predial
- Determinación y ajuste de crecimiento predial por rodal
- Determinación de nivel de crecimiento para cada PP

### 3.5. Análisis Costo/Beneficio

Para el análisis costo/beneficio se estimaron las emisiones evitadas de GEI de la puesta en marcha de los PP bajo condiciones óptimas, asignando un costo por cada tonelada de CO<sub>2</sub> evitada. En este sentido se estimó la disminución de biomasa utilizada debido al aumento en el contenido energético (disminución de humedad) de acuerdo a la realidad regional y casos en particular.

Posteriormente, se determinaron los costos por unidad de volumen en condición previas y posterior al proyecto, además de evaluar un escenario de economías de escala, haciendo uso eficiente de todos los recursos, construcciones, tecnología, etcétera, determinando con ello las mejores opciones para los actores de la cadena de comercialización.



<sup>6</sup> Rendimiento sostenido: Producción constante sin horizonte de tiempo. El patrimonio forestal determina la capacidad de máxima producción.





## 3.6. Respeto por salvaguardas, co-beneficios y lecciones aprendidas

### 3.6.1. Salvaguardas ambientales y sociales

De acuerdo a la Evaluación Estratégica Ambiental y Social (SESA, siglas en inglés) del país, como parte de las exigencias para el avance en el enfoque REDD+, los proyectos que se realicen al alero de la ENCCRV deben asegurar el mínimo de impactos potenciales negativos y maximizar los beneficios. Chile también cuenta con el Marco de Gestión Ambiental y Social (MGAS) cuyo objetivo general es “establecer principios, reglas y procedimientos para identificar, definir, revisar y evaluar la gestión ambiental y social requerida para la implementación de las medidas de acción de la ENCCRV”, minimizando los potenciales riesgos e impactos negativos y maximizando los beneficios para aquellos que se relacionan, vinculan y dependen de los bosques, especialmente comunidades locales y pueblos indígenas.

Se identificaron los riesgos, salvaguardas y medidas de mitigación que se activan a nivel de PP y CAS, de acuerdo al procedimiento del MGAS, que corresponde a la Evaluación Ambiental y Social (EAS):

- Se definieron las salvaguardas activadas y riesgos relacionados a la US.3 expuestas en el MGAS,

sólo atingentes a los PP y CAS, por su carácter territorial y operativo.

- Se seleccionan todas las salvaguardas y riesgos restantes aplicables del MGAS
- Se detectaron otros riesgos no presentes en el MGAS
- Se identificaron los riesgos por eslabón de la cadena de comercialización de leña
- Se adaptó cada riesgo y medida de mitigación a las acciones específicas directas con beneficiarios

Los PP y CAS son parte del ajuste y fortalecimiento para la implementación plena de la ENCCRV, cada PP y CAS deben asegurar el pleno respeto de las salvaguardas, generando además importante información referente a los co-beneficios identificados, catalogados como sociales, económicos y ambientales.



### 3.6.2. Co-beneficios

Se entiende por co-beneficio al efecto positivo de una acción o medida, adicional al logro de sus objetivos principales (CONAF, 2016). Los co-beneficios son importantes pues permiten implementar proyectos integrados, que aborden componentes sociales, ambientales y económicos, atenuando los riesgos que pudieran generar las acciones de la ENCCR y promoviendo sus beneficios. Permiten además que la implementación de la ENCCR sea más eficiente, si las

acciones proveen beneficios más allá de la mitigación de GEI, sobre todo debido a que Chile ha asumido los compromisos establecidos en la Cumbre de Río.

Para el presente proyecto, se caracterizaron de forma cualitativa los co-beneficios, referidos a los efectos positivos de la intervención, adicional al logro de los objetivos principales de mitigación, desde el punto de vista social, económico y ambiental.

### 3.6.3. Lecciones aprendidas

Uno de los resultados del proyecto es generar un informe de lecciones aprendidas mediante la sistematización de la información recopilada y analizada a lo largo de todo el proyecto, visibilizar las estrategias de CONAF y capacitar a los principales actores de la cadena productiva, así como a los funcionarios de CONAF. Para ello se confeccionó una pauta que todos los equipos

regionales aplicaron, evaluando aspectos de la experiencia de diseño e implementación de los PP y CAS de los cuales es importante dejar un registro, ya sea para su replicabilidad o bien para demostrar la particularidad de cada caso. Estas lecciones fueron además presentadas y enriquecidas en talleres con cada equipo regional de CONAF en la etapa de cierre del proyecto.

## 4. Resultados

A continuación se presentan los principales resultados de la implementación de las acciones territoriales en el área de estudio, destacando que a pesar de la determinación de áreas prioritarias, en esta etapa se

consideró el interés de los beneficiarios por participar, siendo la base de resultados para las medidas de acción US.3. En todas las regiones se consideró la participación de género y de pueblos indígenas.

### 4.1. Resultados generales estimación MP2.5, EE y GEI

Las emisiones de MP 2.5 son la externalidad negativa más visible y con el mayor impacto en la salud pública en las ciudades del sur de Chile, las que dependen fuertemente de la leña como medio de calefacción. Dado que los factores de emisión para MP 2.5 y de EE, son variados y muy poco homogéneos, se decidió confeccionar una herramienta de cálculo que permita comparar escenarios con diferentes composiciones, tanto de combustible (contenido de humedad), equipo de combustión e incluso uso. De esta manera se presenta, como ejercicio inicial, los resultados del PDA de Valdivia (Escenario 1) y se genera un escenario alternativo, con algunas mejoras, para destacar el impacto de las medidas (Escenario 2).

Para efectos de simplificar la diferencia entre ambos escenarios, se indican en color rojo, los porcentajes de equipos que cambian el combustible. Para este caso, aumenta la proporción de usuarios de leña seca para los equipos “cocina a leña” y “combustión lenta sin templador” (Tabla 6 y 7). Sólo por este cambio, se reducirían emisiones de material particulado fino equivalentes a 926 toneladas anuales. Otro dato interesante es que el factor de emisión ponderado se reduce en un 15% solo con la implementación de esta medida (Tabla 8 y 9).

**Tabla 6.** Volumen de leña (Ton) por escenario para un consumo base de 440 mil m<sup>3</sup>st/año.

Tipo leña	Escenario 1	Escenario 2
Leña seca (Ton)	12.939	35.004
Leña húmeda (Ton)	214.261	182.638
Total escenario (Ton)	227.200	217.682

**Tabla 7.** Escenarios de consumo por tipo de calefactor.

Tipo de Calefactor	Escenario de consumo 1				Escenario de consumo 2			
	Leña seca	Leña húmeda	Mala operación	Total	Leña seca	Leña húmeda	Mala operación	Total
Cocina a leña	3,9%	13,7%	31,0%	48,6%	10,0%	13,0%	25,0%	48,0%
Combustión lenta S/T	1,1%	3,7%	8,0%	13,3%	1,1%	3,7%	8,5%	13,3%
Combustión lenta C/T	2,6%	9,0%	21,0%	32,1%	10,0%	11,7%	11,0%	32,7%
Salamandra	0,1%	0,5%	1,0%	1,8%	0,1%	0,5%	1,1%	1,8%
Chimenea	0,3%	1,2%	3,0%	4,1%	0,3%	1,2%	2,6%	4,1%
Calefactor certificado	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%
Nueva tecnología	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Calefactor a pellet	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

\* En rojo valores modificados en base a supuestos de uso para reflejar el impacto de las medidas.

Cabe mencionar que el ejercicio de las tablas 7 y 8 se basa en los datos de inventario de emisiones contenidos en el PDA de Valdivia. Del mismo modo, el escenario 2, son modificaciones en escenarios de consumo solamente en dos tipos de artefactos: cocina a leña y combustión lenta sin templador, en donde los factores que se podrían intervenir (supuestos), son:

- a) El aumento de leña seca para consumo.
- b) La disminución de uso de leña húmeda.
- c) Un mejor uso de parte del operador de dichos equipos.

El trabajo realizado en torno a este proyecto permitió trabajar e impactar directamente en los tres factores mencionados anteriormente.

El ejercicio es aplicable a cualquier otra ciudad que cuente con información de base como por ejemplo: inventario de emisiones por equipo usado, calidad de la leña utilizada, contenido de humedad de la leña, tipo de manipulación del equipo por parte del usuario y proporción de especies usadas.

**Tabla 8.** Emisiones de MP2.5 por tipo de escenario de consumo y tipo de calefactor, ejemplo Valdivia.

Tipo de Calefactor	Escenario de consumo 1			Escenario de consumo 2		
	Leña seca	Leña húmeda	Mala operación	Leña seca	Leña húmeda	Mala operación
Cocina a leña	44	414	2.276	114	393	1.833
Combustión lenta S/T	10	96	842	10	96	842
Combustión lenta C/T	20	215	1.312	80	278	704
Salamandra	3	40	114	3	40	114
Chimenea	5	72	260	5	72	260
Calefactor certificado	0	1	2	0	1	2
Nueva tecnología	-	-	-	-	-	-
Calefactor a pellet	-	-	-	-	-	-
<b>Total emisiones escenario</b>	<b>5.726</b>			<b>4.846</b>		

**Tabla 9.** Reducción de emisiones de MP2.5 por implementación de medidas, ejemplo Valdivia.

Emisiones supuesto 1 (ton MP 2.5)	5.726
Emisiones supuesto 2 (ton MP 2.5)	4.846
Proporción no emitida (1-2)	15,4%
Emisiones evitadas (ton MP 2.5)	880

Como se puede observar en los resultados y la estructura de cálculo, los escenarios modelables son numerosos y dependientes de factores no necesariamente coordinados dentro de una estrategia de reducción de emisiones, como son:

- La calidad del combustible
- El tipo de equipos de combustión
- El uso de los equipos
- La demanda energética final

Numerosos estudios concuerdan en que las medidas más eficientes para abordar la problemática están relacionadas con el último punto, recomendándose

la inversión pública en mejoras de la construcción y eficiencia energética (Schueftan, 2017). Sin embargo, por las condiciones de pobreza energética y desarrollo de Chile, estas medidas no pueden tomarse como únicas, sino coordinadas en su totalidad. Por ello, el aporte que el factor “calidad de la leña” puede agregar es sumamente relevante y los valores obtenidos en este ejercicio lo demuestran.

La metodología de cálculo definida puede ser utilizada para realizar ejercicios estableciendo una serie de supuestos (a definir previamente y acordar por el usuario), sobre las variables claves que se incluyen en el método, tales como: calidad del combustible, tipo de equipos y el uso de los mismos.

Siguiendo la lógica anterior, se podría calcular cual es el aporte en el valor de emisiones evitadas de Material Particulado al disponer de 16 mil m<sup>3</sup> de leña seca (25%) gestionadas por el proyecto en las 4 regiones, versus si esta misma leña se hubiese utilizado en condición de húmeda, en equipos mal operados. Para ello los supuestos a considerar serán:

- La leña húmeda contiene un 30% de contenido de humedad.
- La leña seca (25%) representa una proporción del consumo total de Valdivia de un 3,64%.
- Este porcentaje se rebajará de la leña húmeda consumida en un artefacto de Combustión Lenta Sin Templador y bajo condiciones de mala operación.

d) Se adiciona el porcentaje rebajado a la leña seca que se consume en un artefacto Calefactor Certificado que es bien utilizado.

e) El volumen formará parte de un porcentaje de la matriz de consumo de leña de la ciudad con que se realiza el ejercicio.

Con las modificaciones de estos supuestos se logra reemplazar leña seca por leña húmeda desde un equipo ineficiente y altamente contaminante, a uno mas eficiente y menos contaminante, asumiendo además que se logra junto con el cambio de combustible y equipo, un cambio desde un mal uso a un buen uso del equipo.

Los valores se comportarán de acuerdo a un tercer escenario que se observa en la tabla 10.

**Tabla 10.** Emisiones escenario 3 [tons] (efecto de leña seca generada por el proyecto sobre el universo de consumo de Valdivia).

Equipo	Leña seca	Leña húmeda	Mala operación
Cocina a leña	114	393	1.566
Combustión lenta S/T	10	96	842
Combustión lenta C/T	80	278	704
Salamandra	3	40	114
Chimenea	5	72	260
Calefactor certificado	14	1	2
Nueva tecnología	-	-	-
Calefactor a pellet	-	-	-
Total emisiones escenario 2 [ton MP2.5]	4.592		

En rojo valores que incorporan efecto de leña generada en el proyecto.

Si comparamos ahora el escenario 1 con el 3, se obtiene el siguiente resumen:

**Tabla 11.** Reducción de emisiones comparando Escenario 1 y 3.

Emisiones supuesto 1 (ton MP2.5)	5.726
Emisiones supuesto 3 (con leña generada en proyecto) (ton MP 2.5)	4.592
Proporción no emitida (1-3)	19,8%
Emisiones evitadas (ton MP 2.5)	1.133

En resumen, al incorporar los 16 mil metros de leña seca generada en el proyecto asumiendo que representa solo el 3,64% de la matriz de consumo de la ciudad, la proporción de MP2,5 no emitida sube de 15,4% (escenario 2), a un 19,8% (escenario 3), en

tanto las emisiones de toneladas evitadas aumentan de 880 a 1.133 al comparar el escenario 2 con el 3 en donde se observa una diferencia de 253 toneladas adicionales.



## 4.2. Identificación de PP por Región

A continuación se presentan los proyectos pilotos realizados en las cuatro regiones, a los cuales se les asocia un código de identificación, resguardando la información personal de cada uno de los propietarios o comunidades beneficiarias, el código de identificación considera la siguiente codificación (Tabla 12), además de un número correlativo por región.

Es relevante mencionar que los proyectos de competitividad fueron generalmente los más completos, pues abarcaron toda la cadena de comercialización con origen verificable y con acciones

de eficiencia energética. En esta región además se incluyó una experiencia de compra asociativa de leña por parte de consumidores residenciales (Tabla 13).

**Tabla 12.** Codificación de identificación de beneficiarios.

Región	Representación	Sexo
Araucanía A	Propietario individual P	Femenino F
Los Ríos R		
Los Lagos L	Comunidad Indígena CI	Masculino M
Aysén C		

**Tabla 13.** PP ejecutados en la Región de la Araucanía.

Beneficiario	Nombre de la medida	Tipología	Comuna
A1CN	Compra Asociativa de leña y educación al consumidor, caso Junta de Vecinos El Carmen	Competitividad	Temuco
A2PM	Comercialización y producción asociativa de leña bajo estándar SNCL, cooperativa de combustibles sólidos de madera Leñeros del Nielol, Red Dendroenergética de la Araucanía (REDA)	Competitividad	Temuco
A3PF	Producción semi-mecanizada de leña, orientada a la estandarización del formato y calidad del producto	Competitividad	Cholchol
A4PM	Producción de leña de calidad mediante el uso de secador solar en formato final de consumo	Competitividad	Melipeuco
A5PM	Plan de secado natural, procesamiento y acopio para la producción de leña de calidad bajo estándar SNCL	Eficiencia Energética	Curacautín
A6PM	Secado de leña mediante mantención de copa viva del árbol en el rodal	Eficiencia Energética	Curacautín
A7PM	Capacitación y asistencia técnica en actividades silviculturales del bosque y producción de leña, con criterios de ordenación forestal	Bosque	Curacautín
A8PM	Manejo de renovales del tipo forestal RORACO, orientado a la máxima producción de biomasa mediante el uso de diagramas de manejo de la densidad	Bosque	Curacautín

En la Región de Los Ríos también se ejecutaron ocho proyectos, destacando los de competitividad y de bosque. En esta región, similar al caso de La Araucanía, se realizó una experiencia de compra asociativa y se

estableció de forma exitosa un módulo demostrativo de ordenación forestal que se constituyó como una instancia permanente (Tabla 14).

**Tabla 14.** PP ejecutados en la Región de Los Ríos.

Beneficiario	Nombre de la medida	Tipología	Comuna
R1CN	Compra asociativa de leña certificada con el sello SNCL en organizaciones sociales	Competitividad	La Unión y Valdivia
R2PM	Esquema de producción de leña nativa y comercialización en formato de astillas de encendido para el consumidor final, en una economía campesina	Competitividad	Río Bueno y Valdivia
R3PM	Mejoramiento del proceso productivo de leña mediante la planificación y tecnificación de las etapas de elaboración y secado	Competitividad	Máfil
R4PF	Implementación de un plan de secado natural para la producción de leña de calidad proveniente del bosque nativo	Eficiencia Energética	Lanco
R5PF	Producción de leña de calidad en formato final de consumo, incluyendo prácticas de proceso y secado según técnicas recomendadas por el SNCL	Eficiencia Energética	Lanco
R6PM	Modelo de ordenación para la reducción de la degradación forestal y módulo demostrativo con énfasis en pequeños y medianos propietarios	Bosque	Panguipulli
R7PM	Apoyo técnico continuo a pequeño propietario forestal para la producción sostenible de leña de calidad	Bosque	Corral
R8PF	Implementación de un plan de producción de leña con criterios de ordenación forestal en medianas propiedades	Bosque	Los Lagos

La Región de Los Lagos innovó en la implementación de PP con el fin de poder evaluar los impactos de las acciones en la cadena de comercialización completa. En este sentido, los beneficiarios L1CI y L5CI fueron

beneficiarios de proyectos piloto en cada fase de la cadena de producción y comercialización de leña. En esta región no se logró evaluar instancias de asociatividad (Tabla 15).

**Tabla 15.** PP ejecutados en la Región de Los Lagos.

Beneficiario	Nombre de la medida	Tipología	Comuna
L1CI	Sistema de extracción mecánico para producción de leña en bosque nativo de difícil acceso	Competitividad	San Juan de la Costa
L2CI	Comercialización de leña mediante cadena directa (modelo productor-consumidor final)	Competitividad	San Juan de la Costa
L3PM	Diseño e implementación de un modelo asociativo integrado de producción y comercialización de leña proveniente de bosque nativo	Competitividad	San Juan de la Costa
L4PF	Mejoramiento del proceso productivo mediante acciones de eficiencia energética y agregación de valor en la producción de leña seca versus leña verde, utilizando métodos de comprobación participativa en terreno	Eficiencia Energética	San Juan de la Costa
L5CI	Comercialización de leña de calidad bajo modalidad asociativa: implicancias y su efecto en una microeconomía local	Competitividad	San Juan de la Costa
L6CI	Incorporación de secado artificial con ERNC para producción de leña de calidad	Eficiencia Energética	San Juan de la Costa
L7CI	Asesoría Técnica, planificación y manejo sostenible participativo de bosque nativo, para producción de leña	Bosque	San Juan de la Costa
L8PM	Diseño de plan de manejo con criterios de ordenación forestal para especies valoradas ecológicamente	Bosque	Río Negro

En cuanto a la Región de Aysén, los proyectos se concentraron en la tipología de bosque y en acciones de secado tanto en tipologías de eficiencia y de competitividad, como se indica (Tabla 16).

**Tabla 16.** PP ejecutados en la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo.

Beneficiario	Nombre de la medida	Tipología	Comuna
C1PM	Plan de abastecimiento, secado y comercialización con estándar SNCL	Eficiencia Energética	Cisnes
C2PM	Plan de secado natural para producción de leña de calidad con estándar SNCL	Eficiencia Energética	Coyhaique
C3PM	Producción de leña de calidad mediante el uso de un secador solar	Competitividad	Coyhaique
C4PF	Plan de secado artificial de leña con desechos de biomasa forestal	Competitividad	Coyhaique
C5PM	Asistencia Técnica Forestal Continua, para asegurar el manejo sostenible del bosque nativo en un pequeño productor de leña	Bosque	Lago Verde
C6PM	Plan de manejo con criterios de ordenación forestal en un mediano productor de leña	Bosque	Coyhaique
C7PM	Asistencia Técnica enfocada en la marcación para la correcta aplicación del Plan de Manejo Forestal	Bosque	Coyhaique
C8PM	Planificación y ejecución de vías de saca y canchas de acopio para la extracción de leña y su secado natural inicial	Bosque	Aysén

### 4.3. Superficie Adicional bajo manejo sostenible aportada por el proyecto

El presente proyecto aportó al cumplimiento de metas de manejo sostenible de la ENCCRV, aumentando de forma importante la superficie de bosques nativos bajo manejo forestal, diferenciando claramente entre la superficie que se manejaba sin la intervención de la ENCCRV y la condición con proyecto. Se presentan por lo tanto los resultados por región para la medida de acción US.3, para la cual se agrega la superficie bajo manejo que aportaron las CAS.

El proyecto aportó al manejo de 91 hectáreas de bosque nativo en las cuatro regiones (Tabla 17), la mayoría de ellas por medidas de competitividad y eficiencia energética, que contribuyeron al cumplimiento del 23% de la meta anual del año 2017 asociada a la medida de acción US.3<sup>7</sup>.

**Tabla 17.** Superficie manejada pre y post proyecto.

Región	Superficie BN manejada (ha)		Total Proyecto (ha)
	Sin Proyecto	Con Proyecto	
Araucanía	21	42	21
Los Ríos	9	59	50
Los Lagos	2	10	8
Aysén	13	25	12
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>136</b>	<b>91</b>



<sup>7</sup> La meta de la ENCCRV con respecto a esta medida de acción para el 2017 corresponde a 400 ha adicionales.





#### 4.4. Resultados de PP de Competitividad y Eficiencia Energética

A continuación se presentan los resultados clasificados de acuerdo a la cantidad de emisiones evitadas por la puesta en marcha de las acciones de mejoramiento en la cadena de comercialización de leña. En Tabla 18 se presentan los resultados de las medidas de competitividad que involucran a todas las acciones sobre la cadena de comercialización de leña. Los proyectos están ordenados de acuerdo a la cantidad de emisiones evitadas. En este sentido, existen proyectos que disminuyen más de 50 toneladas por mejorar aspectos de manejo sostenible, eficiencia energética y competitividad. A pesar de ello, generan bajos márgenes para la mitigación y son altamente dependientes de los incentivos del estado y de la ENCCRV.

Existen PP que escapan de la media de emisiones y costo/beneficio. Un claro caso es el de R2PM, que mediante el apoyo de su núcleo familiar comenzó una pyme que apoyada del equipo profesional del proyecto obtuvo importantes beneficios económicos con el manejo de un bajo volumen de leña (fabricaban astillas de encendido), lo que multiplica sus ingresos de forma importante respecto de su condición inicial. Esta medida genera además co-beneficios sociales, pues integra a todo el grupo familiar en las labores, generando fuentes de empleo y participación femenina en el mercado de la leña.

Se observa además que aquellos PP que operan en un escenario de aumento de volumen o “economías de escala” aumentan sus márgenes de utilidad y en algunos casos dejan de depender de los incentivos estatales. Para que esto suceda, la principal acción será disminuir los costos y hacer uso eficiente de los equipos, principalmente de secado. Este último punto es esencial, ya que varios de los beneficiarios con galpón o secador no hacían uso eficiente o simplemente no hacían uso de su infraestructura, significando una importante inversión detenida que aumentaba sus costos de operación y a la vez, al transar leña sin estándares de calidad, no podían acceder a precios acordes al mercado.

En lo que respecta a los PP de eficiencia energética (Tabla 19), existe menor dependencia a los incentivos estatales y existen experiencias con importantes ingresos, como por ejemplo la de C1PM o R5PF.

Se observa que al igual que en la situación anterior, las economías de escala están principalmente restringidas al uso eficiente del secador, que en la mayoría de los casos observados estaba subutilizado o simplemente no utilizado. En conjunto a lo anterior, las labores de administración, marketing, capacitación, entre otros generan costos menores por unidad (metro cúbico), al igual que el transporte al consumidor debido al menor peso de la leña seca.

En Aysén ocurre un caso singular en cuanto al mercado de la leña. En general no existe disposición de parte de los consumidores para pagar un precio mayor por leña de calidad, sea formal, seca o certificada, lo que afecta la motivación de los comerciantes que deben realizar importantes inversiones, mantener el capital inmovilizado y pagar imposiciones a sus trabajadores (en el caso de los certificados). Existe un precio estándar por la leña generado por la especulación entre los comerciantes, por lo cual es difícil poder

optar a un delta positivo. Ésta situación genera una importante dependencia a incentivos estatales y escaso interés en realizar acciones adicionales para proveer un producto de calidad. Gran parte de los componentes de este escenario (desfavorable para la formalización y profesionalización del mercado en Aysén), fueron generados por la aplicación de una política pública inadecuada llamada “Bono Leña” que distorsionó el mercado local.

**Tabla 18.** Análisis costo/beneficio de PP de Competitividad en empresas leñeras de las cuatro regiones estudiadas.

Beneficiario	Escenario Primario, sin aumento volumen				Escenario con aumento de volumen			
	Reducción emisiones	Margen asociado a reducción, considera todos los incentivos	Margen asociado a la reducción, considera solo incentivo ENCCRV	Margen asociado a la reducción, no considera incentivos	Reducción emisiones	Margen asociado a la reducción, considera todos los incentivos	Margen asociado a la reducción, considera solo incentivo ENCCRV	Margen asociado a la reducción, no considera incentivos
C4PF	-93,0	6.450	2.150	-7.924	-279,1	11.479	10.046	4.161
A4PM	-63,6	22.635	20.717	18.794	-	-	-	-
C3PM	-50,6	5.375	1.425	-10.261	-	-	-	-
A2PM	-37,2	35.508	35.508	34.164	-104,2	39.136	39.136	34.433
A3PF	-26,8	25.866	25.866	23.179	-103,6	27.647	27.647	26.303
R1CN	-14,9	23.179	-22.171	-22.171	-	-	-	-
L1PM	-11,2	53.319	41.494	33.109	-	-	-	-
L5CI	-7,4	48.320	47.008	39.271	-	-	-	-
L3PM	-5,6	29.562	14.512	6.020	-	-	-	-
R2PM	-1,4	515.727	504.936	501.125	-	-	-	-

\* La reducción de emisiones está expresada en TonCO<sub>2</sub>eq/año y el margen asociado a la reducción en CLP/TonCO<sub>2</sub>eq/año.

**Tabla 19.** Análisis costo/beneficio de PP de Eficiencia Energética y manejo sostenible asociado a acciones de mejora en la cadena (en tono anaranjado), en empresas leñeras de las cuatro regiones estudiadas.

Beneficiario	Escenario Primario, sin aumento volumen				Escenario con aumento de volumen			
	Reducción emisiones	Margen asociado a reducción, considera todos los incentivos	Margen asociado a la reducción, considera solo incentivo ENCCRV	Margen asociado a la reducción, no considera incentivos	Reducción emisiones	Margen asociado a la reducción, considera todos los incentivos	Margen asociado a la reducción, considera solo incentivo ENCCRV	Margen asociado a la reducción, no considera incentivos
A5PM	-93,2	19.504	19.504	16.420	-	-	-	-
C1PM	-93,0	170.515	170.515	158.152	-	-	-	-
A6PM	-37,2	33.078	33.078	30.150	-	-	-	-
R4PF	-29,8	30.838	11.186	417	-	-	-	-
C2PM	-18,6	184.033	171.134	153.396	-37,2	193.122	186.672	176.137
R5PF	-14,9	174.380	154.729	143.959	-66,1	178.365	178.365	172.385
C5PM	-55,8	13.258	7.525	-6.450	-93,0	16.519	13.079	1.577
C7PM	-18,6	8.582	8.582	1.414	-	-	-	-

\* La reducción de emisiones está expresada en TonCO<sub>2</sub>eq/año y el margen asociado a la reducción en CLP/TonCO<sub>2</sub>eq/año.



## 4.5. Resultados de PP de Rendimiento Sostenido

En el ejercicio del proyecto, se analizaron 9 predios de las regiones de Los Ríos, Los Lagos y Aysén para planificar acciones de ordenación forestal bajo criterios de rendimiento sostenido. La columna 6

del Tabla 20 indicaría el potencial de crecimiento para cada predio y la columna siguiente muestra la condición actual debido a la baja en la cobertura media del bosque.

**Tabla 20.** Crecimientos en cada predio ajustados según la cobertura encontrada en cada rodal.

Beneficiario	Superficie (ha)	Nº rodales	Cobertura media	Crecimiento teórico m <sup>3</sup> /ha/año	Crecimiento ajustado m <sup>3</sup> /ha/año	Crecimiento por rodal m <sup>3</sup> /predio/año
R6PM	77	14	90%	6,9	6,2	462
R7PM	68	4	90%	6,9	6,2	421
R8PF	571	11	69%	6,9	4,7	2.699
L8PM	419	15	72%	6,9	5,0	2.085
L7CI	3.097	21	84%	6,9	5,8	17.938
C5PM	379	21	85%	5,9	5,0	1.890
C7PM	100	6	87%	5,9	5,1	511
C6PM	743	15	76%	5,9	4,5	3.322
C8PM	53	4	91%	5,9	5,4	287

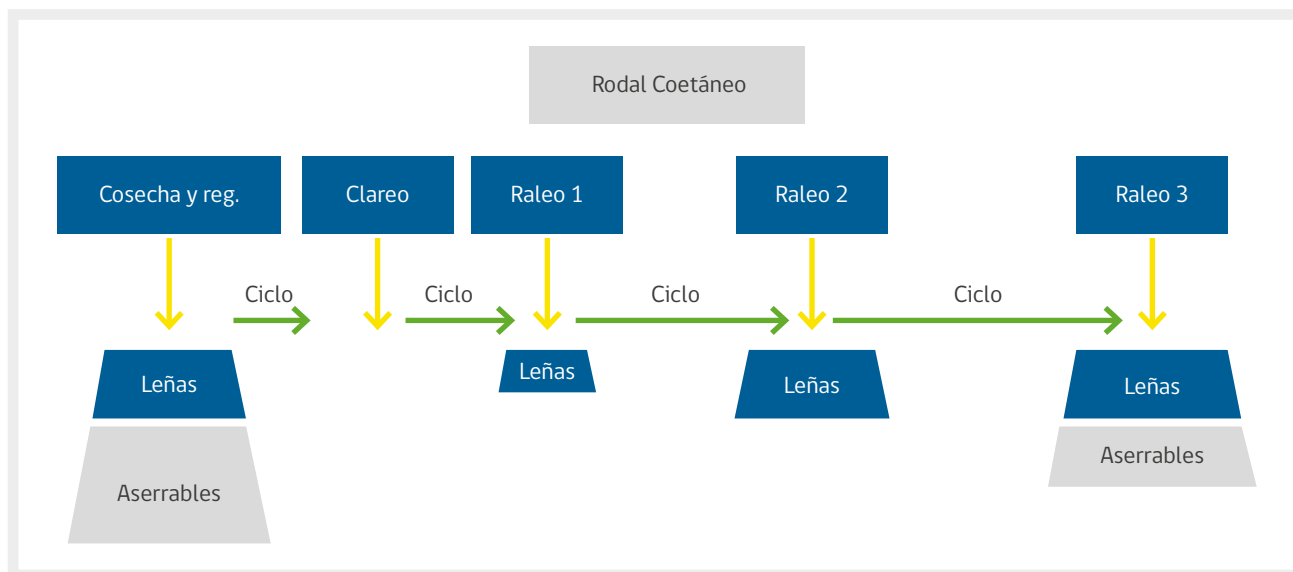
Si los predios analizados gestionan un plan de ordenación forestal aprobado en que se comprometan a planificar en el largo plazo, definiendo como tasas máximas de extracción las indicadas, entonces habrían reducido su emisión

desde las toneladas de CO<sub>2</sub>eq contenido en la extracción que se realiza actualmente, hasta un nivel cero "0", dado que lo que extraerían en un lugar específico estaría compensado con lo que crecen el total de sus bosques.

### 4.5.1 Consideraciones sobre el flujo productivo

La Figura 2, es un esquema que representa el flujo de productos, variando en montos y períodos, de acuerdo al tipo forestal y región, si se aplica un esquema de manejo. Los ciclos de producción tienden a alargarse en la medida que el rodal es maduro. Así también el tipo de producto será diferente en cada actividad silvícola. Este hecho reafirma la exigencia de incorporar todo el patrimonio a la planificación bajo rendimiento sostenido, o dicho

de otro modo la inviabilidad de realizar rendimiento sostenido incluyendo solo un rodal, por una parte, y la necesidad que el patrimonio forestal contenga la mayor diversidad de estados de desarrollo en sus rodales, ya que de esa forma sería posible lograr una planificación, escogiendo un grupo de rodales que en conjunto ofrezcan una producción equivalente para cada año.



**Figura 2.** Flujos y plazos para la producción en un rodal coetáneo. Los bosques coetáneos, por rodal, ofrecen diferentes productos y montos en cada una de las intervenciones silvícolas que requieren.

Del flujo descrito es posible realizar algunas reflexiones:

- La condición actual de los predios mantienen una situación de emisión de CO<sub>2</sub>e<sub>q</sub> sobre su superficie. Si se formalizara un plan de ordenación sujeto a extracciones ajustadas a crecimiento, en cambio, significaría que la superficie predial ha sido restadas de la línea base de degradación nacional, tanto como emisoras o como en riesgo de emisión futura.
- Si bien es circunstancial el hecho que al analizar el predio en conjunto existe un balance positivo de CO<sub>2</sub>e, nada impediría que el propietario en el futuro aumente su tasa de uso y el balance pase a negativo. Ello porque podría presentar un plan de manejo tradicional donde plantee la extracción de todo lo posible, y no habría argumento legal para impedirlo.

● De la consideración anterior, el propietario podría evaluar la opción más rentable entre:

- Sólo mantener su patrimonio como sumidero.
- Comprometerse a una gestión bajo rendimiento sostenido llevando la extracción al máximo permitido por el crecimiento determinado.

Evidentemente la rentabilidad de poner bajo manejo un rendimiento sostenido conlleva gestión, trabajo, riesgos y todas aquellas desventajas de ser gestor respecto de ser ahorrador pasivo, y el negocio también será más o menos rentable según el mercado, fomentado por parte del Estado. Por ello es fundamental que se desarrollen ejes para fortalecer los climas de negocio y se genere apertura a programas de trabajo "fuera del predio".

### 4.5.2 Análisis costo beneficio de implementar Manejo Forestal Sustentable

Se analiza la relación de costo/beneficio que podría significar que los predios estudiados funcionaran regidos por su tasa de extracción máxima como parámetro de rendimiento sostenido, referido a montos de leña vendida, precios y costos de venta de leña en el predio (no se conocen volúmenes totales extraídos, así como tampoco posibles ingresos/costos asociados a la gestión forestal, tales como, ventas de maderas aserrables o costos de infraestructura, permisos de corta, asesorías técnicas y gestión comercial). Por tanto, los resultados son sólo referidos a la relación beneficio/costo, o rendimiento financiero de la silvicultura predial.

A pesar de las enormes diferencias en el nivel de uso de la muestra, la tendencia es a una subutilización, es decir, sólo un caso tiene un significativo exceso de extracción respecto del máximo estimado para ese predio. Estas cifras estarían indicando que en la mayoría de los casos los predios tienen opción de aumentar su extracción.

Los resultados respecto de rentabilidad adicional permiten concluir que prácticamente todos los

predios tienen márgenes considerables para aumentar su rentabilidad, basado en los máximos de extracción calculados (Figura 3).

A pesar que la minoría de los predios posee ordenación forestal, la mayoría no excede los máximos de referencia estimados con el crecimiento predial. Más aun, casi todos los predios tienen un margen para aumentar utilidades.

En estas condiciones, es posible pensar que, respecto de la disposición a incorporar ordenación forestal a la gestión predial de parte de los propietarios, las restricciones de cosecha derivadas de imponer el crecimiento, no encontrarían grandes objeciones.

Sería interesante analizar si existen otros aspectos relacionados con la implementación de ordenación forestal predial de forma oficial, para los cuales los propietarios tengan rechazo o al menos indiferencia. Probablemente dos aspectos sensibles serían; la confección del plan de ordenación y; los compromisos de largo plazos que derivarían de un instrumento como este.

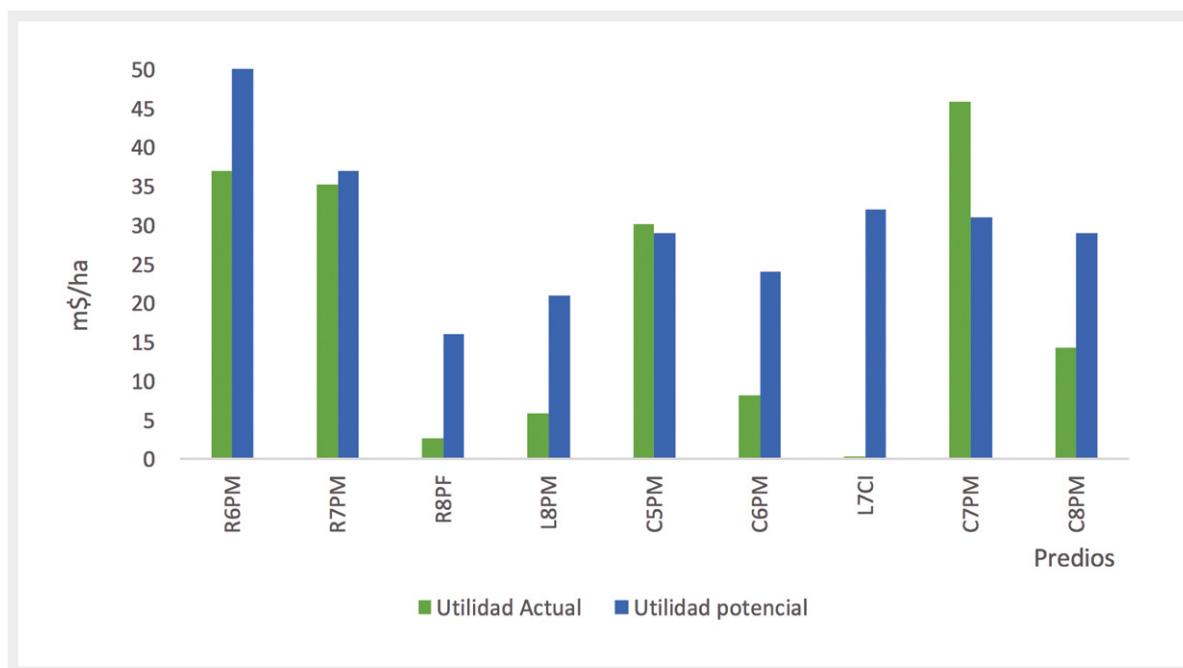


Figura 3. Utilidades actuales y potenciales de los predios pilotos.



## 4.6. Resultados de las CAS

Desde la región de la Araucanía hasta la Región de Aysén se habilitaron 8 CAS, en las cuales se desarrollaron planes de abastecimiento, planes de producción y secado y planes de comercialización. En su conjunto, procesaron 16.800 m<sup>3</sup> de leña en el periodo de ejecución del proyecto, años 2016-2017. Mediante un trabajo de acompañamiento y asesoría continua por parte de los profesionales regionales, en específico del gestor de CAS, se traspasaron buenas prácticas productivas y de secado, así como la formalización y el cumplimiento de los aspectos legales que se involucran en el mercado de la leña.

En aquellas CAS que alcanzaron los estándares del SNCL se inició el proceso de certificación de leña, finalmente se asesoró en la presentación de

proyectos para abordar las brechas productivas en término de eficiencia, mecanización y mejoramiento de la calidad de los productos.

De las CAS habilitadas se cumplió con la certificación según estándar SNCL de tres (Araucanía, Los Ríos y Aysén), tres están en proceso y una en evaluación, aportando un importante volumen de leña trazable al mercado. La mayoría de ellas además participa en proyectos para apalancar fondos y continuar mejorando sus procesos de producción. Además, la Corporación de Certificación de Leña ha seguido trabajando con ellos tanto en procesos de certificación como en la participación de nuevas instancias de financiamiento estatal (Tabla 21).

**Tabla 21.** Resumen resultados de las CAS de las regiones del proyecto.

Región	Comuna	Propietario	Volumen proyectado (m <sup>3</sup> st)	Volumen real (m <sup>3</sup> st)	Certificación	Proyectos
Araucanía	Curacautín	P. Andrade	8.000	8.500	En evaluación	No participa
	Curacautín	P. Huenhueque	1.000	1.500	Certificado	+leña seca* y SERCOTEC
Los Ríos	La Unión	S. Reyes	1.500	2.700	Certificado	+ leña seca*, PDT
Los Lagos	Los Muermos	R. Niclitschek	2000	1.100	En proceso	SERCOTEC
	Puerto Montt	R. Bahamodes	1.000	1.000	No solicita	SERCOTEC
Aysén	Coyhaique	F. Gaztaminza	1.000	500	En proceso	+ leña seca*
	Coyhaique	E. Zamora	600	1.000	En proceso	+ leña seca*
	Coyhaique	J. Flores	1.000	500	Certificada	+ leña seca*

\* Programa Más Leña Seca, Ministerio de Energía.

En las Figuras 4 a 7 se presenta la ubicación de las CAS en las 4 regiones.



Figura 4. Ubicación de Canchas de Acopio y Secado en Región de La Araucanía.



Figura 5. Ubicación de Canchas de Acopio y Secado en la Región de Los Ríos



Figura 6. Ubicación de Canchas de Acopio y Secado en la Región de Los Lagos



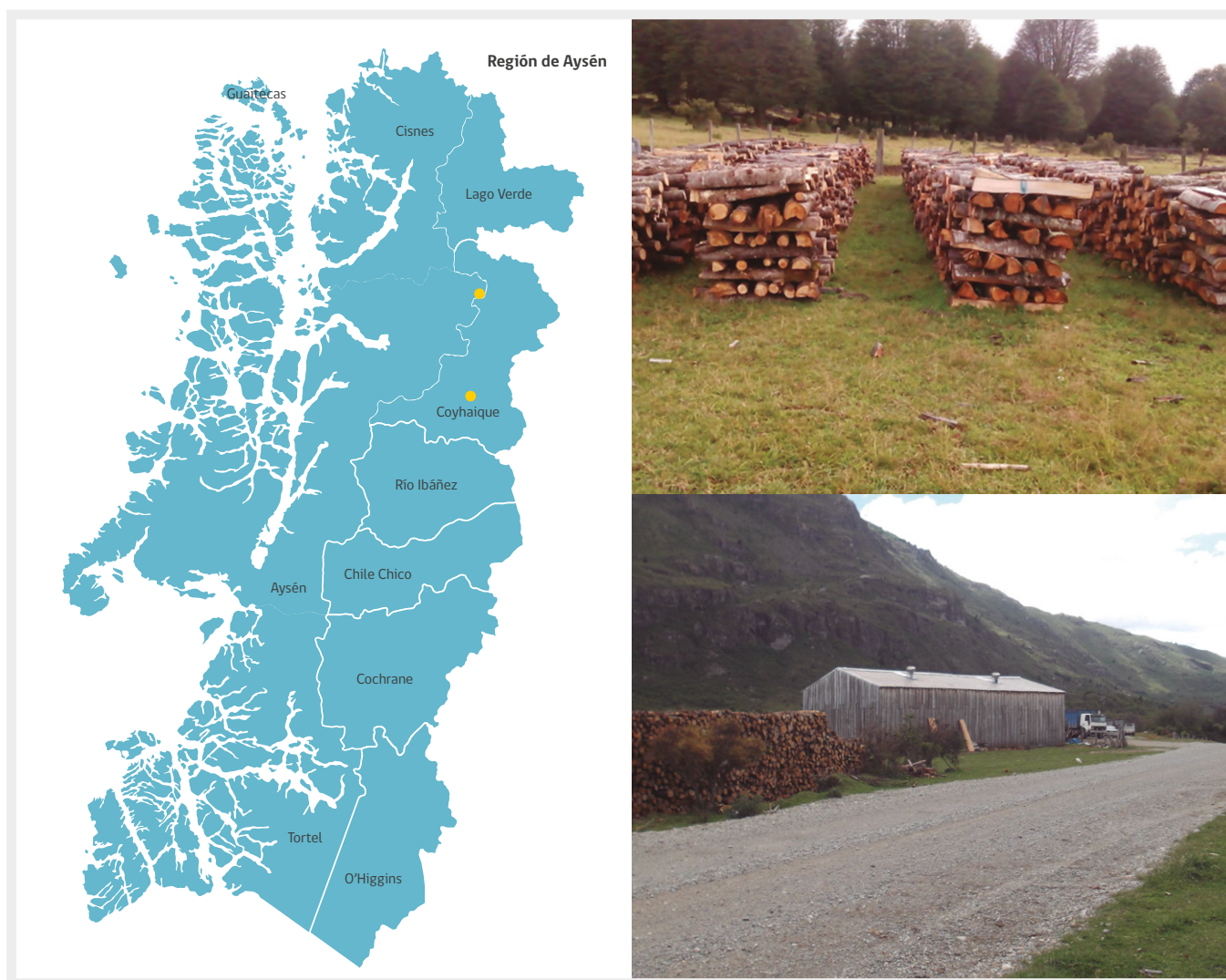


Figura 7. Ubicación de Canchas de Acopio y Secado en la Región de Aysén.

## 4.7. Salvaguardas ambientales y sociales

Para el ejercicio de los PP fue necesario abordar, respetar y cumplir durante todo el proceso, las salvaguardas ambientales y sociales adscritas por Chile ante la CMNUCC para asegurar la exitosa implementación y ejecución de las acciones planificadas en el territorio y con los actores locales.

Para la implementación de los PP se consideró la inclusión de beneficiarios pertenecientes a Pueblos Indígenas (PI) y mujeres por ser considerados

grupos vulnerables, respetando su cosmovisión y/o costumbres, promoviendo la disminución de riesgos y la maximización de beneficios asociados a la fase de implementación temprana de la ENCCRV. Entre PP y CAS se ejecutaron 40 acciones en el territorio, de las cuales 7 fueron realizadas con familias representantes de PI, 10 acciones con familias encabezadas por mujeres y 23 acciones con actores locales en general (Figura 8).

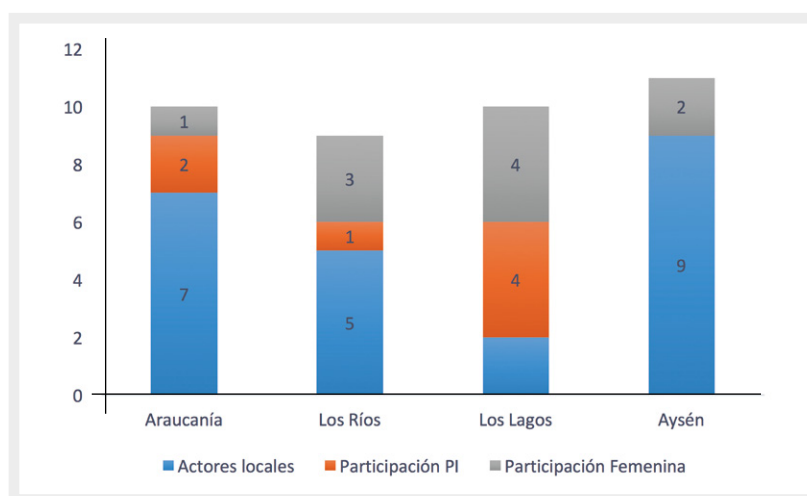


Figura 8. Abordaje de acciones en el territorio por tipo de actor

De acuerdo al MGAS de la ENCCRV, se sistematizaron los riesgos homologados de acuerdo a la SESA, se reconocieron las salvaguardas activadas y las medidas de mitigación necesarias (Tabla 22). En total, se reconocieron 17 riesgos para la fase de implementación de los PP, los que fueron mitigados

de acuerdo a las consideraciones entregadas en el MGAS y medidas de mitigación sugeridas para cada PP. Además, en el ejercicio del Proyecto, se identificaron dos nuevos riesgos con su respectivo análisis de activación de las salvaguardas (Tabla 23).

Tabla 22. Riesgos homologados, salvaguardas activadas y medidas de mitigación.

Riesgo Homologado	Salvaguardas activadas <sup>8</sup>	Medida de Mitigación
R1. Planificación y/o ejecución deficiente de políticas públicas.	A	Asesoría técnica proporciona herramientas para sostenibilidad a largo plazo y administrar oportunidades que ofrezca la ejecución de las políticas de Estado.
R2. Planificación e implementación desarticulada de políticas del estado.	A	Apoyar gestión y administración de beneficios concursables o estatales.
R4. Desarrollo y ejecución de políticas públicas centralistas.	A	Aprovechar instancias de participación a nivel local. Promover y fortalecer instancias asociativas para la apertura de diálogos.
R6. Generación de dependencia estatal.	A	La asesoría técnica debe proporcionar herramientas para la sostenibilidad económica sin apoyo estatal. Equipos técnicos preparados para búsqueda de oportunidades de negocio y encadenamientos productivos.
R15. Ejecución de malas prácticas contrarias a las medidas de acción.	A	Equipos técnicos idóneos para asesoría y manejo sostenible de bosques. Equipos técnicos capacitados en mecanismo de denuncia de terceros de CONAF. Certificación de comerciantes beneficiarios bajo estándar SNCL.
R16. Modificación negativa de los ecosistemas.	F	Equipos técnicos idóneos para asesoría y manejo sostenible de bosques. Equipos técnicos capacitados en mecanismo de denuncia de terceros de CONAF. Certificación de comerciantes beneficiarios bajo estándar SNCL.
R17. Implementación ineficiente de actividades silvoagropecuarias.	F	Equipos técnicos idóneos para asesoría y manejo sostenible de bosques. Equipos técnicos capacitados en mecanismo de denuncia de terceros de CONAF. Certificación de comerciantes beneficiarios bajo estándar SNCL.

<sup>8</sup> La descripción de cada salvaguarda se encuentra en el Primer resumen de información sobre el abordaje y cumplimiento de las salvaguardas. Documento disponible en: [https://docs.wixstatic.com/ugd/902a1e\\_d702cd7b005a4610bf4c50ad2b65c220.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/902a1e_d702cd7b005a4610bf4c50ad2b65c220.pdf)

Riesgo Homologado	Salvaguardas activadas <sup>8</sup>	Medida de Mitigación
R18. Sobreexplotación del recurso hídrico.	A y E	Equipos técnicos idóneos para asesoría y manejo sostenible de bosques. Equipos técnicos capacitados en mecanismo de denuncia de terceros de CONAF. Certificación de comerciantes beneficiarios bajo estándar SNCL.
R26. Oposición de actores clave.	D	Implementación median extensión participativa, considerando cosmovisión, dimensiones sociales, culturales y productivas de los beneficiarios. Información y retroalimentación de diversas instancias con respecto al proyecto y de cada MH.
R27. Incumplimiento de compromisos.	D	Equipo técnico establece un diálogo sincero con el beneficiario, sin crear falsas expectativas. Firma de acta de acuerdos y compromisos.
R28. Diseño de políticas públicas locales sin validación.	D	Aprovechar instancias de participación a nivel local. Promover y fortalecer instancias asociativas para la apertura de diálogos.
R29. Pérdida de interés por parte de los actores clave	D	Implementación median extensión participativa, considerando cosmovisión, dimensiones sociales, culturales y productivas de los beneficiarios. Información y retroalimentación de diversas instancias con respecto al proyecto y de cada MH.
R31. Ocurrencia de malas prácticas.	B	Equipos técnicos idóneos para asesoría y manejo sostenible de bosques Equipos técnicos capacitados en mecanismo de denuncia de terceros de CONAF. Certificación de comerciantes beneficiarios bajo estándar SNCL.
R33. Desconocimiento de prácticas ancestrales de los pueblos indígenas y de las prácticas desarrolladas por mujeres.	C	Implementación median extensión participativa, considerando cosmovisión, dimensiones sociales, culturales y productivas de los beneficiarios.
R37. Reducción de la productividad de las actividades locales basadas en recursos naturales	A	Equipos técnicos idóneos para asesoría y manejo sostenible de bosques Asistencia técnica contempla planificación, modelos de producción, modelos de comercialización, entre otros. Elaboración de planes de ordenación.
R43. Diseño de programas educativos y de comunicación deficientes.	D	Implementación median extensión participativa, considerando cosmovisión, dimensiones sociales, culturales y productivas de los beneficiarios.
R44. Uso de información desactualizada en programas ambientales.	A	Aprovechar instancias de participación a nivel local. Promover y fortalecer instancias asociativas para la apertura de diálogos.

**Tabla 23.** Descripción de riesgos homologados precedentes de los estándares del SNCL con las salvaguardas.

Riesgo Homologado	Instrumentos de Gestión (Marco Nacional)
R50. Atropello de los derechos de los consumidores.	Ley 19.496 sobre la protección de derechos de consumidores, particularmente en los derechos: a información veraz y oportuna, a la reparación y o indemnización, y a la educación para un consumo responsable.
R51. Atropello de los derechos de los trabajadores (contrato, seguridad e Higiene).	Código del trabajo: Los comercializadores deben estar al día con las obligaciones de leyes laborales y no existen infracciones cursadas por la Dirección del Trabajo (contratos, pago de imposiciones). Decreto supremo N° 594 relativo a las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Art.184 del Código del Trabajo: el empleador deberá proporcionar a sus trabajadores, libres de costo, los elementos de protección personal adecuados al riesgo a cubrir y el adiestramiento necesario para su correcto empleo, debiendo, además, mantenerlos en perfecto estado de funcionamiento.

## 4.8. Co beneficios adicionales identificados durante los PP y CAS

Los co-beneficios se dividen en sociales, económicos y ambientales. Se manifiestan como impactos positivos alcanzados sobre el logro o ejecución de los proyectos. Con la intervención de la ENCCRV fue posible identificar similares co-beneficios, ya que en general el mercado de la leña no difiere de forma significativa a nivel regional.

Los co-beneficios son relevantes junto con la mitigación de GEI, pues las acciones en los territorios y con la sociedad civil deben propender a la disminución de emisiones y la maximización de beneficios sociales, económicos y ambientales, como se esquematiza en Figura 9.

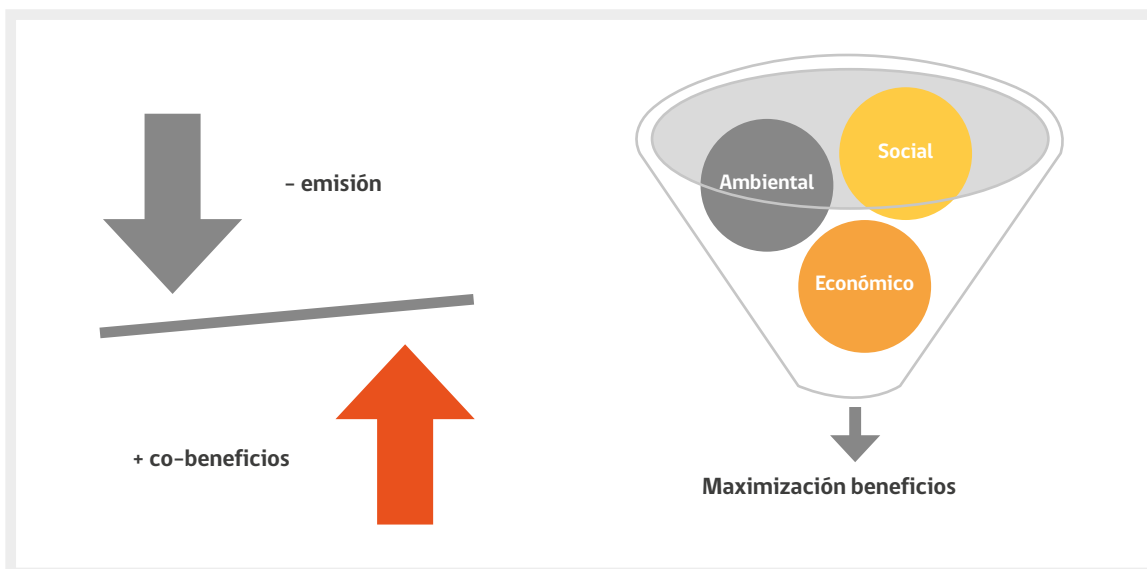


Figura 9. Esquema explicativo de la maximización de co-beneficios.

A continuación se resumen los principales co-beneficios identificados con la implementación del proyecto Leña y cambio climático.

### 4.8.1. Co-beneficios sociales

- Mayor acceso de leña de calidad a las familias.
- Reducción de costos y precios de transacción de leña de calidad y trazable, aumentando su preferencia y alcance.
- Provisión de conocimientos mediante capacitación y recursos para el mejoramiento de la producción de la leña a beneficiarios.
- Capacitación técnica en manejo silvícola, secado de leña y comercialización, tanto en trabajadores, beneficiarios e integrantes del grupo familiar.
- Aumento de mano de obra disponible en el mercado de la leña mediante mejora en las condiciones de trabajo, enfatizando en el mercado local.
- Generación de empleo formal con remuneraciones acorde al mercado por período temporal.
- Integración en nuevos trabajos a mujeres y se visibiliza la fuerza de trabajo femenina, sobre todo en labores que ellas expresan como prioritarias.
- Aumento del ingreso familiar.
- Apoyo en la reducción de la migración campocidad de población económicamente activa.
- Inclusión de tecnología de secado promueve la generación de ingresos constantes a beneficiarios y también la disponibilidad a usuarios durante todo el año.



- Regulación en las intervenciones silvícolas para permitir mejorar las condiciones de los trabajadores en las faenas de aprovechamiento y generación de fuentes de empleo que además les permiten adquirir experiencia y recomendaciones para otras instancias.
- Generación de información sobre procesos de compra, descontaminación atmosférica, trazabilidad, entre otros.
- Desarrollo de redes de apoyo a los propietarios e intermediarios, promoviendo acciones de asociatividad.
- Generación de encadenamientos productivos.
- Desarrollo de redes de comercialización en la cadena completa de comercialización de leña.
- Estandarización de productos en cuanto a medidas y diversificación de formatos de venta de acuerdo a los requerimientos de los consumidores.

#### 4.8.3. Co-beneficios ambientales

#### 4.8.2. Co-beneficios económicos

- Mejorar las utilidades en las ventas de leña para los beneficiarios, tanto de forma individual o asociada, producto de la reducción en los costos de producción como por la planificación. En este sentido, la intervención profesional y los incentivos estatales jugaron un rol fundamental en estas mejoras.
- Mayor valor agregado a los productos transados.
- Mejorar los precios de venta debido a la calidad del producto. Ésta mejora no sólo se denota por un aumento de precios, sino que también en una mejora del servicio por parte de comerciantes formales.
- Disminución de los costos de transporte al operar con un producto seco que posibilita transportar mayor volumen de madera.
- Promover la trazabilidad de los productos madereros, suscitando la legalidad de las extracciones.
- Reducción de emisión de material particulado por aumento de oferta de leña de calidad, condicionado al buen uso en aparatos de combustión certificados.
- Disminución de la presión extractiva en bosques nativos, evitando la degradación.
- Generación de conocimientos para realizar manejos con criterios de conservación de la biodiversidad y recursos hídricos.
- Promoción la generación de servicios ecosistémicos en el bosque nativo, contribuyendo además a mantener y aumentar su valor ecológico
- Implementación de manejo forestal sostenible, potenciando un rendimiento sostenido.
- Instalar buenas prácticas silvícolas en los actores relevantes de la cadena de producción y comercialización de leña nativa.

## 5. Lecciones Aprendidas y Conclusiones del Proyecto

Las intervenciones realizadas en el área de estudio, en específico con los actores de la cadena de comercialización de leña han dejado importantes lecciones aprendidas que sentarán las bases de la replicabilidad de los proyectos ejecutados. Estas

lecciones son uno de los principales objetivos de la implementación temprana de la ENCCRV y constituyen una guía del accionar futuro en las temáticas pertinentes a la leña.

### 5.1. Lecciones aprendidas sobre los Proyectos Piloto

Es necesaria la planificación de actividades desde el diagnóstico, con una mirada comercial, transfiriendo los beneficios económicos de la implementación de las acciones de mejora. Bajo este punto se señala que los objetivos de los actores son principalmente económicos y sociales, por lo cual las acciones de mitigación vienen a ser un beneficio para ellos y su entorno familiar o productivo asociados. Con el presente proyecto se logró consensuar una importante metodología de análisis costo/beneficio que puede ser replicada para todas las acciones en el territorio y que puede generar recomendaciones sobre el proceder con los beneficiarios.

La transferencia y acompañamiento técnico deben fomentar acciones de comercialización y mejoramiento de procesos productivos, pero también debe apuntar a mejorar las capacidades blandas, promover acciones de mejoramiento en el entorno familiar, respetando las economías campesinas y la cosmovisión de las comunidades locales y pueblos indígenas. Es por ello que se torna necesario, que la labor de extensión sea multidisciplinaria, que no solamente se base en recomendaciones o estrategias silviculturales, sino además incluir apoyo en temáticas económicas y sociales, promover la asociatividad, entre otras. Sobre este punto, fue ampliamente solicitado en los talleres de socialización de las lecciones aprendidas, que es necesario que aquellos beneficiarios que soliciten apoyo estatal, sean guiados en todas las acciones de la cadena en general, que su comunicación con las instituciones del Estado sea fluida y que reciba acompañamiento en todos los procesos pertinentes, entre otras estrategias.

Las acciones sobre la cadena de comercialización de leña deben necesariamente comprender los tres eslabones que la componen: manejo sostenible, acciones de eficiencia energética y mejoras en la competitividad, de lo contrario se dificulta la materialización de beneficios en disminución de emisiones y de material particulado. Así también, es necesario que las acciones de secado de leña, promuevan beneficios económicos a los productores

o comerciantes, mediante el acompañamiento y análisis de las opciones estratégicas de mejoras en la competitividad. Todas estas acciones deberían contribuir a asegurar la trazabilidad de productos del bosque nativo tales como la leña.

Evidentemente la rentabilidad de poner bajo manejo un rendimiento sostenido conlleva gestión, trabajo, riesgos y todas aquellas desventajas de ser gestor respecto de ser ahorrador pasivo, y el negocio también será más o menos rentable según el mercado, fomentado por parte del Estado. Por ello es fundamental que se desarrollen ejes para fortalecer los climas de negocio y se genere apertura a programas de trabajo “fuera del predio”.

La misma labor de extensión debe promover la disminución gradual de asistencialismo, transfiriendo reales capacidades a los beneficiarios. Con esto, además se promueven las capacidades técnicas de los grupos familiares y trabajadores forestales. Por otra parte, esta misma promoción irá disminuyendo la necesidad de apoyos y por consiguiente, la dependencia de incentivos estatales.

Reafirmando los puntos anteriores, es necesaria además la claridad de labores de cada institución de acuerdo a sus competencias, este trabajo debe ser llevado a cabo por el Estado indicando un claro mensaje de las labores y responsabilidades institucionales por eslabón de la cadena de producción y comercialización. Pese a la importancia de esta definición de responsabilidades y competencias, dicha información aún es poco clara para los actores y en general para los profesionales que realizan acompañamiento.

Otro importante aprendizaje sobre los potenciales beneficiarios de proyectos de implementación de la ENCCRV se basa en los criterios para su elegibilidad. En este contexto, será importante que los beneficiarios del rubro deban, necesariamente, estar involucrados activamente en el mercado de la leña, con una importante participación de ingresos



prediales (en el caso de los productores) o de ingresos por venta de leña, además de identificar claramente la brecha que los extensionistas deben intervenir y subsanar. En el transcurso del presente proyecto, aquellos beneficiarios que en general tenían mayor participación de ingresos de otros componentes, se retiraron de las actividades o bien, no participaron en todas las instancias del proceso.

En cuanto a las acciones de eficiencia energética, es necesario evaluar que una mejora en la calidad del producto deberá generar un diferencial positivo en los precios transados, pues mejorar o modernizar los procesos de producción implica un alza en los costos. De lo contrario, deben evaluarse acciones de aumento en la producción para economías de escala, diversificación productiva y considerar los aportes del Estado. Estas recomendaciones se desprenden del análisis costo/beneficio que permitió concluir que, a menor margen asociado a la reducción, será necesario recomendar e incurrir en acciones de economía de escala o diversificación de formatos productivos, según sea el caso y la realidad regional.

Referente a las medidas de eficiencia energética, las instituciones que proveen de financiamiento para galpones o secadores deben considerar dos puntos fundamentales: el primero es el acompañamiento técnico, más allá de la mera acción del incentivo y control sobre el mismo, deben apoyar la transferencia

de capacidades para asegurar su correcto uso. Gran parte de los beneficiarios atendidos por este proyecto subutilizaban su infraestructura o simplemente no la utilizaban, generando costos por capital inmovilizado, y no cumpliendo los reales objetivos que es la inyección de leña de calidad al mercado. Lo segundo es considerar un período de adaptación y de “práctica y error” para el uso de la infraestructura. Un tercer aspecto es el monitoreo y cuantificación del impacto de la inversión en la oferta real de leña seca o biomasa estandarizada, similar a lo que realiza el Programa de Promotores de Dendroenergía de CONAF.

Aún bajo los escenarios planteados, la escasez de mano de obra forestal limita una serie de procesos y mejoras, debiendo considerarse en la planificación inicial de todos los proyectos.

Actualmente se entregan incentivos de fomento a la producción y subsidios al consumo de combustibles. Ambos deben tener una lógica interna de operación y operatividad. Aquellos incentivos de fomento deben seguir además una lógica de asistencia y acompañamiento que asegure la oferta de leña de calidad y trazable, considerando que las capacidades sean realmente transferidas y que se mantengan en el tiempo, potenciando además el uso de la infraestructura. Aquellos subsidios a la demanda, además deben, contar con educación al consumidor, fomentando en este segmento la responsabilidad de

adquirir productos locales y con las características mínimas de calidad.

En cuanto a las actividades de ordenación forestal, es muy necesario que el Estado se haga cargo de

transferir los beneficios potenciales y además tener plazos de ejecución acordes a los tiempos mínimos requeridos. A pesar de que estuvo considerado en el presente proyecto, este tipo de acciones debieran tener mayores plazos de ejecución y evaluación.

## 5.2. Lecciones aprendidas sobre las CAS

Las actividades propias de la CAS, han motivado la profesionalización y mejoramiento de los estándares productivos, así como la producción de leña de origen sostenible y de calidad.

Las CAS ofrecen ventajas en el control del origen, en la implementación de buenas prácticas, la formalidad y para alcanzar ciertos efectos de economía de escala en el comercio y producción de leña, generando un positivo aporte en la trazabilidad de los productos primarios del bosque nativo.

La planificación del abastecimiento es fundamental para el control del origen: permite asegurar que la materia prima proviene de manejo forestal sostenible, a través de la ejecución de planes de manejo, lo que se resguarda a través del control de guías de transporte de libre tránsito. Al respecto, una práctica recurrente para el administrador de la CAS, debe ser la elaboración y mantención actualizada de la cartera de proveedores, es decir datos de productores de leña con planes de manejo vigente y con la potencialidad de hacer “tratos” de entrega de materia prima en volúmenes y tiempos adecuados, que permitirá encadenar la fase de abastecimiento con el proceso productivo de la CAS, sin afectar los compromisos de venta en cantidad y calidad.

La planificación del abastecimiento puede disminuir los costos de producción: la cartera de proveedores se puede desarrollar incorporando prácticas sencillas que tienen impactos positivos en el proceso productivo de las CAS. Esto significa que los productores pueden preparar la materia prima para los objetivos de la CAS, por ejemplo vender leña con un pre-secado natural, lo que disminuiría considerablemente los tiempos de secado en las CAS y por ende los costos asociados.

Todas las CAS poseen recursos para la implementación de planes de secado: sin importar tamaño, nivel de mecanización y/o infraestructura para el secado, en consecuencia, la cuestión es identificar esos recursos y organizarlos temporal y espacialmente para que la leña logre un contenido de humedad igual o inferior a un 25%. Uno de esos recursos (poco visibilizado), es la capacidad de gestión y organización, otros más tangibles son: el espacio en la cancha para acopiar y

secar leña, las maquinarias de procesado, la mano de obra, infraestructura o equipos para el movimiento de leña al interior de la CAS.

El plan de comercialización es clave y decide la producción y abastecimiento de las CAS: las preguntas ¿qué voy a vender?, ¿a quién? y ¿cómo?, es lo primero que un gestor de CAS debe tener definido, puesto que todo proceso que antecede a la comercialización dependerá de las respuestas a dichos cuestionamientos.

Los fondos concursables del Estado son primordiales para el desarrollo de las CAS y el cumplimiento de su propósito: la mayoría de las CAS tienen procesos productivos tradicionales con estándares de producción limitados, condicionados por la escasa mecanización e infraestructura para el secado y almacenamiento. Los fondos concursables del Ministerio de Energía, SERCOTEC y CORFO son necesarios para incorporar tecnología productiva e infraestructura, lo que se traduce en eficiencia en los procesos y la producción de un energético estandarizado y de calidad. A su vez al disminuir los costos de producción (al incorporar tecnología más eficiente), la CAS se hace más rentable lo que se traduce en una motivación tangible para el propietario para seguir desarrollando y mejorando sus procesos y estándares productivos.

El acompañamiento y apoyo técnico continuo de un equipo profesional, es clave para el desarrollo de las CAS y el cumplimiento de su propósito: los profesionales que acompañan el desarrollo de las CAS generan procesos de aprendizaje, motivan la formalidad del negocio, en conjunto con el propietario analizan y perfeccionan los procesos productivos y son gestores de proyectos para el apalancamiento de recursos e incorporación de tecnología e infraestructura al proceso productivo. A su vez apoyan la comercialización a través de las compras asociativas, el contacto directo con clientes y/o instituciones e industrias que requieran el producto. En conclusión, son un apoyo fundamental y justificado para la profesionalización, formalización y modernización del mercado de la leña.





## 6. Siglas

<b>AP</b>	Áreas Prioritarias
<b>CAS</b>	Centros de Acopio y Secado
<b>CdN</b>	Competitividad del Negocio
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>CONAF</b>	Corporación Nacional Forestal
<b>EAS</b>	Evaluación Ambiental y Social
<b>EE</b>	Eficiencia Energética
<b>ENCCRV</b>	Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>MFS</b>	Manejo Forestal Sostenible
<b>MGAS</b>	Marco de Gestión Ambiental y Social
<b>MMA</b>	Ministerio del Medio Ambiente
<b>MP</b>	Material Particulado
<b>NDC</b>	Contribución Nacionalmente Determinada (siglas en inglés)
<b>NREF/NRF</b>	Nivel de Referencia de Emisiones Forestales/ Nivel de Referencia Forestal
<b>ODS</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>PDA</b>	Plan de Descontaminación Atmosférico
<b>PI</b>	Pueblos Indígenas
<b>PMF</b>	Planes de Manejo Forestal
<b>PP</b>	Proyecto Piloto
<b>PPR</b>	Pago por Resultados
<b>SESA</b>	Evaluación Estratégica Ambiental y Social (siglas en inglés)
<b>SNCL</b>	Sistema Nacional de Certificación de Leña

## 7. Bibliografía

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2016. Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) 2017-2025. 244 p.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2016. Informe Final Consultoría "Apoyo en la generación y análisis de las causas de la deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencias de carbono forestal, identificándose opciones estratégicas para enfrentarlas en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) de Chile". Consorcio OTERRA - Escuela de Ingeniería Forestal, U. Mayor - Ernst Basler + Partner - ONG Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN) - Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). Encargo de la Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales de la Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal, CONAF. 175 p.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2016. Documento de trabajo interno. Definición de leña, acopios de leña y centros de acopio de leña. Unidad Dendroenergía, Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal, Gerencia de Fiscalización. 5p.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2016. Evaluación estratégica ambiental y social. De la Estrategia de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales de Chile. 355 p.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2016. Marco de gestión ambiental y social. De la Estrategia de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales de Chile. 92 p.

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2017. Diagnóstico de medios, estándares y actores involucrados en el proceso de comercialización de leña, en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV). Nota Informativa 16. 37 p.

Ministerio de Agricultura - Corporación Nacional Forestal (MINAGRI - CONAF), 2015b. Estrategia de Dendroenergía. 30 p.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA), 2017. Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC-II) 2017-2022. 250 p.

Rojas, Y., Loguercio, G., Nieto, V. y C. Bahamóndez, 2012. Análisis de la degradación forestal en el marco de REDD+. Proyecto MIA "Desarrollo metodológico y de herramientas para REDD+". 141 p.

Schueftan, A. 2017. Análisis crítico de las Políticas para reducir la contaminación atmosférica en las ciudades del centro-sur de Chile.









**Corporación Nacional Forestal**

Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA)

Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal (GEDEFF)

Corporación Nacional Forestal (CONAF)

Ministerio de Agricultura de Chile

[www.enccrv.cl](http://www.enccrv.cl)

[www.conaf.cl](http://www.conaf.cl)

**Paseo Bulnes 377, Oficina 207**

**Santiago de Chile**