

INFORME FINAL:



Servicio de 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 (ENCCR) de Chile

Abril, 2016

Este documento corresponde al Informe Final de la 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” realizado por el consorcio integrado por OTERRA – Escuela de Ingeniería Forestal de la Universidad Mayor, Ernst Basler + Partner, ONG Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN) y el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN) por encargo de la Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA) de la Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal (GEDEFF) de la Corporación Nacional Forestal (CONAF).

Presentado por

OTERRA – Escuela de Ingeniería Forestal de la Universidad Mayor, Ernst Basler + Partner, ONG Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN) y el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN).

Responsable

Ángelo Sartori R.,
Jefe Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA),
Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal (GEDEFF),
Corporación Nacional Forestal.
angelo.sartori@conaf.cl

Autores

Pablo Cruz
OTERRA - Universidad Mayor

Pablo Honeyman
OTERRA – Universidad Mayor

Alejandro Bascuñan
OTERRA – Universidad Mayor

Efraín Duarte
Consultor OTERRA – Universidad Mayor

Julio Torres
Consultor OTERRA – Universidad Mayor

Sergio Saez
Ernst Basler + Partner (EBP)

Joachim Sell
Ernst Basler + Partner (EBP)

Georg Welzel
Ernst Basler + Partner (EBP)

Alejandra Bahamondez
Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo

Isaac Ahumada
CIREN

Maria Iliá Cárdenas
CIREN

Juan Pablo Flores
CIREN

Equipo Técnico Contraparte Corporación Nacional Forestal CONAF

Ángelo Sartori
Jefe Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales
(UCCSA),
Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal (GEDEFF),
Corporación Nacional Forestal.

Oswaldo Quintanilla
Profesional Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales
(UCCSA),
Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal (GEDEFF),
Corporación Nacional Forestal

Guido Aguilera
Profesional Unidad de Unidad de asuntos Indígenas y Sociales
(UAIS),
Corporación Nacional Forestal

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO -----	9
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES Y PRESENTACIÓN -----	11
1.1 Objetivo general y objetivos específicos de la consultoría. -----	11
1.2 El abordaje de las causales de la deforestación, degradación forestal y no aumento de existencias de carbono forestal (DDnAE) en el contexto de la CMNUCC.-----	12
1.3 Importancia de analizar las causales de la deforestación, degradación forestal y no aumento de existencias de carbono forestal (DDnAE) en Chile.-----	13
1.4 Presentación: Análisis de las causales de la deforestación, degradación forestal y no aumento de existencias de carbono forestal (DDnAE) en Chile.-----	14
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA -----	15
2.1 Metodología para la identificación de las principales causales de deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono (DDnAE) por cada región administrativa de Chile.-----	15
División territorial para el análisis de causales de la DDnAE -----	15
2.1.1 Fuentes de información utilizadas para la identificación de las principales causales de la DDnAE 16	
2.2 Metodología para la homologación y priorización de las causales de deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono (DDnAE). -----	20
2.2.1 Homologación de causales -----	20
2.2.2 Priorización de las causales homologadas -----	20
2.3 Metodología para la caracterización cualitativa y cuantitativa de las causales priorizadas -----	22
2.3.1 Caracterización cuantitativa-----	23
2.3.2 Caracterización cualitativa-----	23
2.4 Metodología para la definición y descripción de actividades estratégicas y medidas de acción -----	23
2.5 Metodología para la determinación de comunas priorizadas (Hotspots), para la implementación de las actividades estratégicas de mitigación de las causales de DDnAE. -----	25
2.5.1 Aspectos generales -----	25
2.5.2 Priorización comunal -----	26
CAPÍTULO 3. RESULTADOS -----	31
5.1 Causales de la deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono (DDnAE).-----	31
5.2 Actividades estratégicas y medidas de acción definidas para enfrentar las principales causales de la deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono (DDnAE).-----	32

5.3	Caracterización cualitativa y cuantitativa de las principales causales de la deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono (DDnAE).	37
5.3.1	Caracterización causal: Incendios Forestales	38
5.3.2	Caracterización causal: Uso insustentable de los recursos vegetacionales.	54
5.3.3	Caracterización causal: Uso del Bosque para ganadería	67
5.3.4	Caracterización causal: Efectos del Cambio climático, Desertificación y Sequía	77
5.3.5	Caracterización causal: Expansión agrícola y ganadera	90
5.3.6	Caracterización causal: Expansión de monocultivos forestales	100
5.3.7	Caracterización causal: Sobre explotación del agua	113
5.3.8	Caracterización causal: Expansión urbana e industrial	124
5.4	Actividad estratégica: medidas de acción transversales para facilitar la implementación de la ENCCRV.	130
5.5	Áreas priorizadas (Hotspots) para la implementación inicial de las actividades estratégicas	136
5.6		136
5.5.1	Prioridad de Forestación	136
5.5.2	Prioridad de Restauración	140
5.5.3	Prioridad de Manejo-Restauración	144
5.5.4	Prioridad de Manejo	148
CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES		152
BIBLIOGRAFÍA		155
ANEXO 1		160
ANEXO 2		162

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. ESTADÍSTICAS DE PARTICIPACIÓN EN LOS TALLERES SESA-----	18
TABLA 2. EJEMPLO DE UN GRUPO DE AFIRMACIONES HOMOLOGADAS EN LA ZONA CENTRAL. -----	20
TABLA 3. ASIGNACIÓN DE NIVELES DE DEGRADACIÓN SEGÚN CAMBIO EN EL CONTENIDO DE BIOMASA--	26
TABLA 4. ASIGNACIÓN DE MEDIDAS DE ACCION SILVÍCOLA, SOBRE LA BASE DEL NIVEL DE BIOMASA Y LA CONDICIÓN DE DEGRADACIÓN-----	28
TABLA 5. COSTO PROPUESTO PARA CADA ACCION, POR TIPO FORESTAL. COSTOS EXTRAIDOS DE LAS ACTIVIDADES DETERMINADAS EN LA TABLA DE COSTOS DE LA LEY 20.283. -----	28
TABLA 6. PRINCIPALES CAUSALES DE LA DEFORESTACIÓN, DEGRADACIÓN Y NO AUMENTO DE EXISTENCIAS DE CARBONO FORESTAL DE CHILE. -----	31
TABLA 7. PRINCIPALES MEDIDAS DE ACCIÓN DEFINIDAS PARA MITIGAR LAS CAUSALES DE DDNAE. -----	33
TABLA 8. ÁMBITOS DE LAS MEDIDAS DE ACCIÓN PROPUESTAS PARA MITIGAR LAS CAUSALES DE DDNAE. -----	36
TABLA 9. MEDIDAS DE ACCIÓN TRANSVERSALES PARA FACILITAR LA IMPLEMENTACION DE LA ENCCRV	134
TABLA 10. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA FORESTACION EN MACROZONA CENTRO ----	136
TABLA 11. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA FORESTACION EN MACROZONA SUR-----	138
TABLA 12. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA RESTAURACION EN MACROZONA CENTRO--	140
TABLA 13. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA RESTAURACION EN MACROZONA SUR -----	142
TABLA 14. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO-RESTAURACION EN MACROZONA CENTRO-----	144
TABLA 15. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO-RESTAURACION EN MACROZONA SUR -----	146
TABLA 16. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO EN MACROZONA CENTRO-----	148
TABLA 17. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO EN MACROZONA SUR -----	150

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ESQUEMA METODOLOGICO -----	15
FIGURA 2. PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN, SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE LAS CAUSALES DE LA DDNAE -----	16
FIGURA 3. EJEMPLO DE ESTUDIOS Y REFERENCIAS ESCRITAS CONSULTADAS Y ANALIZADAS REFERENTES A CAUSALES DE LA DDNAE-----	17
FIGURA 4. GRUPOS FOCALES DURANTE EL DESARROLLO DEL TALLER SESA (REGIÓN DE O’HIGGINS) -----	18
FIGURA 5. ACTORES LOCALES DETERMINANDO LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y LA IMPORTANCIA TERRITORIAL DE CADA CAUSAL A NIVEL MACROZONAL.-----	19
FIGURA 6. MATRIZ DE DOBLE ENTRADA PARA LA DETERMINACIÓN DE “ACTIVIDAD-PASIVIDAD”.-----	22
FIGURA 7. ACTIVIDADES ESTRATEGICAS DEFINIDAS PARA MITIGAR LAS PRINCIPALES CAUSALES DE LA DDNAE. -----	32
FIGURA 8. CORRELACIONES ENTRE LAS MEDIDAS DE ACCIÓN PROPUESTAS CON SU VÍNCULO A CADA ACTIVIDAD ESTRATÉGICA Y CAUSAL DE LA DDNAE IDENTIFICADA. -----	34
FIGURA 9. RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: CAUSAL – INCENDIOS FORESTALES -----	53
FIGURA 10. RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: CAUSAL – USO INSUSTENTABLE DE LOS RECURSOS VEGETACIONALES -----	66
FIGURA 11. RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: CAUSAL – USO DEL BOSQUE PARA GANADERÍA -----	76
FIGURA 12. RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: CAUSAL – EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO, DESERTIFICACIÓN Y SEQUÍA-----	89
FIGURA 13. RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: CAUSAL – EXPANSIÓN AGRÍCOLA Y GANADERA -----	99
FIGURA 14. RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: CAUSAL – EXPANSIÓN DE MONOCULTIVOS FORESTALES -----	112
FIGURA 15. RESUMEN DE MEDIDAS DE ACCIÓN TRANSVERSALES PARA FACILITAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ENCCRV -----	135
FIGURA 16. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA FORESTACION EN MACROZONA CENTRO -----	137
FIGURA 17. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA FORESTACION EN MACROZONA SUR-----	139
FIGURA 18. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA RESTAURACIÓN EN MACROZONA CENTRO-----	141
FIGURA 19. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA RESTAURACIÓN EN MACROZONA SUR-----	143
FIGURA 20. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO-RESTAURACIÓN EN MACROZONA CENTRO -----	145
FIGURA 21. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO-RESTAURACIÓN EN MACROZONA SUR -----	147
FIGURA 22. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO EN MACROZONA CENTRO-----	149
FIGURA 23. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO EN MACROZONA SUR -----	151

LISTA DE ACRÓNIMOS

AIFBN: Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo.

BM: Banco Mundial.

CIFOR: Centro para la Investigación Forestal Internacional.

CIREN: Centro de Información de Recursos Naturales.

CONAF: Corporación Nacional Forestal.

CoP: Conferencia de las Parte.

CO₂: Dióxido de carbono

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CNR: Comisión Nacional de Riego.

CNULD: Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.

DGA: Dirección General de Aguas.

DDnAE: Deforestación, degradación forestal y no Aumento de Existencias de carbono en los bosques.

ECLAC: Economics of Climate Change in Latin America and the Caribbean.

EBP: Ernst Basler + Partner Chile SpA.

ENCCRV: Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales.

ER-PIN: Emission Reduction Program Idea Note.

FCPF: Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques.

FREL: Nivel de Referencia de Emisiones Forestales.

FSC: Forest Stewardship Council.

GEDEFF: Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

INDAP: Instituto de Desarrollo Agropecuario.

INFOR: Instituto Forestal.

IPCC Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático.

JNR: Jurisdictional and Nested REDD+.

JPD: Jurisdictional Program Description.

JBD: Jurisdictional Baseline Description.

MST: Manejo Sustentable de Tierras.

MRV: Monitoreo, Reporte y Verificación.

NDC: Contribuciones Nacionales Tentativas (Siglas en inglés).

OTERRA: Centro de Estudios de Recursos Naturales.

PAM's: Políticas y Medidas de acción.

PMCOF Planes de Manejo con criterios de Ordenación Forestal

REDD: Reducción de Emisiones Causadas por la Deforestación y Degradación de los Bosques.

R-PIN: Readiness Plan Idea Note.

R-PP: Readiness Preparation Proposal.

RRVV: Recursos vegetacionales.

SAG: Servicio Agrícola Ganadero

SESA: Evaluación Estratégica Social y Ambiental.

SIG: Sistema de Información Geográfica.

SIT: Sistema de Información Territorial.

SNASPE: Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado

UCCSA: Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales.

U.Mayor: Universidad Mayor

RESUMEN EJECUTIVO

Se determinaron las causas de la deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencias de carbono forestal, para todo el territorio de Chile. El estudio incluyó un análisis cualitativo, permitiendo caracterizar los aspectos económicos, ambientales, sociales y políticos de las causales y un análisis cuantitativo, que buscó dimensionar cada una de las causas en términos de superficie afectada (hectáreas anuales) y emisiones (TCO₂eq/hectárea/año).

La metodología utilizada consideró las diferencias que podrían presentarse en los procesos de deforestación, degradación y no aumento de existencias de carbono, para las distintas zonas eco-climáticas, por esta razón se subdividió el país en tres macro-regiones que representaron las zonas ecoclimáticas del país: Macrozona Norte, Macrozona Centro y Macrozona Sur.

A partir de esta división se procedió a levantar información sobre los procesos de deforestación, degradación forestal y no aumento de existencias de carbono, a través de la búsqueda y revisión de estudios sobre el tema y de la sistematización de la información recopilada en tres instancias participativas: Talleres SESA, Talleres Macrozonales y Taller de Expertos Nacionales.

La información obtenida fue procesada y como resultado se llegó a la definición de doce causas directas y catorce causas indirectas de deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono para las tres macrozonas en estudio.

La separación del análisis en causas directas e indirectas (o subyacentes) está en sintonía con todos los estudios similares realizados en otros países, de manera de homologar los resultados a la información internacional.

Los resultados del estudio arrojaron que las principales causales de deforestación, degradación y no aumentos de existencia de carbono, en términos de emisiones totales fueron: Uso insustentable de los recursos vegetacionales, con 3.550.000 TonCO₂eq al año; los Incendios Forestales con 2.490.000 TonCO₂eq al año; la Expansión agrícola y ganadera con 1.320.000 TonCO₂eq al año; el Uso del bosque para la ganadería con 1.300.000 TonCO₂eq al año; los Efectos del cambio climático con 1.220.000 TonCO₂eq al año; la Expansión de Monocultivos con 830.000 TonCO₂eq al año; Sobrexplotación de agua con 330.000 TonCO₂eq al año y la Expansión urbana e industrial con 157.000 TonCO₂eq al año.

Posterior a la identificación y caracterización de las causales, se procedió a elaborar propuestas de actividades estratégicas incrementales (es decir, adicionales a las acciones que ya se realizan en el país), para enfrentar la deforestación, degradación forestal y no aumento de existencias de carbono. Seis actividades estratégicas se propusieron para enfrentar las principales causales de la DDnAE en Chile: 1) Manejo forestal preventivo y restauración post incendio, 2) Modelo de gestión sustentable de bosques, 3) Áreas modelo para gestión del bosque y la ganadería, 4) Gestión adaptativa de los recursos vegetacionales a los efectos del cambio climático, desertificación y sequía, 5) Reducción de la habilitación de bosques para uso agrícola y ganadero y 6) Reducción de la sustitución de los bosques naturales por monocultivos forestales. Junto a las seis actividades estratégicas, se definió una séptima medida denominada transversal, ya que es de aplicación a todas las causales directas definidas. A su vez, para cada una de las siete actividades estratégicas (incluida la transversal), se definieron medidas de acción para mitigar las causales de la DDnAE.

Estas medidas de acción se agruparon en doce medidas directas de mitigación y dieciséis medidas facilitadoras.

Se estimó que el conjunto de medidas de acción de mitigación directa y medidas facilitadoras permitiría una meta de reducción de aproximadamente 1.800.000 Ton CO₂eq/año, con un presupuesto anual estimado para la implementación de \$8.900.000 USD. La meta corresponde a una reducción del 16% de las emisiones totales anuales para todas las causales descritas anteriormente a nivel nacional (11.200.000 TonCO₂eq).

Finalmente, se definieron para la macrozona centro y sur, áreas prioritarias para la implementación inicial de las medidas de acción de mitigación directa, por medio de un análisis territorial que incluyó el nivel de referencia de emisiones, el estado actual de los recursos vegetacionales en cuanto a degradación y fragmentación, y la relación costo beneficio de la ejecución de los esquemas de manejo asociados a las medidas. Estas áreas se priorizaron a escala comunal, y fueron definidas como áreas *Hotspots* para la implementación de las actividades estratégicas.

CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES Y PRESENTACIÓN

1.1 Objetivo general y objetivos específicos de la consultoría.

Objetivo general:

- Identificar y analizar, de forma cuantitativa y cualitativa, las causales de la deforestación, degradación forestal, no aumento de existencias/capturas de carbono forestal (por ejemplo, al no forestar o restaurar bosques nativos degradados), identificando y analizando opciones estratégicas para enfrentarlas.

Objetivos específicos:

- Realizar una revisión bibliográfica y sistematización de resultados de estudios existentes en el país respecto a causales de deforestación, degradación y no aumentos de existencia/reservorios de carbono forestal.
- Identificar las causales de deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono por cada región administrativa de Chile, incluyendo un análisis cuantitativo que permitan dimensionarlas en términos de hectáreas (deforestadas por año por ejemplo) y en toneladas de dióxido de carbono equivalente por hectárea año ($\text{TCO}_2\text{eq/hectárea/año}$) con su respectiva representación espacial, la cual debe ser compatible, cuando sea posible, con los elementos cartográficos de uso y cambio de uso de la tierra que genera CONAF mediante el Catastro Vegetacional.
- Proponer opciones estratégicas incrementales (o adicionales a lo que ya se está realizando en el país), estimando sus costos a nivel de hectárea y de TCO_2eq , definiendo las metas a alcanzar, indicadores para su seguimiento en el tiempo, determinando a su vez los costos a incurrir en cada caso a nivel regional, provincial, comunal y por hectárea y la definición de potenciales áreas de intervención en el territorio donde se vislumbra la obtención de resultados más plausibles en el mediano a largo plazo para cada causal identificada.
- Determinar áreas “Hotspots” a nivel nacional en base a sectores con mayor costo eficiencia y potencial técnico en su intervención para combatir las principales causales de la DDnAE.

1.2 El abordaje de las causales de la deforestación, degradación forestal y no aumento de existencias de carbono forestal (DDnAE) en el contexto de la CMNUCC.

Varias de las decisiones adoptadas por la Conferencia de las Partes en el marco de la CMNUCC hacen referencia a las causales de la DDnAE¹; en virtud de estas decisiones, se pide a los países en desarrollo que identifiquen los causales de DDnAE (decisión 4/CP.15), los aborden en sus estrategias nacionales o planes de acción (decisión 1/CP.16) y garanticen que la respuesta a esas causales esté adaptada a las circunstancias nacionales (decisión 15/CP.19). El texto de estas tres decisiones mencionadas se reproduce a continuación:

Párrafo 1 de la decisión 4/CP.15:

Pide a las Partes que son países en desarrollo que, sobre la base de la labor realizada acerca de las cuestiones metodológicas señaladas en los párrafos 7 y 11 de la decisión 2/CP.13, tengan en cuenta la siguiente orientación para las actividades relacionadas con la decisión 2/CP.13 y, sin perjuicio de cualquier otra decisión pertinente que adopte la Conferencia de las Partes, en particular las que se refieran a la medición y la notificación:

- a) *Determinen las causales indirectas de la deforestación y la degradación de los bosques que generen emisiones, así como los medios para erradicarlos;*

Párrafo 72 de la decisión 1/CP.16:

Pide también a las Partes que son países en desarrollo que, cuando elaboren y apliquen sus estrategias nacionales o planes de acción, aborden, entre otras cosas, las causales indirectas de la deforestación y la degradación forestal, las cuestiones de la tenencia de la tierra, la gobernanza forestal, las consideraciones de género y las salvaguardas que se enuncian en el párrafo 2 del apéndice I de la presente decisión, asegurando la participación plena y efectiva de los interesados, como los pueblos indígenas y las comunidades locales;

Decisión marco de Varsovia sobre las causales o impulsores (15/CP.19):

Observando que puede haber medios de vida que dependan de actividades relacionadas con los factores que causan la deforestación y la degradación forestal, y que la lucha contra estos factores puede entrañar un costo económico y acarrear consecuencias para los recursos nacionales,

1. *Reafirma* la importancia de abordar los factores que causan la deforestación y la degradación forestal en el contexto de la elaboración y la aplicación, por las Partes que son países en desarrollo, de estrategias y planes de acción nacionales, como se menciona en la decisión 1/CP.16, párrafos 72 y 76;
2. *Reconoce* que los factores que conllevan a la deforestación y la degradación forestal tienen numerosas causas, y que las medidas destinadas a hacer frente a esos factores difieren según las circunstancias, capacidades y competencias de cada país;

¹ *DDnAE: Deforestación, Degradación forestal y no Aumento de Existencias de carbono forestal.*

3. *Alienta* a las Partes, las organizaciones y el sector privado a tomar medidas para reducir los factores que causan la deforestación y la degradación forestal;
4. *Alienta* también a todas las Partes, las organizaciones pertinentes y el sector privado y otros interesados a proseguir su labor de lucha contra los factores que causan la deforestación y la degradación forestal, y a compartir los resultados de dicha labor, entre otros medios, a través de la plataforma web del sitio Internet de la CMNUCC;
5. *Alienta* además a las Partes que son países en desarrollo a tomar nota de la información derivada de la labor en curso y ya concluida de las Partes que son países en desarrollo y las organizaciones y los interesados pertinentes sobre la forma de abordar los factores que causan la deforestación y la degradación forestal.

1.3 Importancia de analizar las causales de la deforestación, degradación forestal y no aumento de existencias de carbono forestal (DDnAE) en Chile.

Para reducir las emisiones y reducir la deforestación y degradación de los bosques, es importante identificar, comprender y abordar las causales más importantes; en ese sentido, durante el desarrollo del presente estudio, se realizó un análisis sólido y exhaustivo de las principales causales de la DDnAE bajo el estricto cumplimiento de un consenso entre todas las partes directamente interesadas a escala nacional que pueden contribuir de manera notable a impulsar e implementar las iniciativas del país dirigidas a:

- Alcanzar un acuerdo nacional con respecto a la visión sobre REDD+;
- Formular una estrategia o un plan de acción nacional de REDD+ con prioridades claras;
- Justificar la selección de determinadas actividades de REDD+;
- Aportar información de cara al diseño de políticas y medidas para hacer frente a las causales prioritarias;
- Establecer vínculos entre los cambios de superficie forestal y la degradación forestal con actividades específicas.
- Vincular la información relativa a las causales con el sistema de información sobre salvaguardas y con los procesos del marco de gestión ambiental y social;
- Involucrar eficazmente a las principales partes directamente interesadas.
- Definir las prioridades del monitoreo forestal y de las labores de medición, reporte y verificación (MRV);
- Informar sobre las circunstancias nacionales para ajustar los niveles de referencia de emisiones;
- Diseñar medidas de acción basadas en resultados que obtendrán resultados en términos de reducción de emisiones de GEI, permitiendo de ese modo la generación de pagos basados en los resultados.

1.4 Presentación: Análisis de las causales de la deforestación, degradación forestal y no aumento de existencias de carbono forestal (DDnAE) en Chile.

En seguimiento al cumplimiento de la decisión del marco de Varsovia para REDD+ relacionada con las causales o impulsores de la deforestación y la degradación forestal (15/CP.19); en la cual se reafirma la importancia de abordar los factores que causan la deforestación y la degradación forestal, y reconociendo que los factores que conllevan a la deforestación y la degradación forestal tienen numerosas causas, y que las medidas destinadas a hacer frente a esos factores difieren según las circunstancias, capacidades y competencias de cada país; la Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (en adelante UCCSA) adscrita a la Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal (en adelante GEDEFF) de la Corporación Nacional Forestal (en adelante CONAF) con el auspicio del Banco Mundial a través del Fondo Cooperativo del Carbono Forestal (en adelante FCPF por sus siglas en inglés) impulsan el desarrollo del presente estudio que tiene como principal propósito el Identificar y analizar las causas de la deforestación, degradación y no aumentos de existencias de carbono forestal (en adelante DDnAE), de forma cuantitativa y cualitativa a nivel nacional dando énfasis a la especificidad de cada región.

Basado en lo anterior, el presente documento, forma parte del informe final correspondiente a la consultoría denominada *“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”* la cual es implementada por un consorcio liderado por OTERRA – Escuela de Ingeniería Forestal de la Universidad Mayor, Ernst Basler + Partner, ONG Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN) y el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN).

En el presente documento, se describe el proceso metodológico aplicado para determinar las principales causales de la Deforestación, Degradación de los bosques y no Aumento de Existencias de carbono Forestal (en adelante DDnAE), las propuestas de líneas estratégicas para abordar las causales identificadas, así como el respectivo análisis de costos e implicancias financieras de las líneas estratégicas y metas asociadas.

Adicionalmente, se describen los resultados de los *“Hotspots”* que permiten localizar y priorizar con mayor costo/eficiencia la intervención a nivel de territorios para combatir las principales causales de la DDnAE a nivel de comuna.

Con los resultados obtenidos en el presente estudio, se busca aportar los fundamentos necesarios para alcanzar una visión nacional para REDD+; definir los lineamientos de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (en adelante ENCCRV) con prioridades claras y apoyar la modificación de los planes o estrategias existentes mediante la propuesta de políticas y medidas para abordar las principales causales de la DDnAE definidas en el presente estudio.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

La metodología desarrollada para esta consultoría, estuvo conformada por 5 etapas consecutivas de desarrollo, las que se esquematizan en la siguiente figura.

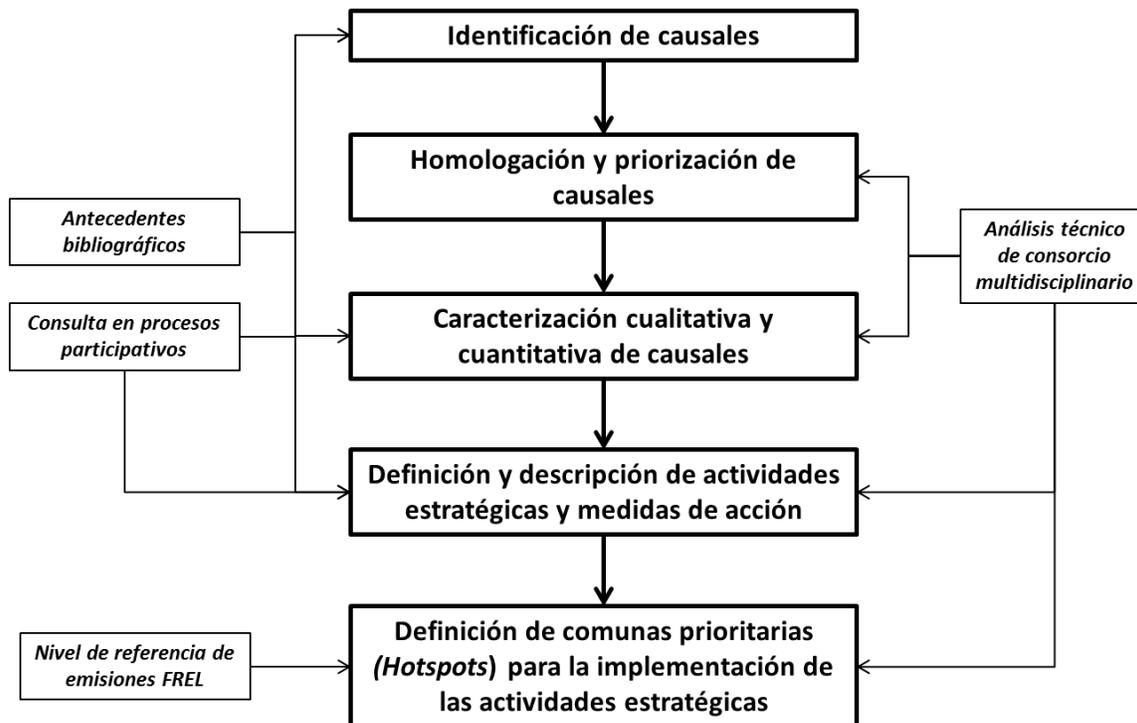


FIGURA 1. ESQUEMA METODOLOGICO

La descripción detallada de cada una de las etapas se presenta a continuación:

2.1 Metodología para la identificación de las principales causales de deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono (DDnAE) por cada región administrativa de Chile.

División territorial para el análisis de causales de la DDnAE

Para el desarrollo del presente estudio, el país fue subdividido en tres macrozonas que representan las zonas ecoclimáticas del país, bajo el supuesto de que en ellas habrá diferentes causas asociadas a la DDnAE.

Las macrozonas son:

- Norte:** Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo.
- Centro:** Regiones de Valparaíso, Metropolitana, y de O'Higgins
- Sur:** Regiones del Maule, Biobío, Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes.

2.1.1 Fuentes de información utilizadas para la identificación de las principales causales de la DDnAE

La fuente de información sobre la que se ha desarrollado el presente estudio proviene de cuatro orígenes:

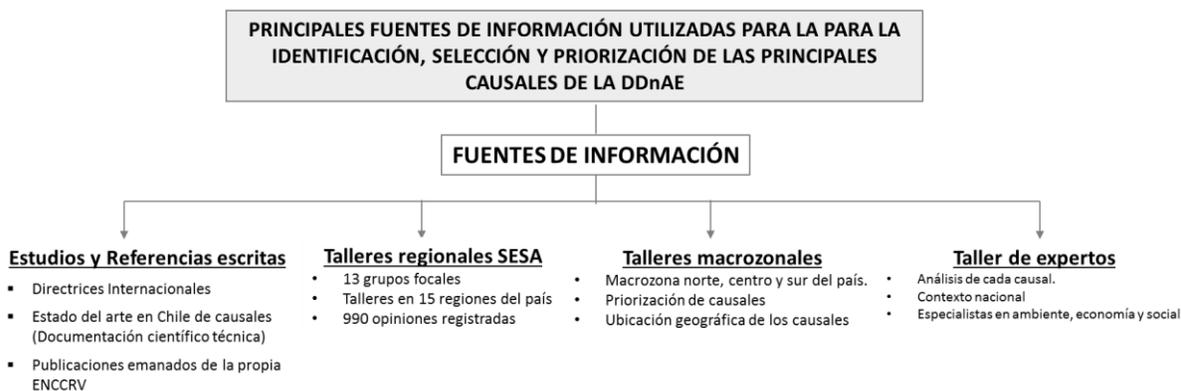


FIGURA 2. PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN PARA LA IDENTIFICACIÓN, SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE LAS CAUSALES DE LA DDNAE

Fuente de información N°1: Estudios y Referencias escritas²

Se realizó una revisión de material escrito hasta la fecha de inicio del proyecto que tuviera alguna relación con las materias de DDnAE. Toda la información revisada fue ordenada por género, identificándose las siguientes fuentes de información escritas posibles:

- Revisión de Documentación Oficial de Directrices Internacionales (Informes emanados del Estado)
- Estado del arte en Chile de causales (Documentación científico técnica)
- Estado del arte en Chile de costos de oportunidad (Documentación científica técnica)
- Proyectos y publicaciones emanados de la propia ENCCRV

Del conjunto de información se recopilaron las menciones a procesos de DDnAE por macrozona, además se elaboró una ficha de antecedentes que permitió vincular los resultados a sus fuentes de origen.

Más de cincuenta referencias bibliográficas fueron revisadas y analizadas referentes a causales de DDnAE. Dentro de la documentación revisada, el proceso de análisis se focalizó en textos referentes a: Presentación o envío (Submission) de propuestas metodológicas referentes a DDnAE ante la CMNUCC, Directrices del FCPF, Publicaciones de CONAF-Chile ante el FCPF (R-PP, R-PIN, ER-PIN), Publicaciones de CONAF en el marco de la ENCCRV (JPD, Tipologías, MRV, entre otros.), Publicaciones CIFOR, BM, UNREDD, entre otras.

² Estudios y Referencias escritas: El conjunto de información recopilada constituye la fuente Estudios y referencias escritas, las que fueron presentadas en el informe de medio tiempo 1 de la presente consultoría

El conjunto de información recopilada constituye la fuente *Estudios y referencias escritas*, las que fueron presentadas en el informe de medio tiempo N°1 de la presente consultoría.



FIGURA 3. EJEMPLO DE ESTUDIOS Y REFERENCIAS ESCRITAS CONSULTADAS Y ANALIZADAS REFERENTES A CAUSALES DE LA DDNAE

Fuente de información N°2: Talleres regionales SESA

La identificación de las causales de DDnAE representó una oportunidad para involucrar a los distintos actores sectoriales (como los diversos ministerios, la sociedad civil y el sector privado) e impulsar un diálogo inclusivo con el objetivo de alcanzar una caracterización nacional.

El involucramiento de los distintos actores sectoriales se realizó mediante el desarrollo de 15 talleres regionales implementados por la Unidad de Asuntos Indígenas y Sociales de CONAF en el marco de la Evaluación Ambiental y Social Estratégica (en adelante SESA). El proceso de participación incluyó a diferentes grupos focales con la participación de alrededor de mil actores a nivel nacional. Los grupos focales considerados en los talleres regionales SESA fueron los siguientes: Poblaciones Indígenas, Académicos, Institucionales, Consultores y Extensionistas, ONGs, Organizaciones de Mujeres, Sector privado, Pequeños y medianos propietarios, Mujeres indígenas y pequeñas y medianas propietarias, Profesionales CONAF, Regantes y mesas hídricas, Representantes políticos y Asociaciones gremiales.

La Evaluación Estratégica Social y Ambiental (SESA) es un mecanismo utilizado para asegurar que las actividades que se implementen en el marco de la ENCCRIV no afecten negativamente los derechos de los Pueblos Indígenas y de las Comunidades locales, en ese sentido, para cada región del país se aplicó un proceso participativo cumpliendo con exigencias nacionales e internacionales en este ámbito. En esta línea, la base de dicho proceso es el Plan de Salvaguardas Sociales y Ambientales de la ENCCRIV que considera instancias participativas de gestión, multi-actor, multi-sector y multi-nivel, focalizado en el fortalecimiento de la gobernanza, en la promoción del diálogo con y entre las comunidades locales y organizaciones sociales, en ese sentido, durante los talleres SESA para cada región se analizaron las principales causas directas e indirectas de DDnAE desde la cosmovisión de la sociedad civil, pueblos indígenas y comunidades locales.



FIGURA 4. GRUPOS FOCALES DURANTE EL DESARROLLO DEL TALLER SESA (REGIÓN DE O'HIGGINS)

La convocatoria de los talleres regionales logró reunir cerca de un millar de registros respecto a las causales de DDnAE, provenientes de todos los grupos focales.

Estadísticas del desempeño de los talleres regionales agrupados por macrozona		
Macrozona	Registros	Grupos Focales
Norte	247	10
Centro	261	11
Sur	482	12
Total	990	

TABLA 1. ESTADÍSTICAS DE PARTICIPACIÓN EN LOS TALLERES SESA

Los resultados de este proceso participativo constituyeron el principal insumo de información utilizada para el posterior análisis y sistematización de cada una de las causales de DDnAE.

Fuente de información N°3: Taller de Expertos nacionales

Otro proceso de consulta consistió en la realización de un taller de expertos a nivel nacional. En el taller participaron diferentes especialistas del área de cambio climático y/o con experiencia en evaluación de recursos forestales. Su consulta fue considerada de carácter nacional y sus resultados se aplicaron al análisis de las tres macrozonas del país (norte, centro y sur), considerándolo como un grupo focal más. Los resultados obtenidos de este taller permitieron obtener puntos de vista referentes a las diferentes causales con un mayor grado de profundidad en la materia. Con esta actividad se logró una participación deliberativa y analítica que si bien no permitió obtener un consenso, si permitió integrar una aproximación a los pensamientos, sentimientos, percepciones y opiniones colectivas de quienes directa o indirectamente se verán vinculados a la implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (en adelante ENCCRV) de Chile.

Fuente de información N°4: Taller macrozonal³

Otra fuente de información primaria se obtuvo a partir de un proceso de consulta participativa que consideró a actores técnicos regionales, entre los cuales se incluyó a profesionales de servicios públicos, académicos, y consultores. A estos talleres se les denominó “Talleres macrozonales”, y agruparon a los participantes de cada región de la siguiente manera:

- Taller Macrozona Norte: I, XV, II, III y IV regiones, realizado en la ciudad de La Serena.
- Taller Macrozona Centro: V, VI, VII, y Región metropolitana, realizado en Santiago.
- Taller Macrozona Sur: VIII, IX, X, XI, XIV y XII regiones, realizado en la ciudad de Temuco.

Es importante aclarar que por temas logísticos de organización, la distribución de las regiones de cada taller macrozonal, no coincidió exactamente con la división territorial para el análisis de causales presentada en el capítulo 2.1.1, situación que se ajustó en el análisis de resultados.

El objetivo principal de estos tres talleres, fue conocer por parte de los actores locales su planteamiento de priorización de causales, distribución geográfica de la problemática y alternativas para su mitigación.

Los principales insumos obtenidos de los talleres participativos a nivel de macrozonas fueron los siguientes:

- Determinación de la distribución geográfica y la importancia territorial de cada causal.
- Identificación de actores locales específicos responsables de las causas de degradación y deforestación.
- Identificación de áreas potenciales para reforestación, revegetación y restauración.



FIGURA 5. ACTORES LOCALES DETERMINANDO LA DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y LA IMPORTANCIA TERRITORIAL DE CADA CAUSAL A NIVEL MACROZONAL.

³ **Taller macrozonal:** El detalle de la metodología y resultados de los talleres macrozonales se presentaron en el Anexo 1 del informe de medio tiempo 2 de la presente consultoría.

Todos los insumos obtenidos de los procesos participativos descritos anteriormente, se respaldaron con una nueva revisión de documentación bibliográfica de fuentes nacionales e internacionales que permitiera complementar cada una de las causales identificadas.

En base a los insumos obtenidos de los talleres y la revisión bibliográfica, se realizó un trabajo analítico por parte del equipo especialista multidisciplinario del consorcio, el que se describe a continuación.

2.2 Metodología para la homologación y priorización de las causales de deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono (DDnAE).

2.2.1 Homologación de causales

Un primer paso consistió en la homologación de los conceptos contenidos en las respuestas de los talleres regionales y de expertos, que básicamente se traduce en identificar registros con igual o similar significado e intención, además de clarificar a aquellas que contenían información confusa. También, se eliminaron aquellos registros que no aplicaban al análisis, dado que no respondían a la consulta realizada. Todo esto teniendo como criterio la menor intervención en el espíritu original de los conceptos de cada afirmación.

Un ejemplo de homologación se presenta a continuación:

Región	Grupo focal	Causal	Causal Homologado
VI	Mujeres indígenas PyM	Falta de estudios de la tierra para hacer plantaciones.	Bajos conocimientos y valoración cultural de los recursos vegetacionales
VI	Académicos	Falta de mirada integral del bosque, que sustenta biodiversidad	Bajos conocimientos y valoración cultural de los recursos vegetacionales

TABLA 2. EJEMPLO DE UN GRUPO DE AFIRMACIONES HOMOLOGADAS EN LA ZONA CENTRAL.

El proceso resultó en un total de 28 causales homologadas, de las cuales 24 aplican para la macrozonanorte, y 28 para las macrozonas centro y sur.

2.2.2 Priorización de las causales homologadas

La priorización se realizó sobre la base de la asignación e integración de tres atributos para cada causal homologada:

1) Importancia en la consulta y revisión de antecedentes: determinada por dos variables que representan peso dentro del resto de las causales:

- 1) Frecuencia de apariciones de la causal en la consulta y revisión de antecedentes
- 2) Número de grupos focales que nombraron la causal

Usando el siguiente algoritmo:

$$\text{IMPORTANCIA} = \frac{\text{frecuencia de apariciones}}{\text{Total de Causales}} * 100 + \frac{\text{Frecuencia en Gr. Focales}}{\text{Total de respuestas por GF}} * 100$$

Ajuste de la importancia a partir de consulta en talleres Macrozonales: Como se describió en la sección 2.1.2 del presente informe, los talleres macrozonales realizados permitieron estimar una distribución geográfica y la importancia territorial de cada causal. De esta manera mediante el uso de mapas como instrumentos de apoyo, los expertos regionales identificaron las áreas de mayor incidencia de cada causal.

La información proporcionada por los actores locales permitió recalculer la importancia incorporando la relación de la causal con el territorio y la validación participativa. Finalmente, la importancia quedó como:

$$\text{IMPORTANCIA} = \left(\frac{\text{frecuencia de apariciones}}{\text{Total de Causales}} + \frac{\text{Frecuencia en Gr. Focales}}{\text{Total de respuestas por GF}} + \frac{\text{Frecuencia de puntos del driver en el mapa}}{\text{Total de puntos en el mapa}} \right) * 100$$

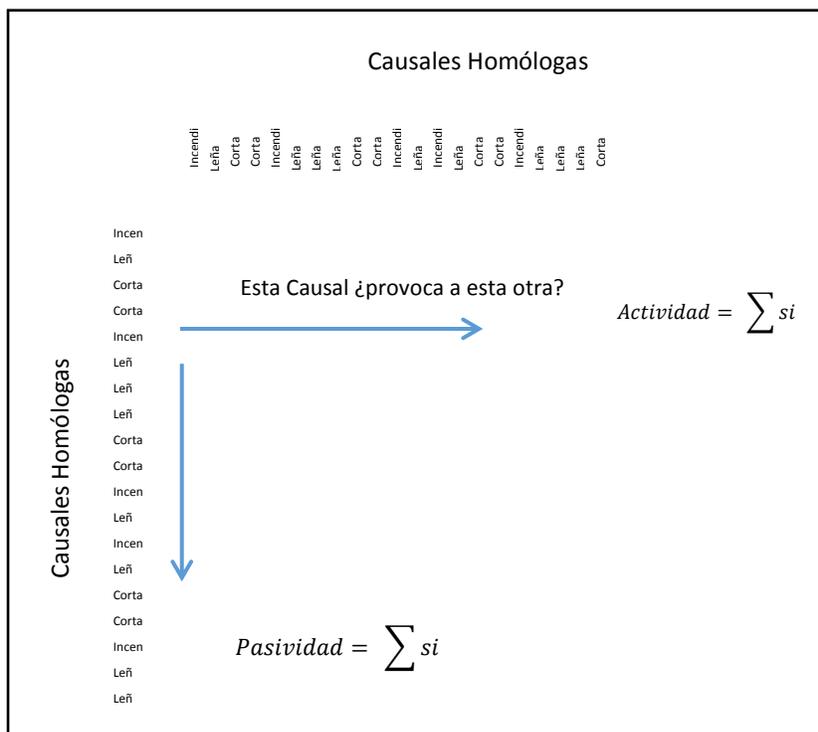
2) Incertidumbre: definida como la existencia de datos que permitan caracterizar la causal respecto de su superficie, y emisiones de CO₂eq generadas. Fue clasificada en cuatro niveles de incertidumbre:

- a) **Nula** en el caso que exista métrica oficial, como es el caso de la deforestación por expansión agrícola, que en el país está medida en el catastro oficial de recursos vegetacionales.
- b) **Baja**, si existen fuentes que permiten cuantificar la causal, pero estas fuentes no son oficiales, como es el caso de estudios de universidades sobre parcelas en terreno o imágenes satelitales.
- c) **Media**, no existe métrica directa, pero es posible estimar los efectos de manera indirecta, como sería el caso de la degradación por uso de leña.
- d) **Alta**, en casos que no es posible estimar, como es la relación entre la pobreza rural y la degradación.

3) Relación de actividad o pasividad entre causales

Existen relaciones cruzadas (interacciones) entre causales de manera que unas pueden ser causa o provocar otra, en cuyo caso pueden ser llamadas Activas. Otra forma de enunciar estas interacciones es afirmar que “*la causal a es activa sobre la causal b*” dado que la provoca. A partir de esta definición, se estructuró una matriz para todas las causales homologadas en que en el sentido de derecha a izquierda se asignó una opción dicotómica “activa” o “No Activa” como se muestra en la siguiente figura, según fuera el caso. El recuento en cada fila del número de “Activas” determinó en grado de actividad de alguna causal, y que representa en cierta forma todas las causales que dependen o existen gracias a esta causal original. El valor de la determinación de actividad (o influencia) radica en que el tratamiento de una causal muy activa, significa reducir la importancia de todas aquellas causales que dependen de ella.

Una segunda lectura de la matriz es que la sumatoria del número de activas para cada causal en su columna, indica su pasividad. Es decir, su nivel de dependencia de otras causales, lo que, en términos de planificación, significa la probabilidad de reducir su efecto al tratar a otras que la provocan.



La suma de asignaciones de actividad en sentido horizontal determina la actividad. La suma de asignaciones de actividad en sentido vertical determina la pasividad de una causal

FIGURA 6. MATRIZ DE DOBLE ENTRADA PARA LA DETERMINACIÓN DE “ACTIVIDAD-PASIVIDAD”.

Una vez determinados los tres atributos para cada causal homologada, se realizó una clasificación de ellas de acuerdo a su forma de acción, definiéndose:

- **Causal Directa: (también llamados “causas inmediatas”):** actividades humanas o acciones que tienen un impacto directo sobre los recursos vegetacionales, y que generan emisiones de carbono.
- **Causal Indirecta (también conocidos como “causas subyacentes”):** procesos de naturaleza social, económica, política, y/o cultural, que generan o potencian una causal directa.

Finalmente, y a partir de los atributos antes mencionados, se generó a nivel nacional y para cada macroregión, una jerarquización de las causales directas e indirectas que permitió priorizar las más relevantes para continuar el análisis.

2.3 Metodología para la caracterización cualitativa y cuantitativa de las causales priorizadas

A partir de los resultados anteriores, se realizó la sistematización de información, y los expertos del consorcio trabajaron en la caracterización cualitativa y cuantitativa de cada una de las causales directas priorizadas, y sus respectivas causales indirectas relacionadas.

2.3.1 Caracterización cuantitativa

Para la caracterización cuantitativa se estimaron las superficies anuales afectada por cada causal directa, y las emisiones de CO₂eq asociadas. En aquellas causales de baja incertidumbre como los cambios de uso de suelo por expansiones de actividades agrícolas o industriales, esta estimación fue relativamente fácil, sin embargo, para otras causales de mayor incertidumbre la estimación cuantitativa no pudo ser realizada o se estimó por otros métodos indirectos.

Actividad REDD+	Estimación de superficie y de emisiones
Deforestación	Análisis de cambio de uso de suelo según el Catastro de recursos vegetacionales de Chile, y estimación de emisiones de cada tipo de cambio de uso según los Niveles de Referencia de emisiones (FREL para la macrozona sur; y JBD bosques mediterráneo para la macrozonacentral).
Degradación forestal	Las cifras para cada causal fueron estimaciones que usaron como base, el dato total se superficie y emisiones por degradación proveniente de los niveles de referencia (FREL). También se integraron al análisis, datos estadísticos de CONAF para la causal de incendios. A partir de estos datos, se asignó un % de las emisiones totales por degradación a cada causal, considerando el valor ajustado de Importancia de cada una, explicado en el capítulo 2.2.2.
No aumento de Stock	No aplica esta estimación

2.3.2 Caracterización cualitativa

A partir de toda la información anterior, los especialistas del consorcio trabajaron en la descripción cualitativa de cada causal, integrando información bibliográfica, información cuantitativa, atributos de priorización, y la experiencia profesional de cada uno de los expertos del equipo. Se esquematizó la información generada en árboles de relaciones que asocian cada causal directa con las causales indirectas que actúan sobre ella, cada una con sus atributos representados gráficamente, e incorporando además las emisiones de CO₂eq asociadas a cada una. Finalmente, se elaboraron fichas estructuradas para sistematizar y complementar la información por causal.

2.4 Metodología para la definición y descripción de actividades estratégicas y medidas de acción

En esta etapa, el equipo de profesionales del consorcio, trabajó en la definición de acciones para mitigar los efectos de cada una de las causales directas caracterizadas anteriormente. Para esto, se utilizaron como insumos relevantes la caracterización cuantitativa y cualitativa de las causales antes descritas, y los resultados de los talleres SESA y del taller de expertos, en donde también se consultó por medidas de acción para disminuir la deforestación, la degradación, y aumentar las forestaciones o revegetaciones. Estas respuestas de los talleres también fueron homologadas, y entregadas al equipo técnico como insumo de apoyo en el diseño de las acciones.

El diseño de las acciones se estructuró de la siguiente manera:

Actividades Estratégicas: Iniciativas impulsadas por el estado, cuyo objetivo es enfrentar y mitigar las principales causales directas de DDnAE, por la vía de la gestión público-privada, en el marco de la ENCCRV. Cada actividad estratégica está conformada por un conjunto de medidas de acción que inciden en diferentes ámbitos, desde lo político normativo, hasta lo operacional.

Medida de acción: Acciones concordantes con las realidades locales que buscan mejorar el estado de los recursos vegetacionales y mejorar las prácticas realizadas en ellos. Estas medidas pueden ser de impacto específico sobre una de las causales, o pueden ser de carácter transversal a varias o a todas ellas. Las medidas de acción pueden ser:

- *Medida de Mitigación directa:* Aquellas que generan reducciones de emisiones o capturas de forma directa en el territorio.
- *Medidas Facilitadoras:* Aquellas que facilitan o potencian la implementación de las medidas de mitigación directas.

Las medidas diseñadas, deben corresponder a uno o varios de los siguientes ámbitos:

- Gestión institucional: Arreglos y articulación de los servicios públicos para facilitar la implementación.
- Operativo: Ejecución de acciones en terreno bajo prácticas y esquemas establecidos.
- Normativo: Mejoras, modificaciones e inclusiones en la regulación vigente y en desarrollo
- Fiscalización: Mejoras, modificaciones e inclusiones en los instrumentos de fiscalización pública.
- Fomento: Mejoras, modificaciones e inclusiones en los instrumentos de fomento público.
- Planificación Territorial: Mejoras de gestión a escala de paisaje y territorios.
- Formación y/o transferencia de capacidades: Disminución de brechas en capacidades técnicas y tecnológicas.
- Educación Ambiental y sensibilización: Disminución de brechas de información e incertidumbres, cambio de actitudes y de percepciones.
- Investigación: Generación de conocimientos y disminución de brechas de información e incertidumbres.

Una vez definidas las medidas de acción, se elaboró un presupuesto para la implementación de cada una de ellas, considerando un período de 10 años.

Finalmente, y utilizando como base referencial los compromisos nacionales de reducción de emisiones forestales expresados en el NDC, se definieron metas de reducción de emisiones para cada medida de acción y actividad estratégica, las que se expresaron anualmente se acuerdo a:

- Meta de reducción de emisiones por Deforestación evitada (Ton CO₂eq/año)
- Meta de reducción de emisiones por Degradación evitada (Ton CO₂eq/año)
- Meta de aumento de stock de carbono (Ton CO₂eq)

Con el presupuesto de implementación y las meta de reducción, se pudo estimar también la relación costo/beneficio de cada medida de acción y de cada actividad estratégica (USD/TonCO₂eq reducida).

2.5 Metodología para la determinación de comunas priorizadas (*Hotspots*), para la implementación de las actividades estratégicas de mitigación de las causales de DDnAE.

2.5.1 Aspectos generales

Objetivo e Insumos base

El objetivo de esta etapa, fue generar una priorización a escala comunal basada en la relación costo-beneficio de la implementación de las principales medidas acción de mitigación directa que fueron diseñadas para la ENCCRV.

Para esto, se utilizó como insumo base, los Niveles de Referencia de emisiones existentes para Chile:

- Para la macrozona sur, el FREL elaborado por la ENCCRV y reportado a la CMNUCC.
- Para la macrozona central, JBD de bosques mediterráneo elaborado por la ENCCRV.
- Para la macrozona norte, no existe nivel de referencia por tanto no se hizo priorización.

Los insumos específicos utilizados de dichas fuentes fueron:

- Mapa de stock de carbono por polígono para las zonas de bosques a escala nacional.
- Mapa de degradación por polígono y la cuantificación de la emisión respectiva.
- Mapa de pérdidas de superficie por deforestación y la cuantificación de la emisión respectiva.

De forma completaría, se utilizaron también las coberturas regionales actualizadas del Catastro de Bosque Nativo, para construir otras variables de priorización.

Por último, un insumo adicional fueron los resultados de los talleres macrozonales (capítulo 2.1.2), a partir de los cuales se generó una cobertura de priorización de comunas para acciones de forestación y restauración.

Comunas con datos parciales o sin información adecuada, fueron etiquetadas como **No data**. Así, resultó que para la macrozona centro, se priorizaron 99 comunas de las 121, y en la macrozona sur, se priorizaron 137 comunas sobre un total de 158.

Definición de acciones para la priorización

Como se plantea en el objetivo de la etapa, la priorización se hizo de forma diferenciada según tipos de medida de acción de mitigación directa, para lo cual se entenderá por:

1) Manejo: Acciones silvícolas cuyo objetivo principal es la producción sustentable y bajo rendimiento sostenido de productos madereros y no madereros del bosque, o de otra formación vegetal con potencial productivo.

2) Manejo/Restauración: Acciones silvícolas y otras complementarias, cuyo objetivo principal es la recuperación de un bosque u otra formación vegetal que se encuentra en etapas iniciales de degradación, y que tiene como objetivo complementario la producción sustentable de productos

madereros y no madereros del bosque. El esquema silvícola de esta medida de acción contempla el enriquecimiento con plantaciones suplementarias de hasta 200 plantas/ha.

3) Restauración: Acciones silvícolas y otras complementarias cuyo objetivo principal es la recuperación de un bosque u otra formación vegetal que se encuentra en etapas avanzadas de degradación, y en donde se espera recuperar la funcionalidad ecosistémica y la capacidad de producción de bienes y servicios. El esquema silvícola de esta medida de acción contempla el enriquecimiento con plantaciones suplementarias de hasta 600 plantas /ha.

4) Forestación: Acciones silvícolas y otras complementarias cuyo objetivo principal es el establecimiento de cobertura vegetal nativa permanente, en áreas desprovistas de vegetación o con bajos niveles de cobertura, incluidos los claros presentes en bosques fragmentados. Se incluyen también en esta medida tipo, acciones de revegetación con especies arbustivas en formaciones xerofíticas, u otras formaciones arbustivas.

Se entenderá que estas medidas pueden actuar de forma conjunta y combinada en un mismo predio o patrimonio bajo manejo.

2.5.2 Priorización comunal

Determinación de aptitud comunal para acciones propuestas

Como primer paso del proceso, se generaron para cada comuna, tres campos de información:

- **Niveles de Emisión:** Se determinó para cada comuna el nivel de emisión de carbono a partir de los datos de los niveles de referencia (FREL/JBD). Las comunas sin información quedaron sin datos.
- **Nivel de degradación:** Para cada polígono de una comuna, se determinó un nivel de degradación actual, a partir del cambio temporal del contenido de carbono en el periodo de referencia. Este análisis se explica en la siguiente tabla:

		Nivel de Biomasa año B			
		Muy Alta	Alta	Media	Baja
Nivel de Biomasa año A	Muy Alta	Intacto	Leve	Media	Alto
	Alta	Recuperado	Intacto	Leve	Medio
	Media	Recuperado	Recuperado	Intacto	Leve
	Baja	Recuperado	Recuperado	Recuperado	Intacto

TABLA 3. ASIGNACIÓN DE NIVELES DE DEGRADACIÓN SEGÚN CAMBIO EN EL CONTENIDO DE BIOMASA

Así, a nivel comunal se expresó la variación de toneladas de carbono y la superficie por cada nivel de Degradación.

- **Fragmentación:** Se determinó para cada comuna, el nivel actual de fragmentación de los bosques, entendiendo que este fenómeno impide el intercambio genético y directamente el tránsito entre unidades de bosque, por lo tanto, los nichos y la supervivencia de las especies estarían en riesgo (Lozano Botache, et al., 2011). Por esta razón, la priorización incluyó este variable.

La continuidad espacial como índice de paisaje (ICE) mide el grado de fragmentación de un bosque. Se utilizó el índice desarrollado por Vogelmann (1995) para el cálculo de la continuidad forestal a través de la relación área-perímetro del conjunto de fragmentos que componen una determinada clase de hábitat.

$$ICE = \ln \left(\frac{\sum A_i}{\sum P_i} \right) \quad (3)$$

Siendo A_i el área en (m^2) y P_i el perímetro (m) de todos los fragmentos del hábitat correspondiente a la clase i . Un alto valor de ICE supondrá una alta continuidad espacial en la totalidad del hábitat estudiado y por lo tanto su grado de fragmentación será menor (Vogelmann, 1995; Echeverry & Rodríguez, 2006; Lozano Botache, et al., 2011).

Asignación de actividades a cada polígono y determinación de costos

En esta sección se definió cual sería la mejor medida de acción de aplicar sobre cada polígono de cada comuna, sobre la base de la interpretación de su estado de conservación.

Si bien el concepto de “estado de conservación es complejo y no puede determinarse para un bosque sólo por el contenido de carbono que posee”, para este caso, en que se busca una priorización a escala nacional, se aplicó el supuesto que entre sí y en forma general, los bosques con más contenido de carbono tendrían mejor condición de conservación que aquellos con más bajo contenido.

Así, a cada polígono se le asignó una medida de acción a partir de su condición actual de contenido de carbono (estado de conservación), y de su actual nivel de degradación, de acuerdo a la siguiente lógica:

Nivel de biomasa actual	Degradación		Medida de Acción silvícola
muy alto	intacto	1	Manejo
muy alto	recuperado	2	Manejo
alto	leve	3	Manejo
alto	intacto	4	Manejo
alto	recuperado	5	Manejo/restauración
medio	leve	7	Manejo/restauración
medio	intacto	8	Manejo/restauración
medio	recuperado	9	Manejo/restauración
Baja	recuperado	14	Manejo/restauración
medio	medio	6	Restauración
Baja	Alto	10	Restauración
Baja	medio	11	Restauración
Baja	leve	12	Restauración
Baja	intacto	13	Restauración

TABLA 4. ASIGNACIÓN DE MEDIDAS DE ACCIÓN SILVÍCOLA, SOBRE LA BASE DEL NIVEL DE BIOMASA Y LA CONDICIÓN DE DEGRADACIÓN

Determinación de los esquema y costos para las medidas de acción silvícola

Para definir los costos asociados a cada una de las medidas de acción, se definió en primer lugar, esquemas básicos de manejo para cada una. Cada esquema tiene un grupo de actividades basado en las tablas de costos de la Ley 20.283. Es importante indicar que se ha usado la tabla para proponer estándares oficiales de costos, pero no para usar los mecanismos de pago de la Ley, por esto es posible que los esquemas propuestos superen las 10 UTM máximos establecidos en la ley.

A continuación se presenta un cuadro resumen de los costos para cada esquema de manejo, considerando además el Tipo Forestal.

Tipo Forestal	Manejo		Manejo/Restauración				Restauración				
	Corta select	Total	Clareos	Corta liberación	Plant 100	Total	Corta reg	Plant. 660	Estab. Reg nat	Limpias	Total
Esclerófilo	6,2	6,2	6,58	1,19	2,44	10,21	1,20	0	2,17	0,79	4,16
Ro_Hua	5,6	5,6	5,38	1,19	2,8	9,37	1,20	10	2,88	1,26	15,34
C. Cordiller	5,04	5,04	4,55	1,19	2,28	8,02	1,20	10	2,88	1,25	15,33
RORACO	5,6	5,6	5,38	1,19	2,28	8,85	1,20	10	4,08	1,25	16,53
CORATE	7,09	7,09	8,46	1,19	2,28	11,93	1,20	10	4,08	1,25	16,53
Siemprever.	7,09	7,09	8,46	1,19	3,33	12,98	1,20	10	4,81	1,9	17,91
Co Mag	7,09	7,09	8,46	1,19	2,9	12,55	1,20	10	4,81	1,25	17,26
C. Guaitecas	7,09	7,09	8,46	1,19	3,6	13,25	1,20	10	4,81	2,19	18,20
Lenga	5,6	5,6	5,38	1,19	3,44	10,01	1,20	10	4,81	1,28	17,29

TABLA 5. COSTO PROPUESTO PARA CADA ACCIÓN, POR TIPO FORESTAL. COSTOS EXTRAIDOS DE LAS ACTIVIDADES DETERMINADAS EN LA TABLA DE COSTOS DE LA LEY 20.283.

Los tipos forestales no considerados son aquellos que no tienen permitido el manejo forestal en la Ley.

Por definición, la medida de acción de Manejo, implica que el bosque no tiene una degradación avanzada y tolera silvicultura convencional, es decir algún tratamiento silvícola, ya sea de cosecha y regeneración o tratamiento intermedio tradicional. Dado que las opciones posibles para cada polígono es una amplia gama de combinaciones, se consideró adecuada la asignación para todos, de un esquema de manejo que solo incorpora la corta selectiva.

El esquema de la medida de Manejo/Restauración consideró al menos un Clareo, una Corta de liberación, y la plantación suplementaria con 100 individuos /ha.

La Restauración incluyó en su esquema al menos una Limpia, una Corta de regeneración, acciones para el Establecimiento de Regeneración natural, y una plantación suplementaria de 660 individuos/ha.

Importancia comunal de forestación, restauración y manejo

Fueron establecidos niveles de importancia para cada comuna como una forma de generar información clave para la priorización. Cada variable que determinaba importancia, fue estandarizada en un orden correlativo de mayor prioridad (1), a menor prioridad (99 en macrozona centro, y 139 en la sur). De esta forma es posible sumar cualquier variable, independiente de sus escalas y origen de la información.

a) **Importancia General:** Corresponde a la suma de:

- Emisión total comunal (ton CO₂eq/comuna)
- Emisión por hectárea de bosque dentro de la comuna (ton CO₂eq/ha en la comuna)

b) **Importancia Forestación:** Corresponde a la suma de las variables:

- Importancia general
- Nivel de fragmentación: asignando mayor prioridad a comunas con mayor fragmentación.
- Propuesta de Forestación en talleres macrozonales: Dado que la respuesta de necesidades de forestación corresponde a una variable discreta en 4 niveles, se asignó $\frac{1}{4}$ del rango total que tenía la priorización para cada macrozona (ejemplo macrozona centro):
 - Alta prioridad : 24,75
 - Media : 49,5
 - Baja : 74,25
 - Nula : 99

c) **Importancia Restauración:** Corresponde a la suma de las variables:

- Importancia General
- Emisiones en áreas con necesidad de restauración: Fue sumada la emisión de los polígonos a los que se les asignó acción de restauración/manejo y de restauración.
- Propuesta de Restauración en talleres macrozonales. Ídem forestación.

d) **Importancia Manejo:** Corresponde a la suma de las variables:

- Importancia General

- Emisiones en áreas con necesidad de manejo: Fue sumada la emisión de los polígonos a los que se les asignó acción de manejo.

Costo Eficiencia de Mitigación por acciones de manejo/restauración/forestación

El costo eficiencia se construye determinando el contenido de carbono que se ha perdido por la degradación, usando la clasificación de degradado y que se EVITARÍA de aplicarse las propuestas. Así para cada comuna se sumó el costo comunal de las propuestas de acción (nótese que corresponde al costo de la acción, determinado por cada tipo forestal que corresponde a cada polígono). Así fue posible determinar el valor de cada tonelada de CO₂eq para cada comuna, según se trate de manejo, manejo/restauración, restauración o forestación.

Priorización

Finalmente se priorizaron las comunas para cada una de las cuatro opciones de medidas de acción indicadas, vale decir, forestación, manejo, restauración/manejo, y restauración, pero dando relevancia en un nuevo modelo a la eficiencia de mitigación. Así los modelos finales quedan:

- Prioridad de Manejo = Importancia de manejo + Importancia de eficiencia del manejo.
- Prioridad de Manejo/restauración= Importancia de Manejo restauración + Importancia por eficiencia de manejo restauración.
- Prioridad de Restauración= Importancia de restauración + Importancia por eficiencia de mitigación.
- Prioridad de Forestación= Importancia de forestación + Importancia por eficiencia de forestación.

En el Anexo 1 se presenta un cuadro de las variables creadas para sintetizar cada uno de las construcciones o modelos de priorización.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS

5.1 Causales de la deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono (DDnAE).

Una vez priorizadas y homologadas las principales causales de acuerdo a su importancia e incertidumbre, se definieron los siguientes causales directas e indirectas de la deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono (DDnAE) a nivel nacional.

Descripción	Efectos DDnAE*	Importancia (algoritmo)	Incertidum.	causales activas
CAUSALES DIRECTAS				
Incendios forestales	DD	52,2	Baja	7
Uso insustentable de recursos vegetacionales (madera de valor, leña, PFNM)	DDnAE	50,6	Muy alta	14
Uso del bosque para ganadería	DD	19,5	Muy alta	5
Expansión monocultivos forestales	D	17,4	Nula	7
Expansión actividad agrícola y ganadera	D	13,5	Nula	8
Expansión actividad urbana	D	10,3	Nula	8
Efectos del Cambio climático, desertificación y sequía	_DnAE	9,5	Muy alta	3
Expansión actividad industrial	D	6,7	Nula	7
Plagas y enfermedades	_DnAE	6,1	Media	4
Efectos de la contaminación	_D	5,2	Muy alta	2
Sobreexplotación de agua	_D	3	Muy alta	8
Erosión del suelo	_DnAE	1,6	Baja	9
CAUSALES INDIRECTAS				
Deficiencia en Políticas públicas por regulación	DDnAE	16,9	Media	4
Bajos conocimientos y valoración cultural de los RRVV	DDnAE	14,6	Muy alta	2
Deficiencia en políticas públicas por fomento	DDnAE	11,6	Media	3
Informalidad en el mercado de la leña	_D	10,2	Baja	8
Pobreza rural, falta de oportunidades	DDnAE	9,7	Media	11
Deficiencia en políticas públicas por fiscalización	DD	8	Media	3
Baja rentabilidad, costos de oportunidad	DDnAE	5,1	Baja	8
Deficiencia Modelo Económico para Uso de BN	DD	4,9	Media	4
Conflictos o problemas por fragmentación de la propiedad	D_nAE	4,3	Media	3
Conflictos o problemas por tenencia de la propiedad	_DnAE	3	Media	2
Deficiencia en la institucionalidad forestal	DDnAE	1,6	Alta	2
Falta de asociatividad de los productores de la tierra	_DnAE	1	Alta	2
Estigmatización de las plantaciones forestales	_nAE	0,8	Media	1
Planes de manejo no asegura aprovechamiento sustentable	_D	0,8	Alta	2

*DDnAE: Deforestación, Degradación forestal y no Aumento de Existencia de carbono forestal

TABLA 6. PRINCIPALES CAUSALES DE LA DEFORESTACIÓN, DEGRADACIÓN Y NO AUMENTO DE EXISTENCIAS DE CARBONO FORESTAL DE CHILE.

5.2 Actividades estratégicas y medidas de acción definidas para enfrentar las principales causales de la deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono (DDnAE).

Después de realizar un análisis de las políticas y medidas (PAMs) existentes en la actualidad que apuntan a reducir la deforestación, se realizó un análisis de otras PAMs que Chile podría implementar para reducir la deforestación, la degradación y el no aumento de existencias de carbono forestal, tomando en cuenta los objetivos y las prioridades de desarrollo de Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV).

La definición de estas PAMs son el resultado de la integración de todos los resultados obtenidos para alcanzar los objetivos antes descritos, además de la integración de la visión de los sectores y actores recopilada a través los talleres SESA, los talleres de expertos y los talleres macrozonales. Este análisis consideró aspectos como: (1) el potencial agregado de reducción de emisiones (estimado en tCO₂eq); (2) el costo de su implementación; (3) los potenciales impactos sociales y ambientales (positivos y negativos); (4) los vínculos con las salvaguardias correspondientes; (5) las implicaciones legales e institucionales; (6) la viabilidad política; y (7) la viabilidad económica.

Las principales medidas de acción se han planteado mediante la definición de diferentes actividades estratégicas destinadas a combatir las principales causales de la DDnAE. En este sentido, las medidas de acción atienden principalmente a las seis principales causales de la DDnAE. A continuación, se muestra un esquema de las causales priorizadas con sus respectivas actividades estratégicas.

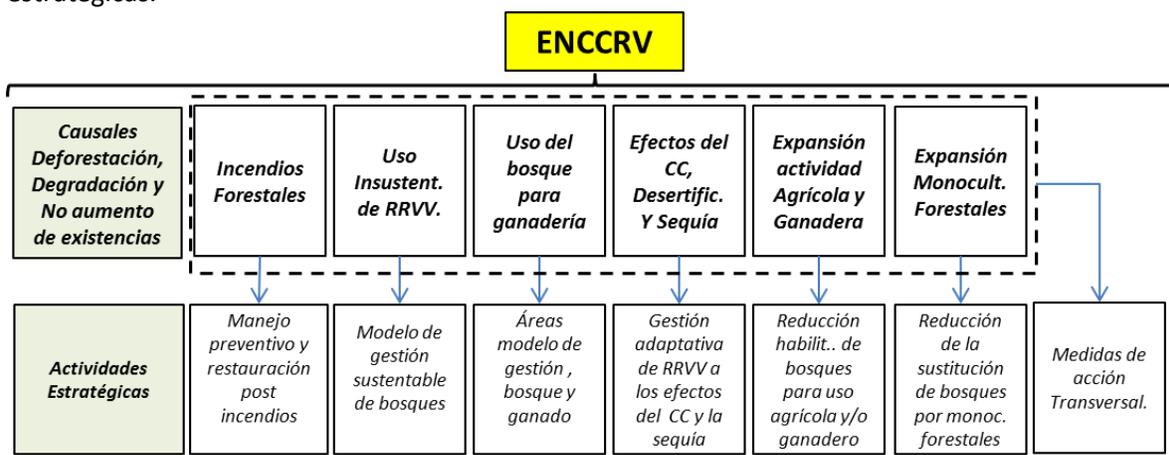


FIGURA 7. ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS DEFINIDAS PARA MITIGAR LAS PRINCIPALES CAUSALES DE LA DDNAE.

Para cada una de las siete actividades estratégicas (una actividad es transversal a todas las causales identificadas) se definieron medidas de acción para mitigar las causales de la DDnAE, estas medidas de acción se agrupan en medidas directas de mitigación y medidas facilitadoras. A continuación, se detallan cada una de las medidas de acción determinadas.

Descripción de las medidas de acción definidas para mitigar las causales de DDnAE.
Medidas de Mitigación directa

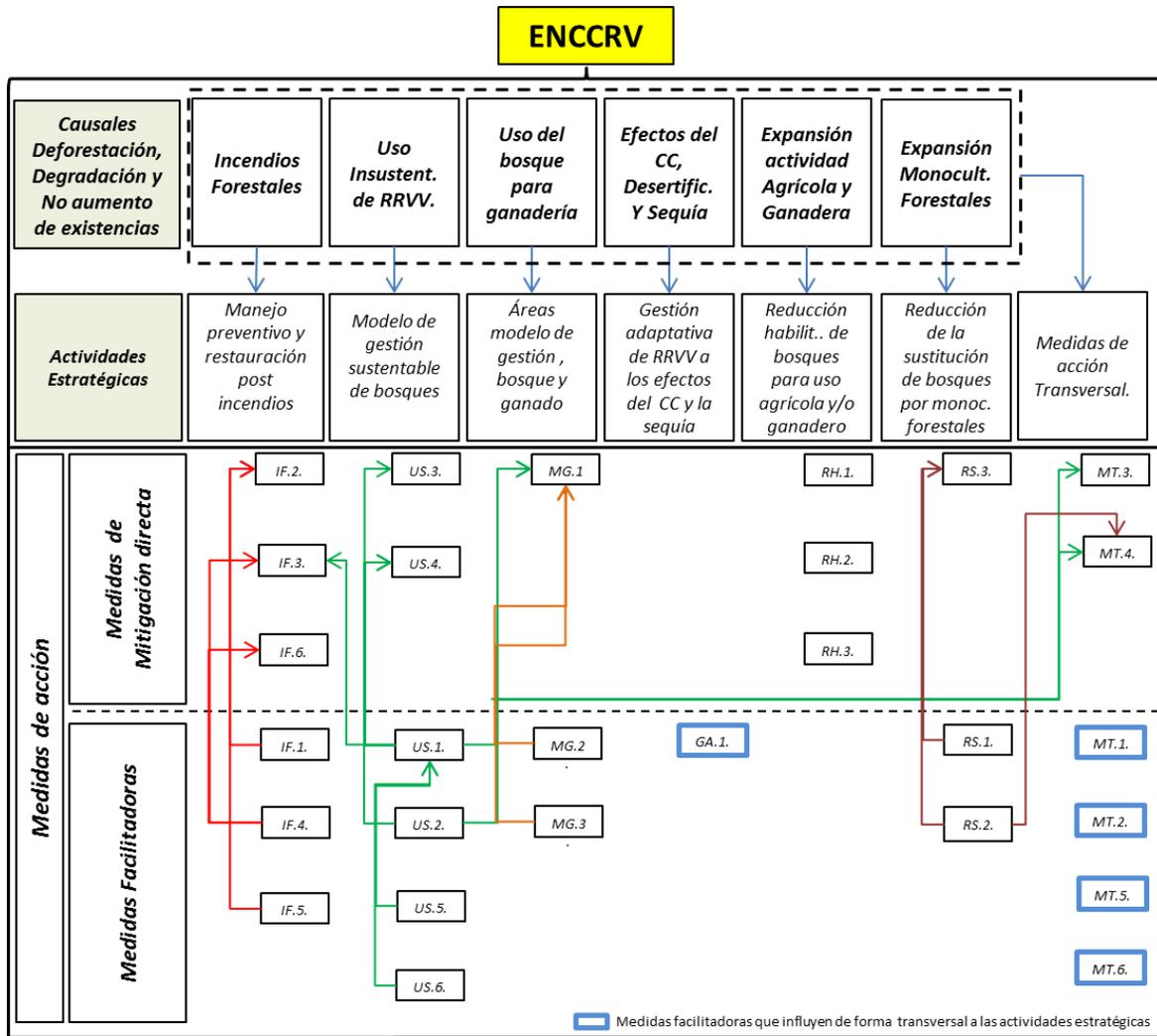
Programa de Restauración de Ecosistemas afectados por Incendios Forestales.
Programa de Silvicultura Preventiva en Interface Urbana Rural.
Programa de transferencia de tecnología de alternativas de manejo y uso de residuos silvoagropecuarios
Programa permanente de Ordenación Forestal en terrenos públicos
Extensión focalizada en Planes de Manejo con criterios de Ordenación Forestal (PMCOF)
Franjas de Amortiguación para actividad ganadera
Modificación Ley 19.561 que exime de reforestación a habilitación agrícola
Incorporar variables de conservación de bosques a la Ley 18.450
Limitar la aplicación de la Ley 20.412 en suelos con aptitud preferentemente forestal
Fortalecimiento de la Fiscalización para reducir la sustitución
Programa de forestación en comunas priorizadas por la ENCCRV
Programa de restauración ecológica en comunas priorizadas por la ENCCRV

Medidas facilitadoras

Estimación de Emisiones en Análisis de Severidad de Incendios de Magnitud.
Fortalecimiento del Programa "Comunidades Preparadas frente a los IF"
Mejora Instrumentos Fomento (Ley N° 20.283) con enfoque Manejo preventivo y Restauración post incendio forestal
Modelo de Manejo bajo criterios ordenamiento forestal para Planes de Manejo con criterios de Ordenación Forestal (PMCOF) Ley 20.238
Planificación Territorial para el fomento de los Planes de Manejo con criterios de Ordenación Forestal (PMCOF)
Sistema integrado de fomento y regulación al encadenamiento productivo
Propiciar formación MCOF en Facultades y carreras de Ingeniería Forestal
Fortalecimiento y ampliación de iniciativas de manejo de veranadas
Programa de Investigación Agropecuaria
Programa de adaptación para la gestión de RRVV en el marco del cambio climático y sequía
Promover la Planificación Territorial como vía para evitar la sustitución
Focalización programas de restauración en áreas susceptibles a ser sustituidas
Nueva Ley de Fomento Forestal, elementos de mitigación y adaptación al cambio climático
Modificación y fortalecimiento de la Ley 20.283
Programa de Educación Ambiental
Programa de Saneamiento de Títulos de dominio para propietarios rurales

TABLA 7. PRINCIPALES MEDIDAS DE ACCIÓN DEFINIDAS PARA MITIGAR LAS CAUSALES DE DDNAE.

Para cada una de las medidas de acción, se desarrollaron correlaciones que permiten identificar la interacción entre cada medida de acción propuesta con su vínculo a cada actividad propuesta y causal de la DDnAE identificada, a continuación, se muestra una secuencia que permite definir la correlación entre cada una de ellas.



Leyenda: IF= Manejo preventivo y restauración post incendio, US= Modelo de gestión sustentable de los bosques, MG= Modelo de gestión del bosque y ganadería, GA= Gestión adaptativa de los recursos vegetacionales, RH= Reducción de la habilitación del bosque para uso agrícola/ganadero, RS= Reducción de la sustitución del bosque por monocultivo forestales, MT= Medidas transversales.

FIGURA 8. CORRELACIONES ENTRE LAS MEDIDAS DE ACCIÓN PROPUESTAS CON SU VÍNCULO A CADA ACTIVIDAD ESTRATÉGICA Y CAUSAL DE LA DDNAE IDENTIFICADA.

Finalmente, para cada medida de acción de las actividades estratégicas definidas, se identificaron los diferentes ámbitos de las medidas, entre esos ámbitos se encuentran:

Gestión institucional, operativo, normativo, fiscalización, fomento, planificación territorial, Formación y/o transferencia de capacidades, Educación Ambiental y sensibilización e Investigación. A continuación, se muestra la medida de acción con su respectivo ámbito.

Medidas de acción de las Actividades Estratégicas	Ámbitos de la medida								
	Gestión institucional	Operativo	Normativo	Fiscalización	Fomento	Planificación Territorial	Formación y/o Transf. de capacidades	Educación Ambiental y sensibilización	Investigación
Medidas de Mitigación directa									
IF.2. Programa de Restauración de Ecosistemas afectados por Incendios Forestales.	X	X							
IF.3. Programa de Silvicultura Preventiva en Interface Urbana Rural.	X	X							
IF.6. Programa de TT de alternativas de manejo y uso de residuos silvoagropecuarios							X		
US.3. Programa permanente de Ordenación Forestal en terrenos públicos	X	X							
US.4. Extensión focalizada en PMCOF		X			X				
MG.1. Franjas de Amortiguación para actividad ganadera	X	X							
RH.1. Modificación Ley 19.561 que exime de reforestación a habilitación agrícola			X		X				
RH.2. Incorporar variables de conservación de bosques a la Ley 18.450			X		X				
RH.3. Limitar la aplicación de la Ley 20.412 en suelos APF			X		X				
RS.3. Fortalecimiento de la Fiscalización para reducir la sustitución	X		X	X				X	
MT.3. Programa de forestación en comunas priorizadas por la ENCCRV	X	X							
MT.4. Programa de restauración ecológica en comunas priorizadas por la ENCCRV	X	X							
Medidas facilitadoras									
IF.1. Estimación de Emisiones en Análisis de Severidad de Incendios de Magnitud.							X		
IF.4. Fortalecimiento del Programa "Comunidades Preparadas frente a los IF"								X	
IF.5. Mejora Instrumentos Fomento (Ley N° 20.283) con enfoque MP y Rest. post IF			X		X				
US.1. Modelo de Manejo bajo criterios OF para PMCOF Ley 20.238	X		X		X		X		
US.2. Planificación Territorial para el fomento de los PMCOF						X			

US.5. Sistema integrado de fomento y regulación al encadenamiento productivo			X		X				
US.6. Propiciar formación MCOF en Facultades y carreras de Ingeniería Forestal							X		
MG.2. Fortalecimiento y ampliación de iniciativas de manejo de veranadas	X								
MG.3. Programa de Investigación Agropecuaria									X
GA.1. Programa de adaptación para la gestión de RRVV en el marco del CC y sequía	X	X					X		X
RS.1. Promover la Planificación Territorial como vía para evitar la sustitución						X			
RS.2. Focalización programas de restauración en áreas susceptibles a ser sustituidas						X			
MT.1. Nueva Ley de Fomento Forestal, elementos de mitigación y adaptación al CC			X		X				
MT.2. Modificación y fortalecimiento de la Ley 20.283			X		X				
MT.5. Programa de Educación Ambiental								X	
MT.6. Programa de Saneamiento de Títulos de dominio para propietarios rurales			X						

TABLA 8. ÁMBITOS DE LAS MEDIDAS DE ACCIÓN PROPUESTAS PARA MITIGAR LAS CAUSALES DE DDNAE.

5.3 Caracterización cualitativa y cuantitativa de las principales causales de la deforestación, degradación forestal y no aumentos de existencia de carbono (DDnAE).

Para la caracterización cualitativa y cuantitativa de las principales causales de la DDnAE identificados en el presente estudio, se sistematizó la información generada en los resultados anteriores, dicha sistematización se realizó mediante la construcción de una ficha específica para cada causal, permitiendo realizar la siguiente caracterización.

- a) **Actividad REDD+ impactada por la causal analizada:** Se consideraron como actividades REDD+; la deforestación, la degradación forestal y el no aumento de existencias de carbono forestal
- b) **Descripción general de la causal directa:** En esta sección se realiza una descripción basada en fuentes bibliográficas, se presentan estadísticas relevantes de la causal a nivel nacional y su respectiva localización geográfica.
- c) **Caracterización cuantitativa por macrozona:** Esta caracterización se realiza para cada una de las tres macrozonas del país (norte, centro y sur), en ese sentido, se identifica la superficie afectada por deforestación y degradación atribuida a la causal analizada, además se contabiliza el total de emisiones de CO₂eq/año para el causal correspondiente por macrozona.
- d) **Caracterización cualitativa por macrozona:** Para la caracterización cualitativa, se utilizaron diagramas basados en árboles de relaciones, los cuales asocian cada causal directa con las causales activas que actúan de forma indirecta o subyacente sobre ella, cada una con sus atributos representados gráficamente. Además, se incorpora en el esquema la relación de la causal directa con la actividad DDnAE en que causa impacto, y se la asignaron las emisiones de CO₂eq asociadas a cada una.
- e) **Actividad estratégica:** Para cada causal, se definen las medidas de acción propuestas, su respectiva descripción y las vías o mecanismos de implementación propuestos para mitigar la causal de la DDnAE analizada.
- f) **Caracterización cuantitativa:** Finalmente, para cada causal se define una meta reducción de emisiones por Deforestación evitada (tCO₂eq año⁻¹), una meta de reducción de emisiones por Degradación evitada (tCO₂eq año⁻¹), una meta de aumento de stock de carbono (tCO₂eqaño⁻¹), presupuesto para implementar la medida (USD/año) y una relación costo/beneficio de la medida de acción (USD/ tCO₂eq). Todo el análisis realizado para un periodo de 10 años.

5.3.1 Caracterización causal: Incendios Forestales

Caracterización cualitativa y cuantitativa de Causales directas de Deforestación, Degradación forestal y No aumentos de Existencias de Carbono Forestal

Datos generales

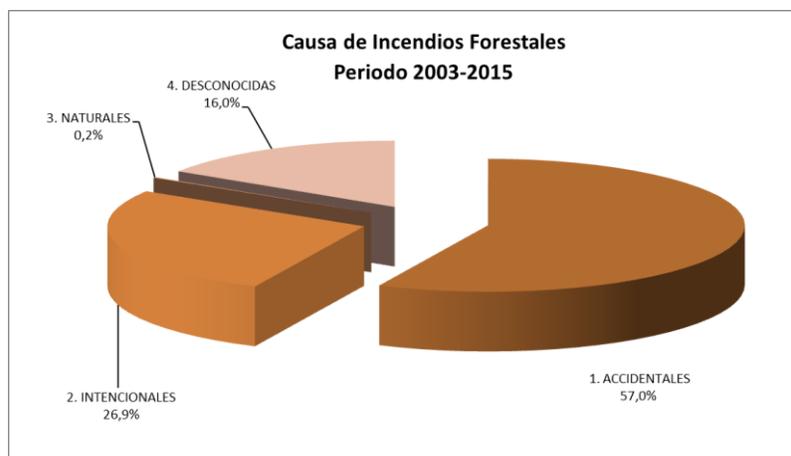
Nombre de la causal directa: Incendios Forestales

Actividades REDD+ impactadas: Este fenómeno tiene su principal incidencia directa sobre la deforestación y la degradación forestal, dependiendo de la intensidad del incendio y del carácter permanente o no permanente del daño ocasionado sobre la vegetación. De igual forma, la incidencia permanente de incendios en algunas áreas del país, puede ser también un desincentivo para el No aumento de Stock a través de nuevas forestaciones o procesos de restauración de bosques nativos y otras formaciones vegetacionales degradadas.

Descripción general de la causal directa:

Según el sitio web de CONAF (www.conaf.cl/incendios-forestales), un incendio forestal es un “fuego que, cualquiera sea su origen, se propaga sin control en terrenos rurales a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, ya sea viva o muerta”. Para que se genere un incendio de este tipo, se deben conjugar tres elementos básicos, calor, oxígeno y material combustible, el que en este caso está conformado por los recursos vegetacionales.

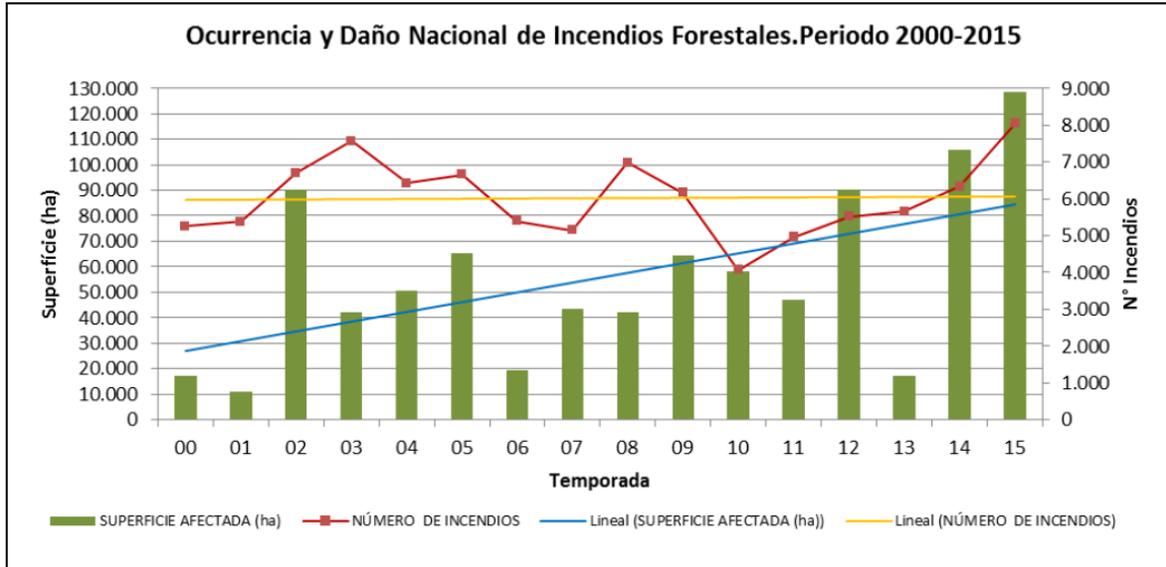
A diferencia de otras áreas del mundo donde el fuego este parte natural de la dinámica de desarrollo de ciertos ecosistemas forestales, en Chile los incendios naturales son muy escasos (menos del 1%) y responden principalmente a caídas de rayos o erupciones volcánicas. Por lo tanto, esta causal de degradación y deforestación, y en algunos casos desincentivo a aumento de existencias de carbono forestal, está estrechamente relacionada con el accionar del hombre, ya sea por su descuido, despreocupación y/o falta de destreza en el uso del fuego y, en muchas oportunidades por mera intención, lo que evidencia un problema cultural asociado al desconocimiento de los impactos que los incendios generan en el medio ambiente. Esta realidad tiene una ventaja, y ella radica en el hecho que a través de la educación y el cambio conductual de las personas y, sumado el manejo silvícola preventivo de los bosques se podría disminuir significativamente el impacto de este fenómeno.



Fuente: estadísticas CONAF 2015

Anualmente en Chile ocurren cerca de 6.000 incendios forestales, afectando en promedio cerca de 60.000 hectáreas de bosques, matorrales y pastizales. Preocupante es el hecho que producto de las cambiantes condiciones climáticas, periodos más extensos sin precipitaciones y altas temperaturas, estas cifras aumentan

año a año, a pesar de los recursos públicos y privados destinados a su prevención y combate.



Fuente: estadísticas CONAF 2015

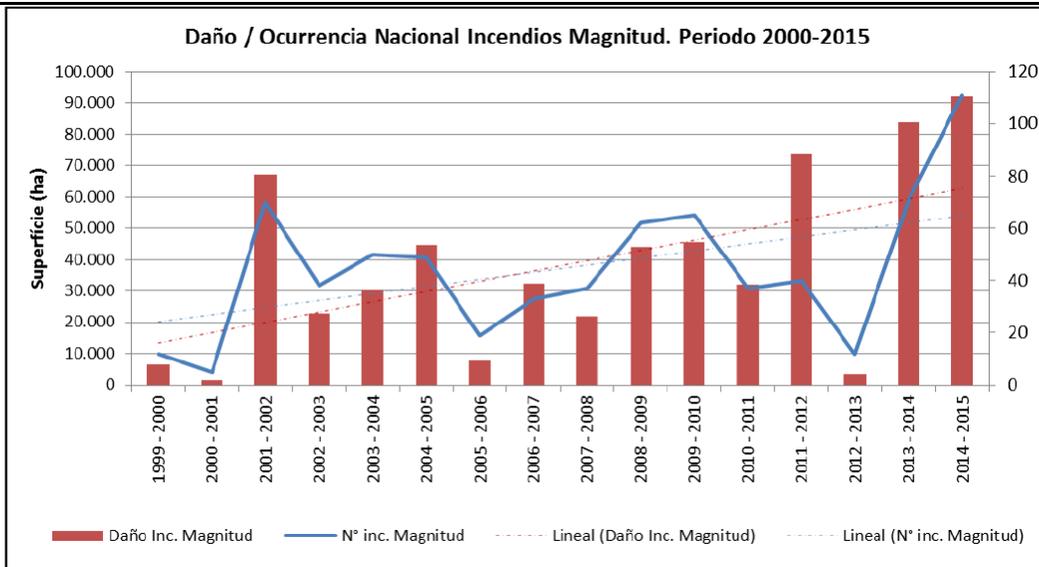
Gasto público M\$	2013	2014	2015
Control de Incendios Forestales	14.649.344	19.463.834	19.822.370

Fuente: estadísticas CONAF 2015

Gasto público US	2013	2014	2015
Control de Incendios Forestales	20.779.211	27.608.275	28.116.837

Tasa de cambio, 705 pesos chilenos por US (febrero de 2016)

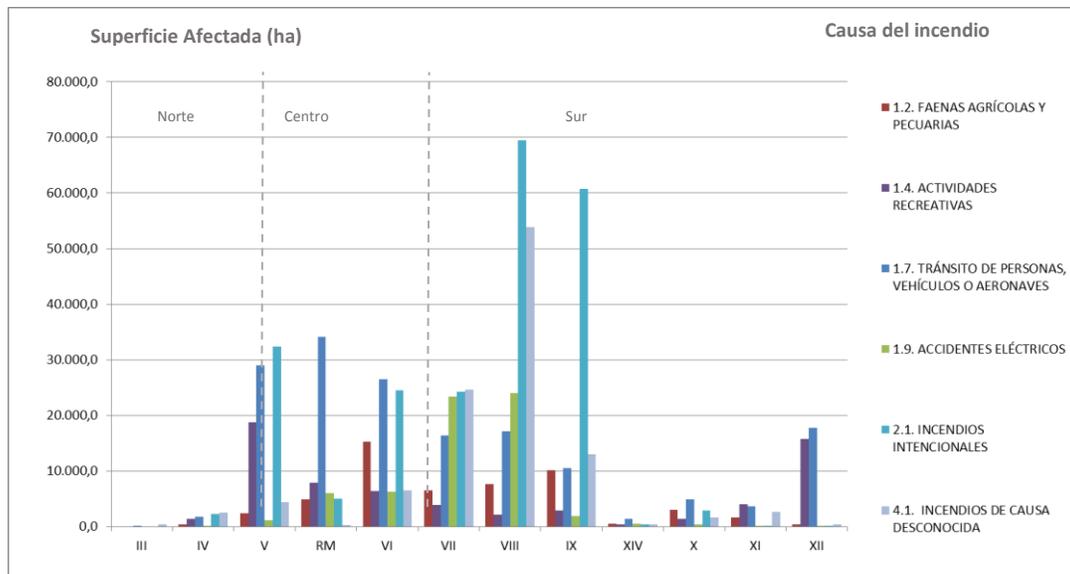
La gran mayoría de los daños provocados por estos eventos se concentran en incendios de gran magnitud (mayor a 200 ha). Por ejemplo, durante el 2015 ocurrieron casi 8.000 incendios los que afectaron 130.000 hectáreas. El 76% de esta superficie fue quemada por sólo 111 incendios.



Fuente: estadísticas CONAF 2015

Estos datos son relevantes, ya que la gran mayoría de las emisiones generadas por esta causal se concentran en incendios de magnitud, cuya ocurrencia y daño presentan una evidente tendencia al alza en los últimos años. Además, estos incendios forestales no sólo afectan a los recursos forestales, también ponen en grave riesgo a la población rural, generan cada día una mayor fragmentación de los territorios rurales, y aquella localizada en la interface forestal / urbana, donde por lo general habita una población de mayor marginalidad y escasos recursos.

Los incendios se presentan de una manera variable dentro del país, producto de las diferencias en las condiciones climáticas, florísticas, topográficas, el uso de la tierra, los niveles culturales, densidad poblacional y el comportamiento de las poblaciones humanas existentes entre las distintas regiones. Esto lleva a que las causas y el riesgo de ocurrencia de incendios, y la vulnerabilidad frente a la propagación del fuego difieran en forma notoria en cuanto a la magnitud y características del problema en cada macrozona (norte, centro y sur).



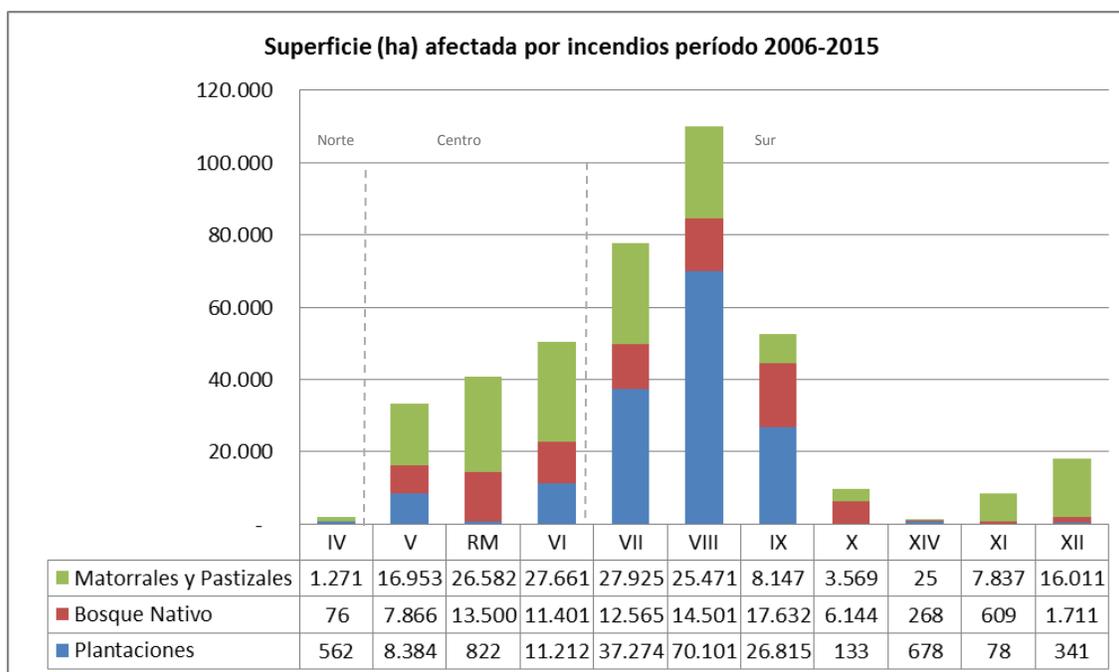
Fuente: estadísticas CONAF 2015

Como se desprende del gráfico anterior, la mayor superficie afectada por incendios forestales se concentra

entre la Región de Valparaíso (V) y la Región de La Araucanía (IX), siendo la macrozona sur la más afectada, en especial en sus tres regiones más centrales (Maule, Biobío y La Araucanía). Asimismo, en estas regiones de la macrozona sur, destaca como principal causa de incendios la intencionalidad, principalmente asociada al conflicto territorial que se ha incrementado en la zona en los últimos años, y que ha afectado especialmente a la industria forestal. En las otras macrozonas aparecen también causas como el descuido de personas que transitan por bosques y matorrales, y las malas prácticas agrícolas.

Es importante mencionar que en las regiones de Aysén (IX) y Magallanes (XII), a pesar de no tener una gran cantidad de superficie quemada en relación a otras regiones, ha visto aumentada en los últimos años la incidencia de los incendios, debido a que la disminución de las precipitaciones y altas temperaturas, hacen que la amenaza y vulnerabilidad ante incendios aumenten significativamente. Todo esto, en una zona montañosa, de muy difícil acceso (muchas islas), con gran cantidad de áreas silvestres protegidas, y donde la carga de combustible forestal condiciona una alta tasa de incendios de magnitud.

Respecto del tipo de recurso afectado, las diferencias entre regiones y macrozonas también son significativas, como se observa en el siguiente gráfico.



Fuente: estadísticas CONAF 2015

En la macrozona norte y central son los matorrales esclerófilos y pastizales los mayormente afectados por incendios, pero también se quema una importante superficie de bosque nativo. En la macrozona sur, son las plantaciones forestales las más afectadas, en especial en las regiones donde se concentra la industria que requiere de dichos insumos.

Además del factor humano, gran parte del país posee un clima de tipo Mediterráneo, caracterizado por un importante periodo de escasas o nulas precipitaciones, baja humedad relativa del ambiente y muy altas temperaturas, lo que genera en la vegetación una alta inflamabilidad y vulnerabilidad frente al fuego. Esta época seca coincide además con el aumento de las actividades agrícolas, ganaderas y forestales y con una mayor presencia de población en terreros rurales producto de las vacaciones estivales.

Los daños originados por los incendios forestales se pueden analizar desde la perspectiva de los impactos negativos sobre el territorio donde estos ocurren, considerando las pérdidas económicas generadas por el

paso del fuego, destruyendo recursos naturales e infraestructura humana productiva (madera y subproductos forestales, praderas naturales, cultivos agrícolas, cercos, ganado, aserraderos, construcciones, viviendas, entre otras).

Ejemplos de la valorización de las pérdidas provocadas por incendios de magnitud en las diferentes regiones del país se muestran a continuación.

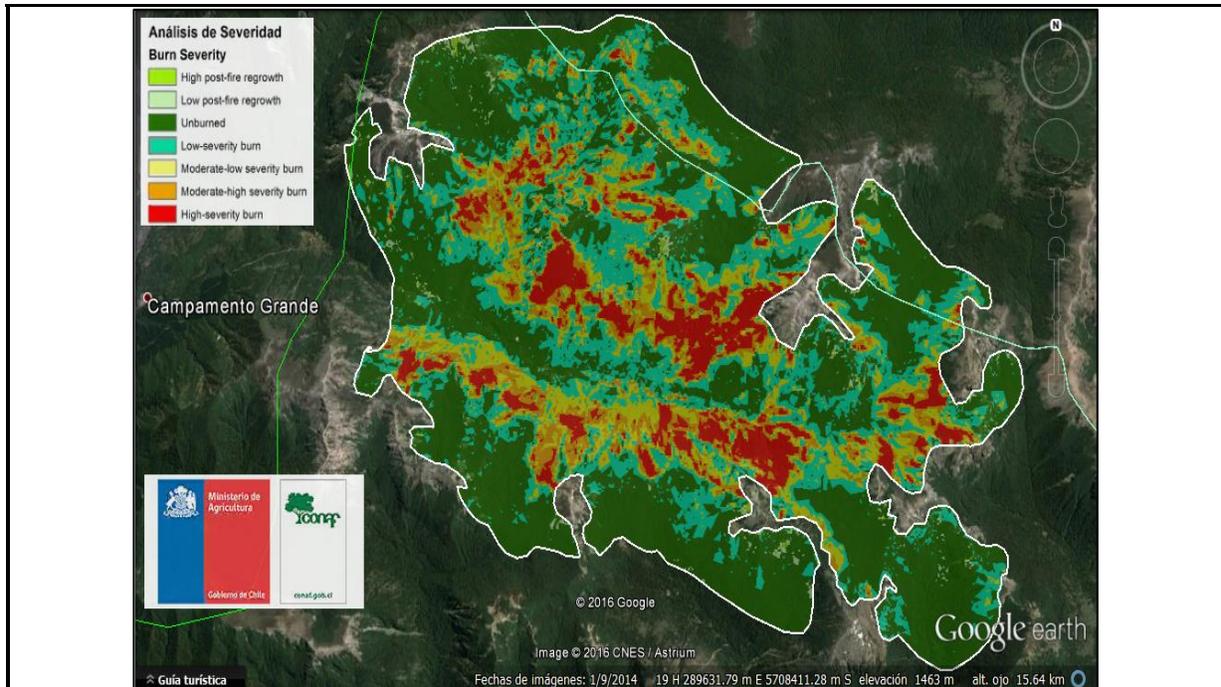
Región	Código incendio	Nombre incendio	Pérdidas Económicas al Control (M USD)
V	287	VIÑA ERRAZURIZ	6.380
V	549	TRANQUE PITAMA	4.250
VI	164	LAS NIEVES 4	6.380
VI	110	PUQUILLAY	14.500
VII	199	CANELILLOS VALDES	176.590
VII	351	LA EMPALIZADA IDAHUE	30.130
VIII	740	MARIA LAS CRUCES	37.630
VIII	938	RESERVA ÑUBLE 2	36.270
IX	623	R.N. MALLECO-P.N TOLHUACA	58.140
IX	595	CHINA MUERTA	250.310

Fuente: Evaluación de daño evitado de incendios forestales, aplicación en Chile temporada 2014-2015. Tesis de Magíster en Teledetección, Universidad Mayor.

Estas valorizaciones consideraron tanto las pérdidas económicas directas, como los efectos negativos para la salud pública, la pérdida de valores culturales e históricos, los desequilibrios ecológicos, y la pérdida de la capacidad de los ecosistemas afectado para generar bienes y servicios ecosistémicos.

Un elemento clave para determinar todas estas pérdidas, es el análisis de la severidad del incendio, ya que esto condiciona la potencial recuperación del recurso afectado, y permite una cuantificación más detallada de las emisiones de GEI. Un incendio de alta severidad en un bosque nativo, podría terminar con un área deforestada de forma permanente. Por otra parte, si el incendio no es severo, la vegetación sufre una degradación, aunque puede recuperarse y volver a su condición original incluso sin asistencia humana (restauración pasiva). Adicionalmente, un daño severo por efecto del fuego podría facilitar un cambio de uso y destinar dicha superficie a usos no forestales en forma permanente, dada la mayor rentabilidad que el cambio genera en el corto plazo (por ejemplo, para fines agrícolas y/o ganaderos). Esto a su vez, genera mayores emisiones de GEI. De esta manera, la severidad de un incendio forestal, es una variable a considerar al establecer actividades estratégicas de mitigación.

CONAF posee trabajos en estimación de severidad en incendios utilizando herramientas tecnológicas de teledetección y modelamiento, las que pueden ser de gran utilidad para el monitoreo de emisiones por esta causal, y para el diseño de acciones de restauración. En la siguiente figura se muestra el estudio de severidad para el incendio del complejo Tolhuaca-China muerta que afectó varios miles de hectáreas en la Región de la Araucanía el año 2015.



Fuente: CONAF 2015

Gestión pública de los incendios forestales

La prevención y control de los incendios forestales en Chile son parte de las atribuciones de CONAF, entidad que desarrolla un conjunto de actividades destinadas a evitar que, por acción u omisión de las personas, se originen los incendios, y a incentivar que los propietarios de terrenos forestales manejen previamente la vegetación para impedir o retardar la propagación del fuego. En los últimos años, CONAF además ha liderado la implementación de iniciativas destinadas a la restauración de áreas afectadas por incendios.

Las áreas de trabajo abordadas por CONAF para cumplir esta atribución son (www.conaf.cl):

Acciones preventivas

- **Investigación:** Estudios asociados a la percepción que buscan determinar el grado de conocimiento que la población posee respecto a la ubicación y los beneficios que producen los bosques, a fin de fortalecer su sensibilidad frente a su cuidado e incrementar la asimilación de medidas de prevención.
- **Determinación de causas específicas:** CONAF cuenta con brigadas especializadas en la determinación de causas, denominadas BRIDECA. Estas brigadas están conformadas por un grupo de profesionales que, en base al método de las evidencias físicas y a la prueba personal, establecen el punto/área de inicio, el medio de ignición y las probables motivaciones de quien causó el incendio. Carabineros de Chile y la Policía de Investigaciones (PDI), a través de lo establecido por el D.S. 733/1982 del Ministerio del Interior, realizan una importante labor para atender las demandas del Ministerio Público y precisar las causas y causantes de los incendios forestales. CONAF trabaja coordinadamente con ambas instituciones para apoyar la labor que realizan.
- **Educación y difusión:** La educación y la difusión tienen como objetivo promover una conducta de mayor cuidado y respeto hacia los ecosistemas forestales, centrándose en reducir las causas de incendios forestales. Las actividades de educación que realiza CONAF se orientan principalmente a la comunidad escolar de educación básica, apoyándose fuertemente en los pilares de la Educación Ambiental. Este aspecto se fortalece y hace más lúdico, principalmente para los niños, a través de

actividades de difusión y capacitación que emplean a la mascota oficial de CONAF representada por un Coipo (roedor nativo de Chile) llamado Forestín, el que simboliza la protección contra incendios forestales en el país. La actividad de difusión que realiza CONAF se materializa en la Campaña Nacional para la Prevención de Incendios Forestales, que se desarrolla fuertemente entre los meses de noviembre de un año y marzo del siguiente. Con el apoyo de una serie de actores, entre los que destaca Carabineros de Chile, Policía de Investigaciones (PDI), la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) y la Corporación de la Madera (CORMA). En este marco CONAF busca contactar, por medios masivos como radio y televisión, a la mayor cantidad de población en lugares de riesgo.

- **Regulación:** La normativa legal vigente establece medidas y sanciones a ciertas actividades que revisten riesgo de incendios forestales. Las principales disposiciones legales son:

- Decreto N° 4363/1931 (texto que aprueba la Ley de Bosques), Ministerio de Tierras y Colonización, cuyo art. 22 establece penalidades a quienes causen incendios forestales, y la Ley N° 20.653, del 2013, que modificó al Art. 22 de la Ley de Bosques.

- Decreto Supremo 276/1980, Ministerio de Agricultura, establece que el uso del fuego para eliminar desechos vegetales en terrenos agrícolas y forestales, sólo se realizará en forma de quema controlada, es decir, circunscribiendo al fuego a un área previamente delimitada y aplicando normas técnicas de preparación de la vegetación y de encendido del fuego con el fin de mantenerlo bajo control.

- Decreto Supremo 100/1990, Ministerio de Agricultura, prohíbe el empleo del fuego para destruir vegetación en invierno en la Región Metropolitana y en la Prov. de Cachapoal de la Región de O'Higgins.

- D.F.L. 850/ 1997, Ministerio de Obras Públicas, establece la necesidad y responsabilidad de mantención de la faja fiscal de caminos públicos, eliminando la vegetación combustible contigua al camino, para reducir la probabilidad de ocurrencia de un incendio, y reducir al mínimo la propagación del fuego si este ocurre.

- D.F.L. 4/2006, Ministerio de Economía. Existe un número importante de incendios forestales que se originan a partir de tendidos eléctricos, siendo necesario mantener en buen estado las fajas de seguridad para prevenir incendios.

- **Protección SNASPE:** CONAF administra el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), el que posee 101 unidades, distribuidas en 36 Parques Nacionales, 49 Reservas Nacionales y 16 Monumentos Naturales. Estas unidades cubren una superficie aproximada de 14,5 millones de hectáreas, el 19,2% del territorio continental de Chile. En este territorio, CONAF ha dispuesto el diseño y ejecución de una serie de actividades específicas para evitar los incendios forestales, entre ellas, la educación y entrega de mensajes con recomendaciones a los visitantes del SNASPE, y la prohibición o regulación del uso del fuego u otras fuentes de calor en estas áreas.

- **Silvicultura preventiva:** La silvicultura preventiva busca reducir el daño potencial de los incendios forestales actuando en forma anticipada sobre la vegetación. Consiste en la modificación, ordenamiento o eliminación de la vegetación viva o muerta y de los residuos y desechos vegetales para evitar que se produzca un incendio forestal o, si se inicia, para retardar su propagación y mitigar los daños. CONAF promueve principalmente este manejo de combustibles en predios con alto riesgo de incendios forestales y en las zonas de interfaz urbano rural.

- **Comunidad preparada frente a los incendios forestales:** A través de todo el país los incendios forestales interactúan con las personas y el medioambiente de diferentes maneras. Con el fin de

aprender a convivir de forma más segura con el fuego, la Corporación Nacional Forestal ha establecido el Proyecto “COMUNIDAD PREPARADA FRENTE A LOS INCENDIOS FORESTALES” cuyo objetivo es compartir con las comunidades y sus habitantes ideas innovadoras que permitan lograr una comunidad más preparada frente a los incendios forestales. Lo que incluye un aprendizaje sobre casa fortalecida contra incendios forestales, medidas de prevención para su casa y su entorno de autoprotección, preparación para emergencias, instrumentos de ordenamiento territorial y acciones comunitarias para la prevención de incendios forestales.

- **Quemas controladas:** En Chile se utilizan las quemas como herramienta para eliminar residuos vegetales que quedan después de faenas agrícolas y forestales en predios rurales, con 18 mil quemas y más de 250 mil hectáreas manejadas en el periodo post cosecha, principalmente entre marzo a abril de cada año. CONAF y Carabineros de Chile, en forma coordinada, realizan una labor de fiscalización para asegurar el cumplimiento de lo establecido por el Decreto Supremo 276/1980, del Ministerio de Agricultura.

Acciones de preparación y combate

- **Pre supresión:** Para prepararse y actuar en el combate de incendios forestales, CONAF cuenta con una serie de sistemas integrados que permiten capacitar, organizar y equipar a la fuerza de combate:
 - Sistema de pronóstico del grado de peligro.
 - Sistemas de detección de incendios forestales.
 - Sistema de despacho y coordinación para el combate.
- **Combate de Incendios Forestales:** Para el combate de incendios forestales, CONAF posee brigadas profesionales distribuidas en el territorio nacional, las que cuentan con vehículos terrestres, aeronaves, y otros equipamientos operativos y tecnológicos, que permiten un combate efectivo bajo estrictas normas de seguridad. La función de estas brigadas es impedir o retardar la propagación del fuego cuando un incendio comienza, y lograr su control inicial y posterior extinción definitiva.

Acciones reparatorias post incendios

- **Restauración de Áreas Quemadas:** La restauración áreas quemadas, o restauración ecológica post-fuego, es el proceso de ayudar en la recuperación de un ecosistema que han sido degradado, dañado o destruido por el fuego (adaptado de la definición de R.E. de la Sociedad para la Restauración Ecológica – SER, www.ser.org). Este proceso considera devolver en el tiempo la estructura, composición, y funcionamiento de un ecosistema quemado, trabajando sobre la sucesión secundaria, considerando las siguientes etapas: recolección de información de las agrupaciones vegetales afectadas; definición de ecosistema de referencia; inventario del área quemada y análisis de información; capacidad de resiliencia; elaboración de un plan, programa o proyecto de restauración; y ejecución de las acciones.

Como ya se mencionó, CONAF dispone anualmente de más de 30 millones de dólares americanos en la prevención y combate de incendios, cifra que supera el 50% de todo el gasto institucional anual. Por su parte, las grandes empresas forestales poseen también sus propias brigadas y campañas de prevención de incendios, gasto privado que se suma al del Estado de Chile, en el esfuerzo nacional por reducir este flagelo que provoca daños graves en el patrimonio natural del país, y contribuye de forma significativa a las emisiones de GEI.

Caracterización cuantitativa por macrozona

La determinación de las superficies degradadas o deforestadas producto de los incendios forestales, y las emisiones asociadas a estos procesos, son particularmente complejas de estimar, debido a que este fenómeno genera daños variables a la vegetación, dependiendo de la severidad con que el fuego actúa sobre el recurso. Los incendios de alta intensidad podrían generar daños tan severos en los bosques, que cambian su conformación de manera permanente, generándose una deforestación. Estos cambios de categoría de uso de la tierra, se identifican en las actualizaciones del catastro de vegetación del país, sin embargo, el cambio es asignado al uso final de la tierra y no al incendio intermedio que provocó el cambio.

Por ejemplo, un bosque que se quemó el año 2011, dos años después de la actualización del catastro realizada el año 2009 para la respectiva región, transformándose dicho terreno a un uso agrícola producto del daño del fuego, se califica, en una sucesiva actualización del catastro (por ejemplo, el año 2013) como cambio de uso de “bosque a un cultivo agrícola”, siendo que el fuego el verdadero detonante del cambio, omitiéndose en el registro oficial la real causal.

Esta situación podría ser más frecuente en bosques de la macrozona centro y norte, donde las coberturas vegetacionales son más bajas, facilitando de esta manera el cambio de uso. Por su parte, los incendios de menor severidad dañan el recurso, pero no cambian la categoría de uso de suelo de forma permanente. Los bosques pierden atributos de estructura, composición y funcionalidad (es decir, sufren degradación), pero no pierden la categoría de bosques según la definición legal.

Bajo este escenario, y con la finalidad de no sobrestimar emisiones de GEI, la siguiente descripción cuantitativa sólo asignará emisiones para la actividad REDD+ denominada “Degradación”, asimismo aún no se ha generado la información nacional relativa a la superficie degradada y deforestada para la macrozona norte, por lo que no es posible estimar emisiones, no obstante, se está generando información respectiva que estará disponible durante el año 2016.

Las cifras asociadas a la macro zona centro y sur son estimaciones a partir de los niveles de referencia⁴ y datos estadísticos de CONAF, y se expresan en números enteros por ser una aproximación.

Macrozona Norte:

Esta macrozona no posee aun un nivel de referencia por tanto no existen datos cuantitativos.

Macrozona Centro:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ e/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
-	3.300	-	515.000

En la macrozona centro existe un promedio anual de 3.300 hectáreas de bosques nativos que se degradan producto de incendios forestales, generando emisiones de más de 500.000 toneladas de carbono equivalente a la atmosfera cada año.

Macrozona Sur:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ e/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
-	6.200	-	1.980.000

En la macrozona sur, se quema un promedio de 6.200 hectáreas de bosques nativos al año, flagelo que genera cerca de 2 millones de toneladas de emisiones carbono equivalente al año.

⁴ Ver documento base en el siguiente link <http://redd.unfccc.int/submissions.html?country=ch>

Caracterización cualitativa por macrozona

Macrozona Norte

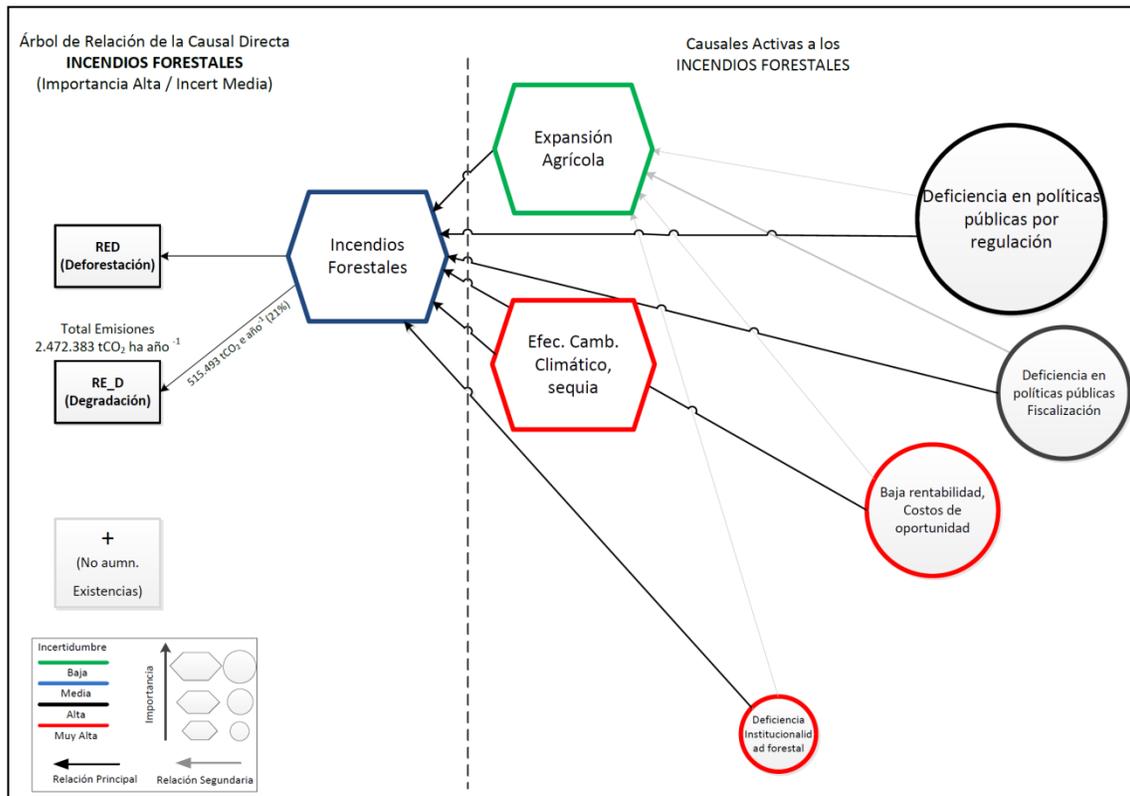
Según los datos estadísticos de CONAF mostrados en la descripción general, los incendios poseen una importancia significativamente menor respecto a otras macrozonas, y además no se cuenta con un nivel de referencia de emisiones, por lo tanto, esta área no fue priorizada en el análisis y en la propuesta de acciones.

Macrozona Centro

En la macrozona central, se estima que los incendios forestales explican cerca de un 20% de las emisiones por degradación de bosques, siendo una de las causales más relevantes.

Estadísticas de CONAF indican que en esta macrozona los incendios se producen principalmente por tres factores: la irresponsabilidad y descuido de personas en tránsito por los bosques; la intencionalidad; y las malas prácticas en actividades recreativas.

El análisis de las causales indirectas o subyacentes que son activas a los incendios, arrojó que las más relevantes que explican el fenómeno en esta macrozona son de tres tipos, las ambientales, las económicas, y las relacionadas a la política pública, como se observa en la siguiente figura.



Desde el punto de vista ambiental, la sequía que ha afectado la macrozona en los últimos 10 años, podría ser un factor que impulsa de forma importante los incendios, generando una mayor propensión a la generación y rápida propagación de estos, producto de las altas temperaturas y la escasez de humedad presente en la vegetación que actúa como combustible. Este supuesto se evidencia en parte con la tendencia de las estadísticas de ocurrencia y daño por incendios presentadas al inicio de este capítulo.

En relación a las causas indirectas de carácter económicas, se observan dos que están estrechamente

relacionadas: la baja rentabilidad del uso del bosque y los altos costos de oportunidad de mantenerlos y no reemplazarlos por actividades más rentables como son los cultivos agrícolas. Esta mezcla de baja rentabilidad del bosque y alta rentabilidad de su uso alternativo han impulsado la expansión de esta actividad hacia suelos de uso forestal. Podría suponerse que se está generado un incentivo perverso para la generación de incendios forestales intencionales, destinados a destruir bosques y otras formaciones naturales (xerofíticas), y lograr permisos posteriores de habilitación para la instalación de plantaciones agrícolas de alta rentabilidad como son, cultivos de paltos (aguacates), cultivos de uva para la producción de vino, cultivos de olivos, entre otros (este fenómeno de verá en detalle en el capítulo de la causal denominada “expansión agrícola”).

Por último, las deficiencias en las políticas públicas en cuanto a la regulación actual y a la fiscalización, sumadas a deficiencias en la institucionalidad que aplica estas políticas, asoman como causas indirectas importantes de los incendios. Respecto de esto, es relevante mencionar que en el año 2013 se publicó la Ley N° 20.653/2013, que modificó al Art. 22 de la Ley de Bosques del año 1932, en cuanto a la tipificación de incendios y aumento las sanciones a quien cometiese o generase un incendio. A pesar de esta normativa, los diferentes actores de la macrozona siguen considerando que la débil regulación y la fiscalización poco efectiva, son un incentivo a que se produzcan incendios intencionales, y a que se sigan ocupando prácticas de alto riesgo como son las quemas de desechos. Respecto de esta última causa, CONAF tiene empadronado a más de 18 mil agricultores y silvicultores, quienes realizan estas acciones con apoyo técnico, pero a pesar de eso, un 7% de los incendios siguen siendo producto de estas prácticas.

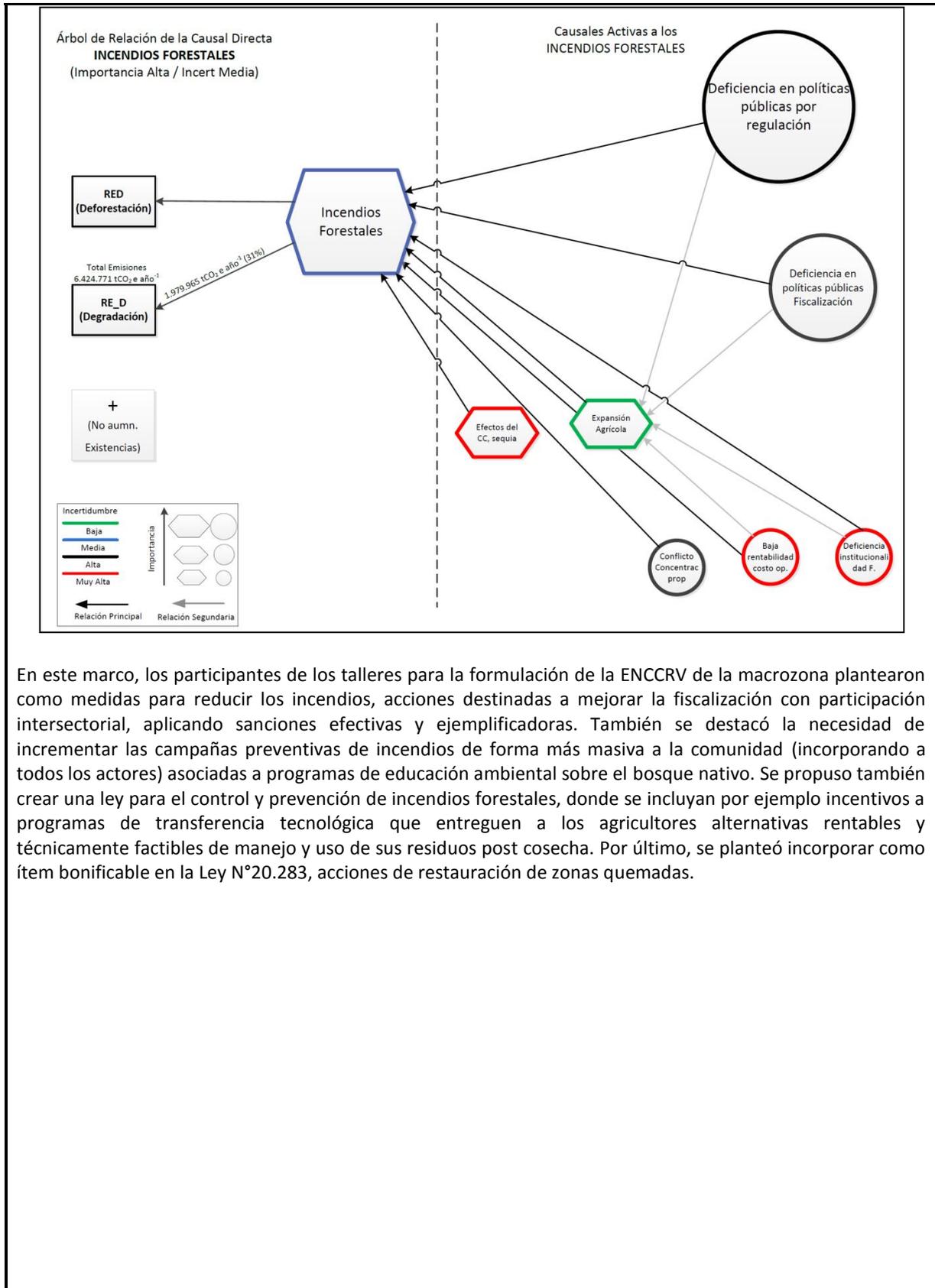
Las mismas personas consultadas en los talleres participativos para la formulación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) plantearon como posibles soluciones a estos problemas acciones como la creación de oficinas comunales de CONAF con mayor incidencia territorial, aumentar inversión pública para combatir incendios forestales, y mejorar los programas de educación ambiental, con un enfoque en incrementar los conocimientos de la gente en relación al bosque y los servicios que presta.

Macrozona Sur

En la macrozona sur, se estima que los incendios forestales explican un 30% de las emisiones totales por degradación, constituyendo en el principal responsable de las emisiones forestales del país. Dada la extensión territorial de esta macrozona, las estadísticas de CONAF indican que en los incendios se producen por múltiples factores, variando según región administrativa, pero al igual que en la macrozona central la irresponsabilidad y descuido de personas en tránsito por los bosques o áreas rurales, la intencionalidad, y las malas prácticas en actividades recreativas, aparecen como las más importantes.

Como se observa en la figura siguiente, el análisis de las causales indirectas o subyacentes, arrojó que las causas más importantes que explican el fenómeno de los incendios en esta macrozona son las relacionadas a las deficiencias en las políticas públicas en cuanto a regulación y fiscalización, lo que facilitaría que se produzcan incendios intencionales o accidentales, y a que se sigan ocupando prácticas de alto riesgo como son las quemas de desechos.

Aparecen también con una importancia menor, la sequía y los costos de oportunidad frente a la expansión agrícola, fenómeno explicado anteriormente, pero se incorpora una nueva causa indirecta, que es el conflicto ocasionado por la concentración de propiedad. Este último, se explica bajo el supuesto de que la concentración de propiedad de grandes empresas forestales y de otros rubros, genera conflictos sociales importantes, los que a su vez provocan la alta intencionalidad de los incendios existentes en la macrozona.



En este marco, los participantes de los talleres para la formulación de la ENCCRV de la macrozona plantearon como medidas para reducir los incendios, acciones destinadas a mejorar la fiscalización con participación intersectorial, aplicando sanciones efectivas y ejemplificadoras. También se destacó la necesidad de incrementar las campañas preventivas de incendios de forma más masiva a la comunidad (incorporando a todos los actores) asociadas a programas de educación ambiental sobre el bosque nativo. Se propuso también crear una ley para el control y prevención de incendios forestales, donde se incluyan por ejemplo incentivos a programas de transferencia tecnológica que entreguen a los agricultores alternativas rentables y técnicamente factibles de manejo y uso de sus residuos post cosecha. Por último, se planteó incorporar como ítem bonificable en la Ley N°20.283, acciones de restauración de zonas quemadas.

ACTIVIDAD ESTRATEGICA "FORTALECIMIENTO DE LA GESTION PUBLICA EN PREVENCION DE INCENDIOS FORESTALES Y RESTAURACION DE AREAS QUEMADAS"

Medidas de Acción

<u>Medida</u>	<u>Descripción</u>	<u>Vías y mecanismos de implementación</u>
<p>IF.1. Estimación de Emisiones en Análisis de Severidad de Incendios de Magnitud.</p>	<p>Esta acción estratégica contempla la generación de capacidades técnicas dentro de CONAF, que permitan la estimación de las emisiones generadas en todos los incendios de magnitud (>200 ha), a través de análisis de severidad con herramientas de teledetección. Estas estimaciones permitirán determinar con mayor exactitud las emisiones generadas en cada incendio, y entregará insumos relevantes para los planes de restauración post incendios.</p>	<p>En la Gerencia de Protección contra Incendios Forestal (GEPRIFF) de CONAF existe un equipo técnico, donde actualmente se realizan los análisis de severidad de incendios de magnitud. Para implementar esta acción estratégica se requiere la colaboración entre el equipo GEPRIFF, el Departamento de Monitoreo de Ecosistemas Forestales y la UCCSA, quienes en conjunto deberán determinar las emisiones de manera alineada con lo incluido en los niveles de referencia, y generar informes técnicos disponibles en la web de CONAF.</p>
<p><i>Ámbito de formación y/o transferencia de capacidades técnicas y tecnológicas</i></p>		
<p>IF.2. Programa de Restauración de Ecosistemas afectados por Incendios Forestales.</p>	<p>Programa destinado a la implementación de proyectos de restauración ecológica en áreas públicas y privadas afectadas por incendios a nivel nacional. Este programa debe contar con un sistema de priorización de proyectos de acuerdo a criterios ecológicos (biodiversidad, continuidad ecosistémica, capacidad de resiliencia de la vegetación), económicos (relación costo/beneficio), y de contabilidad de emisiones GEI (relación costo/secuestro). Además, debe contar con un fondo permanente de recursos que sería gestionado y administrado por CONAF. Insumos relevantes para el diseño de los proyectos de restauración de este programa serían las experiencias piloto de restauración que CONAF está liderando en áreas emblemáticas como el complejo Tolhuaca-China Muerta y Torres del Paine, y los insumos que se generarían con la medida de acción IF. 1.</p> <p>Este programa tendría una duración en su primera versión hasta el 2021, plazo en que se evaluaría su continuidad hasta el año 2030.</p>	<p>Actualmente CONAF posee estructuras y mecanismos asociadas a los proyectos pilotos de restauración en áreas SNASPE, pero estas no serían suficientes para implementar este programa. Por tal razón, es que se propone fortalecer el Comité Intergerencial de Cambio Climático para implementar el programa de restauración. Para financiar estas actividades se requeriría destinar presupuestos existentes en CONAF y aumentar el existente para tal fin.</p> <p>Para el fondo permanente de recursos se propone un sistema mixto, con un aporte basal fijo anual proveniente del fisco, y un aporte externo proveniente de fondos internacionales como el FCPF, el Fondo Verde del Clima (FVC), entre otros, los que serían gestionados de mutuo acuerdo por el Comité.</p>
<p><i>Ámbitos operativos y de gestión institucional</i></p>		
<p>IF.3. Programa de Silvicultura Preventiva en Interface Urbana Rural.</p>	<p>Programa destinado a la implementación de cordones estratégicos de manejo preventivo en bosques nativos, plantaciones y otras formaciones vegetacionales, ubicadas en áreas públicas y privadas de la interface urbana rural. Este programa debe contar con un sistema de priorización de áreas de acuerdo a criterios</p>	<p>Actualmente CONAF posee un programa incipiente de silvicultura preventiva, y experiencias piloto en proceso de implementación. Sin embargo, para realizar un programa como el descrito, se propone fortalecer y ampliar de forma</p>

<p><i>Ámbitos operativos y de gestión institucional</i></p>	<p>técnicos asociados al riesgo de ocurrencia y al peligro de propagación de incendios. Además, debe contar con un fondo permanente de recursos que sería gestionado y administrado por el Comité Intergerencia de Cambio Climático. Insumos relevantes para el diseño e implementación de los cordones de manejo preventivo serían los resultados de los proyectos piloto de silvicultura preventiva que CONAF está liderando como parte de la ENCCRV.</p> <p>Este programa tendría una duración hasta el 2021 en su primera versión, plazo en que se evaluaría su continuidad hasta el año 2030.</p>	<p>significativa las instancias pertinentes en CONAF, generando las capacidades técnicas necesarias, y estableciendo un fondo permanente de recursos bajo un sistema mixto, con un aporte basal fijo anual proveniente del fisco, y un aporte externo proveniente de fondos internacionales como el FCPF, el FVC, entre otros.</p>
<p>IF.4. Fortalecimiento del Programa “Comunidades Preparadas frente a los Incendios Forestales”</p>	<p>Atendiendo al número de incendios forestales y la alta vulnerabilidad, por condiciones climáticas favorables, de las áreas forestales, el programa de “Comunidades Preparadas” busca, en conjunto con la comunidad, la implementación de tres conceptos básicos: Casa fortalecida; Espacio de autoprotección y acciones comunitarias de manejo de combustibles; y Preparación para emergencias y acciones de la comunidad. Esta acción estratégica busca incrementar en cantidad, calidad y alcance territorial, el número de comunidades menos vulnerables a los incendios forestales. En esta primera fase, después de un proyecto piloto en cinco comunidades diferentes, se realizarán los ajustes necesarios y el diseño definitivo e implementación de los programas.</p> <p>Esta acción tendría una duración hasta el 2021 en su primera versión, plazo en que se evaluaría su continuidad hasta el año 2030.</p>	<p>Ya existe un presupuesto básico y las vías para el gasto fiscal en los programas de “Comunidades Preparadas frente a los incendios forestales”, sin embargo, se propone fortalecer y ampliar de forma significativa las instancias pertinentes en CONAF, generando las capacidades técnicas necesarias y permanentes, y estableciendo un fondo permanente de recursos bajo un sistema mixto, con un aporte basal fijo anual proveniente del fisco, y un aporte externo proveniente de fondos internacionales como el FCPF, el FVC, entre otros.</p>
<p><i>Ámbito de educación y sensibilización de la sociedad</i></p>		
<p>IF.5. Mejora Instrumentos de Fomento (Ley N° 20.283) con enfoque en el Manejo Preventivo de bosques y en la Restauración post Incendios.</p>	<p>Esta acción estratégica implica una modificación del reglamento técnico de la actual Ley N°20.283 para la Recuperación del bosque nativo y fomento forestal. En específico, involucra la incorporación de un incentivo adicional en aquellas superficies de bosque nativo que sean manejadas bajo prácticas de prevención de incendios, o aquellas en que se apliquen técnicas de restauración post incendios.</p>	<p>Existe un compromiso gubernamental de comenzar un proceso de modificación de la Ley N°20.283, por lo tanto, las condiciones para implementar esta acción estratégica están dadas desde el punto de vista de la voluntad política. Además, como parte de la ENCCRV existe un estudio en desarrollo que está elaborando insumos para las modificaciones normativas del sector forestal, que incluirá los servicios ecosistémicos, y la mitigación y adaptación al cambio climático como elementos relevantes de leyes y reglamentos. Desde el punto de vista técnico, se requiere</p>
<p><i>Ámbitos normativos y de fomento</i></p>		

		de la colaboración entre las unidades pertinentes de CONAF, de forma que los resultados de experiencias piloto que están en ejecución, alimenten las mejoras de la Ley N°20.283.
IF.6. Programa de transferencia tecnológica de alternativas de manejo y uso de residuos silvoagropecuarios	El problema de fondo asociado a las quemadas de desechos, está dado por la falta de alternativas rentables y técnicamente factibles de manejo y uso de sus residuos post cosecha. Mayores restricciones normativas solo provocan más ilegalidad en las prácticas, y no una reducción de riesgos. Por esta razón, se propone un programa de transferencia tecnológica que entreguen a los agricultores alternativas de este tipo, con asistencia permanente. Esta acción estratégica busca disminuir el uso de las quemadas en áreas de alto riesgo de incendios forestales. En esta primera fase, después de un proyecto piloto en cinco comunidades diferentes, se realizarán los ajustes necesarios y el diseño definitivo e implementación de los programas. Esta acción tendría una duración hasta el 2021 en su primera versión, plazo en que se evaluaría su continuidad hasta el año 2030.	Actualmente CONAF posee un programa de apoyo técnico que cubre a más de 18.000 productores. Sin embargo, para realizar un programa como el descrito, se propone fortalecer y ampliar de forma significativa las instancias pertinentes en CONAF, generando las capacidades técnicas necesarias, y estableciendo un fondo permanente de recursos bajo un sistema mixto, con un aporte basal fijo anual proveniente del fisco, y un aporte externo proveniente de fondos internacionales como el FCPF, el FVC, entre otros.
<i>Ámbito de formación y/o transferencia de capacidades técnicas y tecnológicas</i>		

Metas asociadas a las medidas de acción propuestas (análisis para un período de 10 años)

<u>Medida de acción</u>	<u>Meta de reducción de emisiones por Deforestación evitada (tCO₂e año-1)</u>	<u>Meta de reducción de emisiones por Degradación evitada (tCO₂e año-1)</u>	<u>Meta de aumento de stock de carbono (tCO₂e año-1)</u>	<u>Presupuesto para implementar la medida* (USD/año)</u>	<u>Relación costo/beneficio de la medida de acción (USD/ tCO₂e)</u>
IF.1.	-	-	-	-	-
IF.2.	-	-	88.000	2.600.000	30,0
IF.3.	-	500.000	-	1.700.000	3,4
IF.4.	-	-	-	500.000	-
IF.5.	-	-	-	-	-
IF.6.	-	125.000	-	1.500.000	12,0
TOTAL	-	625.000	88.000	6.300.000	8,8

Las celdas en blanco se deben a que no existen reducción de emisiones específicas por esa medida, pero son acciones facilitadoras de las medidas que producen reducciones.

* Solo considera los presupuestos incrementales al redireccionamiento del gasto público.

5.3.1.1 Resumen actividades estratégicas: Incendios forestales.

Actividad Estratégica

“Fortalecimiento de la Gestión Pública en Prevención de Incendios Forestales y Restauración de Áreas Quemadas”

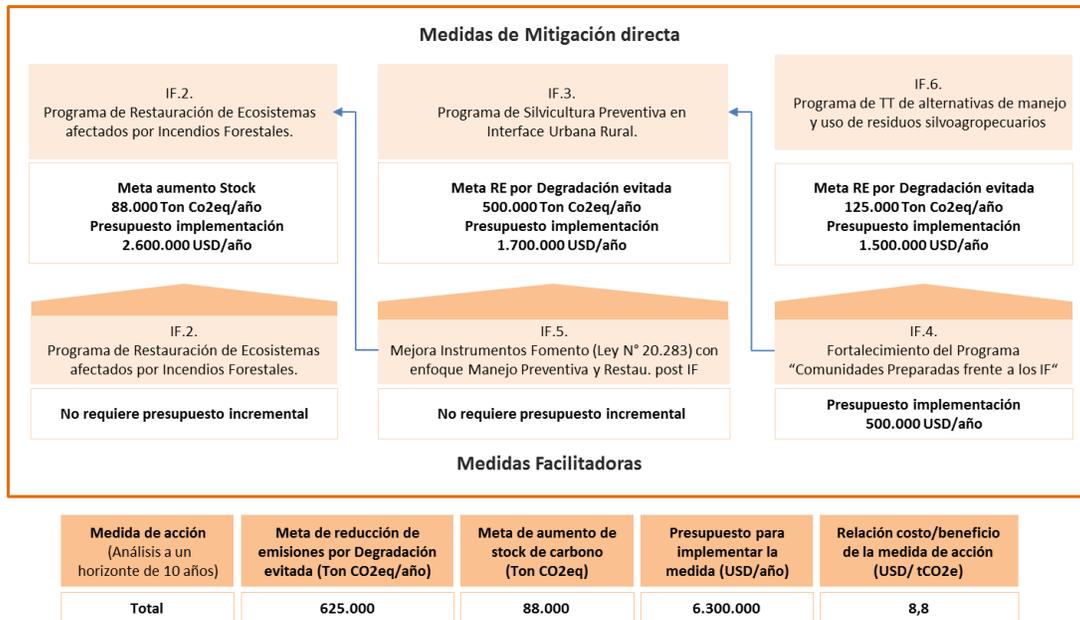


FIGURA 9. RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: CAUSAL – INCENDIOS FORESTALES

5.3.2 Caracterización causal: Uso insustentable de los recursos vegetacionales.

Caracterización cualitativa y cuantitativa de Causales directas de Deforestación, Degradación forestal y No aumentos de Existencias de Carbono Forestal
Datos generales
<p>Nombre de la causal (causal): Uso insustentable de los recursos vegetacionales</p> <p>Actividades REDD+ impactadas: Deforestación y Degradación forestal</p> <p>Descripción general de la causal:</p> <p>Este causal fue seleccionado dentro del grupo de causal directo de primera importancia en las macrozonas Sur y Centro, y de segunda importancia en la zona norte.</p> <p>La dinámica por la que esta causal ocasiona degradación y deforestación en una secuencia en la que, en primer lugar, los bosques son utilizados extrayendo materias primas sin consideraciones de las exigencias ecosistémicas necesarias para su conservación, entendiéndose como conservación la acción de usar sin deteriorar. Esta acción sostenida en el tiempo lleva a las masas forestales a un estado de degradación tal, que su recuperación obligaría a un alto esfuerzo en tiempo y costo financiero. Es importante considerar que existe una importante brecha en Chile para promover productos y servicios derivados de bosques nativos y demás recursos vegetacionales de Chile, generándose un escenario de baja rentabilidad económica en torno a ellos. Por tanto, el proceso degradativo que se describe, puede considerarse como un desmantelamiento de una unidad productiva de bajo rendimiento (bosque), en que los bienes movibles, los árboles, son sacados y vendidos como materia prima de poco valor, y el suelo es usado para un uso de mayor rendimiento. En todas las macrozonas, con base a los talleres participativos, se mencionó como causal indirecta la “Baja rentabilidad y los altos costos de oportunidad que representa mantener el bosque” como causa que repercute en el Uso Insustentable del Bosque nativo.</p> <p>En las tres macrozonas otra causal indirecta de alta importancia que participa en la degradación es el Uso de bosques para la ganadería. Así, se podría pensar que simultáneamente a la extracción de los árboles, el bosque se usa para alimentar y refugiar el ganado. Existen algunas recomendaciones de especialistas que fomentan la agroforestería, lo que debe analizarse caso a caso según el nivel de degradación del bosque, toda vez que existen situaciones, como por ejemplo bosques en estado de sucesión primaria del tipo forestal esclerófilo, como son los espinales, a partir de los cuales se podría recuperar el bosque, pero que al ser tratados como unidades de agroforestería en primera instancia para el ganado, podría perderse definitivamente como superficie forestal.</p> <p>Considerando que el proceso de degradación descrito es en gran parte una actividad ilegal, es extremadamente difícil caracterizar como opera dentro del bosque. Se estima que las cortas ilegales son principalmente para extraer maderas de valor (delito conocido en Chile como “floreo”) y para extraer leña. En cuanto a sus efectos sobre el bosque, se podría presuponer que tanto el floreo como la extracción de leña producen el mismo efecto, sin embargo, no así para la contabilidad de emisiones, ya que los destinos de la biomasa son diferentes. Este es un aspecto relevante para proponer medidas de acción, dado que el mercado en el que se comercializan los productos antes mencionados es complejo, básicamente por su informalidad, no existiendo cifras certeras de lo que se emplea para productos de valor, como por ejemplo trozas, y productos de menor elaboración como la leña.</p> <p>Según las estadísticas nacionales (CNE, 2012), la leña constituye la tercera fuente de energía del país, indicándose que el 2001 se usaron 20,3 millones de metros cúbicos, de los cuales la mitad proviene de bosques y la otra de monocultivos forestales, y si bien se ha mencionado como una de las causas de deforestación y degradación de bosques, diversos especialistas sostienen que el comercio de leña, gestionado de manera adecuada, es un importante estímulo para promover un manejo forestal sustentable. De no existir posibilidades de venta de materias primas, ya sean en trozas y/o leña, se agudiza la importancia de la causal denominada “Baja rentabilidad del bosque y altos costos de oportunidad de evitar su reemplazo”.</p>

En este marco, se han estado haciendo esfuerzos en el país para mejorar los sistemas de formalización y encadenamiento productivo asociados a la leña. Como antecedente, se puede mencionar la existencia del Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNLC) que opera en Chile y que estimula el uso de leña obtenida de bosques que cuentan con un plan de manejo y que cumplen con las disposiciones tributarias respectivas del Servicio de Impuestos Internos (SII). Este sistema se originó en el año 2003 como una iniciativa de la en la ONG de Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN).

Otra dimensión de la casual apunta a las declaraciones que los actores técnicos consultados en los procesos participativos, repetidamente realizaron en el sentido que las intervenciones efectuadas con un Plan de Manejo aprobado por CONAF podrían generar degradación en los bosques y no aseguran, en todos los casos, la aplicación de medidas sustentables de manejo. En la opinión de los grupos focales, existen deficiencias relacionadas el PM como instrumento que garantice el uso sustentable del bosque. Sobre este tema, vale la pena mencionar dos estudios relevantes. El primero, la evaluación del primer período de la Ley 20.283, (2009 al 2011). Respecto de la capacidad del instrumento para alcanzar el manejo sustentable que propone dicha Ley, la evaluación concluye respecto a los modelos de manejo estudiados que es más rentable no realizar manejo forestal sustentable, sino que descapitalizar el bosque dentro del marco legal (Cruz et al 2012). Esta Ley contiene aportes para la implementación de rendimiento sostenido por la vía de la Ordenación Forestal, no obstante, los modelos ensayados en este mismo informe indican que dicho incentivo alcanza hasta un 2 % del costo total de un proyecto, en el mejor de los casos. La brecha entre los costos reales del manejo y los costos bonificados es relevante para entender los pobres resultados de la aplicación de la Ley 20.283. Existen al menos dos revisiones oficiales del desempeño de la Ley 20.283, y en ambos casos se indica que no existe interés de privados en aprovechar los incentivos y en general las razones más esgrimidas son los bajos aportes que la Ley otorga por cada actividad solicitada, sumado a los largos plazos de la ejecución de los pagos. Es interesante señalar que el mecanismo que la Ley tiene de pago de los incentivos no es común, dado que otorga pagos por parcialidades del manejo y no por una propuesta global para el bosque. Ello tiene como consecuencia una burocratización y complejidad de aplicación, falta de representatividad de los aportes respecto de la realidad nacional (tabla de costos), y disminución de la importancia del proyecto global que cada propietario tiene en relación a sus bosques.

El segundo antecedente, es el estudio de Cruz et al (2005), en el que, analizando las bases de datos de presentación de Planes de manejo de CONAF para un período de 20 años, se llega a la conclusión de que sólo en un 1,8 % de la superficie total se realizó silvicultura.

Como antecedente adicional, se debe mencionar que el programa de asistencia técnica a través de sus extensionistas y financiado con recurso propios de CONAF, es el gran responsable del uso que hasta ahora se ha hecho de los beneficios de la Ley 20.283. Sin la labor de los extensionistas, el interés de los privados por utilizar el instrumento y la superficie manejada sería aún menor que la actual.

En los procesos participativos de consulta de la ENCCRV se evidenció que la actual actividad de extensión forestal posee también importantes deficiencias, siendo una de las más relevantes la falta de planificación territorial para focalizar estos esfuerzos públicos, en áreas priorizadas con criterios ambientales, sociales y económicos. Se adiciona además el énfasis de trabajar en propiedades en manos de pequeños propietarios, lo que, si bien representa un beneficio social importante, no suma una superficie relevante para lograr impactos en torno a servicios ambientales como se desearía. Igualmente, el apoyo de los extensionistas financiados por CONAF se centra en los pequeños propietarios, dejando a una decisión discrecional que participen propietarios que cuentan con superficies de bosques mayores que podrían aportar sustancialmente en las metas de reducción y captura de emisiones que tiene Chile.

En síntesis, la degradación como consecuencia de Uso Insustentable de RRVV, podría separarse en dos: a) Cortas ilegales, motivadas por la rentabilidad de los productos, leña y maderas de valor, en cuyo caso el delito se tipifica informalmente como floreo; y b) Superficie intervenida bajo plan de manejo, en la que no existe la componente de sustentabilidad.

La degradación que ocurre en los bosques son la sumatoria de múltiples causales como el uso insustentable, que actúan en forma difusa. Todas estas causales generan procesos degradativos permanentes en el tiempo que finalizan en muchos casos, en una segunda fase donde ocurre un cambio tal en la composición y estructura, que se atraviesa el umbral de cobertura que define a un bosque según la ley, y ocurre la conversión de los bosques degradados a otros usos de suelo, como por ejemplo a matorral. En estos casos, el uso insustentable es una casual de deforestación. Según la JBD Bosques Mediterráneos (2015), este proceso es la principal causa de deforestación en la zona central de Chile.

Al no existir una estrategia de restauración de estos matorrales, la consecuencia final de este proceso es el reemplazo de estos matorrales por cultivos de alto rendimiento impulsados por la presión de una creciente expansión agrícola, urbana y de los monocultivos forestales. Estos causales son analizados en otras secciones de este informe.

Experiencias relativas al manejo sustentable

La implementación de criterios de ordenación y rendimiento sostenido en Chile, para la gestión de bosques tiene una data aproximada de 20 años. En efecto, bajo iniciativas de CONAF como el Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable del Bosque Nativo (PCMSBN) a fines de la década de los 90 y comienzos del 2000, se ejecutaron diversas iniciativas relacionadas, entre ellas el Plan de Ordenación Forestal en la Reserva Nacional Valdivia (CONAF/GTZ), el Plan de Ordenación Forestal de la Reserva Malleco (CONAF/ONF); el Plan de Ordenación Forestal de la Reserva Nacional Mañihuales (CONAF/UMAYOR). Los proyectos mencionados propusieron una planificación de la gestión de bosques nacionales incorporando la componente de rendimiento sostenido. Estas iniciativas sirvieron para comprender aspectos esenciales de la teoría, pero ninguna fue ejecutada por diversas razones.

La discusión, promulgación y posterior implementación de la Ley 20.283 y sus reglamentos a partir del año 2009, ha sido también un importante esfuerzo nacional por propiciar el manejo sustentable y la recuperación de los bosques nativos. Como ya se comentó anteriormente, este proceso no ha tenido el impacto esperado, y hoy se están discutiendo la modificación y mejora de la Ley. En este contexto, la ENCCRV está realizando los aportes necesarios para incorporar elementos de mitigación y adaptación al CC en esta modificación legal.

Complementariamente a esto, la ENCCRV está propiciando diversas iniciativas que apuntan a mejorar los conocimientos y pilotear procesos que contribuyan a mejorar la gestión sustentable de los bosques nativos. Entre ellos destacan:

- **“Diagnóstico de medios, estándares y actores involucrados en la comercialización de leña a nivel nacional”**. Iniciativa que busca desarrollar un modelo de trazabilidad de la leña con el fin de disminuir la tasa de extracción ilegal de la biomasa de los bosques, a través de una caracterización y diagnóstico de los mecanismos formales e informales en los cuales se desarrolla la comercialización de leña, incluyendo la caracterización de los productos, según localización geográfica y las capacidades instaladas para el desarrollo de esta actividad en las diferentes zonas de estudio.
- **“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 como medida de mitigación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV)”**. Esta iniciativa pretende analizar la producción y uso insostenible de la leña y biomasa como causal de deforestación y degradación de forma cuantitativa y cualitativa a nivel macroregional, analizando el potencial de mitigación de Gases de Efecto Invernadero (GEI), y los costos e implicancias financieras de medidas habilitadoras. Para esto, se contratará un equipo de extensionistas de biomasa y cambio climático, para montar 32 experiencias pilotos de medidas habilitadoras, y 4 centros de acopio y procesamiento de leña.

- “Apoyo en el diseño e implementación piloto de un Sistema de Alerta Temprana de cambio de vegetación nativa y a la biodiversidad, como un elemento del Monitoreo Nacional Forestal, ampliado a otros usos del suelo en las Áreas Piloto del Proyecto Manejo Sustentable de Tierras (MST) y sectores con mayor potencial de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) por cortas ilegales en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV)”.
- “Consultoría para analizar, recopilar, georreferenciar e integrar en una plataforma SIG los Planes de Manejo susceptibles de integrar el NRF de Manejo Sustentable en el marco de las definiciones obtenidas para las 5 actividades REDD+, trabajo gubernamental realizado bajo la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV)”. Permitirá identificar los flujos de CO₂ en las superficies bajo manejo forestal durante el periodo de referencia, lo que generará información de la eficiencia del manejo, a través del análisis de la capacidad de regeneración de los rodales manejados, así como de análisis comparativo entre la propuesta silvícola y la ejecución real.

Además, existen otras iniciativas nacionales que pueden entregar insumos relevantes para ajustar un modelo de manejo sustentable de bosques, como por ejemplo, durante el 2016, se espera comenzar un proyecto piloto en la Región de Valparaíso, propiciado por cinco propietarios privados, el Consejo de Producción Limpia (CPL), CONAF, y el apoyo técnico del Centro OTERRA de la Universidad Mayor. Se diseñará un modelo de manejo con criterios de Ordenación Forestal, el que se implementará en cinco predios de mediana superficie, uno de los cuales pertenece al SNASPE y que totalizarían cerca de 3.000 hectáreas de bosques mediterráneos. Los resultados principales del proyecto son diseñar para CONAF un modelo de Plan de Manejo con criterios de Ordenación Forestal, implementarlo experimentalmente en los predios, fortalecer la comercialización de los productos, y comprometer el manejo de la superficie indicada por un período de 10 años. Se espera que el modelo generado permita que CONAF fomente nuevos predios para el proceso y así lograr poner en marcha la actividad forestal bajo rendimiento sostenido en la región.

Ordenación Forestal, instrumento de gestión adecuado para la ENCCRV

La planificación de la gestión forestal de un patrimonio (predio o grupo de predios), debe considerar parámetros de sustentabilidad que aseguren la mantención o mejora de la condición en que está el bosque. Estos parámetros deben ajustar tasas de extracción anual máxima del predio, asociadas al incremento anual total de este, asegurando así un balance de biomasa en la extracción, que asegure emisiones iguales o cercanas a 0 (crecimiento anual del patrimonio= extracción anual en el patrimonio).

Entonces, una planificación de largo plazo (10 años), que involucra a todo el recurso forestal del predio o grupo de predios, y que considera parámetros de extracción asociados a los incrementos reales del bosque gestionado, supone una gestión sustentable que reducirá al mínimo el riesgo de degradación de esa superficie (emisiones evitadas por degradación), y además contribuirá a la mejora de los bosques del patrimonio que se encuentren alterados (aumentos de stock).

Caracterización cuantitativa por macrozona

De la descripción anterior, es posible entender lo complejo que resulta cuantificar el efecto de esta causal (muy alta incertidumbre). La determinación de deforestación es algo más simple ya que consiste en cuantificar las emisiones en la superficie que sufrió cambio de uso de suelo desde bosque a matorral, bajo el supuesto de que este cambio es la última etapa del proceso de degradación, en el que se traspasa el límite de la definición legal de bosque y se produce el cambio de uso (bosque a no bosque). La cuantificación de la degradación es bastante más compleja, ya que existen un conjunto de causales de degradación que actúan en un mismo terreno, por ejemplo, el uso insustentable, la ganadería extensiva, los incendios, la sequía, entre otros. En la metodología de este proyecto se propuso un método simple pero efectivo para asignar emisiones a cada una de estas causales.

Macrozona Norte:

Esta macrozona no posee aun nivel de referencia, por tanto, no existen datos cuantitativos.

Macrozona Centro:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ eq/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
12.000	42.200	478.000	500.000

En la *macrozona* central con predominio de bosque mediterráneo y con alto grado de alteración, la principal problemática se concentra en el manejo sin rendimiento sostenido que sufren estos bosques, siendo las actividades más comunes la extracción de leña, carbón y extracción de tierra de hoja. De una superficie total de 1.307.380 hectáreas de bosque nativo, las cifras señaladas corresponderían aproximadamente a un 1 % y 3 % de la superficie que anualmente que están sufriendo deforestación y degradación respectivamente. Este causal podría estar explicando el 40 % del total de deforestación en la macrozona.

Macrozona Sur:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (t CO ₂ eq)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
1.400	Indeterminada	836.000	1.740.000

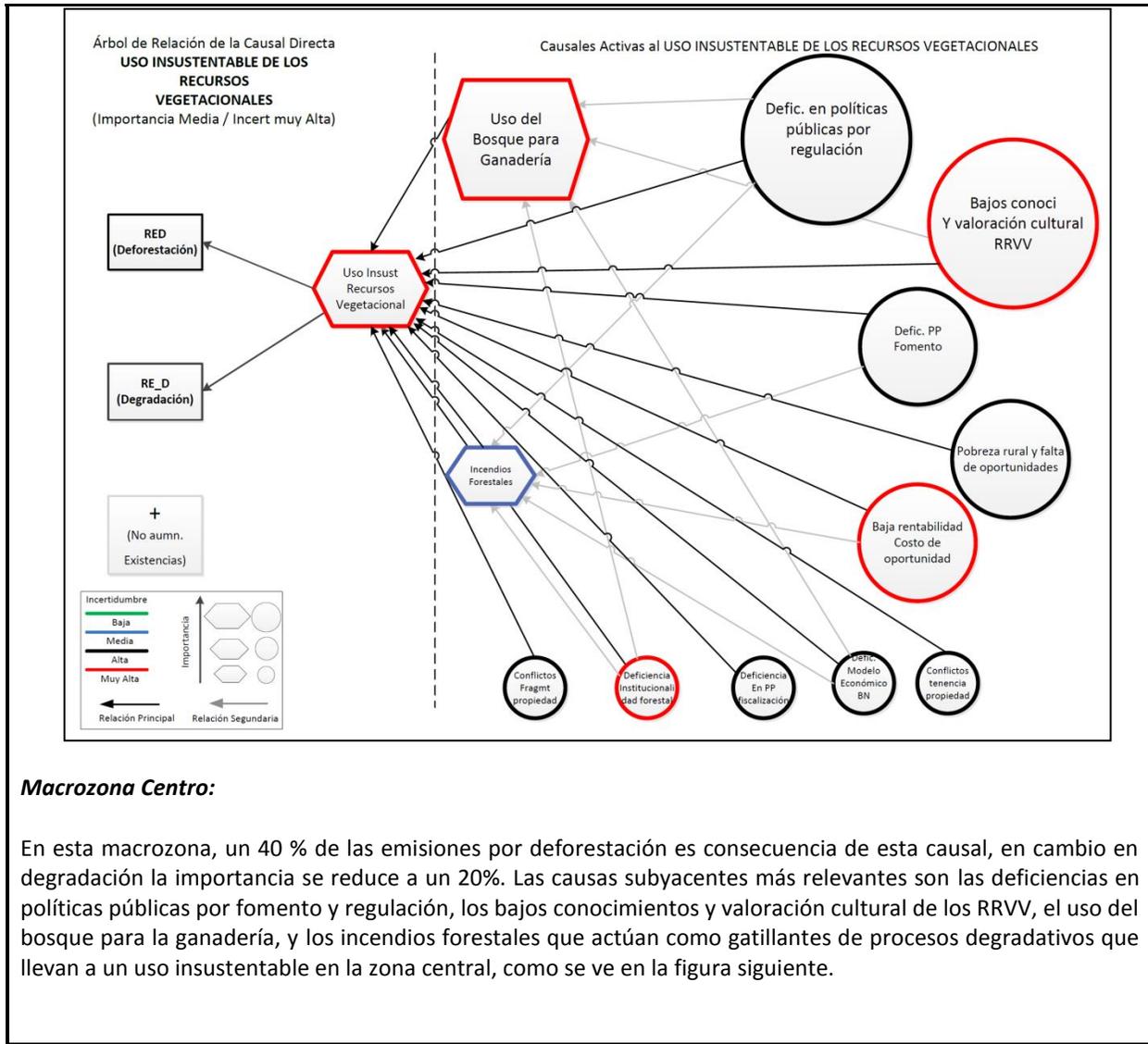
En la macrozona sur (no incluye Aysén y Magallanes en la contabilidad, ya que aún no cuenta con niveles de referencia), la problemática se concentra en el floreo de madera de valor y la extracción de leña. Con casi 6 millones de ha de bosque, 1.400 ha son deforestadas anualmente, siendo la Región más afectada la de Los Lagos. La importancia relativa de esta causal es de 47% y 28 % respecto del total de emisiones por deforestación y degradación respectivamente, en esta macrozona.

Caracterización cualitativa por macrozona

Macrozona Norte

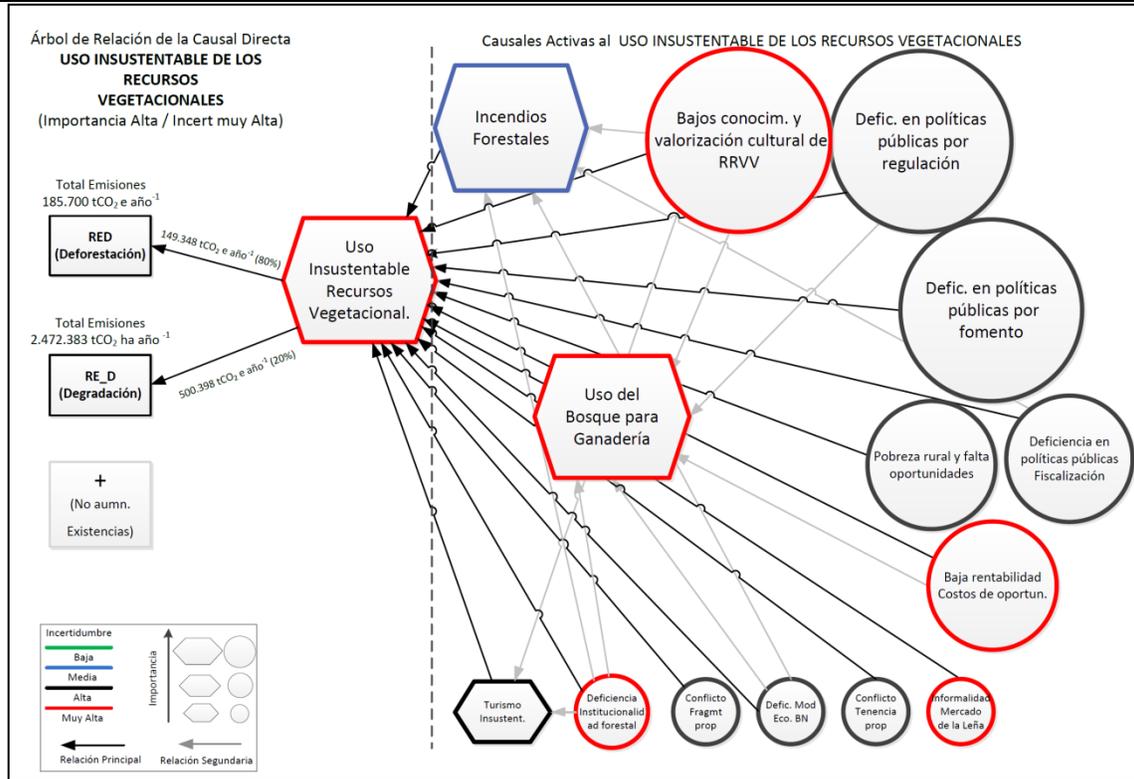
En la macrozona norte la problemática se centra en la Región de Arica y Parinacota, con la producción de carbón de la quema de llareta (*Azorella compacta*) y queñoa (*Polylepis tarapacana*), la producción de tierra de hoja y la explotación de plantas medicinales. En la Región de Coquimbo, la principal problemática se concentra en la tala ilegal y el sobrepastoreo en bosques, matorrales y formaciones xerofíticas.

En esta macrozona, la causal posee una importancia media, y las principales causales subyacentes identificados fueron las deficiencias en políticas públicas por regulación, los bajos conocimientos y valoración cultural de los RRVV, y el uso del bosque para ganadería, en este caso la caprina (ver figura abajo).



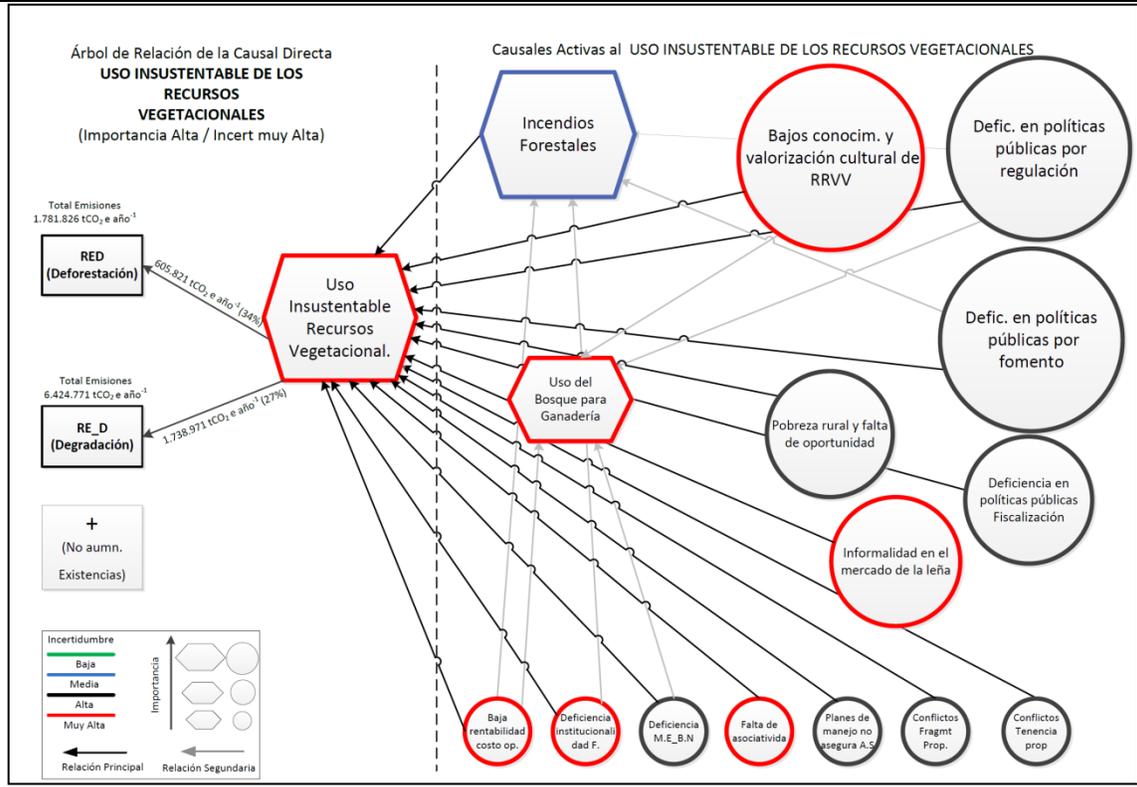
Macrozona Centro:

En esta macrozona, un 40 % de las emisiones por deforestación es consecuencia de esta causal, en cambio en degradación la importancia se reduce a un 20%. Las causas subyacentes más relevantes son las deficiencias en políticas públicas por fomento y regulación, los bajos conocimientos y valoración cultural de los RRVV, el uso del bosque para la ganadería, y los incendios forestales que actúan como gatillantes de procesos degradativos que llevan a un uso insustentable en la zona central, como se ve en la figura siguiente.



Macrozona Sur:

El efecto de la causal en las actividades de deforestación y degradación es similar, llegando a cerca de un 30% de las emisiones totales. La dinámica de los causales subyacentes es similar a la zona central, perdiendo importancia la ganadería, y apareciendo la informalidad en el mercado de la leña como una causa subyacente de importancia media (ver figura).



ACTIVIDAD ESTRATEGICA "IMPLEMENTACION DE UN MODELO DE GESTIÓN PUBLICA PARA EL USO SUSTENTABLE DE LOS BOSQUES"

Medidas de Acción

<u>Medida</u>	<u>Descripción</u>	<u>Vías y mecanismos de implementación</u>
<p>US.1. Diseño y creación de un Modelo de Manejo de bosque con criterios de Ordenación para ser incluido en el instrumento "Plan de manejo con Criterios de Ordenación Forestal (PMCOF)", que actualmente posee la Ley 20.238</p> <p><i>Ámbitos de gestión institucional, normativo, de fomento, y de formación y/o transferencia de capacidades técnicas y tecnológicas.</i></p>	<p>Por definición, la causal de Uso Insustentable de BN, requiere enfrentarse con la implementación de un planteamiento ideal de manejo, o de Manejo Sustentable. Ello podría enunciarse como "el modelo de manejo que el país necesita para sus bosques".</p> <p>Conocidas las experiencias extranjeras al respecto, algunos lineamientos Técnicos básicos deben ser:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Propuestas de manejo integrales para los bosques prediales, incorporando múltiples acciones (manejo silvícola, forestación, restauración) 2. Actividades extractivas ajustadas al crecimiento del bosque. 3. Planificaciones de largo plazo, al menos de cinco años. <p>Este modelo debe incorporar todos los elementos de gestión privada y pública para lograr su funcionamiento adecuado, incluyendo la articulación de los instrumentos de fomento forestal y agrícola bajo una lógica común.</p> <p>El modelo sería una contextualización y detalle del actual instrumento de la Ley 20.283 llamado Planes de Manejo con criterios de Ordenación Forestal (PMCOF), el que contendrá al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principios, atributos y parámetros de sustentabilidad. • Elementos y procesos fundamentales para su implementación, fiscalización, fomento, y monitoreo. Se analizarán los montos y formas en que se entreguen los beneficios del fomento a quienes entren al sistema bajo PMCOF. • Institucionalidad, y un mejorado sistema de asistencia técnica y extensión forestal que incluya programas de capacitación y transferencia. • Procedimientos administrativos del nuevo modelo. • Nueva información disponible en el SIT que facilite la confección de las propuestas (tasas de crecimientos por polígono y otros). 	<p>Conformación de un grupo experto que diseñe e implemente el modelo completo, incluyendo a actores públicos y privados que son claves en el proceso, es decir, los usuarios del sistema, y los encargados de administrar, regular y fomentar. Este proceso tendrá una duración de dos años, y será financiado con fondos internacionales como FCPF o FVC. Además, existirá un proceso de modificación de la Ley N°20.283, instancia que se debe aprovechar para incorporar los cambios necesarios que faciliten el funcionamiento de este nuevo modelo.</p> <p>Articulación al interior de las oficinas regionales de CONAF, de equipos de trabajo para la implementación del modelo. Este equipo responderá a las directrices de la Planificación Territorial (ver medida de acción 8), y estará a cargo de la gestión completa del instrumento normativo de Ordenación Forestal, incluyendo la planificación territorial, la elaboración de los PMCOF, la implementación de los planes en terrenos públicos, el monitoreo, y la asistencia técnica a los privados. Esta articulación se logrará por medio del redireccionamiento y focalización de funciones existentes, y tendrá el apoyo técnico de los programas de capacitación y transferencia.</p>

<p>US.2. Planificación Territorial para el fomento de los PMCOF</p>	<p>Consiste en crear al interior de las oficinas regionales de CONAF, la función de Planificación Territorial de bosque nativo para generar información y gestión a escala comunal. La información generada irá en beneficio de autoridades comunales, y de los programas de fomento y asistencia técnica.</p> <p>Esta función generará de forma permanente información relevante para la toma de decisiones, como, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Priorización comunal en función del potencial como sumideros o fuentes de emisiones, de acuerdo al análisis de <i>Hotspot</i> elaborado por la ENCCRV. • Definición de superficie mínima umbral de bosques a escala comunal, como instrumento de regulación y gestión territorial para evitar la deforestación y promover la forestación. • Identificación de bosques públicos comunales con potencial de ser usado en PMCOF. • Mapas comunales con las tasas de crecimiento de los bosques. • Focalización de la asistencia técnica en comunas y áreas priorizadas con criterios ambientales, sociales y económicos. • Demanda comunal de bienes y servicios del bosque. • Oferta potencial de bienes y servicios del bosque, cuando se implementen nuevos PMCOF en la Región. • Coordinar instancias de encadenamiento para los productos provenientes de PMCOF 	<p>Esta función será parte del equipo técnico regional articulado de acuerdo a lo establecido en la medida de acción US.1.</p>
<p><i>Ámbito de Planificación Territorial</i></p>		
<p>US.3. Programa permanente de Ordenación Forestal en terrenos públicos</p>	<p>El servicio forestal de Chile tendrá un programa permanente de manejo de los bosques públicos, el que se realizará obligatoriamente bajo la modalidad de PMCOF.</p> <p>Este programa tendrá las siguientes ventajas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serán núcleos de gestión gatillantes de procesos de encadenamiento productivo asociados a los bienes y servicios de los bosques nativos, propiciando inversiones, mejoras de infraestructura, asociatividad campesina, entre otros. • Serán áreas modelo de MCOF que servirán de referente técnico para privados 	<p>Incorporar en la nueva institucionalidad forestal, el mandato obligatorio de manejar los bosques públicos bajo ordenación forestal. La obligatoriedad puede entenderse como ejecución propia o traspasada a terceros como licitación o concesión.</p> <p>Este programa será implementado en cada región, por los equipos articulados de acuerdo a lo establecido en la medida de</p>

<p><i>Ámbitos operativos y de gestión institucional</i></p>	<p>interesados.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serán instancias de entrenamiento de los equipos técnicos del Estado que deberán elaborar, ejecutar y monitorear los PMCOF. • Fuente permanente de recursos fiscales generados con la gestión sustentable de los bosques públicos. Se propone que el beneficio neto de esta gestión se redirija a las medidas de acción que la ENCCRV está implementando. <p>El programa debe comenzar con algunas áreas piloto que impulsen el sistema. Se propone priorizar 60.000 hectáreas de ordenación para un plazo de 10 años, focalizando esta superficie en terrenos fiscales de comunas <i>hotspots</i>.</p>	<p>acción US.1.</p>
<p>US.4. Extensión focalizada en PMCOF</p>	<p>El servicio forestal impulsará la Ordenación Forestal en bosques privados, por medio de la asistencia técnica a propietarios y grupos de propietarios que deseen ingresar al sistema bajo la lógica de los PMCOF, respetando sus principios y restricciones. CONAF elaborará de forma gratuita a estos propietarios, Planes de Ordenación predial o suprapredial, de 10 años de planificación, y los asistirá durante toda la implementación, incluyendo transferencia técnica de buenas prácticas.</p> <p>Tendrán prioridad en esta asistencia, aquellos propietarios que tengan Planes de Manejo vigentes y/o un historial de asistencia técnica positivo, de acuerdo a la experiencia de los extensionistas locales.</p> <p>Para predios o grupos de predios que se gestionen bajo un PMCOF, se facilitarán créditos de enlace para cubrir los costos de ejecución de actividades iniciales de la planificación.</p>	<p>La elaboración de estos PMCOF será parte de la asistencia técnica que realicen los equipos articulados regionales, considerando lo establecido en las medidas de acción US.1. y US.2.</p>
<p><i>Ámbitos operativos y de fomento</i></p>		

<p><i>Ámbitos normativos y de fomento</i></p>	<p>Una propuesta de mecanismos concretos sería:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los propietarios de bosques podrán tener una reducción de impuestos a la venta total predial (agrícola, ganadera y forestal), equivalente al % de superficie predial bajo PMCOF. • Las materias primas provenientes de PMCOF No pagan IVA en toda la cadena productiva. • Sistema de fiscalización de productos de BN en los puntos de venta al público, exigiendo trazabilidad de los productos por medio de un documento que certifique el origen, y la existencia de plan de manejo. • Mecanismo que fomente el uso de biomasa de BN en la generación de energía para la gestión predial. • Mecanismo que fomente el uso de maderas provenientes de PMCOF por parte de los servicios públicos • Mecanismo que fomente el uso de maderas provenientes de PMCOF en las construcciones nuevas de la comuna donde se realiza el o los planes. 	
<p>US.6. Propiciar que las Facultades Universitarias que dicten la carrera de Ingeniería Forestal incorporen el Modelo de Manejo de bosque con criterios de Ordenación en su formación.</p>	<p>CONAF ha incorporado a las universidades en el diseño e implementación de la ENCCRV desde el inicio, por lo tanto, se propone que exista una retroalimentación desde la estrategia hacia las carreras de Ingeniería Forestal, de manera que se fomente la incorporación de contenidos relativos al manejo de bosques con criterios de ordenación, en los curriculums de formación de pregrado y postgrado.</p>	<p>En procesos de licitación de iniciativas de formación de capacidades y transferencia técnicas de la ENCCRV, se dará un puntaje adicional a las Universidades que demuestren poseer en sus curriculums de formación, contenidos relativos al manejo de bosques con criterios de ordenación.</p>
<p><i>Ámbitos de formación y/o transferencia de capacidades técnicas y tecnológicas.</i></p>		<p>Las Universidades que colaboren con la ENCCRV en estas licitaciones, deberán poner a disposición de CONAF, al menos dos alumnos practicantes al año, para colaborar como mínimo por 6 meses en la implementación de las medidas de acción US.2., US.3., US.4.</p>

Metas asociadas a las medidas de acción propuestas (análisis para un período de 10 años)					
Medida de acción	Meta de reducción de emisiones por Deforestación evitada (Ton CO ₂ eq)	Meta de reducción de emisiones por Degradación evitada (Ton CO ₂ eq/año)	Meta de aumento de stock de carbono (Ton CO ₂ eq)	Presupuesto para implementar la medida* (USD/año)	Relación costo/beneficio de la medida de acción (USD/ tCO ₂ e)
US.1.	-	-	-	60.000 ¹	-
US.2.	-	-	-	170.000	-
US.3.	-	730.000	-	240.000	0,33
US.4.	-	(Incluida en UI.3.)	-	(Incluida en UI.3.)	-
US.5.	-	-	-	170.000	-
US.6.	-	-	-	16.000	-
TOTAL	-	730.000	-	656.000	0,9

Las celdas en blanco se deben a que no existen reducción de emisiones específicas por esa medida, pero son acciones facilitadoras de las medidas que producen reducciones.

*Solo considera los presupuestos incrementales al redireccionamiento del gasto público.

1: La medida US.1. se implementará en los 2 primeros años del período, con un costo de 600.000 US, monto que se anualizó para el horizonte de análisis (10 años).

5.3.2.1 Resumen actividades estratégicas: Uso insustentable de los recursos vegetacionales

Actividad Estratégica

“Implementación de un modelo de gestión pública para el uso sustentable de los bosques”

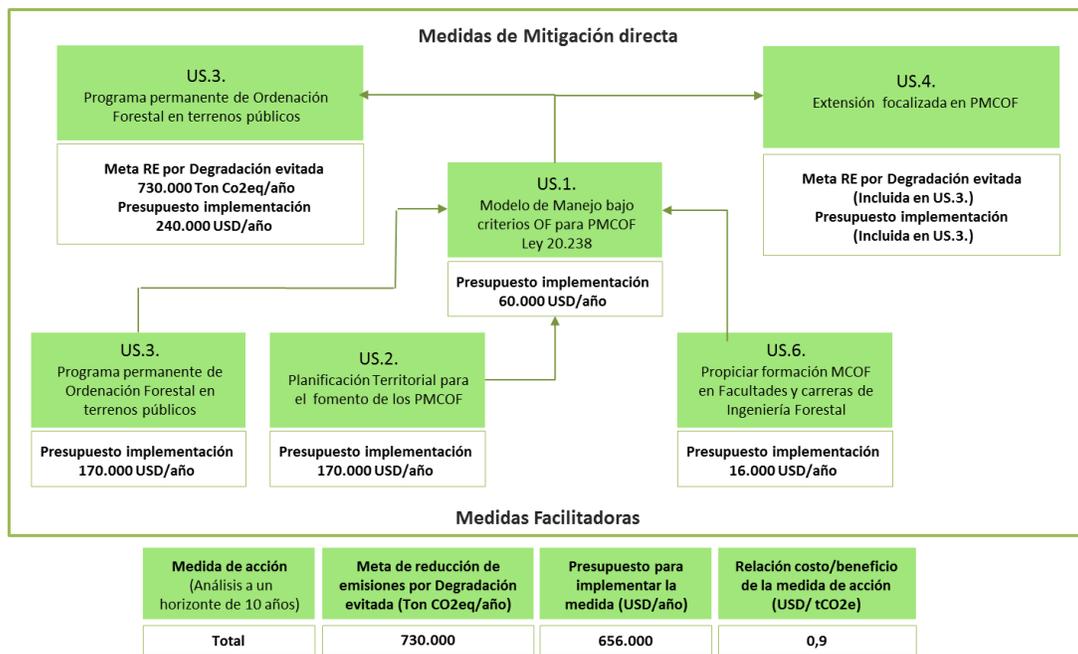


FIGURA 10. RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: CAUSAL – USO INSUSTENTABLE DE LOS RECURSOS VEGETACIONALES

5.3.3 Caracterización causal: Uso del Bosque para ganadería

Caracterización cualitativa y cuantitativa de las Causales directas de la Deforestación, Degradación forestal y No aumentos de Existencias de Carbono Forestal

Datos generales

Nombre de la causal: Uso del Bosque para ganadería

Actividades REDD+ impactadas: Degradación forestal, No aumento de existencias de carbono forestal

Descripción general de la causal:

La incompatibilidad que existe entre las prácticas ganaderas y el manejo de los bosques en el sector rural, está detrás de una de las principales amenazas que atentan contra la conservación de los ecosistemas forestales y de otros recursos vegetacionales en general: el uso de los bosques para la ganadería. La crianza intensiva de ganado y la agricultura para autoconsumo y venta en mercados locales representan el principal sustento de las familias campesinas y son prácticas vinculadas fuertemente a sus tradiciones, mientras que el bosque y sus productos no constituyen un componente productivo relevante en el predio, pues su contribución en la generación de ingresos ha sido históricamente poco significativa y de largo plazo lo que no se condice a sus necesidades económicas inmediatas.

La relación entre pobreza rural y el deterioro de los recursos forestales ha sido extensamente estudiada. Las unidades campesinas más pobres se caracterizan por poseer terrenos de baja productividad y gran fragilidad ambiental. A su vez, la fuerte presión que genera la sobrecarga animal ha significado la pérdida de la poca productividad que tenían, lo cual se explica por el tamaño de las explotaciones y la dificultad para acceder a capital que permita mejorar el rendimiento de sus tierras.

La baja capacidad forrajera, así como la falta de infraestructura predial adecuada como cercos y galpones, promueve la utilización del bosque como fuente de alimento y refugio para el ganado. Con frecuencia los animales son liberados hacia predios vecinos para complementar sus necesidades de alimentación, de refugio o por abastecimiento de agua cuando no hay fuentes más cercanas disponibles en los terrenos de origen. En ocasiones el ganado debe recorrer extensos territorios, lo que genera un gran desgaste energético para el animal, el que probablemente no es compensado por la calidad y cantidad de alimento que obtiene del ramoneo del bosque. Estas prácticas también generan costos para el criancero, por la pérdida del ganado producto de caídas a cauces de río o barrancos, además del tiempo y desgaste que implica la búsqueda y acarreo del ganado nuevamente al predio. Pese a esto, la erradicación de estas prácticas resulta difícil de promover debido a la fuerte dependencia de la actividad agropecuaria y de la forma de desarrollarla, además de la falta de otras fuentes de empleo en el sector rural. El costo de oportunidad de no ocupar el bosque como fuente de alimento del ganado es muy alto y acciones orientadas a disminuir la presión sobre el bosque implica una inversión que para las familias rurales no es posible solventar o no existe el interés de hacerlo por la poca valoración que se tiene de los ecosistemas forestales y recursos vegetacionales y porque constituyen prácticas arraigadas al estilo de vida rural.

La actividad ganadera es regulada institucionalmente por el Ministerio de Agricultura a través del Servicio Agrícola Ganadero (SAG), pero esta regulación no considera su relación o impacto sobre la degradación de los bosques de manera directa. Los programas gubernamentales de fomento agrícola, ganadero y forestal no poseen un marco político que incorpore orientaciones para los propietarios en este ámbito, evidenciándose carencias en la coordinación tanto a nivel local como nacional lo que trae como consecuencia falta de eficacia y complementariedad en las políticas públicas del sector silvoagropecuario en su conjunto.

Un ejemplo concreto es la Ley N°20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal que considera una bonificación para el establecimiento de cerco de alambre con el fin de restringir el ingreso de

animales al bosque y facilitar la regeneración de la vegetación, pero los incentivos son insuficientes, pues no consideran el costo de oportunidad de no introducir animales al bosque, por lo que en la práctica no es compatible la mejora de los sistemas productivos de manera integral para las familias rurales y la conservación de los recursos forestales presentes en sus propiedades. Los programas de fomento se han enfocado principalmente en promover la gestión de unidades productivas individualmente, y como parte de un proyecto mayor orientado a dar impulso al crecimiento económico, sin considerar aspectos territoriales, ni atender y dar solución a los problemas ambientales.

Un caso para analizar, y que puede adoptarse como lección aprendida dentro de las políticas públicas sectoriales, es la labor que desempeña el Ministerio de Agricultura por medio del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP). La acción de INDAP ha estado focalizada en impulsar la modernización de una parte de la agricultura familiar campesina, mediante el fomento productivo y financiero. Sin embargo, el objetivo ha sido trabajar con familias campesinas con posibilidad de traspasar la línea tecnológica productiva y transformarse en pequeños empresarios agrícolas. Bajo este punto de vista, han quedado fuera parte importante de la población rural que no cumple los requisitos para ser beneficiarios de sus programas (Baeriswyl, 2003).

Este enfoque de las políticas públicas tampoco se ajusta al modo de producción característico de la familia campesina, para la cual el objetivo principal es el consumo y no necesariamente generar ganancias económicas, bajo la lógica del medio rural, el trabajo familiar cesa en el momento que las necesidades básicas son cubiertas.

La recuperación de ecosistemas forestales degradados por la ganadería extensiva debe abordar necesariamente el tema de la pobreza rural con un enfoque territorial y de gestión comunitaria. Los programas que se implementen debieran tener presentes el aspecto espacial del territorio y la relación de uso actual y futuro, especialmente en áreas de difícil producción sustentable. Lo mismo ocurre con la aplicación de instrumentos de fomento, que tengan impacto territorial. El involucramiento de la administración municipal como gestor y articulador de los múltiples instrumentos sectoriales vinculados al uso del suelo y de los recursos naturales, es una alternativa a considerar para asegurar una mejor gestión del medio rural, puesto que la legislación actual lo permite (Baeriswyl, 2003)

Caracterización cuantitativa por macrozona

Macrozona Norte:

Esta macrozona no posee aun nivel de referencia, por tanto, no existen datos cuantitativos.

Macrozona Centro:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ eq/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
-	Indeterminada	-	453.000

Para la macrozona centro el impacto del ganado sobre el bosque se le atribuyó una importancia alta como causal de degradación, siendo responsable de un 18% de las emisiones de CO₂eq por degradación. De acuerdo a la importancia dada se estima que 453.000 toneladas de CO₂eq se emiten al año por esta causal.

Macrozona Sur:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ eq/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
-	Indeterminada	-	848.000

La ganadería extensiva es una práctica generalizada que afecta a los bosques del sur del país impidiendo su regeneración e impactando sobre su estructura y composición. No es posible determinar con certeza la superficie de bosques que es afectada por el ganado dado que la carga animal se distribuye en el territorio con

diferente intensidad, variando estacionalmente en función de la disponibilidad de recursos. Considerando el nivel de importancia que se le atribuye, se estima que un total de 848.000 toneladas de CO₂eq se emiten por esta causa. Pese a que se le otorgó una importancia media, estudios han documentado un efecto sobre los bosques tan dañino como el generado por la extracción de leña, práctica reconocida dentro de las principales responsables de la degradación de la vegetación nativa del sur.

Caracterización cualitativa por macrozona

El uso del bosque para ganadería fue identificado por los grupos focales y de expertos que participaron del proceso participativo para formular la ENCCRV como una de las actividades responsables de la degradación de los bosques, además de ser una causal que impide el aumento de existencias de carbono forestal por el efecto que ejerce el ganado sobre la regeneración natural de la vegetación.

Macrozona Norte

Para la macrozona norte, el uso de los recursos vegetacionales como refugio y alimento para el ganado fue considerada una causal importante de degradación, atribuyéndole un 23% del total de emisiones de CO₂eq. El impacto del sobrepastoreo sobre la vegetación nativa se concentra en la Región de Coquimbo y se encuentra asociado a las Comunidades Agrícolas, figura organizacional que representa al mundo rural de la región y cuya actividad productiva se vincula fuertemente al ganado caprino. El impacto del ganado se intensifica en una región caracterizada por suelos con escasa cobertura vegetal y con un estado avanzado de erosión (más del 84% de la superficie regional⁵).

El impacto de la ganadería sobre la vegetación es una actividad presente en las cinco regiones de la macrozona, pero existe una marcada diferencia entre las regiones que conforman el llamado “norte grande” (Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama) el “norte chico” (Región de Coquimbo). En el caso del norte grande las personas identificaron esta causal como responsable de la degradación de los recursos vegetacionales, mientras que para el norte chico fue asociada principalmente al no aumento de existencia de carbono.

En el norte grande la ganadería se desarrolla sobre los 3.000 metros de altura y está asociada a las comunidades altiplánicas aymara, quechua y atacameña. Para estas comunidades indígenas la ganadería extensiva de camélidos ha representado históricamente su principal sustento económico. Las alpacas y llamas constituyen rebaños mixtos que utilizan los sistemas de humedales y praderas altoandinas, principalmente vegas y bofedales, como fuente de recurso forrajero.

Los ecosistemas de vegas y bofedales se caracterizan por una condición hídrica de saturación permanente y resultan especialmente importantes en la época de sequías por ser la única fuente de reserva de alimento para el ganado doméstico y para toda la biota asociada a estos ambientes. Son ecosistemas de gran fragilidad y vulnerabilidad frente a fenómenos naturales o a cambios provocados por acciones antrópicas debido a un manejo no sustentable. Considerando el actual escenario de cambio climático se hace cada vez más necesaria la regulación y/o adaptación de las prácticas productivas que se desarrollan sobre estos ecosistemas de manera de asegurar también la sustentabilidad de las comunidades indígenas que hacen uso de ellos. Un estudio desarrollado por el Centro de Información de Recursos Naturales –CIREN⁶ identificó al sobrepastoreo como una de las actividades productivas que más presionan o amenazan las vegas y bofedales. Las otras

⁵ Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), 2010. Determinación de la erosión actual y potencial de los suelos de Chile. Síntesis de Resultados Región de Coquimbo.

⁶ Proyecto “Caracterización de Humedales Altoandinos para una gestión sustentable de las actividades productivas del sector norte del país”, CIREN. Disponible en: <http://sitha.ciren.cl/proyecto-sitha/antecedentes>.

actividades identificadas fueron la minería (uso de aguas subterráneas y superficiales) y el turismo (impacto sobre la biota).

Las recomendaciones surgidas por los participantes a los talleres participativos para formular la ENCCRV⁷ plantean la necesidad de manejar y replantar los bofedales como estrategia para asegurar la disponibilidad del recurso hídrico fomentando a la vez el trabajo comunitario. Consideran necesario además recibir capacitación e incentivos para las buenas prácticas de manejo, pero conservando y rescatando las tradiciones propias de los pueblos originarios. También se menciona la necesidad de apoyo a desarrollar estrategias de subsistencia complementarias, por ejemplo, impulsando el turismo de intereses especiales.

El norte chico (Región de Coquimbo), el impacto de la ganadería presenta características diferentes. Desde la cuarta región hacia el sur el sistema de pastoreo sigue una tradición europea y los camélidos son reemplazados por el uso de ganado europeo. En esta región existe un predominio de la ganadería caprina con cerca de 405.000 cabezas, lo que representa el 54,8% a nivel nacional⁸. Otro aspecto distintivo lo constituye el sistema de tenencia de la tierra el cual se estructura en tres tipos de propiedades: las áreas irrigadas con agricultura moderna, las grandes haciendas y las comunidades agrícolas que cuentan con un sistema de tenencia de tierra comunitario.

Las comunidades agrícolas son las que manejan gran parte del ganado caprino y representan mayoritariamente a los actores del mundo rural de la Región de Coquimbo. Abarcan un territorio equivalente a un millón de hectáreas, tierra principalmente de secano, ocupando el 25% del territorio regional. Es en estos terrenos donde se evidencian los daños ambientales más severos, los que han sido generados por un uso histórico de cultivos desarrollados en fuertes pendientes, por sobrepastoreo y por extracción de leña (Frene et al. 2014).

Para estas comunidades el ganado caprino constituye muchas veces la única alternativa posible de subsistencia debido a que se trata de animales de bajo costo, que son muy eficientes en la transformación de pasto en carne, y además permiten generar ingresos monetarios por medio de la venta de carne, cueros y quesos. Estos animales consumen toda la cubierta vegetal generando serios problemas de erosión. Si se considera, además, que la carga animal de caprinos es mayor a medida que el tamaño de la explotación decrece, los procesos de degradación de tierras y desertificación se hacen más intensos en una región en donde esta condición es especialmente grave (Morales, 2005).

Además de su carácter extensivo, la ganadería caprina es trashumante, lo que significa que el uso productivo del espacio se realiza en dos temporadas, la veranada y la internada. A fines de noviembre cuando los pastos ya están secos, se inicia el viaje hacia la alta cordillera donde los pastos del deshielo comienzan a florecer. Se trata de migraciones estacionales en busca de forraje, que siguen rutas regulares y tradicionales. Las veranadas corresponden a zonas extracomunitarias.

De acuerdo a la información proporcionada por los asistentes a los talleres participativos para formular la ENCCRV⁹ el mal manejo del ganado caprino y ovino es reconocido como una fuerte causal de degradación. Como medidas se propone regular la capacidad de carga de los animales de acuerdo al potencial real de las tierras, delimitar áreas para pastoreo y para protección de la vegetación incentivando políticas de exclusión del ganado (cercado), además de modernizar la ganadería privilegiando la calidad del ganado por sobre la cantidad.

⁷ Resultados del Taller participativo Región de Arica y Parinacota, Salvaguardas Sociales y Ambientales de la ENCCRV.

⁸ <http://www.odepa.cl/estadisticas/censos-y-catastros/>

⁹ Resultados del Taller participativo Región de Coquimbo, Salvaguardas Sociales y Ambientales de la ENCCRV.

Macrozona Centro y Sur

En las macrozonas centro-sur de Chile la ganadería extensiva es una práctica generalizada que afecta a los bosques y recursos vegetacionales de estas regiones. Se caracteriza por la baja eficiencia y baja tecnología dado que no cuenta con la estructura necesaria para la adecuada crianza del ganado. Esta condición genera una alta mortalidad por temporada, especialmente en zonas donde las temperaturas invernales son más extremas. Como forma de compensar estas pérdidas la estrategia asumida ha sido la crianza de una gran cantidad de animales.

Prácticas ganaderas tradicionales

Aunque con diferencias entre regiones, la actividad ganadera comparte una serie de características como el nomadismo, trashumancia, arreos, veranadas, etc, tal como fue mencionado para la Región de Coquimbo. Todas estas actividades se relacionan con la crianza de animales, la búsqueda de pastos y de fuentes de aguas principalmente. La trashumancia y específicamente las veranadas son prácticas instauradas por los españoles y que aún hoy continúan siendo de vital importancia para los actuales pastores o pequeños propietarios que la siguen practicando. Corresponde a un movimiento estacional que busca asegurar el forraje para el ganado durante la época estival, específicamente en la temporada de octubre a abril y generalmente se localizan en lugares o sectores de la Cordillera de los Andes, que muchas veces superan los 2500 m.s.n.m. (Guerra, 2005).

Las veranadas son praderas naturales que se distribuyen a lo largo del país, en el norte se encuentran asociadas a los bofedales, en el centro del país, muy relacionado al uso ganadero, y en el sur del país como extensos pastizales, asociados al uso ovino de grandes estancias en las regiones de Aysén y Magallanes. El uso de estas áreas permite disminuir la presión sobre los bosques y asegurar la sobrevivencia del ganado, sin embargo, en algunos sectores se encuentran localizadas sobre cabeceras de cuencas, por lo que constituyen áreas muy sensibles especialmente considerando que son terrenos que no se encuentran bajo ningún estado de regulación y protección (Bustamante, 2007).

Impacto del ganado sobre la regeneración

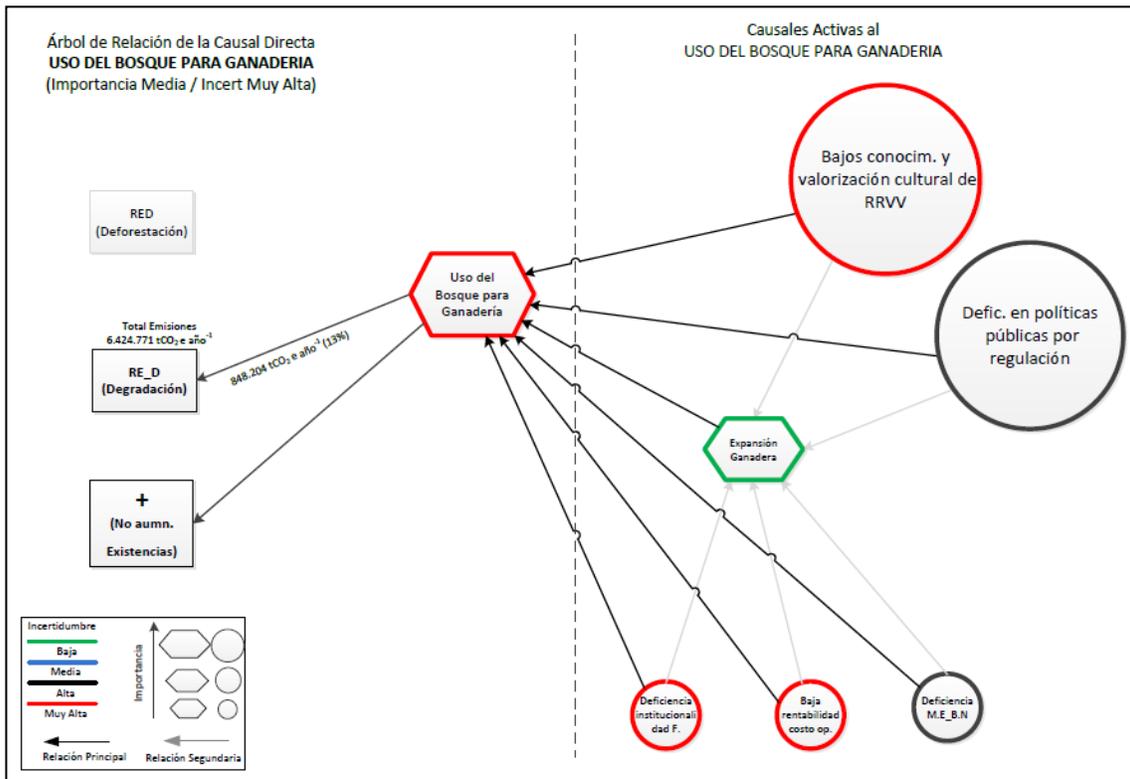
Para las regiones del sur, la degradación de los bosques se asocia fuertemente a la tala selectiva de especies, práctica conocida también como floreo. El efecto de estas prácticas se intensifica aún más por el daño generado por el ganado a causa del ramoneo y pisoteo sobre el bosque. De acuerdo a un estudio realizado por Zamorano et al. (2014), el efecto del ganado sobre la regeneración de la vegetación resulta ser más dañino que el efecto de la corta selectiva, especialmente en bosques adultos y en pequeñas propiedades. Los bosques presentan especies que son altamente deseadas y, por lo tanto, más susceptibles de ser consumidas por el ganado. Este factor afecta el establecimiento y recambio de especies, determinando la estructura y composición de los bosques.

Si bien la relación entre el ganado y el bosque se remonta al periodo de la colonia, el desarrollo histórico de la agricultura y los asentamientos urbanos y, más recientemente, los establecimientos de grandes áreas de monocultivos forestales han dado como resultado un paisaje caracterizado por remanentes de bosque nativo cada vez más distantes y reducidos, y por esta condición estarían sometidos a mayor presión por el ganado. En relación a esto, Catalán y Ramos¹⁰ mencionan que la práctica tradicional mapuche de pastorear el ganado vacuno en los bosques naturales no afectaba significativamente su desarrollo por llevarse a cabo en extensas áreas de bosque, sin embargo, con el proceso de reducción que han experimentado, se pasó a una ganadería en pequeñas superficies de bosques generando daños considerables sobre la regeneración natural, el sotobosque y la compactación de suelos. Actualmente, la mayoría de los bosques nativos que se encuentran en comunidades mapuche-huilliche se encuentran degradados como consecuencia del sobrepastoreo. En las propuestas de actividades estratégicas mencionadas en los talleres participativos para formular la ENCCRV hicieron mención en forma reiterada a la necesidad de promover el ordenamiento y manejo predial de manera integral.

¹⁰ Los bosques nativos del sur de Chile y el pueblo mapuche (disponible en: <http://wrm.org.uy/oldsite/plantations/information/Catalan.html>)

Se indicó también la necesidad de aumentar los incentivos para la exclusión del ganado a través del cercado y en apoyo a la construcción de galpones de manera de permitir la implementación de sistemas de rotación pastoril y establecer áreas de protección contra el ganado que permitan la recuperación de pastizales. Se mencionó además la necesidad de generar incentivos económicos para disminuir la carga de ganado.

El uso del bosque para ganadería fue considerado por los grupos focales consultados en el marco de la ENCCRV como una actividad de importancia “alta” para la macrozona norte y centro, y se le asignó una importancia “media” para la macrozona sur. Pese a ser reconocida en todo el territorio nacional como un causal de degradación, es difícil cuantificar su impacto porque este varía según el tipo de ganado y estado de la vegetación, la productividad de los suelos, pendientes, etc., debido a esto se le considera con una incertidumbre muy alta en las tres macrozonas desde el punto de vista de asignarle emisiones de GEI. Las causas subyacentes que tienen mayor incidencia son el bajo valor cultural del bosque y la deficiencia en las políticas públicas por regulación.



ACTIVIDAD ESTRATEGICA "IMPLEMENTACIÓN DE ÁREAS MODELO DE GESTIÓN PÚBLICA-PRIVADA QUE PERMITAN COMPATIBILIZAR EL MANEJO DEL BOSQUE Y DEL GANADO"

Medidas de Acción

<u>Medida</u>	<u>Descripción</u>	<u>Vías y mecanismos de implementación</u>
<p>MG.1. Implementación de Franjas de Amortiguación en áreas protegidas y en terrenos fiscales donde la actividad ganadera representa una amenaza permanente</p> <p><i>Ámbitos operativos y de gestión institucional</i></p>	<p>El objetivo de esta medida es regular el uso de sitios fiscales utilizados habitualmente para el pastoreo con el fin de minimizar el impacto del ganado sobre sitios de importancia por su valor para la conservación o como sumidero de carbono.</p> <p>La implementación de estas áreas de manejo debe contemplar un programa de asistencia dirigido a propietarios de predios que se encuentran colindantes a Áreas Protegidas o terrenos fiscales. A nivel predial, se debe brindar asistencia técnica de manera integral a través de la gestión y articulación de los instrumentos de fomento disponibles para el manejo del bosque y del ganado (ej. mejoramiento de praderas, ordenamiento predial, manejo sanitario, etc.) permitiendo mejorar la disponibilidad de forraje, la protección del bosque y asegurando el acceso a fuentes de agua al interior del predio. A nivel extrapredial se busca generar un modelo de gestión que permita la administración y el manejo de la franja de amortiguación de manera consensuada entre los actores del sector público y privado involucrados en el territorio.</p> <p>Una experiencia de este tipo se desarrolló a través del proyecto GEF SIRAP, entre la Reserva Costera Valdiviana (TNC) y pequeños propietarios aledaños a la Reserva.</p> <p>Se propone implementar estas franjas de forma piloto en terrenos colindantes a áreas públicas que estén bajo el Programa permanente de Ordenación Forestal en terrenos públicos US.3.</p> <p>Las implementaciones de las áreas de manejo deben considerar diferentes actividades puntuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asistencia técnica permanente y de generación de capacidades. • Involucramiento de actores y fortalecimiento de las organizaciones sociales y comunitarias. • Gestión y articulación de instrumentos de fomento para abordar de forma integrada el manejo del bosque y del ganado. 	<p>Para llevar a cabo las acciones puntuales de esta medida, se debe articular un equipo de extensionistas CONAF e INDAP, que captan y hagan los estudios técnicos para la implementación de las franjas. Esta medida requiere de voluntad institucional a nivel regional y provincial, para focalizar parte de los esfuerzos de asistencia técnica en estas áreas.</p> <p>Para financiar la implementación de franjas piloto en terrenos colindantes a áreas públicas que estén bajo el Programa permanente de Ordenación Forestal (Medida US.3), se propone un financiamiento con fondos externos incrementales como el FCPF, o el Fondo Verde del Clima (FVC).</p>

<p>MG.2. Fortalecimiento y ampliación de iniciativas de manejo de veranadas</p>	<p>Las veranadas constituyen una tradición muy arraigada entre los crianceros a lo largo del país. Este sistema de rotación (veranadas-invernadas) permite reducir presiones sobre el bosque en temporadas de verano y asegurar además la subsistencia del ganado principalmente en el sector norte fuertemente afectado por la sequía.</p> <p>Esta medida tiene como objetivo regularizar y promover prácticas de manejo de zonas de veranadas dada la elevada carga animal en verano, y el débil marco legal existente para efectos de su regulación y manejo.</p> <p>Esta medida apunta a articular a los actores de la sociedad civil, estado y propietarios vinculados con la gestión de las veranadas a nivel local para impulsar una red de trabajo público-privada orientada a generar acciones asociadas a la administración y manejo de estas áreas, fortaleciendo y ampliando las organizaciones de base ya existentes.</p>	<p>Para llevar esta medida, se requiere apoyar la articulación de los actores comunales para que conformen y pongan en marcha los consejos.</p> <p>Se debe propiciar que el equipo técnico regional articulado establecido en la medida de acción US.1., sea parte permanente de los Consejos Comunales de Veranadas.</p>
<p><i>Ámbito de gestión institucional</i></p>	<p>En la comuna de Lonquimay (Región de la Araucanía) se desarrolla desde hace unos años una iniciativa de este tipo. El Comité Prodefensa de las Veranadas de Ranquil ha ejecutado un trabajo piloto con organizaciones del Estado y el Municipio generando acuerdos de trabajo con el Ministerio de Bienes Nacionales con el fin de obtener la concesión de uso gratuito del predio fiscal Ranquil para que este sea administrado por parte de los colonos del sector. A raíz de este trabajo se ha conformado un Consejo Comunal de Veranadas que intenta replicar este exitoso modelo en otros sectores de la comuna. El modelo de gestión instaurado en Lonquimay puede ser la base para el diseño de un programa que sea replicado a otras zonas del país, considerando las particularidades de cada sector.</p> <p>Se propone conformar diez nuevos Consejos Comunales de Veranadas en municipios priorizados por la ENCCRV.</p>	<p>Para articular y poner en marcha los diez consejos nuevos, se propone un sistema mixto de financiamiento, con un aporte del fisco, y un aporte externo proveniente de fondos internacionales como el FCPF, el Fondo Verde del Clima (FVC).</p>

<p>MG.3. Programa de Investigación Agropecuaria</p>	<p>Este Programa propone el desarrollo de estudios que entreguen información relevante como apoyo técnico a las medidas MG.1. Y MG.2.</p> <p>Las líneas temáticas de investigación del programa deben ser al menos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de estudios sobre balance forrajero con el fin de determinar los requerimientos alimenticios del ganado desde el punto de vista de la cantidad y calidad de forraje. Esto permitirá estimar el monto de inversión requerido para el desarrollo de programas tendientes al mejoramiento nutricional del ganado en zonas prioritarias de intervención (alta degradación). Lo anterior, hará posible adecuar los instrumentos de fomento y programas existentes o explorar alternativas complementarias para satisfacer las necesidades alimenticias del ganado. Esta acción se vincula con el Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario (2008-2012), que incluye, como parte de su estrategia de promover el desarrollo social en los grupos más vulnerables del agro, potenciar los actuales mecanismos del Programa SIRSD. 	<p>Para llevar a cabo esta medida, se propone incorporar las temáticas señaladas dentro de las líneas de investigación de la Ley 20.283, y hacer esfuerzos de cooperación con otras entidades afines de investigación del MINAGRI.</p>
<p><i>Ámbito de la Investigación</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Diseño de tecnologías de bajo costo para la habilitación de abrevaderos para el ganado, así como evaluación de estrategias de financiamiento para su implementación en función de los programas de fomento existentes. Está orientado para brindar apoyo a las necesidades de agua en la agricultura familiar, especialmente en zonas donde el recurso hídrico es escaso. El objetivo es evitar el uso de cursos de aguas naturales al interior del bosque y el libre tránsito del ganado con este fin. 	

Metas asociadas a las medidas de acción propuestas (análisis para un período de 10 años)					
Medida de acción	Meta de reducción de emisiones por Deforestación evitada (Ton CO ₂ eq)	Meta de reducción de emisiones por Degradación evitada (Ton CO ₂ eq/año)	Meta de aumento de stock de carbono (Ton CO ₂ eq)	Presupuesto para implementar la medida* (USD/año)	Relación costo/beneficio de la medida de acción (USD/ tCO ₂ e)
MG.1.	-	65.000	-	72.000	1,1
MG.2.	-	-	-	45.000 ¹	-
MG.3.	-	-	-	-	-
TOTAL	-	65.000	-	117.000	1,8

Las celdas en blanco se deben a que no existen reducción de emisiones específicas por esa medida, pero son acciones facilitadoras de las medidas que producen reducciones.

* Solo considera los presupuestos incrementales al re direccionamiento del gasto público.

1: Corresponde al costo de implementación de los 10 nuevos consejos durante los dos primeros años del periodo de análisis, más los costos de mantención por los siguientes 8 años, todo ese monto dividido por el total del periodo (10).

5.3.3.1 Resumen actividades estratégicas: Uso del bosque para ganadería

Actividad Estratégica

“Implementación de áreas modelo de gestión pública-privada que permitan compatibilizar el manejo del bosque y del ganado

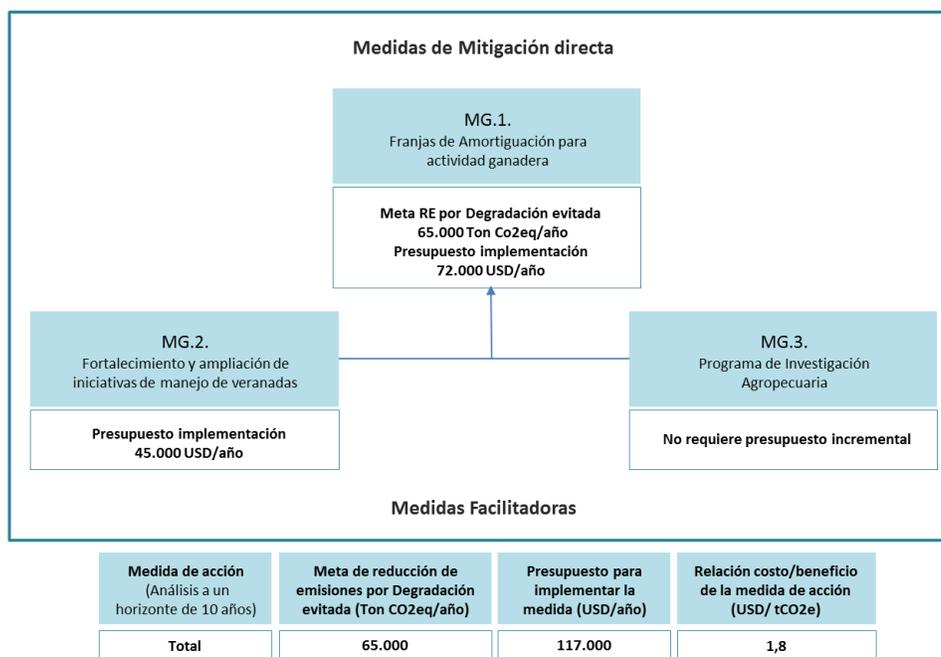


FIGURA 11. RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: CAUSAL – USO DEL BOSQUE PARA GANADERÍA

5.3.4 Caracterización causal: Efectos del Cambio climático, Desertificación y Sequía

Caracterización cualitativa y cuantitativa de las Causales directas de la Deforestación, Degradación forestal y No aumentos de Existencias de Carbono Forestal

Datos generales

Nombre de la causal: Efectos del Cambio climático, Desertificación y Sequía

Actividades REDD+ impactadas: Degradación forestal y No-aumentos de Existencias de Carbono Forestal

Descripción general de la causal directa:

Esta causal fue priorizada dentro del grupo de causas directas en primera importancia en la Macrozona norte y centro, así como de tercera importancia en la zona sur.

La Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (CMNUCC) define al **cambio climático** como a la variación del clima atribuida directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmosfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables.

La Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (en adelante CNUCLD) define a la **sequía** como el fenómeno que se produce naturalmente cuando la precipitación ha sido considerablemente inferior a los niveles normales registrados, causando un desequilibrio hídrico agudo que perjudica los sistemas de producción de los recursos de tierras.

La dinámica en que la causal sequía ocasiona la degradación y el no-aumento de existencias de carbono forestal, se entiende como un fenómeno que afecta directamente la estructura y composición florística, así como el desarrollo de las formaciones vegetacionales, restringiendo el acceso de las plantas al agua y a los nutrientes del suelo, afectando las funciones ecosistémicas naturales de los bosques y limitando su desarrollo mediante regeneración o sucesión natural. Adicionalmente la sequía propicia la ocurrencia de incendios forestales en diferentes intensidades, los cuales degradan los bosques y pueden anular el aumento de las existencias de carbono forestal. En síntesis, la causal de la sequía como efecto del cambio climático reduce la capacidad de los bosques de proporcionar bienes y servicios ambientales.

El Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (en adelante CR2¹¹) en el informe denominado **“La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro”** define que más de la mitad del déficit pluviométrico durante la extensa sequía ocurrida en Chile durante ese período, es producto de alteraciones climáticas de origen natural y que varían en el tiempo. Sin embargo, el cambio climático de origen antrópico es el responsable de al menos un 25% del déficit pluviométrico observado (sequía) durante ese período, fracción que se prevé aumentará en el futuro. Durante dicha sequía se constatan impactos sustanciales sobre los caudales de las aguas superficiales y subterráneas, las zonas costeras, la propagación de incendios y degradación en la cobertura vegetal a nivel nacional.

De acuerdo al escalamiento regional de los modelos generales de circulación que analizan el clima global, Chile experimentará un incremento de temperaturas en todo el país, las cuales están asociadas a significativas reducciones en la precipitación en la zona central y sur del país (desde la región de Valparaíso hasta Los Lagos), con algún incremento de precipitación en el extremo austral, con la región de Aysén como transición, donde no se esperan cambios en la precipitación, e incertidumbres en el extremo norte (desde Arica hasta Atacama). Estos efectos en el clima tendrán importantes implicaciones en el ciclo del agua, principalmente en la disponibilidad de recursos hídricos, la estacionalidad y el volumen de los caudales. De hecho, la precipitación media anual ha disminuido de forma clara en los últimos 70 años, con valores que

¹¹ El CR2 es un centro de excelencia financiado por el programa FONDAP de CONICYT en el cual participan cerca de 60 científicos asociados a la Universidad de Chile, la Universidad de Concepción y la Universidad Austral de Chile.

varían desde el 20% en La Serena al 15% en Concepción. (Santibáñez, citado por Banco Mundial 2010).

El estrés bioclimático que sufren las formaciones vegetacionales afectadas por la sequía, se estima como una función de las diferencias entre las condiciones climáticas promedio observadas en el pasado versus las condiciones climáticas proyectadas a mediano y largo plazo. En ese sentido, considerando como variables del clima a la temperatura estival, la temperatura invernal y el grado de aridez, AGRIMED (2013), ha identificado los tres pisos vegetacionales¹² probablemente más afectados por el futuro clima al año 2050:

- i. Bosque Esclerófilo, (tales como el bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithraea caustica* (litre) y *Azara integrifolia* (corcolén) y el Bosque esclerófilo mediterráneo interior de *Lithraea caustica* y *Peumus boldus* (boldo)).
- ii. Bosque Caducifolio (como el bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* (roble – hualle) y *Persea lingue* (lingue), el bosque caducifolio templado de *Nothofagus obliqua* y *Laurelia sempervirens* (laurel chileno) y el bosque caducifolio mediterráneo-templado costero de *Nothofagus obliqua* y *Gomortega keule* (queule)).
- iii. Bosque Laurifolio (bosque laurifolio templado interior de *Nothofagus dombeyi* (coigüe) y *Eucryphia cordifolia* (ulmo) y Bosque laurifolio templado costero de *Aextoxicon punctatum* (olivillo) y *Laurelia sempervirens* (laurel)).

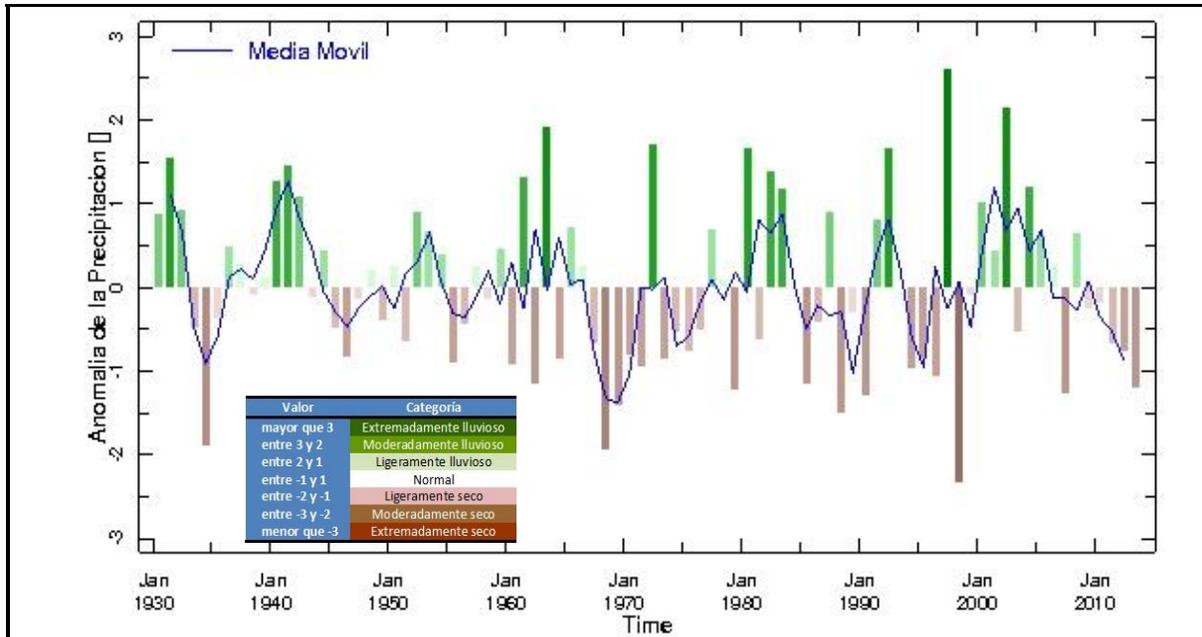
Según el Plan de Acción Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2014), este fenómeno representa una amenaza para los equilibrios ecosistémicos en toda la extensión territorial chilena. Las zonas de mayor vulnerabilidad aparecen en la zona central de clima mediterráneo, sin embargo, los ecosistemas australes, de altura o desérticos no están fuera de riesgo. Particulares atenciones requerirán los ecosistemas de altura, no sólo por la amenaza climática, sino por el importante rol de regulación hídrica que ejercen las partes altas de las cuencas.

En general los bioclimas que sustentan a la mayor parte de los ecosistemas, parecen desconfigurarse sin que se reconfiguren en otro lugar del territorio, lo que deja poco lugar a los posibles desplazamientos latitudinales o longitudinales de los ecosistemas. Lo más probable es que esto provoque la emergencia de nuevas combinaciones de especies, las que tardarán centenas de años en alcanzar un nuevo equilibrio.

En la publicación “*Economics of Climate Change in Latin America and the Caribbean*”, ECLAC (2010) se estiman los impactos del cambio climático en hidroelectricidad, irrigación y abastecimiento poblacional entre US\$22 y US\$320 billones, dependiendo del escenario de cambio climático y la tasa de descuento considerada. De acuerdo con este estudio, el cambio climático tendrá un grave impacto en la economía chilena. Se indican pérdidas significativas en todos los sectores: (a) pérdida de generación eléctrica del 10% al 20% respecto al escenario base; (b) una previsión de déficit en el abastecimiento de agua de la región Metropolitana debida a cambios hidrológicos en el río Maipo asociados a una disminución de la regulación por nieve; (c) descenso de la disponibilidad de agua en todas las regiones donde hay minería, que en general son las regiones en que hay escasez, lo que podría aumentar el uso de la desalinización para la minería, incrementando los costes de producción y (d) descenso de la disponibilidad de agua en las macrozonas centro y sur del país.

La siguiente figura muestra la tendencia de la precipitación en el territorio de Chile. Se presenta en dos formas, mostrando en primer lugar las anomalías con respecto a lo normal y en segundo lugar el promedio móvil de las precipitaciones anuales. Un color verde indica superávit y un color café un déficit pluviométrico en comparación con lo normal.

¹² **Piso de vegetación:** corresponde al espacio caracterizado por un conjunto de comunidades vegetales zonales con estructura y fisonomía uniforme, situadas bajo condiciones mesoclimáticas homogéneas, que ocupan una posición determinada a lo largo de un gradiente de elevación, a una escala de tiempo temporal específica.



Fuente: Tendencia de la precipitación anual en Chile. Serie 1930-2013. DGA y DMC.

Las anomalías permiten identificar tendencias de déficit y superávit de precipitación anual en el país. El indicador compara la precipitación observada con la precipitación normalmente observada en la región. Valores positivos de la anomalía indican una precipitación mayor a lo normal, es decir un superávit. Valores negativos de la anomalía indican una precipitación menor que lo normal, es decir un déficit en la pluviometría

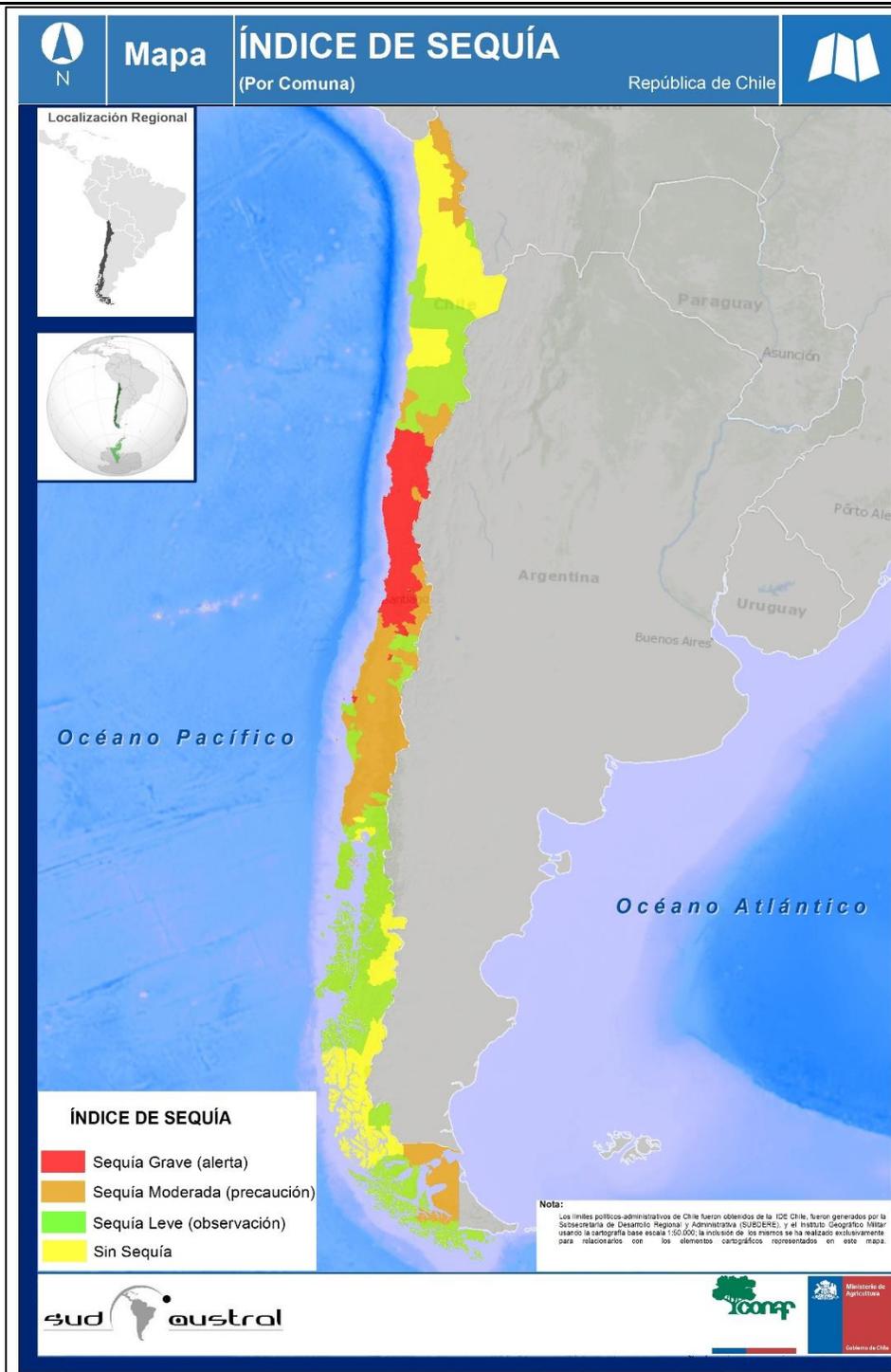
Según CONAF (2015), en el mapa de sequía en Chile a nivel de comunas actualizado en el marco del Programa de Acción Nacional Alineado con la Estrategia Decenal de Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (en adelante PANCD-Chile) se determinó que el efecto de la sequía a nivel nacional expresado en términos de superficie refleja que al año 2015 aproximadamente el 72% de las tierras del país han sido afectadas en algún grado por sequía en sus diferentes categorías (leve, moderado, grave), estas cifras corresponden aproximadamente a 55 millones de hectáreas. La población afectada con un grado de sequía asciende aproximadamente a 16 millones de habitantes (90% del total de los habitantes del país).

La región con mayor población afectada por sequía en categoría grave es la Región Metropolitana de Santiago con 6,7 millones de habitantes, seguida de la Región de Valparaíso con 1,7 millones de habitantes. La sequía es considerada grave cuando en los territorios existe un déficit en la vegetación, un déficit en la precipitación y en déficit en el caudal superficial y subterráneo por un largo periodo de tiempo, estos déficits ocasionan serios problemas en la vegetación, fauna, población, el suelo, entre otros.

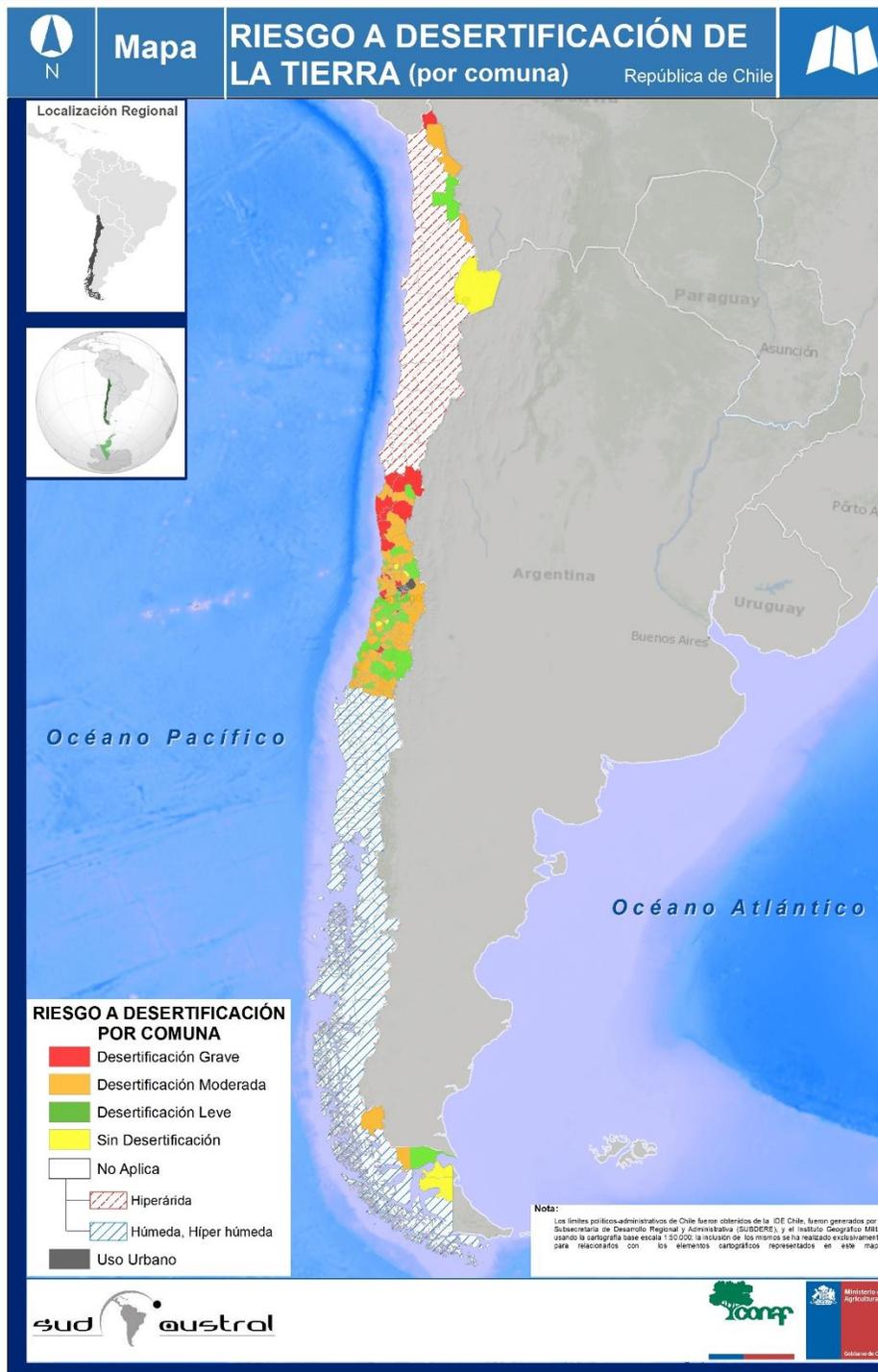
Las regiones que poseen las mayores superficies de tierras afectadas por sequía grave están en primer lugar la Región de Coquimbo con aproximadamente 3,9 millones de hectáreas, seguido por la Región de Atacama con 1,8 millones de hectáreas. A continuación, se muestra el mapa nacional de índice de sequía a nivel de comuna en el cual se categorizan todas las comunas con un índice de sequía grave, moderado y leve, dichos índices equivalen a las siguientes condiciones cumplidas:

Índice de sequía	Nivel	Condición cumplida
LEVE (observación)	1	Déficit en la precipitación
MODERADA (precaución)	2	Déficit en el caudal después de un déficit en la precipitación
GRAVE (alerta)	3	Déficit en la vegetación después de un déficit en la precipitación y en el caudal

Fuente: Impactos y niveles de intensidad del índice de sequía combinado. www.climatedatalibrary.cl.



Fuente: Índice de sequía por comuna a nivel nacional. CONAF, 2015



Fuente: Riesgo a desertificación por comuna a nivel nacional. CONAF, 2015

Caracterización cuantitativa por macrozona

El efecto directo y cuantificable que tiene la sequía en la degradación de formaciones naturales aún posee una alta incertidumbre se requieren mayores estudios para determinar cómo este fenómeno está afectando estos ecosistemas y qué efecto tiene en las emisiones de GEI. A pesar de esto, este estudio propone una estimación de las emisiones que está generando esta causal.

Macrozona Norte:

Esta macrozona no posee aun un nivel de referencia por tanto no existen datos cuantitativos.

Macrozona Centro:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ e/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
-	Indeterminada	-	662.000

De acuerdo a los actores locales consultados en los procesos participativos, el efecto de la sequía ocasionada por el cambio climático es una de las principales causas de la degradación de los bosques en esta macrozona, al cual le atribuyen aproximadamente el 27% de las emisiones por degradación forestal (aproximadamente a 660.000 toneladas de CO₂eq/año).

Macrozona Sur:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ e/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
-	Indeterminada	-	564.000

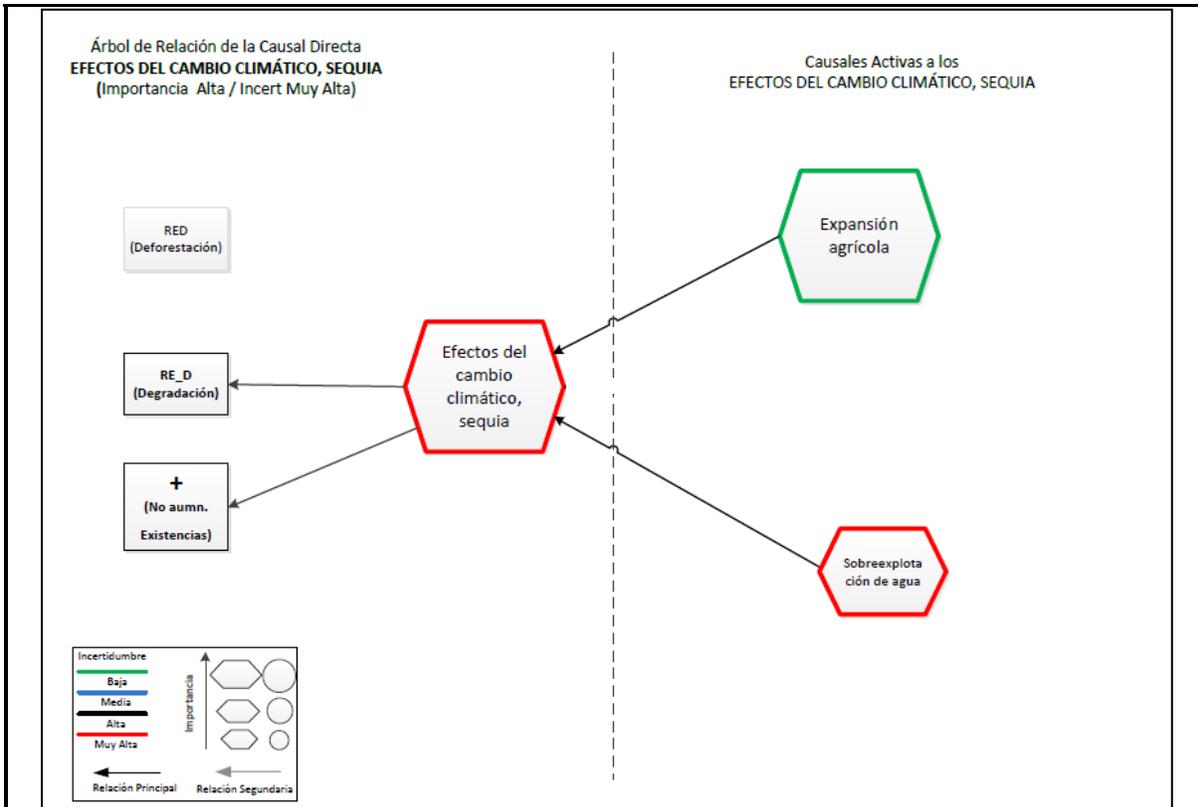
En términos de emisiones por degradación de los bosques por efecto de la sequía, se estimó que aproximadamente 560 mil toneladas de CO₂eq son emitidas anualmente, lo que correspondería a un 9% del total de las emisiones por degradación de los bosques en la macrozona sur de Chile.

Caracterización cualitativa por macrozona

Macrozona Norte

Los impactos de la sequía ocasionada por el cambio climático en la zona norte son los más severos en el país, ocasionando la declaración de catástrofe por sequía constante en casi la totalidad de las comunas de la Región de Coquimbo. La sequía ocasionada por los efectos del cambio climático, es un fenómeno que en las últimas décadas ha impactado a la región norte del país, ocasionando una degradación de los recursos vegetacionales existentes y un desincentivo a las forestaciones o revegetaciones en la zona. En la actualidad existen muchas comunas afectadas por la sequía generando en la región impactos negativos en la productividad de la tierra, agudizando la pobreza y fomentando la migración de las poblaciones de las zonas rurales a zonas urbanas. Según CONAF (2015), el efecto de la sequía en la macrozona norte afecta 21 comunas con algún grado de sequía en diferentes categorías (leve, moderado, grave), impactando directamente a 1,4 millones de habitantes.

Un análisis de las causas indirectas que contribuyen al fenómeno de la sequía en esta macrozona, identificó a la expansión agrícola y la sobreexplotación del agua por procesos productivos, como las dos principales.



La minería como principal sector económico del país y muy extendido en la zona norte, tiene procesos de producción que dependen en gran medida de los recursos hídricos. Dicha actividad económica cada vez ejerce una mayor presión sobre los recursos hídricos de la zona, ocasionando deterioro en los ecosistemas. En ese sentido, se considera la sobreexplotación del agua para procesos industriales como uno de los principales causales subyacentes que conducen a los procesos de la sequía en la macrozona norte del país (ver causal sobreexplotación de aguas).

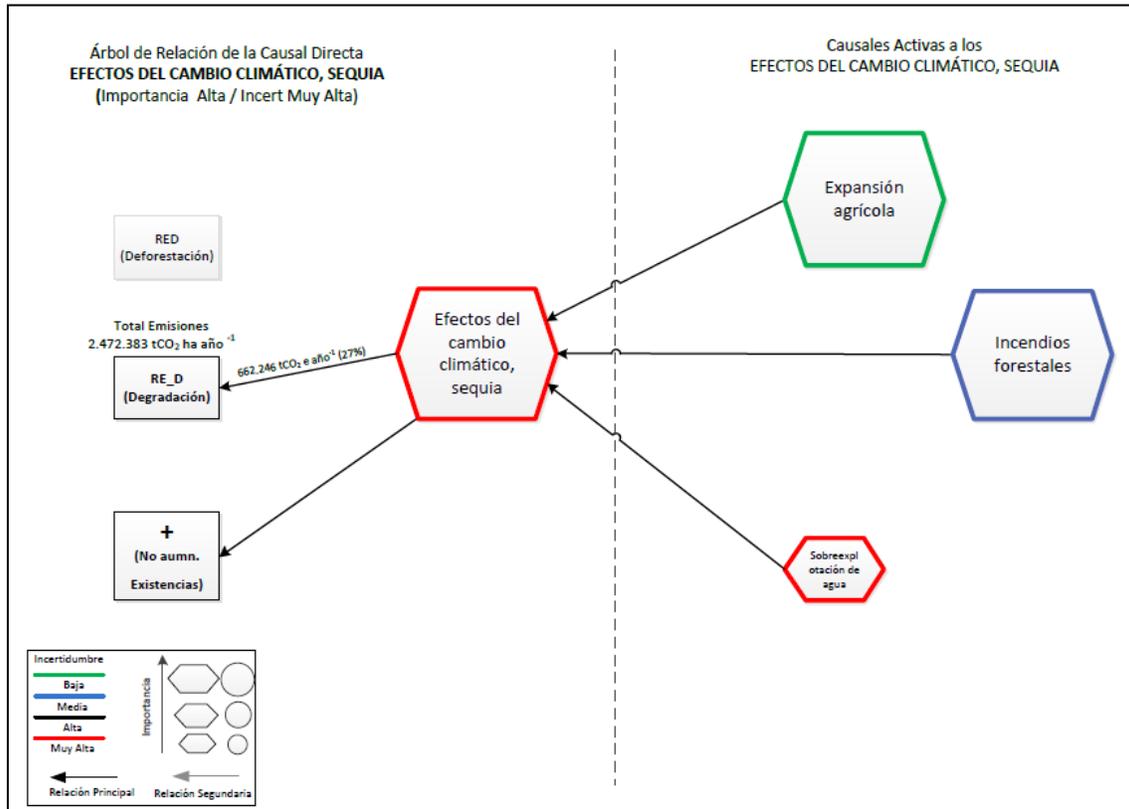
Por su parte, la expansión agrícola en la macrozona norte casi ha triplicado la superficie de cultivos en dos décadas, presionando fuertemente los recursos hídricos y las formaciones vegetales de la zona norte (ver causal expansión agrícola). Además, a medida que la productividad de las tierras disminuye producto de procesos de desertificación que afectan la zona, las poblaciones que utilizan la producción agrícola como medio de subsistencia se encuentran con la obligación de expandir sus áreas de cultivo para mejorar el rendimiento de sus producciones, en ese sentido afectan progresivamente las coberturas vegetacionales ocasionando especialmente deforestación y degradación en los territorios.

Macrozona Centro

Los impactos de la sequía ocasionada por el cambio climático en la zona central han sido igualmente severos, ocasionando la declaración de catástrofe por sequía en 15 comunas de la Región de Valparaíso. Según CONAF (2015), la sequía en la macrozona centro afecta aproximadamente 89 comunas, de las cuales 79 se encuentran en categoría grave y 10 en categoría moderada. La superficie afectada por sequía en la macrozona central asciende a 4,5 millones de hectáreas, afectando directamente a una población aproximada de 4,4 millones de habitantes.

Como se indicó anteriormente, se estima que aproximadamente el 27% de las emisiones por degradación forestal son atribuidas a los efectos de la sequía en las formaciones vegetacionales, transformándola en una de las causas más relevantes de esta zona.

Al igual que en la macrozona norte, las causales subyacentes que incrementan los efectos de la sequía son también la expansión agrícola y la sobreexplotación del agua, sumándose otra de gran relevancia en esta zona, como son los incendios forestales. Estos últimos, generan daños significativos en las formaciones vegetacionales, luego de lo cual se facilitan los procesos de desertificación y erosión en un escenario de sequía, la que a la vez incrementa la ocurrencia de incendios (ver causal incendios forestales).

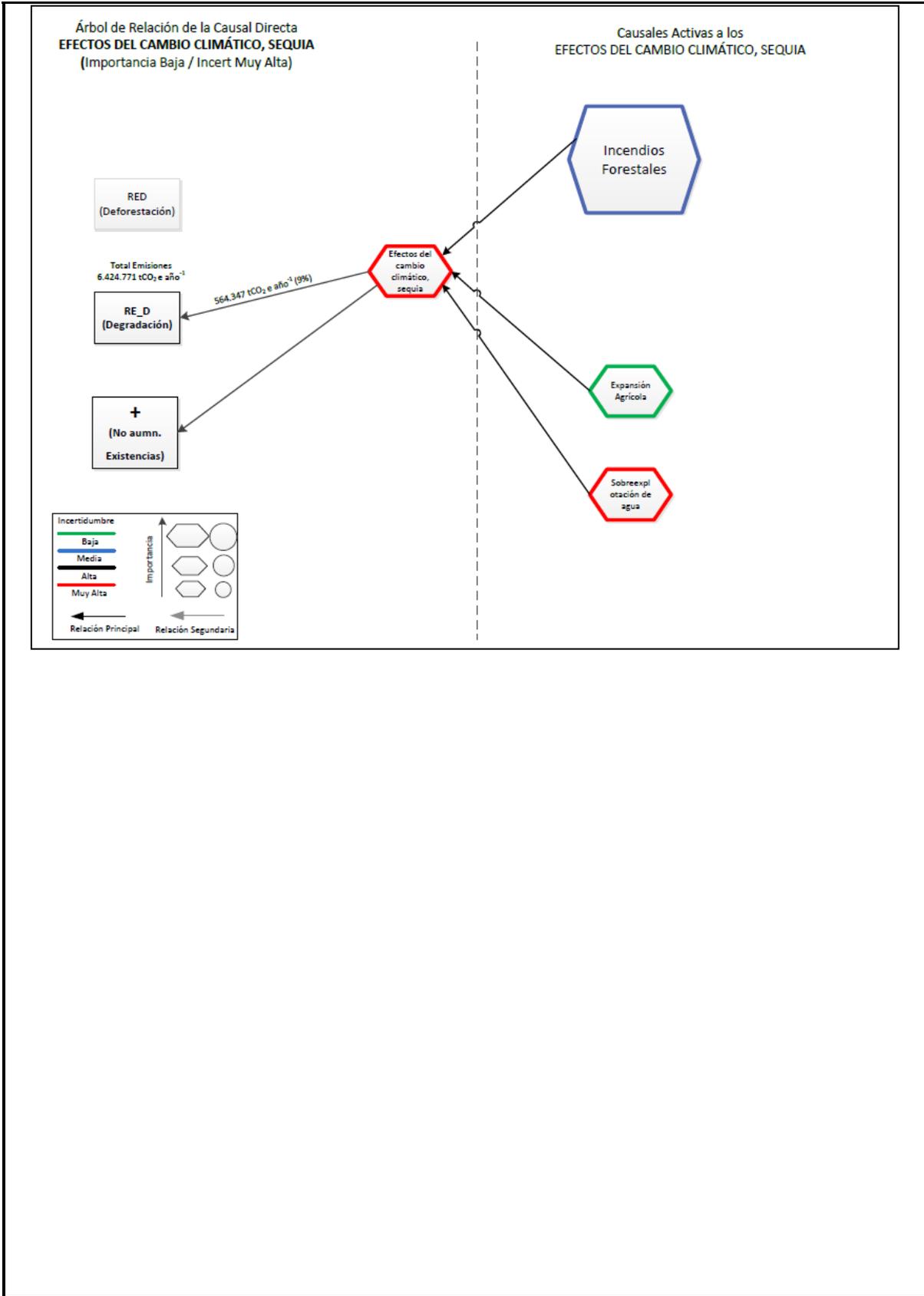


Macrozona Sur

La sequía en la región sur se ha incrementado en los últimos años, lo que según datos de la Dirección Meteorológica de Chile ha generado un déficit de precipitaciones cercano al 80% especialmente en los meses de verano, afectando alrededor de 170 comunas. Este fenómeno impacta significativamente a la agricultura, generando problemas en la calidad de los cultivos anuales, un fuerte aumento del precio del forraje para alimentar a los animales y una menor producción de leche, registrándose millonarias pérdidas en las economías locales. El efecto de la sequía sobre las formaciones vegetacionales naturales se evalúa a través del Índice de Estado de la Vegetación (CEI) y los últimos años se han presentado los valores más extremos de condición de sequía desde que se registra el índice de Diferencia Normalizada para Vegetación (NDVI). Se continúan los estudios al respecto como se mencionó en puntos anteriores. Adicionalmente, debido a este fenómeno se están intensificando cada vez más el número y la superficie afectada por los incendios forestales (ver causal incendios forestales).

En la macrozona sur, la causal de cambio climático-sequía es considerada de importancia menor como factor de degradación de los bosques y por juicio experto se le atribuye el 9% de las emisiones.

Las causas subyacentes del cambio climático también son la expansión agrícola, la sobreexplotación del agua y los incendios forestales, siendo esta última la de mayor actividad sobre la sequía.



ACTIVIDAD ESTRATEGICA “GESTION ADAPTATIVA DE RECURSOS VEGETACIONALES A LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMATICO Y LA SEQUÍA”

Medidas de acción

<u>Medida</u>	<u>Descripción</u>	<u>Vías y mecanismos de implementación</u>
<p>GA.1. Programa de adaptación para la gestión de recursos vegetacionales en el marco del cambio climático y la sequía</p>	<p>CONAF como punto focal de Chile ante el enfoque REDD+ de la Convención Marco de Naciones sobre Cambio Climático y punto focal ante la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD), coordinará la implementación de un programa de adaptación para la gestión de recursos vegetacionales en el marco del cambio climático, que generará insumos relevantes para el diseño y ejecución de programas de forestación, restauración y manejo forestal sustentable de la ENCCRV.</p> <p>Este programa se sustenta sobre la articulación y fortalecimiento de diversas instancias nacionales ya existentes, las que focalizarían esfuerzos en los siguientes objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creación de un sistema permanente de monitoreo de los efectos de la sequía en formaciones vegetacionales nativas. Este monitoreo evaluará los efectos puntuales de la sequía sobre poblaciones y asociaciones vegetacionales específicas y también efectos a escala de paisaje, vigilando los cambios y modelando los potenciales desplazamientos de las comunidades vegetales. 	<p>Este programa requiere de esfuerzos de articulación de múltiples iniciativas interministeriales, entre ellas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación, Degradación de Tierras y Sequía en Chile (PANCD-Chile 2016 - 2030) • Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Silvoagropecuario. • Proyecto Degradación Neutral de la Tierra (LDNp) • Estrategia de conservación y mejoramiento genético. Instituto Forestal (INFOR). • Plan de Adaptación al Cambio Climático para Biodiversidad. • Plan de Adaptación al Cambio Climático para los Recursos Hídricos • Fondo de Investigación de la Ley de Bosque Nativo.
<p><i>Ámbitos operativos, de gestión institucional, Investigación, y transferencia de capacidades técnicas y tecnológicas.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de estudios focalizados sobre los ciclos hidrológicos en comunidades vegetacionales nativas presentes en áreas de escasez hídrica, analizando el impacto de la actividad humana, y los efectos sobre la degradación de los ecosistemas. • Fortalecer y ampliar programas de conservación <i>ex situ</i>, selección y mejora genética de recursos vegetacionales para la adaptación al cambio climático. • Fortalecer y ampliar programas para la generación y evaluación de métodos y esquemas silviculturales de forestación, restauración y manejo productivo, adaptados al cambio climático. 	<p>Esta articulación permitiría focalizar recursos existentes hacia este programa, el que además se complementaría con el apoyo de fondos internacionales como el FCPF y FVC.</p> <p>Un insumo clave para fortalecer esta medida serán los resultados del proyecto “Elaboración de insumos para el diseño de un sistema de certificación de atributos de adaptación climática y servicios ambientales no carbono para iniciativas que reduzcan y/o capturen emisiones de GEI” que está siendo ejecutado por la ENCCRV.</p> <p>El aporte de este estudio estará relacionado con la determinación de un protocolo de monitoreo general, útil para determinar el grado de reducción de vulnerabilidad al</p>

		<p>cambio climático por la implementación de acciones forestales/vegetacionales a nivel de territorio, como por ejemplo reforestación con flora nativa en cuencas de río. Para lograr este fin, se establecerán una serie de indicadores efectivos y de fácil medición en terreno, enfocados en la evaluación de servicios ambientales no carbono que proporcionan los bosques y las formaciones xerofíticas, con un foco específico en indicadores sobre recursos hídricos, recurso suelo, biodiversidad, indicadores de salvaguardas y capacidad de adaptación. En una primera etapa se creará una línea base para posteriormente medir desempeño de las actividades empleadas para atenuar la vulnerabilidad a nivel de proyectos.</p>
--	--	---

Metas asociadas a las medidas de acción propuestas (análisis para un período de 10 años)

<u>Medida de acción</u>	<u>Meta de reducción de emisiones por Deforestación evitada (tCO₂e año-1)</u>	<u>Meta de reducción de emisiones por Degradación evitada (tCO₂e año-1)</u>	<u>Meta de aumento de stock de carbono (tCO₂e año-1)</u>	<u>Presupuesto para implementar la medida* (USD/año)</u>	<u>Relación costo/beneficio de la medida de acción (USD/ tCO₂e)</u>
GA.1.	-	-	-	1.500.000	-

Las celdas en blanco se deben a que no existen reducción de emisiones específicas por esa medida, porque son acciones facilitadoras de las medidas que producen reducciones.

* Solo considera los presupuestos incrementales al re-direccionamiento del gasto público.

5.3.4.1 Resumen actividades estratégicas: Resumen actividades estratégicas: Uso insustentable de los recursos vegetacionales

Actividad Estratégica

“Gestión adaptativa de recursos vegetacionales a los efectos del cambio climático y la sequía”



FIGURA 12. RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: CAUSAL – EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO, DESERTIFICACIÓN Y SEQUÍA

5.3.5 Caracterización causal: Expansión agrícola y ganadera

Caracterización cualitativa y cuantitativa de las Causales directas de la Deforestación, Degradación forestal y No aumentos de Existencias de Carbono Forestal

Datos generales

Nombre de la causal (driver): Expansión agrícola y ganadera

Actividades REDD+ impactadas: Deforestación

Descripción general de la causal:

La expansión agrícola y ganadera ha sido históricamente la principal causa de la deforestación de los bosques en Chile, así como en el resto del mundo. Este proceso de reemplazo fue parte de las políticas de los Estados para proveer de alimento a la población y también en muchos casos como fuente de ingresos gracias a la exportación de dichos alimentos (como ocurrió en Chile en el Siglo XIX con la exportación de trigo durante la fiebre del oro en California). De esta manera, la principal causa de la expansión agrícola y ganadera fue su alta rentabilidad y un bajo costo de oportunidad para los propietarios por reemplazar los bosques originales, lo que presionó su eliminación. Históricamente fue el roce por fuego, el mecanismo más utilizado, principalmente durante la expansión agrícola y ganadera de mediados del Siglo XIX, en la que esta modalidad de despeje de bosques se intensificó por el auge exportador de trigo a Perú, California y Australia.

En ese contexto histórico hubo débiles intentos de establecer una política de regulación del reemplazo de los bosques por parte de los Gobiernos de la época; esta situación se mantuvo hasta mediados del Siglo XX, cuando fue evidente el impacto negativo que tuvo esta política en la reducción de la superficie de bosques y su daño asociado al recurso suelo.

Actualmente, según la actualización del Catastro de Recursos Vegetacionales (CONAF, 2016), la superficie nacional de terrenos agrícolas asciende a 3.326.387 hectáreas, lo que representa un 5% de la superficie nacional y una disminución de la superficie respecto de la actualización 2011 de Conaf, que informaba una superficie de 3.414.510 hectáreas.

El impacto de la expansión agrícola y ganadera se verifica en la deforestación de bosque. No así con la degradación y tampoco con el no aumento de existencias de carbono.

Caracterización cuantitativa por macrozona

Macrozona Norte:

Tanto la superficie deforestada, como las emisiones de carbono resultante de la expansión agrícola y ganadera no han sido contabilizadas, ya que hasta ahora no existe un nivel de referencia (FREL) para esta Macrozona.

Macrozona Centro:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ e/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
5.900	-	682.000	-

La superficie anual deforestada por expansión agrícola y ganadera para la macrozona centro asciende a las 5.900 hectáreas, lo que a su vez genera emisiones de carbono por 682.000 tonCO₂e_q al año. Estas emisiones corresponden al 55% de las emisiones totales por deforestación en la macrozona. Con esta participación, la expansión agrícola y ganadera se colocan en el primer lugar de importancia como causal de emisiones por deforestación para la macrozona.

Macrozona Sur:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ e/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
1.000	-	641.000	-

La superficie anual deforestada por expansión agrícola y ganadera en la macrozona sur asciende a 1.000 hectáreas, lo que a su vez genera emisiones de carbono por 640.000 tonCO₂eq al año. Estas emisiones corresponden al 36% de las emisiones totales de la macrozona. Con esta participación la expansión agrícola y ganadera se coloca en segundo lugar de importancia, por debajo del uso insustentable de los recursos vegetacionales.

Caracterización cualitativa por macrozona

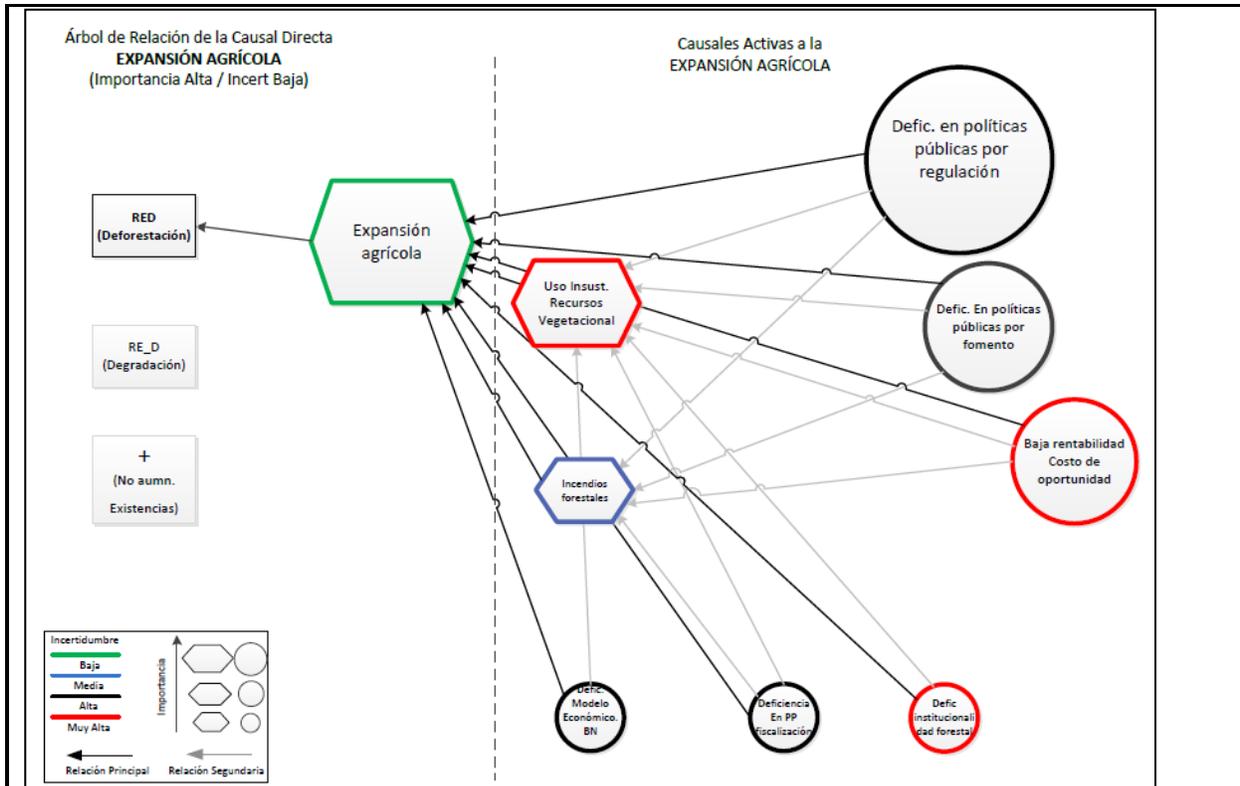
Macrozona Norte.

La deforestación debido a la expansión agrícola y ganadera en la macrozona norte, se debe analizar en el contexto de una limitada existencia de cobertura vegetal presente en dicha macrozona. En efecto, la superficie total de bosque nativo asciende a 38.566 hectáreas, de acuerdo CONAF (2011). Esta superficie corresponde al 0,2% de la superficie total boscosa del país. Asimismo, de esta superficie, aproximadamente 20.000 hectáreas corresponden a plantaciones de *Prosopis tamarugo* presentes en la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal y, por lo tanto, bajo protección oficial.

En este contexto, la deforestación debido a la expansión agrícola y ganadera es secundaria respecto a otras causales de deforestación como son el uso insustentable de los recursos vegetacionales. La principal limitante a la expansión agrícola en la macrozona está dada por la disponibilidad de agua, lo que constituye su principal restricción. En este sentido, la deforestación en la macrozona norte no estaría dada por la expansión agrícola.

Sin perjuicio del análisis anterior, la macrozona norte no tiene calculado el Nivel de Referencia de Emisiones Forestales, por lo que no es posible cuantificar la superficie deforestada o sus emisiones asociadas.

Un esquema de relaciones de las causas indirectas a la Expansión agrícola y ganadera en la Macrozona Norte se presenta a continuación.



De acuerdo al análisis realizado con el árbol de relaciones, la deforestación por expansión agrícola y ganadera en la macrozona norte está relacionada con otras causales subyacentes, dentro de las cuales se destaca el uso insustentable de los recursos vegetacionales y las deficiencias en la regulación.

Los escasos recursos vegetacionales remanentes de la macrozona norte, debido a las condiciones de aridez y a una sobreexplotación histórica por la actividad minera, sufren en la actualidad una presión de uso para la producción de leña, carbón y sobrepastoreo por parte de las comunidades campesinas e indígenas que habitan la zona. Esta presión de uso insustentable ha llevado a su sistemática degradación y en muchos casos a una completa deforestación.

No es posible afirmar que la dinámica de sobreexplotación y posterior deforestación de los bosques en la macrozona norte favorezcan el posterior establecimiento de cultivos agrícolas, ya que la expansión agrícola y ganadera en la macrozona norte, especialmente en las regiones extremas, depende de la disponibilidad de agua y no a un cambio de uso del suelo desde bosque a agricultura.

Esta dinámica de expansión agrícola y ganadera a costa de recursos vegetacionales sí podría darse en la Región de Coquimbo, ya que existe una actividad agrícola más desarrollada y una infraestructura de riego (embalses), que aseguran la disponibilidad de agua durante el año. Esta expansión puede darse a costa de las formaciones xerofíticas presentes en la Región, sin embargo, no hay estudios que permitan cuantificar el fenómeno.

Esta dinámica de reemplazo para la Región de Coquimbo, a su vez, está dada por deficiencias en las políticas públicas de regulación y fomento para la macrozona norte. En efecto, las políticas de fomento a la forestación implementadas desde la década del setenta a través del D.L. 701 no significaron un impulso a la forestación en zonas áridas, dado que los montos entregados por el Estado no hicieron atractivo forestar, dadas las difíciles condiciones para la forestación en esta zona. La excepción fue la forestación con especies forrajeras en la zona semiárida (*Atriplex sp.* en la Región de Coquimbo). De hecho, la principal superficie forestada en la macrozona, corresponde a 20.000 hectáreas de *Prosopis tamarugo* en la Región de Tarapacá, las que fueron establecidas

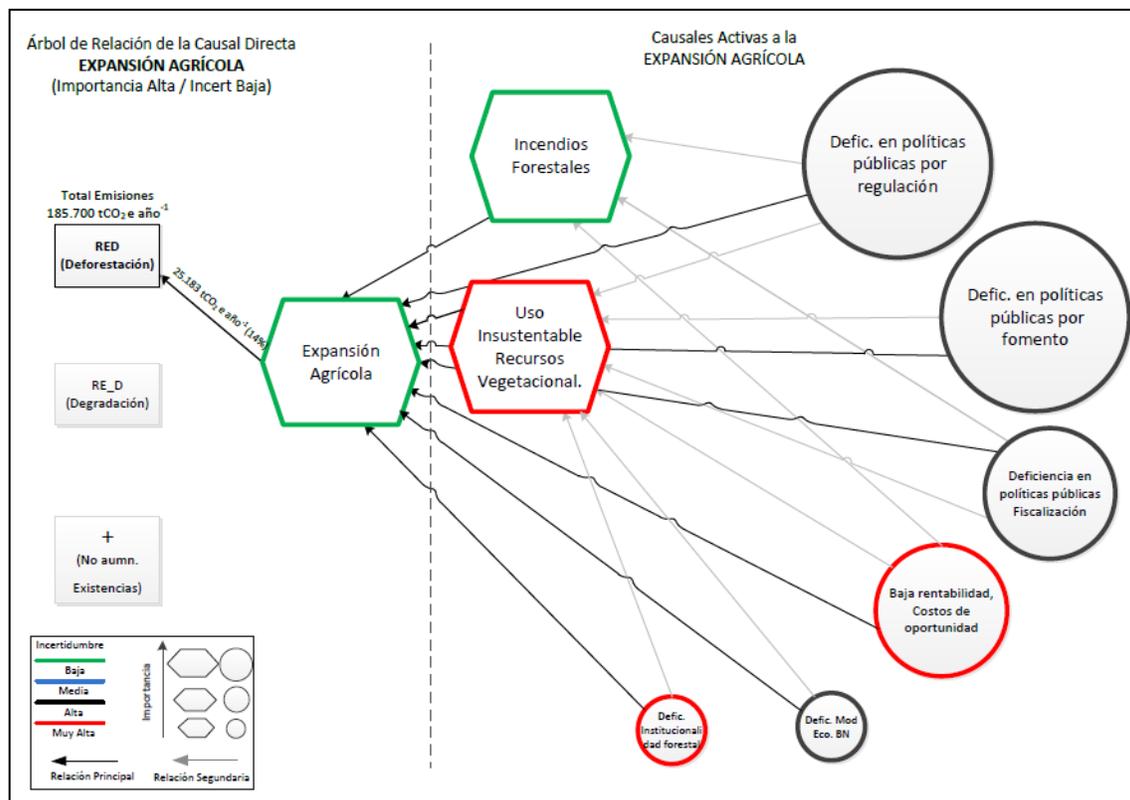
mayoritariamente en la década del sesenta con financiamiento de CORFO y antes de la creación del fomento forestal del año 1974.

Macrozona Centro

La deforestación debido a la expansión agrícola y ganadera en la macrozona centro, para el período de referencia (2001-2013), es la más alta de las tres macrozonas bajo evaluación, en términos de superficie deforestada y de emisiones asociadas.

De acuerdo al Monitoreo de cambios y actualizaciones del catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile (Conaf, 2011), los terrenos agrícolas de la macrozona centro ascienden a 862.843 hectáreas, que representan el 25% de la superficie agrícola nacional.

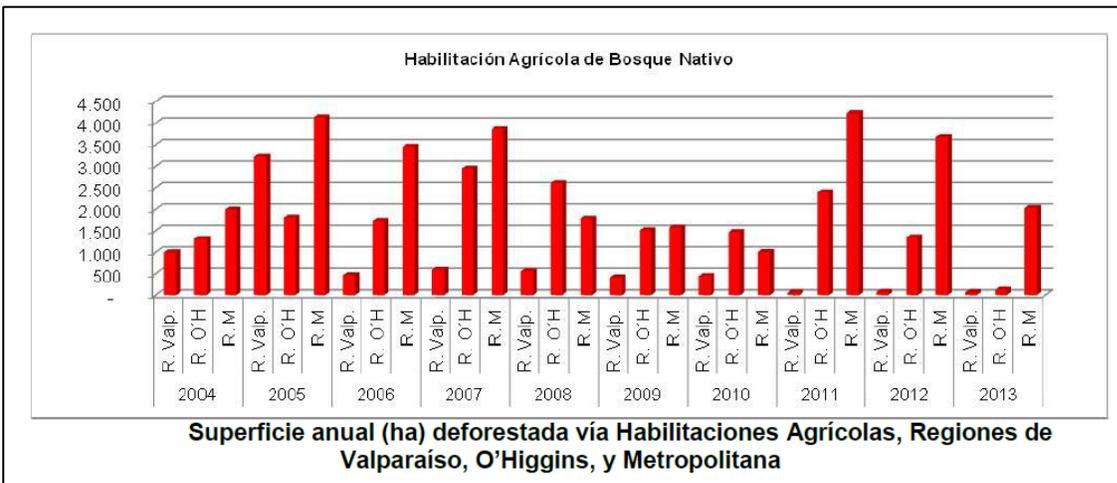
La actividad agrícola y ganadera se encuentra inserta en un área en que los bosques nativos han sufrido históricamente una reducción de su superficie original, por sobreexplotación y uso insustentable. En efecto, la macrozona centro posee sólo el 3,5% de la superficie boscosa del país, muy por debajo de la macrozona sur que posee el 96% de los bosques a nivel nacional. Esto significa que la expansión agrícola tiene un impacto proporcional mayor sobre la deforestación del bosque nativo, dada la escasa superficie remanente de bosque que posee la macrozona. Si a esta situación se le agregan las restantes causales de deforestación para la macrozona y la baja superficie de bosques bajo una estrategia de conservación in situ (áreas protegidas), se constituye un escenario de alta fragilidad en términos de deforestación y emisiones asociadas.



De acuerdo al análisis realizado con el árbol de relaciones, la deforestación por expansión agrícola y ganadera en la macrozona centro, al igual que la macrozona norte, está relacionada con otras causales indirectas, dentro de las cuales se destaca el uso insustentable de los recursos vegetacionales.

Particularmente en las regiones de Valparaíso, Metropolitana y de O'Higgins, durante el período evaluado la

superficie de pérdida de bosques debido a la expansión agrícola y ganadera, quiebra la tendencia a la reducción que presenta el resto del país, principalmente debido a la expansión de los cultivos de frutales. La razón de este aumento es una combinación de tres causas subyacentes: a) el uso insustentable de los recursos vegetacionales en estas regiones, principalmente debido a las extracciones de leña, carbón y biomasa de diferentes productos del bosque, b) la alta rentabilidad de los cultivos de frutales gracias a la incorporación de tecnología (paltos y cítricos), lo que hace que la mantención del bosque genere altos costos de oportunidad para sus propietarios y c) un aumento en la incidencia de incendios forestales que abren la oportunidad para incrementar la expansión agrícola en estos terrenos.



Esta dinámica también está dada por deficiencias en las políticas públicas de regulación y fomento para la macrozona centro. La habilitación para uso agrícola y ganadero ha sido permitida desde la Colonia, lo que se sistematizó a través de la eliminación de bosque por roce a fuego. Ya la Ley de Bosques (1931) reguló esta actividad (artículos 17 y 18). El Decreto Ley 701 de 1974 en su artículo 28 planteaba a su vez la exención de reforestar la corta de bosque nativo cuando esta corta tuviera por objeto la recuperación del terreno para fines agrícolas. Esta exención también se establece en el artículo 22 de la Ley 19.561 de 1998 que extendió el D.L. 701 por otros quince años. De esta manera la habilitación para uso agrícola de bosques está contemplada y es permitida en la legislación forestal.

En la actualidad la casi totalidad de los terrenos aptos para la agricultura están destinados a este uso, de manera que los terrenos de aptitud preferentemente forestal no están siendo presionados para su reemplazo, a excepción de lo planteado en las Regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins. Esto significa que la expansión agrícola y ganadera a costa de bosques es limitada en la actualidad, ya que la exención de reforestar está dada sólo para suelos que no califican como de aptitud preferentemente forestal.

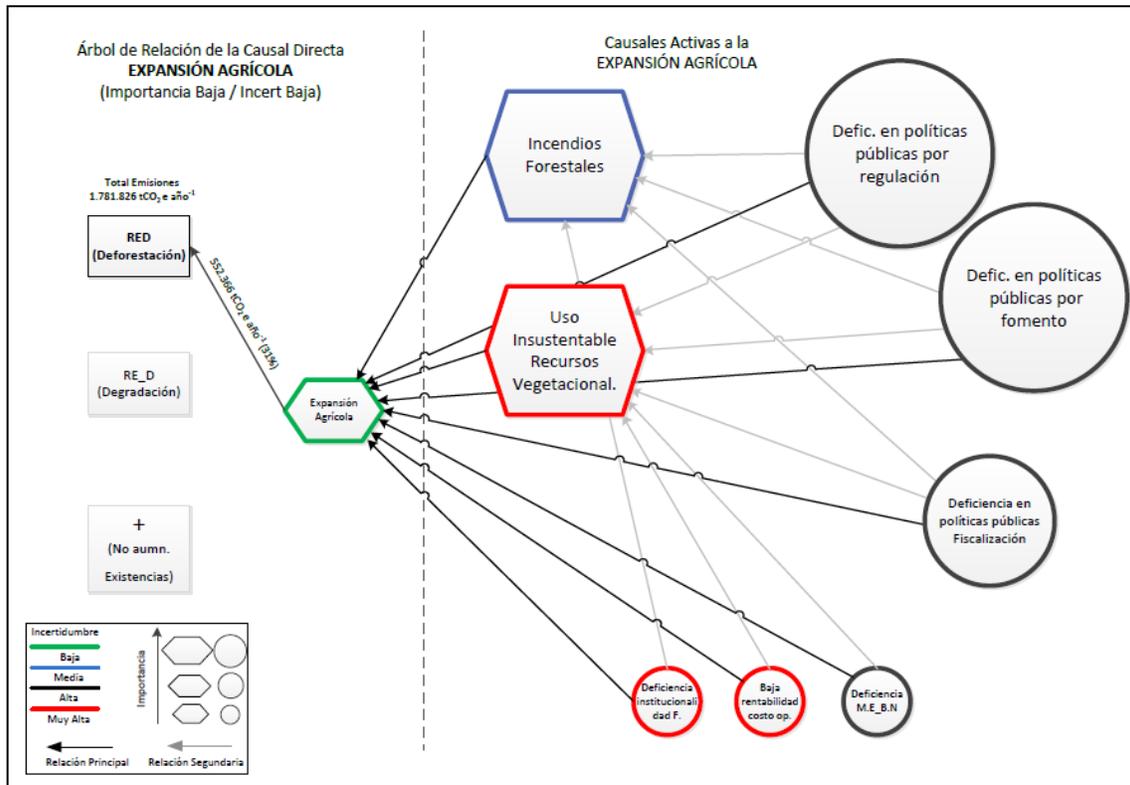
Sin perjuicio de lo anterior, la situación de la zona central es preocupante, ya que la expansión agrícola de frutales se da en una zona que históricamente ha visto reducida su superficie de bosque original; no cuenta con áreas protegidas que permitan conservar la escasa superficie remanente de bosques y los avances tecnológicos en materia de riego y preparación de suelo en altas pendientes, hace que la expansión agrícola a costa de los bosques de la zona central se vea incrementada. Esto se suma a las exenciones que la ley entrega a la habilitación agrícola, eximiéndola de la obligación de reforestar; lo que constituye un incentivo indirecto al reemplazo del bosque.

Macrozona Sur

La deforestación debido a la expansión agrícola y ganadera en la macrozona sur es bastante menor en superficie que la situación observada en la macrozona centro. Sin embargo, en términos de emisiones asociadas a la deforestación, son datos muy similares cercanos a las 600 mil toneladas anuales. Estos datos se explican por las

diferencias en los factores de emisión que tienen los tipos de bosques asociadas a cada macrozona. De acuerdo al Monitoreo de cambios y actualizaciones del catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile (CONAF, 2011), los terrenos agrícolas de la macrozona sur ascienden a 2.340.566 hectáreas, que representan el 68,5% de la superficie agrícola nacional. Pese a su mayor superficie relativa respecto a la macrozona centro, el reemplazo anual de bosques es menor (1.000 hectáreas anuales versus las 5.900 hectáreas reemplazadas al año en la macrozona centro). Esta diferencia se explica debido a que el reemplazo de bosques por cultivos agrícolas para la macrozona sur se dio mayoritariamente en el pasado y se ha estabilizado en la actualidad; a diferencia de la macrozona centro, que ha sufrido el fenómeno de la expansión de cultivos de frutales en terrenos de aptitud forestal precisamente para el período en análisis.

De acuerdo al análisis realizado con el árbol de relaciones, la deforestación por expansión agrícola en la macrozona sur refleja las mismas causales indirectas que las restantes macrozonas. Sin embargo, la importancia de la expansión agrícola como causa directa es significativamente menor.



ACTIVIDAD ESTRATEGICA "REDUCCION DE LAS HABILITACIONES DE BOSQUES PARA USO AGRICOLA Y/O GANADERO"

Medidas de Acción

<u>Medida</u>	<u>Descripción</u>	<u>Vías y mecanismos de implementación</u>
<p>RH.1. Modificación de la Ley 19.561 que exige de reforestación a la habilitación agrícola.</p>	<p>La exención de reforestar que la Ley 19.561 de 1998 contempla para la habilitación agrícola es un incentivo al reemplazo del bosque. La eliminación de esta exención, o su limitación, podría reducir la pérdida de bosques por esta causal.</p> <p>Se deberán modificar el artículo 22 de la Ley 19.561 y el inciso segundo del artículo 33 del Reglamento General. Las modificaciones deben eliminar la exención de reforestar cuando hay una recuperación para fines agrícolas del terreno explotado extractivamente.</p> <p>Además de la eliminación de la exención, se plantea establecer otras limitaciones a la habilitación agrícola de bosques:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Permitir la habilitación agrícola por una sola vez: esto implica que la autorización no podrá ser entregada más de una vez. Esta limitación se aplicaría a aquellos terrenos que, por distintas razones, una vez recuperados para fines agrícolas, fueran abandonados por un tiempo que haya permitido la recuperación de la vegetación nativa. Estos terrenos no podrán ser nuevamente recuperados para fines agrícolas. 	<p>Esta modificación legal requiere voluntad política, y articulación intraministerial.</p> <p>No se requieren gastos incrementales</p>
<p><i>Ámbitos normativos y de fomento</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de cierre de cultivos de frutales: no solo la exención de reforestar, sino la ausencia de planes de cierre de cultivos agrícolas en terrenos APF; generan un incentivo al reemplazo de bosques, ya que no se internalizan los costos ambientales que ese reemplazo conlleva. Por lo tanto, es necesario que el proyecto de habilitación agrícola de terrenos forestales internalice los costos ambientales de su operación. Entre ellos debería estar la exigencia de un plan de cierre que asegure la conservación del suelo en aquellas situaciones en que, por rentabilidad, plagas u otra razón, los cultivos agrícolas no continúen. Este plan de cierre debe contemplar medidas de conservación de suelo y de recuperación de la vegetación existente previo al cambio de uso. 	

<p>RH.2. Incorporar variables de conservación de bosques a la Ley 18.450</p>	<p>La Ley 18.450 contempla apoyo financiero, mediante concurso, a las obras de riego para mejorar la eficiencia y productividad de la actividad agrícola. Al considerar variables de conservación de bosques en los predios que postulan, podría generarse un incentivo para reducir la deforestación.</p>	<p>Esta modificación legal requiere voluntad política, y articulación intraministerial.</p>
<p><i>Ámbitos normativos y de fomento</i></p>	<p>En el inciso 9 del artículo 1, la Ley señala: <i>La Comisión Nacional de Riego considerará objetivos ambientales en los proyectos bonificados por la ley, siendo susceptibles de bonificación las inversiones cuyos sistemas productivos impidan la degradación del suelo, de la biodiversidad o cualquier tipo de daño ambiental, de acuerdo a las condiciones que determinen la ley Nº 19.300 y el Reglamento de la ley Nº18.450.</i> A su vez, el Reglamento en su artículo 15, denominado de Resguardos ambientales reitera la redacción anterior, no entregando mayor información de cómo se implementa en la práctica la incorporación de resguardos ambientales en la etapa de Concurso.</p> <p>Solamente el artículo 9 del Reglamento, en el que se detallan los antecedentes técnicos que debe contener un proyecto de riego, se incorporan dos exigencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Resolución de Calificación Ambiental, cuando proceda.</i> ▪ <i>En caso de Proyectos que requieran autorización sectorial de un órgano o servicio del Estado conforme a la legislación vigente, al momento de la postulación deberán acompañar copias de los correspondientes permisos sectoriales.</i> <p>Estas exigencias son insuficientes para salvaguardar la biodiversidad de un terreno, según lo señala el artículo 1, inciso 9 de la Ley. Por lo tanto, aprovechando la existencia de este inciso en la ley y del artículo 15 del Reglamento, sobre resguardos ambientales, se propone detallar resguardos ambientales asociados a la existencia de bosques en los predios que postulan a los concursos de la Ley. Para ello no se requiere modificar la Ley, sólo el Reglamento en su artículo 15.</p> <p>Se proponen las siguientes modificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Favorecer en el concurso aquellos proyectos que ejecuten acciones concretas de conservación o restauración de bosques existentes en sus predios, favoreciendo de esta manera la protección de la biodiversidad e impidiendo la degradación del suelo, en coherencia con lo establecido en el artículo 1 de la Ley. • Para postular al concurso se debe declarar la superficie de bosques existentes en el predio, y formalizar un compromiso de mantenerlo. • Incrementar el apoyo financiero a los propietarios que posean bosques manejados bajo PMCOF (ver medida de acción US.4) 	<p>No se requieren gastos incrementales.</p>

<p>RH.3. Limitar la aplicación de la Ley 20.412 en suelos APF</p> <p><i>Ámbitos normativos y de fomento</i></p>	<p>El Sistema de incentivos para la sustentabilidad agroambiental de los suelos agropecuarios (Ex Sirsd), de la Ley 20.412/2010 financia en su Componente 5: Prácticas de Rehabilitación de Suelo de uso Agropecuario. Esta componente estimula la eliminación, limpia o confinamiento de tocones, troncos muertos, de matorrales sin valor forrajero u otros impedimentos físicos o químicos, en suelos aptos para fines agropecuarios, mediante un incentivo de hasta el 50% de los costos netos de tales labores, determinados en la tabla anual de costos.</p> <p>Los adelantos tecnológicos han flexibilizado las limitaciones por pendientes que presentan los suelos Clase VI, lo que a su vez ha llevado a que se ocupen para cultivos agrícolas y por lo tanto sean susceptibles de acceder a los incentivos de la Ley 20.412.</p> <p>Se propone eliminar de la Ley la aplicación de este incentivo en suelos Clase VI y VII que posea cualquier formación vegetacional natural sin valor forrajero, como matorrales o formaciones xerofíticas.</p>	<p>Esta modificación legal requiere voluntad política, y articulación intraministerial.</p> <p>No se requieren gastos incrementales.</p>
--	---	--

Metas asociadas a las medidas de acción propuestas (análisis para un período de 10 años)

<u>Medida de acción</u>	<u>Meta de reducción de emisiones por Deforestación evitada</u> (Ton CO ₂ eq/año)	<u>Meta de reducción de emisiones por Degradación evitada</u> (Ton CO ₂ eq/año)	<u>Meta de aumento de stock de carbono</u> (Ton CO ₂ eq)	<u>Presupuesto para implementar la medida*</u> (USD/año)	<u>Relación costo/beneficio de la medida de acción</u> (USD/ tCO ₂ e)
RH.1.	130.000	-	-	-	-
RH.2.	65.000	-	-	-	-
RH.3.	65.000	-	-	-	-
Total	260.000	-	-	-	-

Las celdas en blanco se deben a que no existen reducción de emisiones específicas por esa medida, porque son acciones facilitadoras de las medidas que producen reducciones.

* Solo considera los presupuestos incrementales al re-direccionamiento del gasto público.

5.3.5.1 Resumen actividades estratégicas: Resumen actividades estratégicas: Expansión agrícola y ganadera

Actividad Estratégica

“Reducción de las habilitaciones de bosques para uso agrícola y/o ganadero”

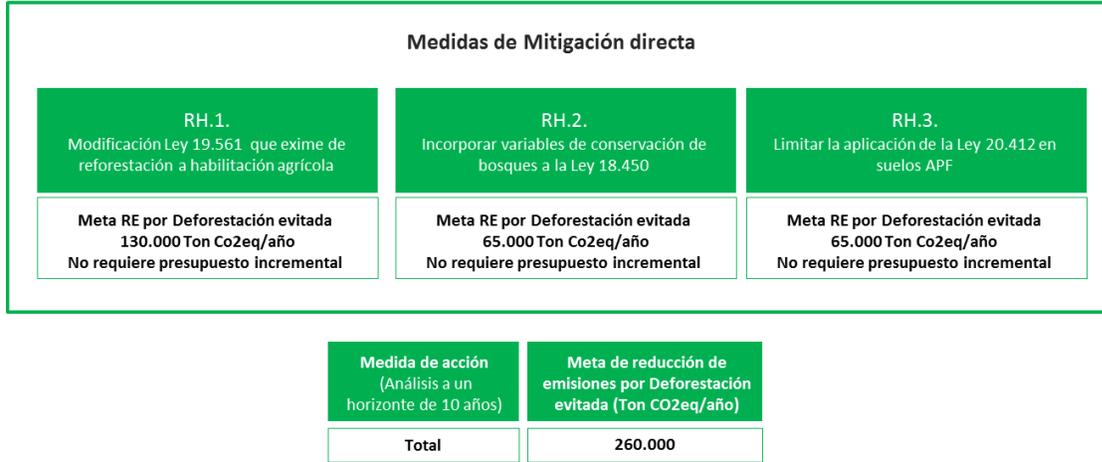


FIGURA 13. RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: CAUSAL – EXPANSIÓN AGRÍCOLA Y GANADERA

5.3.6 Caracterización causal: Expansión de monocultivos forestales

Caracterización cualitativa y cuantitativa de las Causales directas de la Deforestación, Degradación forestal y No aumentos de Existencias de Carbono Forestal
Datos generales
<p>Nombre de la causal (driver): Expansión de monocultivos forestales</p> <p>Actividades REDD+ impactadas: Dado que las plantaciones forestales son consideradas “Tierras forestales” de acuerdo a las categorías que define el IPCC, las superficies de bosque nativo que son transformadas a plantaciones forestales de especies exóticas, no pueden ser contabilizadas como Deforestación. Bajo esta lógica, la ENCCRV ha establecido en el NREF/NRF que reportó a la CMNUCC que: <i>“Se considerará como degradación todo cambio de uso de suelo de Bosque Nativo a Plantación Forestal”</i></p> <p>Descripción general de la causal</p> <p>En la <i>Nota de Idea del Programa de Reducción de Emisiones</i> presentada por CONAF al FCPF el año 2014 se identifica a la variación de bosque nativo por plantación forestal exótica como una causal de degradación muy fuerte en la Macrozona Sur. En un estudio realizado recientemente por Pliscoff (2015), se evaluó el estado de conservación de los ecosistemas terrestres de Chile aplicando los criterios metodológicos propuestos por la IUCN. Los resultados de este ejercicio muestran que los ecosistemas más amenazados, especialmente aquellos identificados por el sub criterio “pérdida reciente”, se localizan en el sector costero entre las regiones de O’Higgins y La Araucanía y estarían relacionados con la dinámica asociada al sector forestal. Lo anterior concuerda con los análisis regionales y locales desarrollados por Echeverría et al. 2006, Echeverría et al. 2008, Altamirano y Lara 2010, Altamirano et al. 2013, y Miranda et al. 2015, entre otros autores.</p> <p><u>Antecedentes Sector forestal</u></p> <p>El aumento de plantaciones forestales de especies exóticas y de las exportaciones de productos forestales se inició a mediados de la década de 1970 como resultado de una política de fomento para el sector forestal que consideró, entre otros beneficios, la asignación de subsidios a la plantación de árboles. En la actualidad, esta industria se abastece mayoritariamente de madera proveniente de las plantaciones forestales.</p> <p>La industria forestal se estructura en base a la producción de celulosa, papel y productos de papel, estas corresponden a la actividad más importante en términos de su contribución al PIB nacional, dado que es el principal producto forestal de exportación. Alrededor de 750 empresas comercializan sus productos en el exterior, sin embargo, este es un mercado bastante concentrado, sólo dos empresas explican la mitad de las exportaciones forestales y seis empresas explican las tres cuartas partes de las exportaciones del sector (UCO, 2009). La propiedad de la tierra está fuertemente concentrada en tres grandes grupos empresariales: ARAUCO¹³, CMPC¹⁴ y MASISA¹⁵ que en conjunto acumulan un patrimonio en Chile de 1.303.387 ha de plantaciones forestales, con sólo dos especies dominando la actividad forestal <i>Pinus radiata</i> y <i>Eucaliptus sp.</i></p> <p>Donoso y Otero (2005) mencionan que este enfoque concentrador y por lo tanto excluyente, ha traído consigo una débil regulación por parte de las instituciones de gobierno que regulan la actividad forestal. Por otra parte, la evaluación de desempeño ambiental realizada por la OCDE-CEPAL (2005) concluye que pese a los beneficios económicos generados por el sector forestal y a su contribución en la recuperación de terrenos erosionados, “se ha prestado escasa atención a los efectos ambientales, beneficiosos y dañinos, de la plantación de árboles (refiriéndose a la conservación del suelo y el agua, la calidad del agua y la diversidad biológica, entre otros factores)”. Indica además que, “los subsidios a la plantación de árboles han creado un incentivo para la conversión de algunos bosques nativos, aun cuando no en gran escala”. El informe destaca</p>

¹³ ARAUCO. Reporte de Sustentabilidad 2014 (725.005 ha de plantaciones forestales)

¹⁴ CMPC. Reporte Integrado 2014. Empresas CMPC S.A. (521.707 ha de plantaciones forestales)

¹⁵ MASISA. Memoria Anual, Reporte Integrado 2014. (56.675 ha de plantaciones forestales)

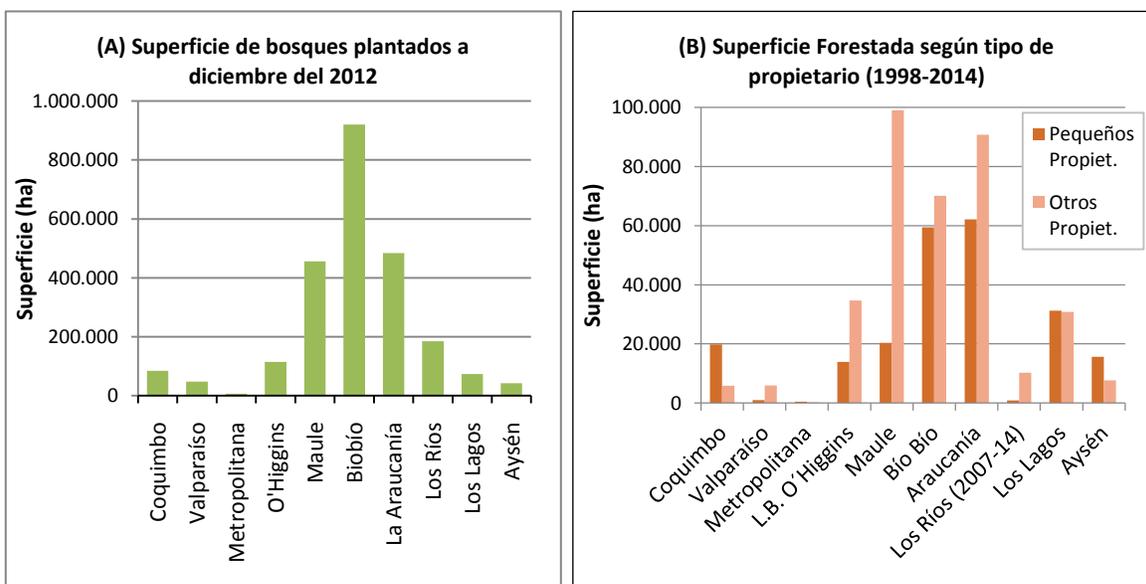
también la marcada dicotomía entre las políticas de plantación forestal y las de gestión asociada a los bosques nativos.

La sustitución de bosque nativo por plantaciones exóticas se produce por la necesidad de generar más plantaciones para abastecer principalmente a los grandes centros de consumo (fábricas de celulosa y aserraderos) que mayoritariamente se encuentran dentro de la Macrozona Sur (CONAF, 2014). A pesar de existir suelos desnudos que pueden ser plantados sin sustituir, el análisis económico hace a veces más rentable y atractivo sustituir el bosque nativo en zonas de fácil acceso, con mejor productividad de sitio, y a menor distancia de los centros de consumo industriales. Este proceso ocurrió de forma masiva en décadas pasadas, periodo en que la normativa forestal vigente y la institucionalidad, permitía ejecutar Planes de Manejo de corta de bosque nativo “degradado” en los que la reforestación podía realizarse con especies distintas a las cortadas. Posteriormente, cambios en la normativa existente, la promulgación de la nueva Ley 20.283 para la Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal el año 2008, y los procesos de certificación forestal de las grandes empresas (FSC, CERTFOR), incidieron en una significativa disminución del fenómeno en los últimos años.

Situación actual de la superficie con plantaciones forestales

De acuerdo al inventario de bosques plantados, la superficie ocupada por plantaciones forestales es de 2.414.388 hectáreas, siendo las principales especies utilizadas para la forestación el *Pinus radiata* (61%), el *Eucalyptulus globulus* (22%) y el *E. nitens* (10%) (INFOR, 2014). En base a las estadísticas forestales que realiza CONAF, durante el periodo reciente (1998-2014) el incremento en la superficie fue de 654.983 ha. Se registró un máximo de forestación en el 2005 con más de 70.000 ha, posterior a ello la superficie anual disminuyó considerablemente registrándose sólo 4.400 ha nuevas de plantaciones en el 2014 (ver figuras abajo).

En 1998 se realizó una reforma al programa de subsidios que tuvo como objetivo aumentar la participación de propietarios de pequeños predios y fortalecer la conservación de los suelos en áreas degradadas (Ley N° 19.561, periodo de vigencia 1996-2012). La figura a continuación muestra la diferenciación de la superficie forestada según el tipo de propietario como resultado de estas nuevas políticas públicas. Durante el periodo 1998-2014, el 39 % de la superficie fue forestada por “Pequeños propietarios” y el 61% por el segmento denominado “Otros propietarios” (medianos y grandes).



Fuente: Estadísticas forestales CONAF¹⁶

¹⁶ Disponible en: <http://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/estadisticas-forestales/>

Son principalmente tres las regiones que concentran la superficie forestada: Bío Bío (38%), La Araucanía (20%) y Maule (19%), y corresponde a las mismas regiones que mayor superficie de forestación presentaron durante el periodo 1998-2014. Estas tres regiones son las que han experimentado una mayor transformación del paisaje al estar cubiertas por extensas áreas de monocultivos forestales. Como consecuencia de esto, se ha producido una sostenida fragmentación del bosque nativo y pérdida de ecosistemas y de sus funciones ambientales. Sólo los bosques nativos que se encuentran en áreas montañosas inaccesibles muestran un grado importante de integridad y conectividad.

Expansión de monocultivos por sustitución

Considerando la información que provee el Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile y sus actualizaciones, se ha producido una pérdida neta aproximadamente de 90.000 mil hectáreas de bosque nativo entre las regiones del Biobío y Aysén durante el periodo 1998-2013 (Región de la Araucanía desde 1993). Las regiones más afectadas por esta pérdida han sido La Araucanía (37.548 ha), Los Lagos (32.495 ha) y Los Ríos (16.194 ha).

En los siguientes cuadros, se muestran los resultados del balance (ingreso-salida) del bosque nativo para las regiones del sur. La pérdida de bosque nativo se explica principalmente por el cambio hacia plantaciones forestales (75.016 ha), seguido por el cambio hacia praderas y matorral. La sustitución por plantaciones exóticas se ha concentrado en las regiones de La Araucanía y Los Ríos, mientras que el cambio de suelo hacia pradera y matorral explicaría parte importante de la disminución de la superficie de bosque nativo en la región de Los Lagos.

Región	Periodo	Bosque Nativo (ha)		
		Ingreso	Salida	Balance
Valparaíso ¹	2001-2013	399.367	21.615	377.752
Metropolitana ¹	2001-2013	273.867	15.195	258.672
L.B. O'Higgins ¹	2005-2013	296.704	32.436	264.268
Maule	1999-2009	15.930	4.916	11.015
Bío Bío	1998-2008	9.438	17.321	-7.883
Araucanía ²	1993-2013	8.257	56.284	-37.548
Los Ríos ²	1998-2013	13.393	29.587	-16.194
Los Lagos	1998(06)-2013	2.838	35.333	-32.495
Aysén	1996-2011	4.511	4.942	-430

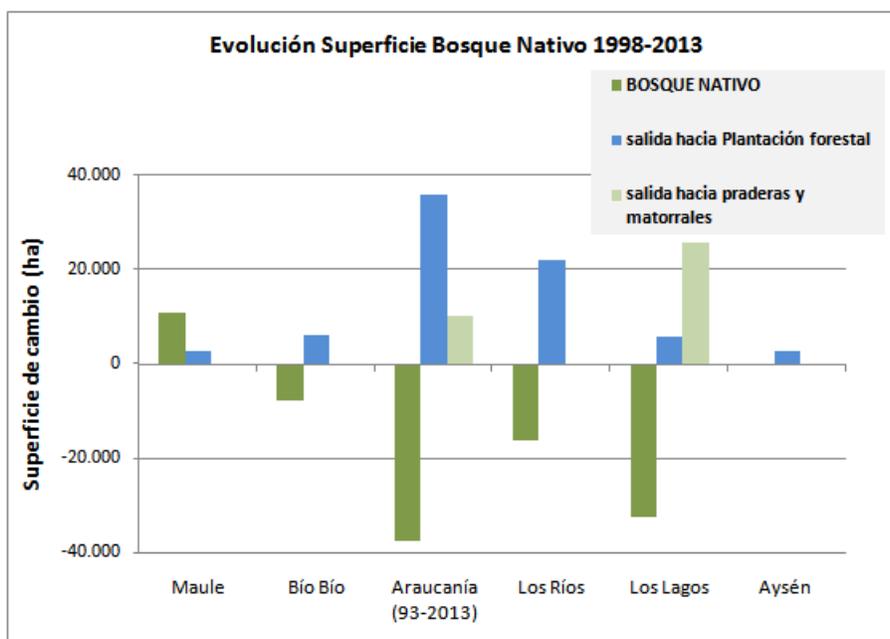
Fuente: Evolución de la superficie de bosque nativo por región administrativa a partir de las actualizaciones del Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile. CONAF.

¹El aumento en la masa boscosa se explica por la incorporación de imágenes multiespectrales y por la adopción de porcentajes correctos de cobertura de copas que define un bosque para las zonas áridas y semiáridas.

²Información se desglosa por periodo en el siguiente cuadro.

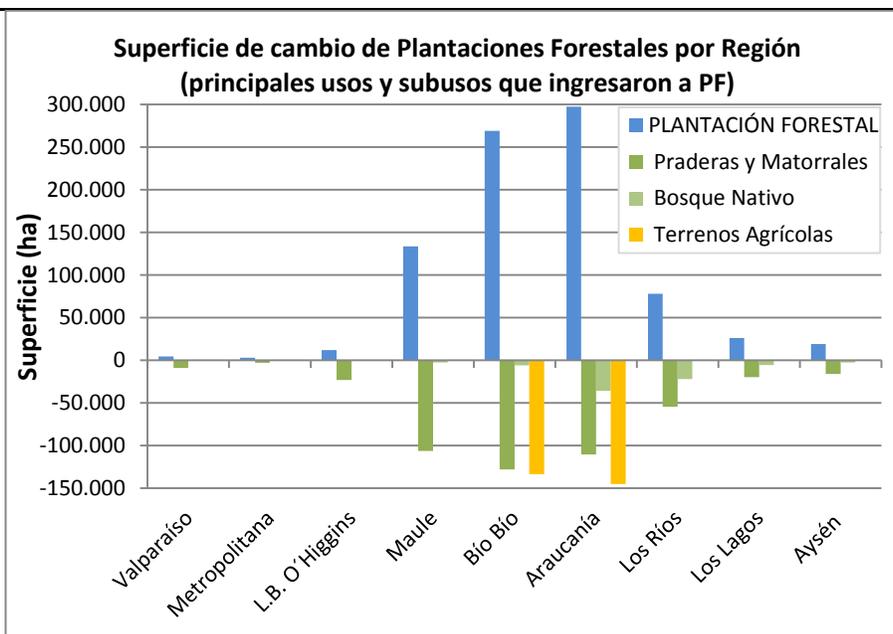
Región	Periodos	Bosque Nativo (ha)		
		Ingreso	Salida	Balance parcial
Araucanía	1993-2007	8.257	48.084	-39.827
	2007-2013	10.479	8.200	2.279
Los Ríos	1998-2006	13.393	23.013	-15.637
	2006-2013	6.017	6.573	-556

Fuente: Evolución de la superficie de bosque nativo para las regiones de la Araucanía y Los Ríos a partir de las dos actualizaciones del Catastro y Evaluación de Recursos Vegetacionales de Chile. CONAF.



Fuente: Evolución de la superficie de Bosque Nativo (BN) durante el periodo 1998-2013. CONAF

Un alto porcentaje de pérdida de bosque nativo (BN) ha sido consecuencia de la sustitución por plantaciones forestales, sin embargo, el BN representa el 9% de la superficie que ingresa a esta categoría. El avance de las plantaciones se ha llevado a cabo sobre terrenos preferentemente de Praderas y matorrales (56%) seguido por Terrenos de uso agrícola (33%). En la siguiente figura se muestra la información desagregada por región.



Fuente: Superficie de cambio de plantaciones forestales (PF), y principales usos y sub-usos del suelo que ingresaron hacia PF en el periodo 1998-2013, entre Valparaíso y Aysén. CONAF

Tendencia actual de la sustitución

Actualmente, se estima que existiría una tendencia a la disminución de sustitución de bosque nativo, lo cual se relaciona con la disminución de superficie que está siendo forestada. Las razones de esto se explicarían por varias causas:

- 1) El ingreso de las tres empresas más grandes del sector forestal de plantaciones (ARAUCO, CMPC, MASISA) a procesos de certificación (Certfor-PEFC y FSC), el cual prohíbe la sustitución de bosques y la compra de predios con sustitución de bosque nativo realizada por los propietarios anteriores.
- 2) Las grandes empresas no continuarían su proceso de expansión por contar con un patrimonio forestal establecido, por el reducido tamaño de los predios disponibles que hace muy difícil adquirirlos o bien, por la menor disponibilidad y accesibilidad de los recursos lo cual está asociado a los mayores costos de transporte (las grandes empresas han ampliado sus procesos y nuevas plantaciones hacia países de la región).
- 3) La bonificación forestal de la Ley 19.561 de 1998 expiró el 2012 evidenciándose a partir del 2013 una fuerte disminución en la tasa de forestación. De 17.000 hectáreas plantadas el año 2012, se pasó a 6.500 hectáreas el 2013 y a 4.400 hectáreas el 2014, la información considera a pequeños, medianos y grandes propietarios que eran beneficiarios de la ley.
- 4) CONAF disminuyó de forma significativa la aprobación de Planes de Manejo que proponen cambio de especies para la obligación de reforestar un bosque cortado, esto aparado en nuevas y más exigentes regulaciones.

Impactos Sociales y Ambientales

El sector forestal es un actor relevante para el país, sin embargo, se presentan conflictos en temas laborales, ambientales y sociales. Un desafío importante para este sector será mejorar las condiciones de desarrollo local de las comunidades en que se insertan los grandes complejos industriales, particularmente en la zona de Arauco y Constitución (UCO, 2009). En relación al tema ambiental, los resultados de un estudio de opinión

para la renovación del DL 701 realizado por ODEPA (2009) mencionan como el mayor impacto negativo de la industria forestal, la disminución de la cantidad y calidad del recurso agua. Esto sería provocado por el método de cosecha a tala rasa, la escasa protección de quebradas, y los impactos que genera la forestación en secanos. Otros efectos sobre el medio ambiente se relacionan con el aumento de plagas y el uso de herbicidas en plantaciones de monocultivos.

Caracterización cuantitativa por macrozona

Macrozona Norte:

Esta macrozona no posee aun nivel de referencia, por tanto, no existen datos cuantitativos.

Macrozona Centro:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ eq/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
-	2.100	-	144.000

Para esta macrozona, a la sustitución de bosque nativo por plantaciones forestales se le asignó una importancia baja con sólo el 5,8% de las emisiones de CO₂eq emitidas por degradación. De acuerdo a NRF la superficie afectada fue de 2.100 ha al año.

Macrozona Sur:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ eq/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
-	9.900	-	683.000

Para las regiones del sur, excluyendo las regiones de Aysén y Magallanes, se emitieron 683.000 toneladas de CO₂eq al año por efecto de sustitución de bosque nativo, lo que corresponde al 10% del total emitido por degradación en la macrozona. De acuerdo al NRF las regiones del Biobío, Maule y La Araucanía presentaron los mayores niveles de CO₂eq emitidos. Sin embargo, si se analiza el cambio de uso de suelo para el periodo de actualización completo, las regiones más afectadas fueron La Araucanía y Los Ríos, (ver en sección anterior). En estas regiones hubo un fuerte aumento de la actividad forestal durante la última década, para la Región de La Araucanía la mayor disminución de superficie de bosque nativo ocurrió en la Provincia de Malleco, mientras que para la Región de los Ríos, Provincia de Valdivia fue la más afectada.

Región y año de Catastro/Actualización utilizado		
Maule	1999	2009
Biobío	1998	2008
La Araucanía	2007	2013
Los Ríos	2006	2013
Los Lagos Norte	2006	2013
Los Lagos Sur	1998	2013

Fuente: Años de catastro y/o actualización utilizados en la construcción del NREF/NRF por región. Cano, J. et al., 2016¹⁷

¹⁷ Cano, J. et al. 2016. Nivel de Referencia de Emisiones Forestales / Nivel de Referencia Forestal del Bosque Nativo de Chile. Documento preliminar. Corporación Nacional Forestal, Chile.

Caracterización cualitativa por macrozona

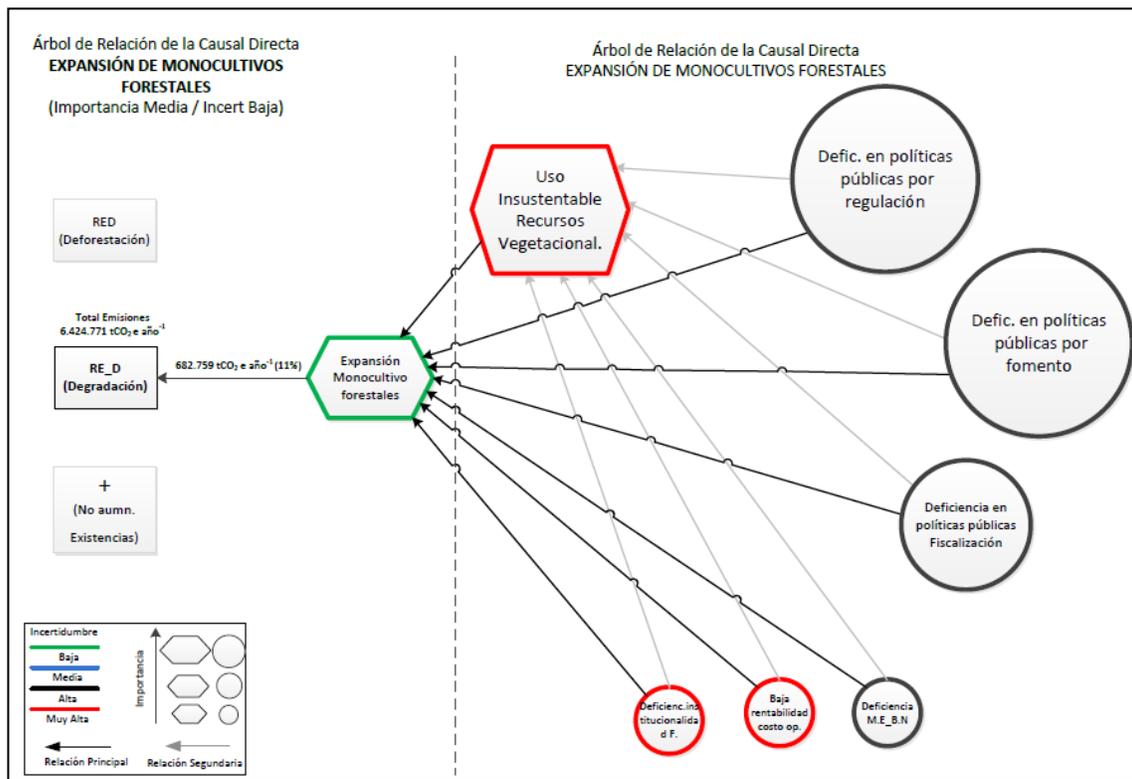
Macrozona Norte y Centro

La Expansión de monocultivos forestales no tiene relevancia en la macrozona norte y tiene una importancia baja en la macrozona central, por tanto, este análisis se centrará en la macrozona sur.

Macrozona Sur

La Expansión de monocultivos forestales fue considerada de importancia media para la Macrozona Sur y presenta una baja incertidumbre debido a los registros disponibles a través de las actualizaciones de los Catastros de los Recursos Vegetacionales de CONAF e inventarios de plantaciones que registra INFOR.

Se considera al Uso insustentable de los Recursos Vegetacionales como una causal que la afecta de manera directa. Históricamente los terrenos desprovistos de vegetación poseen mayor atractivo comercial que aquellos con bosque,, situación que con el tiempo ha conducido a una percepción negativa hacia el bosque, considerándolo un obstáculo para el desarrollo económico rural. Este escenario ha persistido hasta el presente, dado que las políticas públicas actuales no han sido efectivas en generar valor a los recursos forestales nativos, incrementando el costo de oportunidad de su reemplazo.. Debido a ello, a la deficiencia en las políticas públicas por regulación, fomento y fiscalización se les atribuye un efecto directo sobre el Uso insustentable de los RV e indirecto sobre la Expansión de monocultivo forestal (ver figura abajo).



La corta de árboles para uso como leña se considera la causa principal de degradación de los bosques en la Macrozona Sur, por el impacto que tiene el consumo de leña como fuente de combustible en los hogares del sur de Chile. La producción de carbón, el floreo, la tala ilegal de especies de valor, son otras causas de presión sobre los bosques que se asocian a un uso no sustentable. Se considera que la degradación se focaliza en la Cordillera de la Costa y está relacionada, en general, a prácticas llevadas a cabo por pequeños propietarios y comunidades indígenas.

Como fue mencionado anteriormente, es común que el bosque desempeñe un papel subordinado en el sistema productivo de las comunidades rurales. Habitualmente, se recurre a él para solventar gastos imprevistos y para autoabastecimiento de leña (Kandsior, 2012). El bosque también abastece a un mercado de leña que se caracteriza por su alta informalidad y que en muchos casos no alcanza a cubrir los costos involucrados en su producción. Por tanto, la contribución de los bosques en la generación de ingresos monetarios es poco significativa.

El desarrollo sostenido de constantes prácticas extractivas a la que han sido expuestos los bosques, además de malas prácticas de manejo ha afectado sus condiciones estructurales y su valor como proveedor de servicios ambientales. La principal dificultad para revertir este escenario está dada por la escasa o nula asistencia técnica con la que cuentan la mayor parte de las familias campesinas del sur de Chile, para las cuales la producción de leña representa una importante fuente de ingresos prediales (ver causal Uso insustentable de recursos vegetacionales).

La degradación del bosque incide sobre el cambio del uso del suelo desde “bosque” hacia el uso “praderas y matorrales”, pudiendo luego ser transformados a plantaciones forestales u otros usos productivos. De esta manera, el causal Uso insustentable de los Recursos Vegetacionales influye directamente sobre la expansión de monocultivos forestales.

Efectivamente, la información proporcionada por el catastro de Recursos Vegetacionales da cuenta de que el avance de las plantaciones forestales se ha llevado a cabo preferentemente sobre terrenos de “Praderas y matorrales” (56%). Esto es consistente con información proveniente de diversos estudios científicos en los cuales se analizan los cambios en la cobertura de uso de suelo entre diferentes tiempos de referencia. Los resultados indican que la pérdida de bosque nativo hacia plantaciones de monocultivos es un proceso que se desarrolla de manera gradual, una primera etapa considera su degradación hacia praderas y matorrales y continúa posteriormente su transformación a plantaciones forestales. La información proporcionada por estos estudios es valiosa porque permite comprender el proceso de cambio de uso de suelo a una escala temporal mayor que la posible de analizar mediante el periodo de actualización del catastro de RV.

Las políticas de fomento forestal que promovieron la expansión de especies exóticas de rápido crecimiento, acentuaron aún más la poca valorización que se tenía del bosque nativo. La ausencia de un mercado formal y rentable para productos provenientes del bosque nativo fue acelerando el proceso de degradación dejándolo sujeto a la conversión de otros usos del suelo más productivos. En la actualidad, el problema del manejo de muchos bosques nativos se explica por un problema de mercado. La reformulación de la política de fomento forestal debe revertir esta situación, promoviendo la actividad forestal asociada a los bosques nativos y potenciándola a través de instrumentos de fomento de largo plazo que fomenten la producción diversificada, la participación de múltiples actores en el mercado y aseguren la distribución equitativa de los beneficios.

La Ley 20.283 de Recuperación de Bosque Nativo y Fomento Forestal contempla la entrega de incentivos económicos para potenciar la silvicultura, sin embargo, estos han sido poco atractivos y efectivos en revertir la situación actual. El incentivo al buen manejo estará determinado por colocar productos en el mercado que sean de calidad. Los bosques adecuadamente manejados podrían entregar madera de alta calidad para la elaboración de productos con valor, además de otros servicios y productos no maderables para los cuales también se requerirá generar un mercado y modelos de negocio que resulten atractivos y permitan reducir la actual presión sobre este recurso. El siguiente cuadro resume una evaluación realizada a esta ley.

ITEM	Dificultades observadas	Comentarios
Fondo	Bonificaciones centradas en la producción maderera	La LBN no ha logrado hacer atractivos otros tipos manejos del bosque, como la preservación o la producción de productos forestales no madereros (literales A o B del Fondo).
	Bonificación insuficiente para el adecuado manejo del bosque	El límite máximo de bonificación de 10 UTM o 5 UTM por hectárea (artículo 22), y el bajo monto de planes bajo

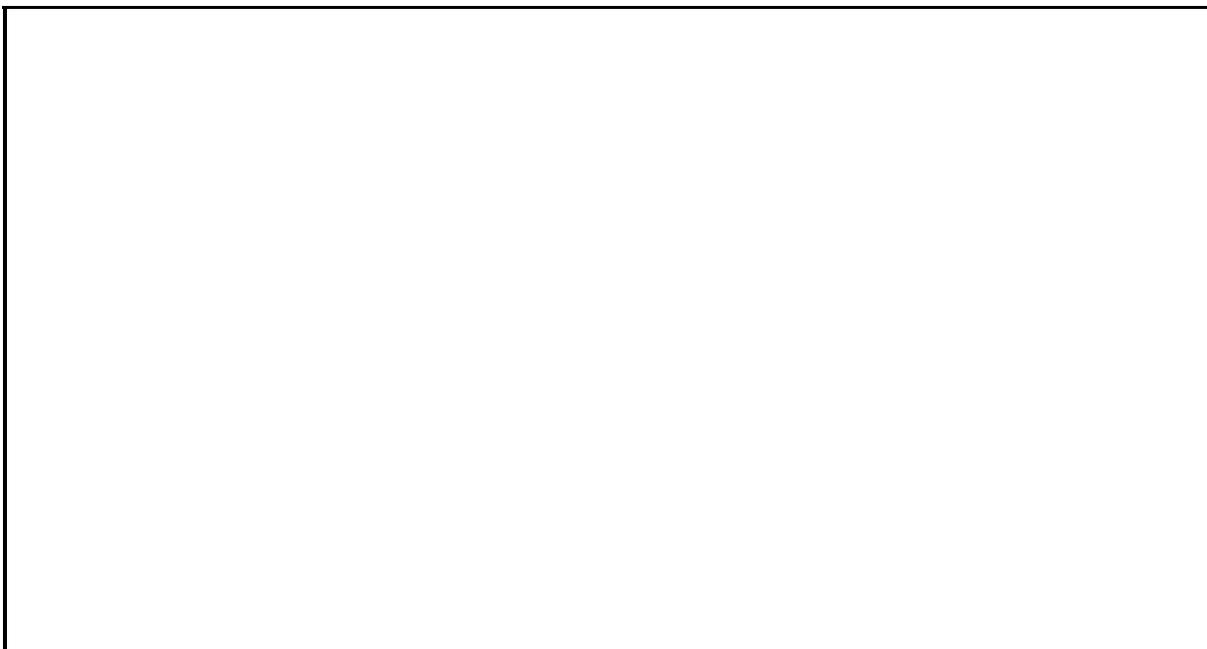
	nativo	el criterio de ordenación (artículo 23), limita las actividades que se pueden ejecutar y no fomenta planes de manejo más integrales.
Manejo del Bosque Nativo	No hay un real incentivo al manejo sustentable	Se bonifican actividades específicas no considerando el ciclo completo de vida del bosque
Beneficiarios	PEQUEÑOS PROPIETARIOS. Se basa en una apreciación genérica de la realidad campesina	Se caracteriza por la falta de fuerza de trabajo y la edad avanzada de la mayor parte de los potenciales beneficiarios.
	OTROS PROPIETARIOS. La bonificación no es interesante para este grupo	Bonificación poco atractiva: altos costos de la postulación, falta de asistencia técnica, y bajos montos pagados por actividad.
Visión global	La LBN no funciona por sí sola	Requiere de un programa complementario y contar no sólo con una bonificación (subsidio) sino con incentivos mayores que sean atractivos y permanentes.
	Los extensionistas tienen un rol protagónico en la presentación de las postulaciones al Fondo, pero no aseguran la sustentabilidad del bosque	-Se les paga por actividades puntuales y no por acompañar al propietario desde la presentación de la propuesta hasta la bonificación. -El accionar de los extensionistas no asegura la sostenibilidad ni sustentabilidad ya que no genera habilidades en el manejo del bosque nativo. -Es necesario que otros actores se involucren en su implementación con el fin de entregarle un mayor soporte institucional y gubernamental de largo plazo.
	La implementación no ha sido integral	No considera la tipología de los beneficiarios potenciales (propietarios, administradores, campesinos forestales e indígenas), por ejemplo, su estrategia de generación de ingresos, edad, fuerza de trabajo, entre otros. Tampoco considera a los actores presentes en el territorio ni las características del entorno.

Fuente: Resumen de la Evaluación de la Ley Nº20.283. ONG-FBN, 2014.

Las propuestas estratégicas planteadas por los participantes a los talleres SESA¹⁸ en relación a evitar la sustitución por plantaciones exóticas hicieron énfasis en la necesidad de aumentar los incentivos para las plantaciones con especies nativas, fomentando, por ejemplo, la forestación con especies multipropósito.

También se sugiere como estrategia para evitar la degradación y sustitución establecer una bonificación por mantener el bosque nativo e incentivos para la restauración de bosques degradados. Otro tema central mencionado por diferentes grupos focales fue el promover el ordenamiento territorial como forma de normar los lugares donde establecer las plantaciones forestales, así como para evitar los impactos negativos que la industria forestal genera. En relación a esto, se propone también mejorar la fiscalización y aumentar las exigencias a las empresas forestales. Por otro lado, y con el objetivo de dar valor al bosque nativo se plantea la necesidad de impulsar programas regionales de Educación Ambiental.

¹⁸ Resultados del Taller participativo Región de Maule, Bío-Bío, Los Ríos, Aysén. Salvaguardas Sociales y Ambientales de la ENCCRV



ACTIVIDAD ESTRATEGICA “REDUCCION DE LA SUSTITUCIÓN DE BOSQUES POR MONOCULTIVOS FORESTALES”

Medidas de Acción

<u>Medida</u>	<u>Descripción</u>	<u>Vías y mecanismos de implementación</u>
<p>RS.1. Promover la Planificación y Ordenamiento Territorial como vía para evitar la sustitución</p>	<p>Esta medida de acción apunta a compatibilizar los usos del territorio de manera de armonizar objetivos ambientales, sociales y económicos. Será parte de la función de Planificación Territorial definida en la medida de acción US.2.</p> <p>Entre los objetivos de esta medida se encuentra el definir áreas donde se priorizará el establecimiento de nuevas plantaciones forestales de especies exóticas. De la misma manera se deben delimitar las áreas con prohibición o restricciones para el establecimiento de ellas. Entre las razones a considerar se encuentran, por ejemplo, conflictos con otros sectores productivos como turismo y agricultura (económico-productivo); sitios de importancia cultural para pueblos originarios (socioculturales); sitios de importancia para el abastecimiento de agua para la población rural por ejemplo en cabeceras de cuencas, o sitios prioritarios para la conservación (ambientales).</p> <p>Junto con lo anterior, y como una forma de identificar y minimizar los impactos de las plantaciones en los sectores rurales e identificar oportunidades de desarrollo, se deberá definir un límite para la expansión territorial de grandes áreas cubiertas por plantaciones de exóticas, así como regular los métodos de cosecha fomentando un manejo forestal sustentable.</p>	<p>Esta función será parte del equipo técnico regional articulado de acuerdo a lo establecido en la medida de acción US.1., por tanto, no requiere presupuesto adicional.</p>
<p><i>Ámbito de Planificación Territorial</i></p>		

<p>RS.2. Focalización de programas de restauración en áreas susceptibles a ser sustituida por plantaciones</p>	<p>Esta medida complementaria a RS.1., está orientada a evitar la sustitución en bosques nativos altamente degradados, y que se encuentren en situación límite respecto a cumplir con la definición legal de bosque en cuanto a cobertura. Se debe determinar las áreas prioritarias para restaurar con especies nativas, considerando zonas degradadas y fragmentados, que se localicen en sectores donde las actividades forestal industrial tienen mayor influencia y que por lo tanto pueden ser susceptibles a ser sustituidas por especies exóticas.</p>	<p>Esta función será parte del equipo técnico regional articulado de acuerdo (medida de acción US.1.), en el marco de las medidas de acción US.2. Y MT.4., por lo tanto, no requiere presupuesto adicional.</p>
<p><i>Ámbito de Planificación Territorial</i></p>		
<p>RS.3. Fortalecimiento de la Fiscalización para reducir la sustitución</p>	<p>Esta medida contempla tres acciones puntuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la capacidad institucional de CONAF mejorando sus facultades de fiscalización para asegurar la protección de los bosques y de los recursos asociados como agua y suelos, así como para velar por la correcta ejecución de las prácticas forestales. • Mejorar el mecanismo de denuncia actualmente vigente, para lo cual se propone la instalación de una oficina municipal con un profesional a cargo de recepcionar los reclamos y denuncias ambientales y dar curso a la fiscalización, y una plataforma web que 	<p>Se requiere mejorar el marco jurídico y presupuestario en el diseño de la nueva institucionalidad forestal que está en proceso, incorporando las atribuciones y mecanismos necesarios para que CONAF pueda desempeñar sus funciones de fiscalización a</p>

<p>Ámbitos de gestión institucional, normativo, fiscalización y de educación y sensibilización de la sociedad</p>	<p>de forma complementaria apoye el mecanismo de denuncia.</p> <ul style="list-style-type: none"> Fomentar el involucramiento de la ciudadanía, y la sociedad civil para apoyar la fiscalización y monitoreo de las malas prácticas forestales. Esta acción será parte del Programa ampliado de Educación Ambiental para el conocimiento y valorización de los recursos vegetacionales y sus servicios ecosistémicos MT.5. 	<p>cabalidad.</p> <p>Para la mejora del mecanismo de denuncia, se propone redireccionar recursos fiscales para la operación permanente, y un aporte externo para la implementación inicial (2 años) proveniente de fondos internacionales como el FCPF, el FVC, entre otros.</p>
---	---	--

Metas asociadas a las medidas de acción propuestas (análisis para un período de 10 años)

<u>Medida de acción</u>	<u>Meta de reducción de emisiones por Deforestación evitada (Ton CO₂eq)</u>	<u>Meta de reducción de emisiones por Degradación evitada (Ton CO₂eq/año)</u>	<u>Meta de aumento de stock de carbono (Ton CO₂eq)</u>	<u>Presupuesto para implementar la medida* (USD/año)</u>	<u>Relación costo/beneficio de la medida de acción (USD/ tCO₂e)</u>
RS.1.	-	-	-	-	-
RS.2.	-	-	-	-	-
RS.3.	170.000	-	-	340.000	2
Total	170.000	-	-	340.000	2

Las celdas en blanco se deben a que no existen reducción de emisiones específicas por esa medida, pero son acciones facilitadoras de las medidas que producen reducciones.

* Solo considera los presupuestos incrementales al redireccionamiento del gasto público.

5.3.6.1 Resumen actividades estratégicas: Expansión de monocultivos forestales

Actividad Estratégica

“Reducción de la sustitución de bosques por monocultivos forestales”

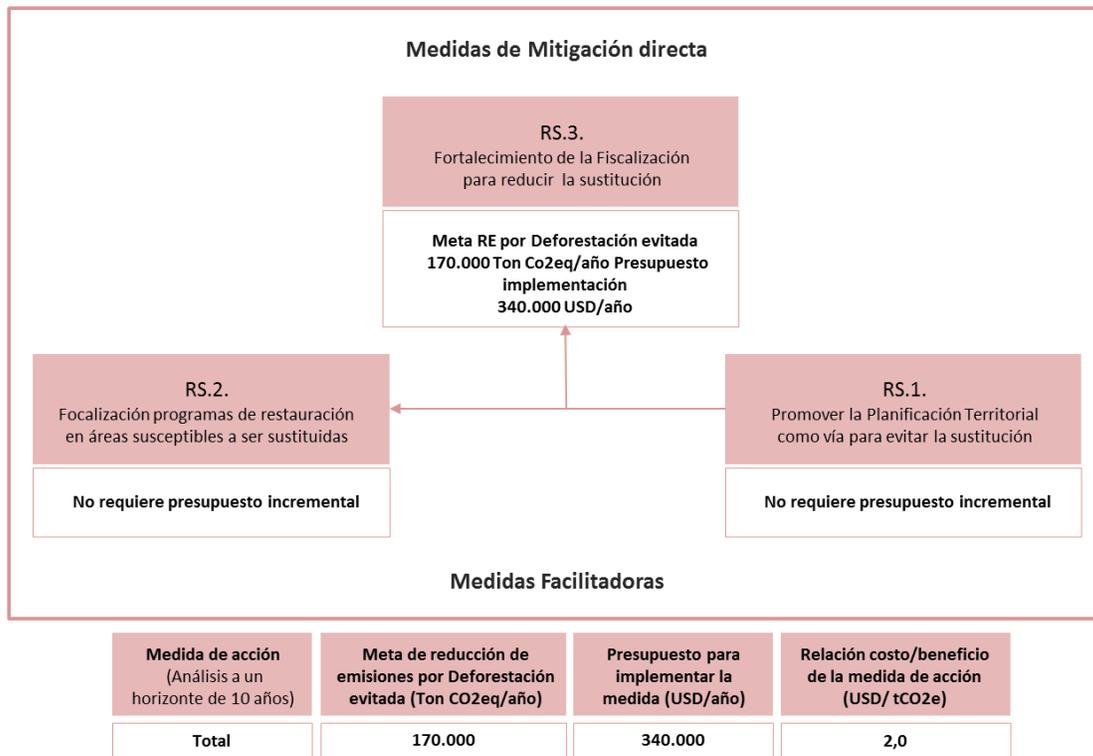


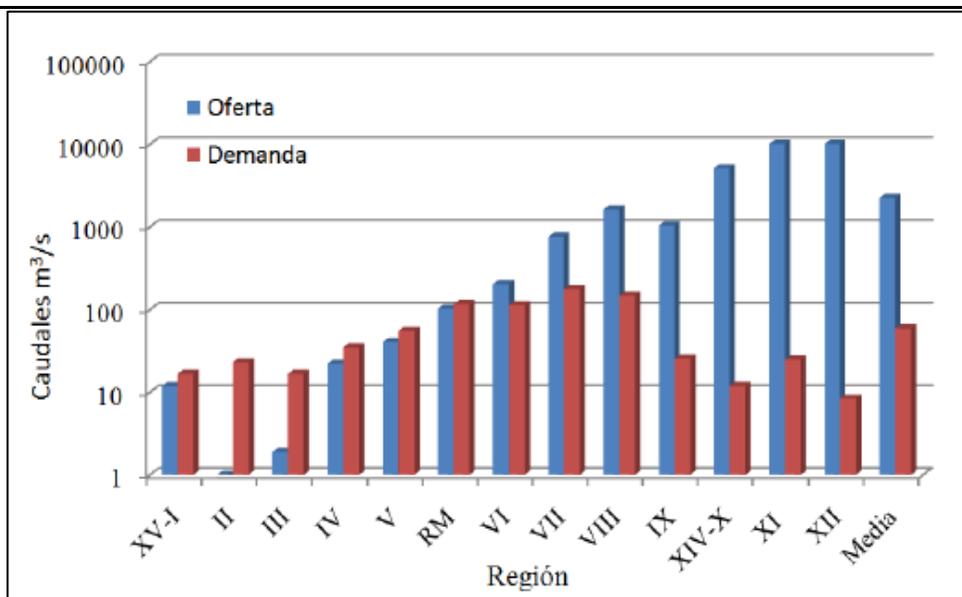
FIGURA 14. RESUMEN DE ACTIVIDADES ESTRATÉGICAS: CAUSAL – EXPANSIÓN DE MONOCULTIVOS FORESTALES

5.3.7 Caracterización causal: Sobre explotación del agua

Caracterización cualitativa y cuantitativa de las Causales directas de la Deforestación, Degradación forestal y No aumentos de Existencias de Carbono Forestal
<p>Datos generales</p> <p>Nombre de la causal: Sobre explotación del agua</p> <p>Actividades REDD+ impactadas: Degradación</p> <p>Descripción general de la causal directa: Es necesario aclarar, primeramente, que esta causal se refiere específicamente a la pérdida de crecimiento y supresión de individuos en los bosques producto de una menor disponibilidad de aguas. Esta aclaración es necesaria considerando que las funciones ecosistémicas de los bosques incluyen funciones reguladoras del ciclo hidrológico y que para cumplir dichas funciones ecosistémicas requieren consumir agua “verde”, es decir agua que no forma parte de la escorrentía superficial y por lo tanto no constituye recurso hídrico susceptible de constitución de derechos de aprovechamiento. La menor disponibilidad de agua que afecta el desarrollo de los bosques, se podría estar generando por la alta demanda de este recurso que requieren las actividades antrópicas productivas, en particular las industriales y los cultivos agrícolas, debiéndose considerar el caso de los cultivos forestales como un caso especial. Respecto a la relevancia de estos componentes en la disponibilidad total de agua para el desarrollo de la vegetación, no se han encontrado antecedentes directos. De modo independiente, la menor disponibilidad de agua producto del período de sequías que vive el país en los últimos años, sí ha revelado impactos directos en el desarrollo vegetacional¹⁹.</p> <p>El sostenido crecimiento económico y desarrollo social de las últimas décadas ha generado demandas cada vez mayores sobre los recursos hídricos por parte de los diferentes tipos de usuarios. Este crecimiento sostenido, sin precedentes en la historia más reciente del país, se produce en un contexto en el cual los recursos hídricos en una buena medida ya están comprometidos en el abastecimiento de los usos actuales. Como puede verse en la Figura 1, la relación extracción/disponibilidad de agua se presenta favorable entre las regiones de O’Higgins y La Araucanía. Desde la Región de Los Lagos al sur, la disponibilidad de agua supera ampliamente a la demanda. Desde la Región Metropolitana hacia el norte, hay una presión importante sobre los recursos hídricos y las extracciones superan el caudal disponible, lo que se explica principalmente por el anterior uso de los caudales de recarga a lo largo de los ríos, lo que permitía hacer un re-uso del recurso, pero que las mayores eficiencias en el riego, así como el revestimiento de canales, han generado menores volúmenes de recarga y con ello la sobre-explotación de acuíferos²⁰ cuando la extracción ha sido mayor a la recarga.</p>

¹⁹ Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia. 2015. Informe a la Nación. La megasequía 2010-2015: una lección para el futuro.

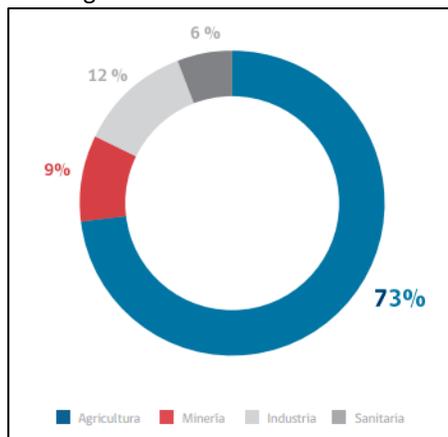
²⁰ Ayala, L. 2010. Aspectos técnicos de la gestión integrada de las aguas (GIRH) – Primera etapa diagnóstico”. Informe preparado para el diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. Santiago, Chile. En: Banco Mundial. 2011. Chile: Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos.



Fuente: Banco Mundial. 2011. Chile: Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos.

En términos del consumo de agua según tipo de usuario, la mayor parte de los derechos de agua para uso consuntivo en Chile están en manos del sector exportador, principalmente agroindustrial y minero²¹.

Distribución de los usos consuntivos del agua



Fuente: Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2013 (MOP).

Existen grandes variaciones en el uso del agua en las diferentes regiones, las cuales dependen de los sectores productivos predominantes. Mientras en la Región de Tarapacá aún se observa un equilibrio entre los usos domésticos, minero, industrial y agrícola, en las Regiones de Antofagasta y Atacama predomina el uso minero. Desde la Región de Coquimbo a La Araucanía predomina el uso para riego agrícola e hidroelectricidad. En la Región Metropolitana y la Región de Valparaíso el uso doméstico es un poco más significativo que en las regiones vecinas; y finalmente, en las Regiones de Aysén y Magallanes la minería posee también una ocupación relevante (ver tabla abajo²²).

²¹ Dirección General de Aguas. 2012. Estrategia Nacional de Recursos Hídricos.

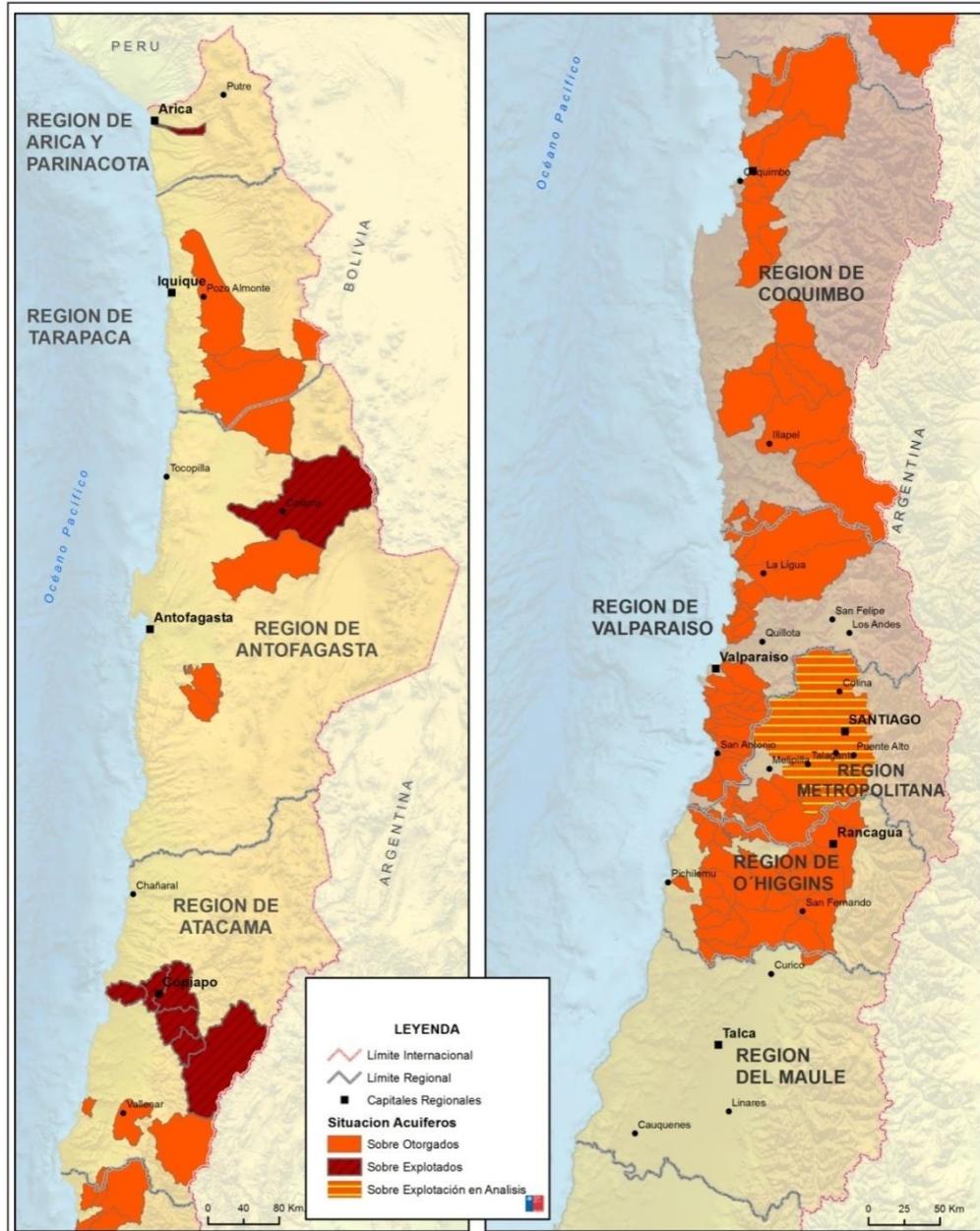
²² Fuente: Dirección General de Aguas (DGA) 1999. Citado por Matus, Nancy, "Recursos Hídricos en Chile: Desafíos para la Sustentabilidad". Programa Chile Sustentable, 2004.

Cuadro 3. Usos del agua para los distintos sectores productivos año 2011.

Regiones	Caudal por Uso (m ³ /s)							
	Agropecuaria	Agua Potable	Industria	Minero	Energía	Forestal	Acuícola	Turismo
I, XV	8,926	1,258	1,680	3,665	0,211	0,000	0,000	0,013
II	3,308	1,010	1,294	15,259	1,493	0,000	0,000	0,004
III	12,033	0,711	0,518	1,604	0,255	0,001	0,000	0,001
IV	27,194	1,526	0,251	1,770	1,250	0,031	0,000	0,006
V Norte	6,834	0,313	0,354	0,759	0,169	0,021	0,000	0,005
V Sur	35,604	4,282	4,452	0,920	87,830	0,043	0,000	0,008
VI	97,964	2,012	1,232	9,396	653,753	1,320	0,000	0,001
VII	166,489	2,211	3,771	0,000	1,342,410	0,703	0,000	0,000
VIII	69,436	4,420	9,541	1,209	1,409,240	1,338	2,800	0,001
IX	11,512	1,325	0,257	0,000	0,000	0,265	1,300	0,001
X, XIV	3,308	1,976	4,089	1,500	353,550	0,083	71,000	0,004
XI	0,644	0,194	0,082	2,500	18,008	0,000	321,000	0,001
XII	1,119	0,386	5,905	0,234	0,033	0,000	82,000	0,005
Metropolitana	82,361	18,510	10,421	0,481	129,040	0,096	0,000	0,002
Totales	526,732	40,134	43,847	39,297	3,997,242	3,901	478,100	0,052

Fuente: Instituto de Ingenieros de Chile. Comisión de Agua. 2011

Un dato relevante son los análisis que ha desarrollado la Dirección General de Aguas, identificando sectores con sobreexplotación y sobre-otorgamiento de derechos de agua, como se observa en el siguiente mapa.



Fuente: Mapa de Sobreexplotación para las Regiones de Arica y Parinacota al Maule DGA. 2013

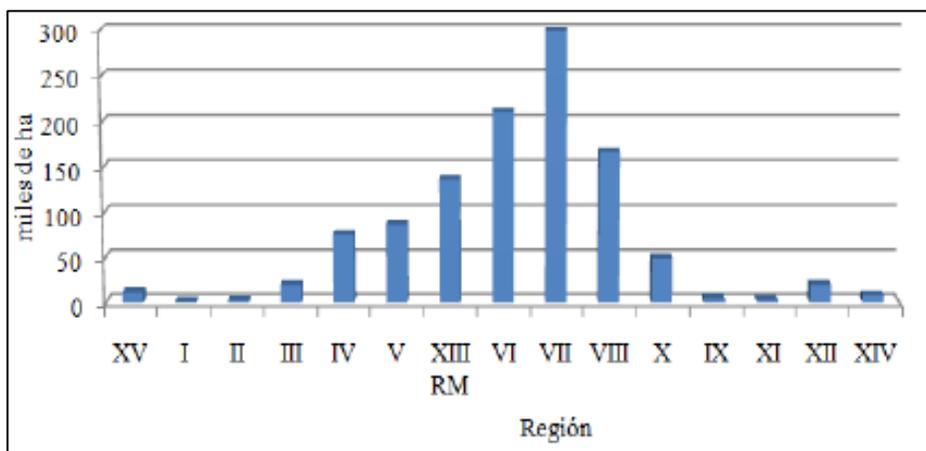
Para efectos de este análisis se proponen tres tipos de actividades productivas que podrían estar generando desequilibrios en la disponibilidad de agua en las cuencas, y como efecto secundario, la degradación de los bosques insertos en estas:

Expansión agrícola: aumento del consumo de agua por el establecimiento de nuevas operaciones agrícolas en suelos forestales.

Expansión industrial y minera: aumento del consumo de agua por el establecimiento de empresas en la cuenca (puede ser aguas abajo o aguas arriba).

Establecimiento de plantaciones mono-específicas: el reemplazo de cobertura vegetal nativa por plantaciones de especies forestales exóticas, así como la invasión –y consecuente aumento de dominancia- de especies forestales exóticas en zonas de ecotono con bosques nativos.

El sector agropecuario forestal exporta productos como bienes primarios que en su conjunto significaron el 7% del valor de las exportaciones de Chile en 2009, –principalmente a países de la OCDE²³, y emplea alrededor del 9% de la fuerza laboral. La agricultura se desarrolla principalmente de la región de La Araucanía al norte, con un área regada con seguridad de riego del 85% del orden de 1,1 millones de ha.. El riego es particularmente importante para la agricultura chilena porque de él depende el 40% del área cultivada y una gran parte de los productos de alto valor de exportación. El riego es también muy importante por la gestión de los recursos hídricos porque representa el 73% de las extracciones de agua²⁴.



Fuente: Superficie de riego a nivel regional. INE, 2007

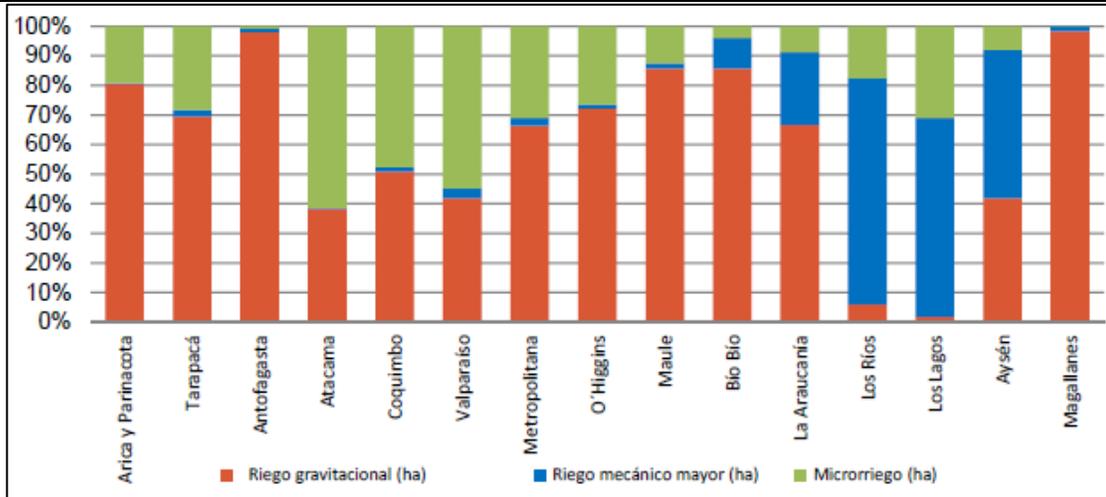
Entre 1900 y 1970, el área regada ha crecido desde 500.000 ha hasta alrededor de un millón de ha, para lo cual el estado financió cerca de 70%²⁵. Entre 1997 y 2007, el área regada ha crecido solamente 30.000 ha (3%). Durante este mismo periodo, el área bajo riego tecnificado ha pasado del 9 al 28%²⁶, lo que podría explicar, en parte, la disminución de las extracciones de agua por parte del riego entre 1999 y 2006. Cabe señalar, sin embargo, que la disminución de las extracciones por tecnificación del riego no significa necesariamente una reducción en el consumo de agua, pero sí en los flujos de recarga. La Comisión Nacional de Riego (CNR) ha promovido, desde 1985, la tecnificación del riego a través de la Ley de Fomento, desde 1985 aportando subsidios de hasta un 90% para infraestructura y sistemas de riego tecnificado mediante un sistema de Concursos Públicos.

²³ Banco Central de Chile. 2010. Informe de política monetaria (IPoM) Marzo 2010. Banco Central de Chile. Santiago, Chile.

²⁴ Instituto Nacional de Estadísticas (INE). 2007. Censo Agrícola. Santiago, Chile.

²⁵ Salazar, C. 2003. Situación de los recursos hídricos en Chile. Con el apoyo de la Fundación Nippon. Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A. C., México.

²⁶ Instituto Nacional de Estadísticas (INE). 2007. Censo Agrícola. Santiago, Chile.



Fuente: Tecnología de riego utilizada en las regiones del país 2007. ODEPA²⁷

Por su parte, el sector de la industria ha acumulado un historial de conflictos con el uso de agua, los cuales son variados en su efecto sobre el recurso mismo. Un componente particular de esta relación con la industria es el marco legal por el cual se rige el uso de la misma. El Código de Aguas de 1981, es que define el agua como “un bien nacional de uso público”. Sin embargo, la Constitución de la República en su Artículo 19, parágrafo 25 establece que los derechos de aprovechamiento de agua que se constituyan conforme a la Ley otorgarán a sus titulares la propiedad sobre ellos. Así, el Código de Aguas asigna derechos de aprovechamiento en forma gratuita y a perpetuidad, no fijando límites a dicha concesión para los derechos constituidos con anterioridad a la modificación del Código del año 2015. Bajo este régimen, la Dirección General de Aguas, órgano del Estado a cargo de la gestión del agua, concedió a los privados los derechos de aprovechamiento, sin que se contemplara pago alguno de patentes por su adjudicación y uso del recurso, aun cuando el agua solicitada no se utilizara. Esta situación fue considerada en la Reforma al Código de Aguas de 2004, a partir de la cual se estableció un pago de patente por no uso de derechos de agua acumulados, cuyos impactos están en evaluación.

El consumo de agua de la minería representa un 9% de la demanda nacional. El año 2013 representó el tercer sector económico del país en términos de contribución al PIB, con un 11,1% del PIB nacional, y generando aproximadamente el 60% de las exportaciones. La actividad minera se localiza principalmente desde la Región Metropolitana al norte, precisamente la zona que presenta las situaciones de estrés hídrico más extremas y en donde se prevén aumentos de demanda para los próximos 25 años del orden de un 200%.²⁸ Es así que un 9% como promedio de consumo a nivel nacional, no es representativo de la situación específica de regiones del norte de Chile en donde el consumo de la minería representa un parte mucho mayor, como es el caso de las Regiones de Antofagasta y Atacama.

La matriz de energía eléctrica de Chile tiene una capacidad instalada de 15.547 MW de la cual las centrales hidroeléctricas representan el 35%, las térmicas el 64% y las eólicas el 1%; las dos primeras requieren agua para la producción de electricidad. Las centrales térmicas se ubican principalmente en la parte árida y semiárida del país (Región Metropolitana al norte), mientras las regiones del Maule y del Biobío agrupan la mayor parte de la energía hidráulica.²⁹ En el contexto del presente estudio puede señalarse que podría considerarse el efecto que genera el desvío de caudales de agua en tuberías de presión en las centrales de pasada, cuyos efectos son locales y no han sido cuantificados en investigaciones. Por otro lado, la inundación generada en la zona de embalsamiento genera una disminución de la zona con cobertura vegetal, pero no

²⁷ ODEPA. 2012. Cambios territoriales en el riego agrícola entre los años 1997 y 2007.

²⁸ Ministerio del Interior, Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015.

²⁹ Ministerio del Interior, Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015.

tiene relación directa con la causal analizada.

Larraín *et al* (2010)³⁰ enumeran una serie de conflictos de diversa índole, que permiten dar una idea de la diversidad de impactos que las actividades industriales pueden tener en las cuencas donde ubican sus operaciones. En varios de estos conflictos, se hace mención a impactos genéricos en áreas naturales, pero no hay menciones específicas sobre las características o dimensión de los daños directos en bosques y otras formaciones vegetacionales.

Se considera que, a nivel general, la actividad que mayor impacto en términos de la degradación de bosques por consumos alternativos, sería el establecimiento de embalses para riego y generación hidroelectrica, en base a la superficie de caudales modificados y alteraciones de las napas freáticas en las zonas de influencia³¹.

El crecimiento extensivo de plantaciones mono-específicas sustitutas de bosques nativos ha sido extensivamente estudiado a nivel local. Los cambios de uso del suelo, manifestados en la proporción de distintas coberturas vegetacionales y no vegetacionales en una cuenca hídrica, generan modificaciones en los balances hídricos de la misma, alterando la cantidad y distribución temporal del agua disponible y la calidad de las mismas aguas abajo. Existe documentación (Huber y Trecaman 2002³², Iroumé y Huber 2002³³, Huber et al. 2010³⁴) que señala la importancia de la cobertura vegetal multiestratificada propia de los bosques naturales en su función captadora de agua, reguladora de flujos, mejora de la infiltración y reducción de la erosión de los suelos.

De igual modo, la dependencia de los recursos vegetacionales de los recursos hídricos, releva la relación entre la cantidad de agua que la misma cuenca es capaz de producir en cantidad y calidad con el desarrollo de la cobertura boscosa que depende de ella. En consecuencia, se determina un encadenamiento entre los ciclos hídricos –con todas las variables que le influyen, incluidas las vegetacionales- y el desarrollo boscoso y su influencia recíproca con la cuenca.



³⁰ Larraín, S y Poo, P. 2010. *Conflictos por el Agua en Chile*.

³¹ http://www.ucsusa.org/clean_energy/our-energy-choices/renewable-energy/environmental-impacts-hydroelectric-power.html#.Vqtnz_nhDBQ

³² Huber, A. y R. Trecaman. 2000. *Efecto de las características de una plantación de Pinus radiata en la distribución espacial del contenido de agua edáfica*. *Bosque* 21(1): 37-44.

³³ Iroumé, A. y A. Huber. 2002. *Comparison of interception losses in a broadleaved native forest and Pseudotsuga menziesii (Douglas fir) plantation in the Andes Mountains of southern Chile*. *Hydrological Processes* 16: 2347-2361.

³⁴ Huber, A., A. Iroumé, C. Mohr y C. Frêne. 2010. *Efecto de plantaciones de Pinus radiata y Eucalyptus globulus sobre el recurso agua en la Cordillera de la Costa de la Región del Bio Bio, Chile*. *Bosque* 31(3): 219-230.

La gráfica anterior grafica esta relación, la cual demuestra la complejidad al momento de intentar identificar la relación directa entre la cantidad de agua disponible y su efecto específico sobre la degradación de los bosques *independiente de la estructura boscosa misma*. Para efectos de este análisis en particular se ha determinado el factor “sobre-explotación del agua” como elemento incidente en el desarrollo de la cobertura vegetal, es decir que el ciclo hidrológico actual –en su condición alterada- modifica el desarrollo de los bosques presentes en la cuenca.

Caracterización cuantitativa por macrozona

Macrozona Norte:

Esta macrozona no posee aun un nivel de referencia por tanto no existen datos cuantitativos.

Macrozona Centro:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ e/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
-	indeterminada	-	39.000

Macrozona Sur:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ e/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
-	indeterminada	-	293.000

Los principales factores asociados a la degradación de bosques por reducción de la disponibilidad de agua son la modificación de la cobertura boscosa de las cuencas (sustitución por plantaciones o habilitación agrícola) y el desarrollo de proyectos hidroeléctricos que alteran los cauces y, en consecuencia, la estructura de vegetación ribereña, así como las tasas de infiltración en las zonas encausadas.

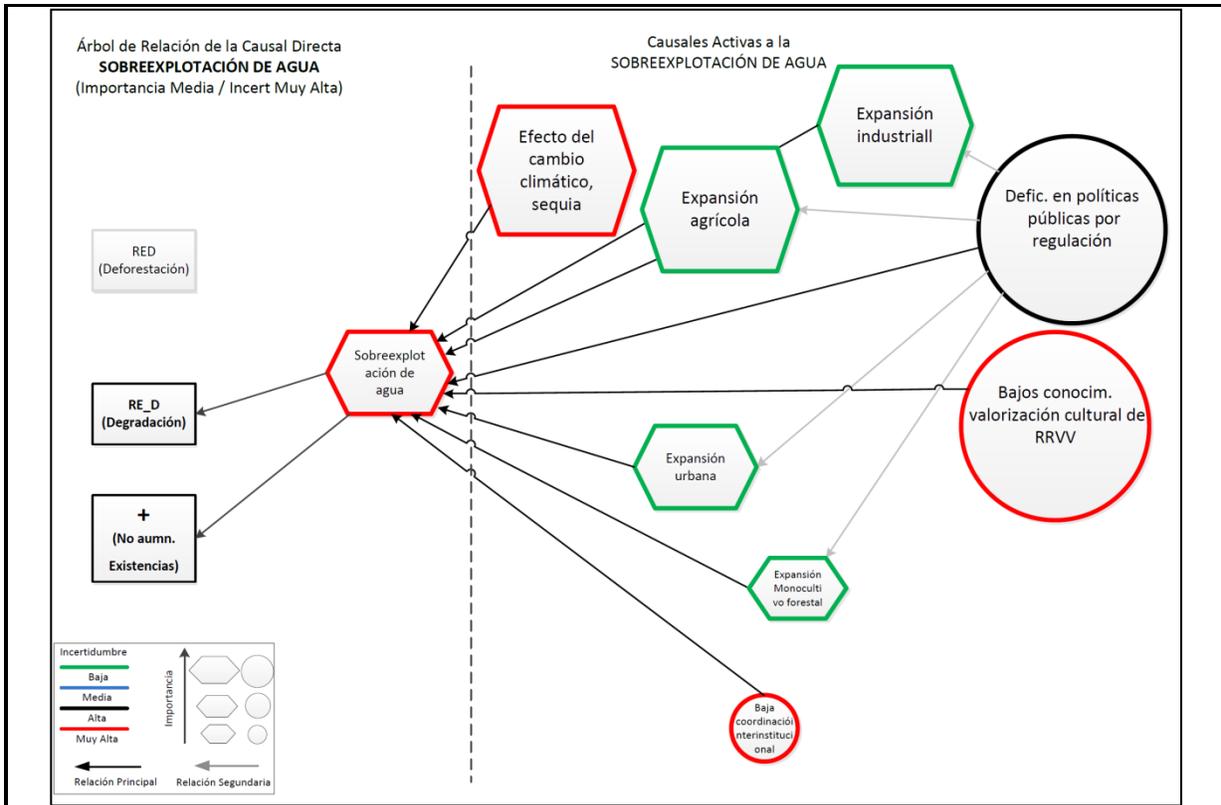
Caracterización cualitativa por macrozona

Macrozona Norte.

En la macrozona Norte se considera esta causal como directa a la degradación y al no-aumento de existencias. Esto se relaciona directamente con la sobre-explotación del recurso en un área con baja disponibilidad de agua. Dependiendo de la región, existen diferentes fuentes de consumo en las zonas altas de las cuencas que se encuentran vinculadas principalmente a la minería y a partir de la tercera región a cultivos intensivos de agricultura de exportación.

La influencia de actividades que consideren el uso de agua en forma consuntiva sin retornos, afecta el balance de la cuenca aguas abajo disminuyendo la disponibilidad de la misma, pudiendo afectar recursos vegetacionales. Sin embargo, los efectos no han sido cuantificados, debiéndose considerar consideraciones topográficas, hidrogeológicas, climáticas entre otras.

Las causas subyacentes vinculadas a la sobre-explotación que aparecen como de mayor relevancia en esta macro-zona, son la expansión agrícola e industrial, como se aprecia en la siguiente figura:



a) Expansión industrial

En relación a la expansión industrial, este consumo solo representa un 12% a nivel nacional y es por ello y dado el carácter del norte de Chile, que estimamos que la opinión incluye la actividad minera. A nivel de las regiones consideradas en la macro-región norte, debe señalarse que, con excepción de la segunda región, en todas las otras el mayor consumo se origina en el sector agropecuario. Sin embargo, debe considerarse que estos consumos se realizan en las partes altas de las cuencas, lo que marca una diferencia en relación a su influencia aguas abajo. Sin embargo, es necesario recalcar que no existen estudios que permitan cuantificar el efecto en la vegetación de estos consumos.

La siguiente tabla resume los consumos por sector y región:

Región	Minería + industria	Agropecuario
Arica y Parinacota, y Tarapacá	34%	57%
Antofagasta	74%	15%
Atacama	12%	88%
Coquimbo	6%	86%

Esta tabla confirma la información señalada con anterioridad, en donde el consumo de la minería e industria solo son de extrema relevancia desde la Región de Antofagasta al norte. Es necesario recalcar que estos

valores refieren a estimaciones y deben considerarse dentro de todas las incertidumbres que la información sobre la demanda del agua implica.

b) Expansión agrícola

Con excepción de la Región de Antofagasta, en todo el resto de las regiones el consumo de agua del sector agropecuario es el de mayor relevancia. Entre el extremo norte del país y la Región de Coquimbo sólo se encuentra localizado el 8,4% de las explotaciones (ODEPA 2012).

Nuevamente, dependiendo de la región es posible diferenciar consumos importantes desde la Región de Atacama al Sur, siendo de especial relevancia las explotaciones existentes en la parte alta de la región de Atacama, en donde se ubica una agricultura extensiva de alta eficiencia hídrica, que influencia la disponibilidad aguas abajo en las cuencas. Sin embargo, no se han realizado estudios que permitan estimar el grado de influencia de estos consumos sobre el desarrollo de la cobertura vegetal.

Macrozona Centro.

En la macro-zona centro, esta causal se relaciona solo al 1,6% de las emisiones totales por degradación, y no fue considerada como una causal directa relevante para la degradación de los bosques y el no aumento de existencias en los procesos participativos de consulta.

Macrozona Sur.

En esta macro-zona, la sobre-explotación del agua tampoco fue considerada como una causal directa relevante para la degradación de los bosques y el no aumento de existencias, y se estimó que solo aporte él 2,2% de las emisiones totales por degradación. A pesar de esto, la relevancia de este causal estriba en su relación con incendios y expansión agrícola como elemento complementario de los efectos de reducción de disponibilidad de agua total producto de sequías recurrentes (ver causal sequía).

Se debe destacar la relación que las comunidades consultadas observan entre la sobre-explotación del agua y la disponibilidad final de la misma como efectos del cambio climático, la cual aparece como subyacente para esta última, a la inversa de las otras macro-regiones, donde la sequía se veía influida por la sobre-demanda de agua. De acuerdo a la experiencia del equipo consultor, los consumidores de agua frecuentemente reconocen ambos factores como parte de la problemática principal de la reducción en el volumen de los caudales que las cuencas generan, aun cuando no siempre identifican la causalidad final, la cual es evidentemente variable según la distribución de precipitaciones, la instalación de operaciones agro-industriales, etc. Lo que no es claro, -y que se desarrolla en los siguientes párrafos-, son las consecuencias de la reducción de la disponibilidad del agua sobre los bosques naturales aguas arriba.

De los componentes vinculados a la sobre-explotación se destacan las plantaciones forestales mono-específicas y las explotaciones agrícolas:

a) Plantaciones forestales mono-específicas

La relevancia de la cobertura boscosa en la disponibilidad final de agua dentro de las cuencas captadoras, es una discusión instalada en diversas instancias, especialmente en relación con el establecimiento de plantaciones industriales de especies de rápido crecimiento^{35,36,37,38}. No es posible todavía cuantificar cómo la reducción de la disponibilidad de agua producida por las mismas cuencas pudiera afectar el desarrollo de la vegetación que se desarrolla sobre ellas.

³⁵ Frene, C. y Nuñez, M. 2010. Hacia un nuevo modelo forestal en Chile *En: Revista Bosque Nativo* 47:25-35,2010.

³⁶ Huber A., A. Iroumé y J. Bathurst. 2008. Effect of *Pinus radiata* plantations on water balance in Chile. *Hydrological Processes* 22: 142-148.

³⁷ Little C., A. Lara, J. McPhee y R. Urrutia. 2009. Revealing the impact of forest exotic plantations on water yield in large scale watersheds in South-Central Chile. *Journal of Hydrology* 374: 162-170.

³⁸ Hidalgo, M. 2015. ¿Agua para quién? Escasez hídrica y plantaciones forestales en la provincia de Arauco

Esta relación requiere de particular atención, toda vez que la masa forestal industrial existente desde la región del Maule a Los Lagos suma 2.182.437 ha³⁹, de las cuales una cantidad no definida con precisión ha sido establecida como sustitución de bosques naturales. De acuerdo a CONAF^{40,41}, las cifras alcanzan las 53.000 ha entre las regiones de La Araucanía y Los Lagos entre los años 1999 y 2009, de las cuales 20.000 se ubican solo en la Región de Los Ríos. Estas cifras se encuentran sujetas a constante escrutinio metodológico, lo que obliga a una toma de decisión sobre las cifras oficiales que el país indique para este fenómeno⁴². Considerando que empresas certificadas FSC han declarado su responsabilidad directa en menos de 20.000 para toda la macrozona Sur⁴³, en base a una propiedad cercana al millón de hectáreas, queda claro que es incierto conocer cuanta superficie actual de plantaciones corresponde degradación por sustitución de bosques naturales históricos, aún más poder hacer la conexión directa con la tenencia de la tierra en términos de los focos de manejo de estos procesos.

b) Agricultura

Se estima una superficie de 592.527 ha⁴⁴ cultivadas en la macrozona Sur, las cuales normalmente se localizan en el valle central (38%) y zonas precordilleranas de la cordillera de la costa (28%), en cotas inferiores a las de las cuencas abastecedoras de sus respectivos acuíferos. De esta superficie, aproximadamente 500.000 ha son de riego). Los bosques naturales normalmente se encuentran ubicados en la zona cordillerana. Asimismo, las explotaciones agrícolas se concentran entre las regiones de La Araucanía y el Maule en un 54%⁴⁵.

Se debe hacer el alcance de que el tipo de riego predominante en la macrozona Sur no es gravitacional, por lo que la superficie embalsada para estos efectos sería mínima, en comparación con las otras macrozonas.

ACTIVIDAD ESTRATEGICA (INCLUIDA EN CAUSAL EFECTOS DE CC, SEQUIA)

³⁹ INFOR. 2014. *El Sector Forestal Chileno 2014*.

⁴⁰ CONAF, CONAMA y UACH. 2009. *Catastro de Uso de Suelo y Vegetación: Monitoreo y actualización para la región de la Araucanía, Período 1993-2007*.

⁴¹ CONAF, CONAMA y UACH. 2008. *Catastro de Uso de Suelo y Vegetación: Monitoreo y actualización para la región de Los Lagos, Período 1998-2006*.

⁴² http://ong.bosquenativo.org/wp-content/uploads/2012/08/2011_informe_WWF_sustitucion_bosquenativo_1993_2009_forestal_mininco.pdf

⁴³ http://www.arauco.cl/_file/file_6555_informe_sustitucion_arauco.pdf

⁴⁴ http://www.odepa.cl/wp-content/uploads/2014/08/Tabulados_Cultivos_2014_2015.xlsx

⁴⁵ ODEPA. 2013. *Panorama de la Agricultura Chilena 2013*

5.3.8 Caracterización causal: Expansión urbana e industrial

Caracterización cualitativa y cuantitativa de las Causales directas de la Deforestación, Degradación forestal y No aumentos de Existencias de Carbono Forestal
Datos generales
<p>Nombre de la causal (driver): Expansión urbana e industrial</p> <p>Actividades REDD+ impactadas: Deforestación</p> <p>Descripción general de la causal</p> <p>En los últimos cincuenta años ha existido una política de expansión horizontal de las ciudades que ha reducido la superficie agrícola disponible en los terrenos adyacentes a las ciudades, así como también ha reducido la vegetación nativa. El mejor ejemplo son las ciudades de Santiago, Valparaíso y Concepción (con su conurbación a Viña del Mar, Talcahuano, Coronel), pero también sucede en otras regiones del país. Por otra parte, el crecimiento económico del país ha llevado a un acelerado desarrollo industrial, que a su vez ha expandido la infraestructura en el territorio, muchas veces a costa de la vegetación nativa. Es principalmente el caso del desarrollo energético y del desarrollo vial.</p> <p>Pese a lo anterior, la expansión urbana e industrial explicarían una muy baja porción de la deforestación, considerando que según el Catastro de Recursos Vegetacionales, las áreas urbanas e industriales ascienden al 0,2% de la superficie nacional, con 248.002 hectáreas. En términos porcentuales, la expansión urbana presenta mayor efecto sobre la pérdida de superficie de terrenos agrícolas que sobre la superficie de bosques, dado que existe una relación directa entre establecimiento de núcleos urbanos y habilitación agrícola; por lo que el crecimiento urbano se da sobre un área que ya ha perdido su cobertura boscosa para dar paso a la agricultura (es el caso de Santiago).</p> <p>Un fenómeno complementario a la expansión urbana es la suburbanización rural. Esta situación se origina a partir de la subdivisión de predios rústicos de aptitud agrícola, ganadera o forestal ubicados fuera de los límites urbanos. Pese a que los predios resultantes de una subdivisión quedan sujetos a la prohibición de cambiar su destino en los términos que establecen los artículos 55 y 56 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones; en la práctica el decreto 3.516 de subdivisión de predios rústicos fue la vía para la masificación de las parcelas de agrado y de la suburbanización rural a través de condominios que no estaban considerados en el espíritu de la ley. Este fenómeno ha afectado mayoritariamente a terrenos agrícolas, pero también, en menor medida, a terrenos con aptitud forestal. La legislación forestal mantiene la obligación de reforestar cualquier acción de corta de bosque asociada a este tipo de acciones, por lo que, en el balance, no debería haber pérdida de bosque. Sin embargo, las reforestaciones no siempre son exitosas lo que llevaría a una disminución neta de la superficie de bosques por esta situación.</p> <p>Respecto a la expansión industrial, ésta también tiene la obligación de reforestar la superficie de bosque cortada por motivo de su actividad. Es el caso de las inundaciones generadas por embalses hidroeléctricos, líneas de transmisión, creación de nuevos caminos en la zona austral o creación de complejos industriales, entre otros. Dado lo anterior, cualquier superficie cortada debería ser reforestada en un sitio sin cobertura previa y la pérdida neta de bosque debería ser cero. Sin embargo, la ley obliga a reforestar, pero no a hacer un seguimiento en el largo plazo de la superficie plantada, por lo que, en la práctica, muchas áreas plantadas, no generan cobertura vegetal en el largo plazo y se produce una pérdida neta de superficie de bosque.</p>

Caracterización cuantitativa por macrozona

Macrozona Norte:

Esta macrozona no posee aun nivel de referencia, por tanto, no existen datos cuantitativos.

Macrozona Centro:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ eq/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
440	-	66.700	-

La superficie anual deforestada por expansión urbana e industrial para la macrozona centro asciende a 440 hectáreas, lo que a su vez genera emisiones de carbono por 66.700 tonCO₂eq al año. Estas emisiones corresponden al 5% de las emisiones totales de la macrozona por deforestación.

Macrozona Sur:

Superficie (ha/año)		Total de emisiones (tCO ₂ eq/año)	
Deforestación	Degradación	Deforestación	Degradación
150	-	90.200	-

La superficie anual deforestada por expansión urbana e industrial para la macrozona sur asciende a 150 hectáreas, lo que a su vez genera emisiones de carbono por 90.200 tonCO₂eq al año. Estas emisiones también corresponden solo al 5% de las emisiones totales de la macrozona por deforestación.

Caracterización cualitativa por macrozona

Macrozona Norte.

La deforestación debido a la expansión urbana e industrial en la macrozona norte, al igual que la expansión agrícola, se debe analizar en el contexto de una limitada existencia de cobertura vegetal presente en dicha macrozona. En efecto, la superficie total de bosque nativo asciende a 38.566 hectáreas, de acuerdo Conaf (2011). Esta superficie corresponde al 0,2% de la superficie total boscosa del país. Asimismo, de esta superficie, aproximadamente 20.000 hectáreas corresponden a plantaciones de *Prosopis tamarugo* presentes en la Reserva Nacional Pampa del Tamarugal y, por lo tanto, bajo protección oficial.

Por otra parte, la macrozona norte posee una baja expansión urbana debido a que concentra solamente el 8% de la población nacional. En el caso de la actividad industrial, la macrozona norte se caracteriza por contener la actividad minera, la principal actividad productiva del país en términos de generación de divisas. Es la actividad minera la que mayor impacto puede tener sobre el reemplazo de bosques y otras formaciones nativas, principalmente debido a la superficie afectada por la actividad directa de extracción (mayoritariamente rajos abiertos) y la superficie afectada por el depósito de estériles (material sin valor) y relaves (desechos tóxicos), los que deben ser acumulados en tranques de gran superficie. Son estas acciones las que generan en muchos casos deforestación al ocupar áreas con vegetación como sumideros de desechos.

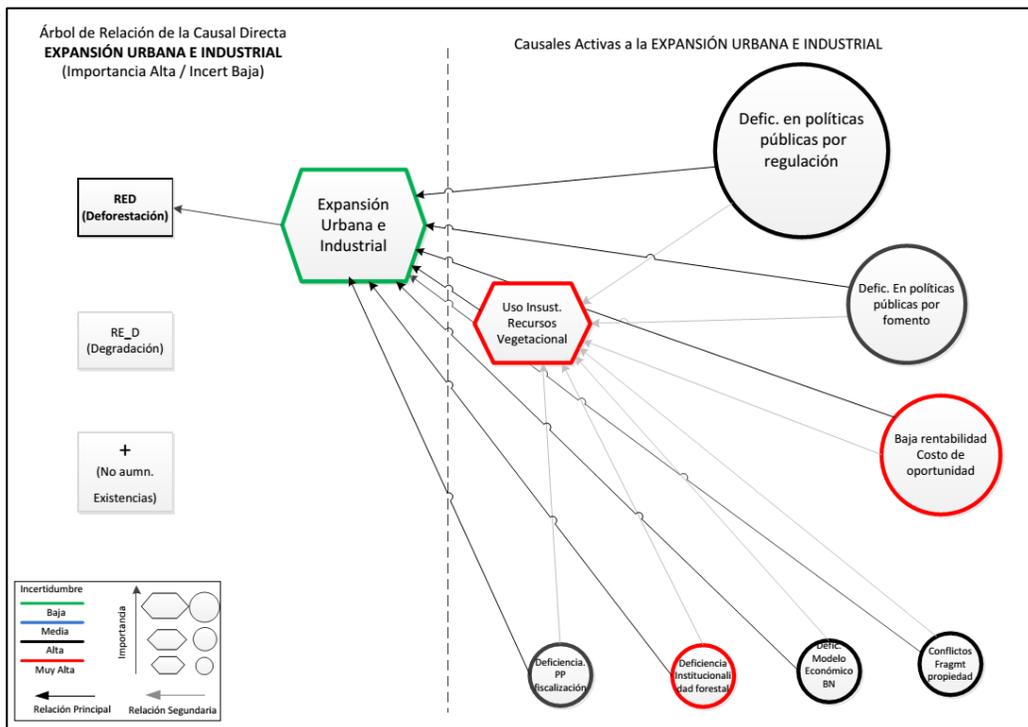
Otra acción indirecta de deforestación por expansión urbana e industrial tiene relación con el uso del agua. La expansión urbana e industrial tiene asociado un incremento en el consumo de agua; este consumo incremental reduce la disposición de agua para la vegetación existente, lo que puede llevar a su desaparición. A diferencia de la pérdida de vegetación por el depósito de desechos, que debe reforestar lo perdido; el impacto en vegetación por la reducción del agua disponible no debe generar acciones de reforestación.

De acuerdo al análisis realizado con el árbol de relaciones, la deforestación por expansión urbana e industrial en la macrozona norte es influenciada por otras causales indirectas, dentro de las cuales se destaca el uso

insustentable de los recursos vegetacionales y las deficiencias en las políticas públicas (ver figura abajo).

Los escasos recursos vegetacionales remanentes de la macrozona norte, debido a las condiciones de aridez y a una sobreexplotación histórica por la actividad minera; sufren en la actualidad una presión de uso para la producción de leña y carbón por parte de las comunidades campesinas e indígenas que habitan la zona. Esta presión de uso insustentable ha llevado a su sistemática degradación y en muchos casos a una completa deforestación. En aquellas zonas en que la escasa vegetación nativa sobreexplotada aún prospera, existe la presión por reemplazar esas formaciones vegetacionales por la actividad minera que demanda extensas superficies para implementar sus procesos de extracción y disposición de desechos. En menor medida esta presión de reemplazo se da por el establecimiento y crecimiento de los centros urbanos (principalmente en la zona costera).

Las deficiencias en las políticas de regulación se reflejan a su vez por la incapacidad de evitar la sobreexplotación de los recursos vegetacionales remanentes en la zona, para la producción de carbón y leña, y la incapacidad de revertir el progresivo deterioro de los bosques por la sobre explotación (uso insustentable). También existen deficiencias de regulación en el Sistema de Evaluación ambiental de proyectos mineros y energéticos, que permita proteger la escasa vegetación remanente en la zona.



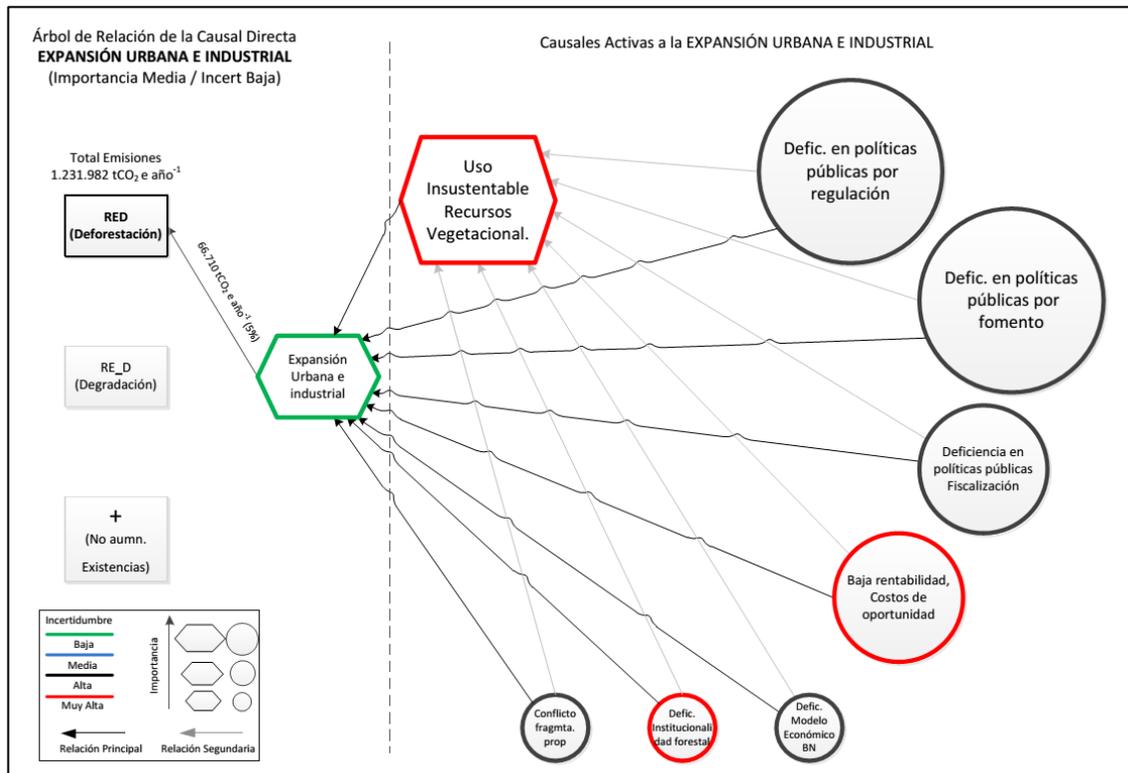
En conclusión, la deforestación por expansión urbana e industrial, si bien es secundaria respecto a otras causales de deforestación en la macrozona norte, tiene su origen subyacente en el progresivo deterioro de los recursos vegetacionales existentes, debido a un uso insustentable, a un alto costo de oportunidad de la actividad minera y a una deficiencia de las políticas de fomento y regulación.

Macrozona Centro

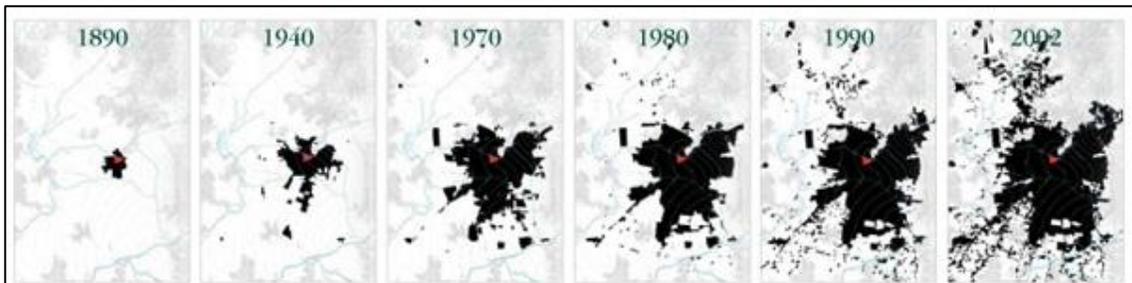
La deforestación debido a la expansión urbana e industrial en la macrozona centro, es la más alta de las tres macrozonas bajo evaluación, debido a que en esta área se ha concentrado históricamente la población del país y, por lo tanto, la demanda por expandir los asentamientos urbanos explica las mayores tasas de deforestación. Por otra parte, aunque la actividad industrial está mejor distribuida a lo largo del país, manifiesta igualmente una fuerte concentración en las regiones que conforman la macrozona centro (especialmente la actividad urbana e industrial se concentra en las regiones de Valparaíso, Metropolitana). La

macrozona centro concentra el 54% de la superficie urbana e industrial del país con 132.697 hectáreas.

Los bosques de la macrozona centro han sido históricamente los más afectados por la actividad humana, desde la llegada de los españoles al valle de Santiago. Esta es la razón de que esta macrozona represente sólo el 3,5% de la superficie existente de bosque en la actualidad. Los bosques en esta zona fueron fuertemente explotados para la producción de leña y carbón, siendo su progresiva degradación la principal causa de su desaparición. En este contexto, el uso insustentable de estos recursos vegetacionales fue la puerta de entrada para su reemplazo por otros usos; principalmente habilitación agrícola, pero también expansión urbana e industrial. La secuencia: incremento de la población – demanda por alimentos – demanda de bienes y servicios; explica a su vez los causales de deforestación: expansión urbana – expansión agrícola – expansión industrial.

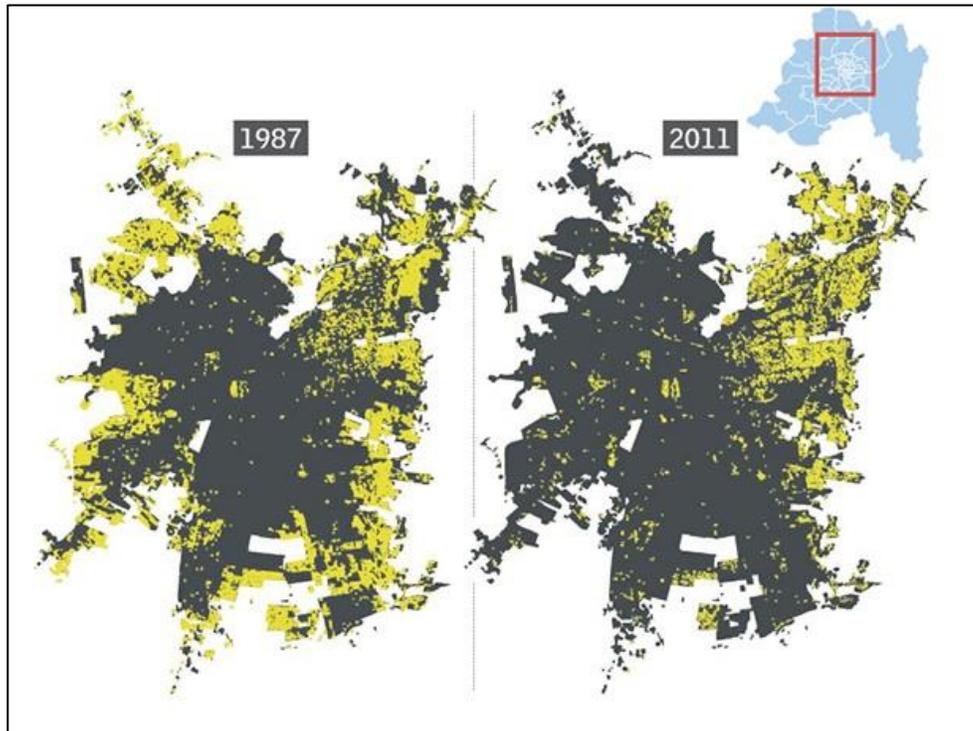


La expansión urbana para el período 2001-2013, se explica por un incremento de la población, la consolidación de una expansión horizontal de la ciudad y la incapacidad de las políticas de fomento y regulación de proteger el suelo rural de la expansión urbana encubierta a través del decreto 3.516 de subdivisión de predios rústicos que permitió la creación de las parcelas de agrado. En este sentido, la expansión urbana se explica por deficiencias regulatorias.



Fuente: Secuencia de la expansión urbana de la ciudad de Santiago (1890-2002). CEP, 2005.

El Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS), a partir de fotografías satelitales entre 1987 y 2011, concluyó que Santiago perdió alrededor de 20% de cobertura vegetal. Es decir, las fotografías satelitales muestran casi un cuarto de espacios menos verdes en 24 años.



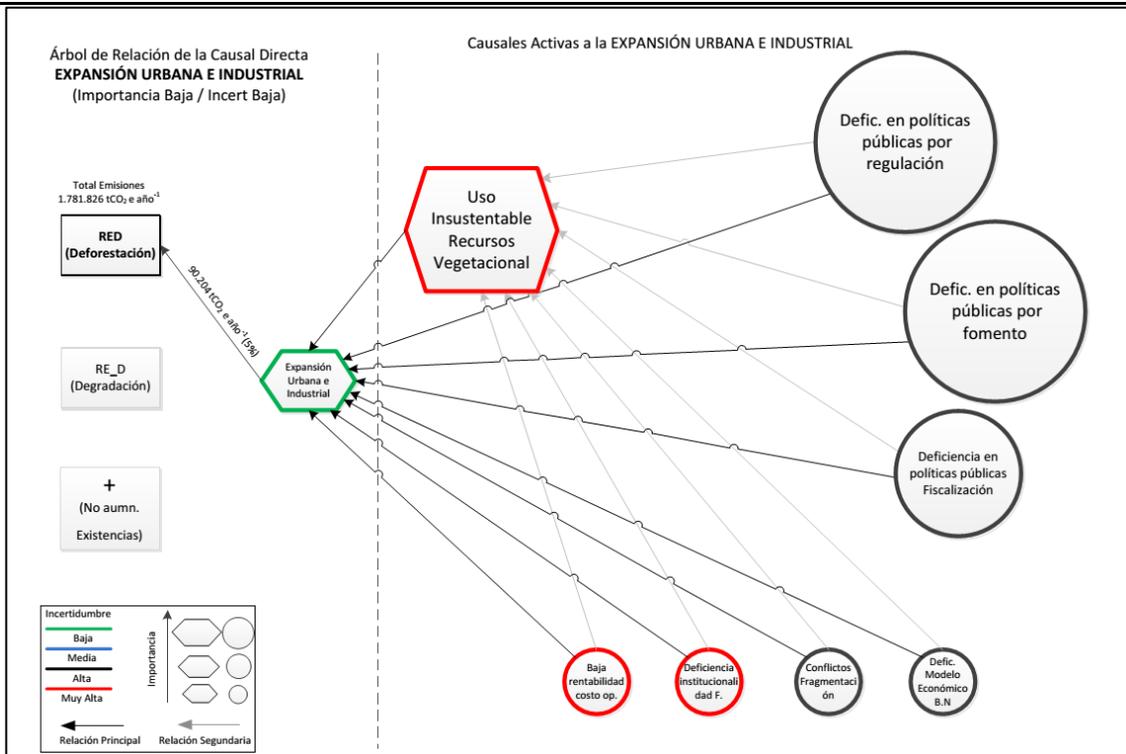
Fuente: Pérdida de vegetación por expansión urbana de la ciudad de Santiago (CEDEUS, 2012).

Macrozona Sur

La deforestación debido a la expansión urbana e industrial en la macrozona sur, es la segunda más alta de las tres macrozonas bajo evaluación, sin embargo, muy por debajo de la situación observada en la macrozona centro. La baja población, sólo un 14% del total nacional y una actividad industrial relativamente baja, explican en parte esta situación.

De acuerdo al Monitoreo de cambios y actualizaciones del catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile (CONAF, 2011), los terrenos urbanos e industriales de la macrozona sur ascienden a 86.971 hectáreas, que representan el 35% de la superficie urbana e industrial nacional. Asimismo, esta macrozona contiene el 96% de la superficie de bosques a nivel país, lo que indica que su reemplazo ha sido moderado y que la expansión urbana e industrial no es la causa de la deforestación que presenta la macrozona.

De acuerdo al análisis de causas subyacentes, estas son las mismas que en la zona central. La expansión urbana e industrial es de menor importancia en la macrozona sur, y esto se refleja en términos de superficie, pero no en términos de emisiones, donde supera a la zona central producto de los factores de emisión mayores de los bosques del sur.



ACTIVIDAD ESTRATEGICA

Producto de la baja relevancia de esta causal, tanto en superficie como en emisiones, No se realizaron propuestas específicas para su mitigación.

5.4 Actividad estratégica: medidas de acción transversales para facilitar la implementación de la ENCCRV.

ACTIVIDAD ESTRATEGICA "MEDIDAS DE ACCIÓN TRANSVERSALES PARA FACILITAR LA IMPLEMENTACION DE LA ENCCRV"		
Medidas de Acción		
Medida	Descripción	Vías y mecanismos de implementación
MT.1. Inclusión en la nueva Ley de Fomento Forestal, de elementos asociados a la mitigación y adaptación del cambio climático y la generación y mantención de servicios ambientales <i>Ámbitos normativos y de fomento</i>	<p>Se propone incluir en el proyecto de la nueva ley y su respectivo reglamento, los siguientes elementos:</p> <p>a) Fomento adicional a la forestación y revegetación utilizando especies nativas recomendadas por el "Programa de adaptación para la gestión de recursos vegetacionales en el marco del cambio climático (medida GA.1.)" de la ENCCRV (ver actividad estratégica "gestión adaptativa de recursos vegetacionales a los efectos del cambio climático").</p> <p>b) Fomento adicional a las forestaciones y revegetaciones que se comprometan a dejar una cobertura permanente en el área plantada.</p> <p>c) Fomento adicional a las forestaciones y revegetaciones que se hagan bajo un PMCOF, de acuerdo a lo establecido en la medida US.4. de la ENCCRV (ver actividad estratégica "implementación de un modelo de gestión pública para el uso sustentable de los bosques").</p> <p>d) Incluir como áreas posibles de bonificar a aquellas que no tengan calificación APF, pero que se quieran forestar o revegetar bajo la lógica de a) y b) (Ej: suelos agrícolas y ganaderos, bosques muy degradados con cobertura actual menor al 30%, terrenos húmedos, entre otros).</p>	<p>Durante el 2016-2017 se está desarrollando un proceso de formulación de la Nueva Ley de fomento forestal, instancia que se debe aprovechar para incorporar los elementos planteados. La ENCCRV está trabajando en la redacción de estos elementos por medio de una consultoría especializada y considerando los insumos de un proceso participativo de consulta con actores relevantes y expertos sectoriales que se están documentando como insumos claves para tal instancia.</p>
MT.2. Modificación y fortalecimiento de la Ley 20.283, como instrumento clave para la mitigación y adaptación del cambio climático y la generación y mantención de servicios ambientales. <i>Ámbitos normativos y de fomento</i>	<p>Se propone modificar los siguientes elementos legales y normativos de la Ley 20.283 según las siguientes consideraciones:</p> <p>a) Para predios o grupos de predios que se gestionen bajo un PMCOF, de acuerdo a lo establecido en la medida US.4., se debe eliminar la lógica del pago de incentivos por actividad, y por tabla de valores. Los pagos deben ser de un monto fijo por hectárea, que haya sido manejada anualmente de acuerdo a la planificación y verificado su resultado ex post.</p> <p>b) El monto base fijo por hectárea a pagar de incentivo, a predios o grupos de predios que se gestionen bajo un PMCOF, debe alcanzar al menos las 20 UTM.</p> <p>c) Los PMCOF que consideren actividades de restauración ecológica, tendrán un incentivo adicional para cada hectárea bajo restauración. Este adicional</p>	<p>Se asume que existirá un proceso de modificación de la Ley N°20.283 y sus reglamentos, instancia que se debe aprovechar para incorporar los cambios y mejoras necesarias. La ENCCRV está trabajando en la redacción de estos elementos por medio de una consultoría especializada y considerando los insumos de un proceso participativo de consulta. Dado que el Fondo de</p>

	<p>tendrá un factor de 2 (es decir, el doble) sobre las 20UTM base.</p> <p>c) Los PMCOF que consideren actividades de manejo preventivo de incendios, tendrán un incentivo adicional para cada hectárea bajo este esquema. Este adicional será un factor de 1,5 sobre las 20UTM base.</p> <p>d) Para predios o grupos de predios que se gestionen bajo un PMCOF, se facilitarán créditos de enlace para cubrir los costos de ejecución de actividades iniciales de la planificación.</p>	<p>manejo disponible en la Ley 20.283 no es utilizado en su totalidad en los concursos anuales, esta medida no requiere financiamiento incremental, solo requiere voluntad política e institucional.</p>
<p>MT.3. Programa de forestación para el establecimiento de formaciones vegetacionales nativas permanentes, en comunas prioritizadas por la ENCCRV</p>	<p>Programa de forestación en terrenos públicos y privados, focalizado en comunas prioritizadas por la ENCCRV, y bajo el marco de las metas del INDC. Estas forestaciones tendrán como principales objetivos, la conformación de coberturas vegetacionales nativas permanentes. Se priorizarán áreas que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generen servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación, de apoyo, y culturales. • Recuperen suelos degradados. • Disminuyan la fragmentación de bosques. • Mejoren la calidad de vida y el valor predial de propietarios rurales y de terrenos fiscales. • Estén bajo un PMCOF (medidas US.3. y US.4.) <p>Este programa debe fomentar en un inicio las especies recomendadas por los actores locales en los talleres macrozonales, y de forma posterior, las especies nativas recomendadas por el "Programa de adaptación para la gestión de recursos vegetacionales en el marco del cambio climático" (medida GA.1.).</p> <p>Se propone una meta para este programa, de 45.000 ha en 5 años.</p>	<p>Para el cumplimiento de la meta de forestación, se propone un fondo mixto, alimentado por el redireccionamiento de fondos públicos (a la espera de la nueva ley de fomento forestal), como los FDNR y otros, y aportes de fondos internacionales como FC, FVC y otros.</p>
<p><i>Ámbitos operativos y de gestión institucional</i></p>		
<p>MT.4. Programa de restauración ecológica para la recuperación de formaciones vegetacionales nativas degradadas, en comunas prioritizadas por la ENCCRV</p>	<p>Programa de restauración ecológica activa en terrenos públicos y privados, focalizado en comunas prioritizadas por la ENCCRV, y bajo el marco de las metas del INDC. Estas acciones tendrán como principales objetivos, la recuperación y puesta en valor de bosques y otras formaciones vegetacionales nativas que se encuentren bajo procesos degradativos. Se priorizarán áreas que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generen servicios ecosistémicos de aprovisionamiento, regulación, de apoyo, y culturales. • Posean formaciones escasas y/o especies en categoría de conservación. • Disminuyan la fragmentación de bosques, uniendo parches. • Mejoren la calidad de vida y el valor predial de propietarios rurales y de terrenos fiscales. • Estén bajo un PMCOF (medidas US.3. y US.4.) <p>Este programa debe fomentar en un inicio las especies recomendadas por los actores locales en los talleres macrozonales, y de forma posterior, las especies</p>	<p>Para el cumplimiento de la meta de restauración, se propone un fondo mixto, alimentado por el direccionamiento de fondos públicos como los FDNR, Ley 20.283, y otros, y aportes de fondos internacionales como FC, FVC y otros.</p> <p>Un insumo clave para esta medida, serán los resultados de un proyecto de iniciativas piloto de restauración que está ejecutando la ENCCRV, y que se denomina "Implementación de proyectos de restauración</p>
<p><i>Ámbitos operativos y de gestión institucional</i></p>		

	<p>nativas recomendadas por el "Programa de adaptación para la gestión de recursos vegetacionales en el marco del cambio climático" (medida GA.1.).</p> <p>Se propone una meta para este programa, de 20.000 ha en 5 años.</p> <p>Esta medida es adicional a la de restauración en áreas afectadas por incendios (Medida IF.2.), ya que se asociada a procesos degradativos más allá del daño que ocasionan los incendios.</p>	<p>de bosque nativo degradado para la provisión de recursos hídricos en las regiones del Biobío y los Ríos".</p> <p>Esta iniciativa generará información relevante relacionada a costos de implementación de la restauración, practicas efectivas, indicadores para el monitoreo de emisiones evitadas y secuestros, entre otros.</p>
<p>MT.5.Programa ampliado de Educación Ambiental para el conocimiento y valorización de los recursos vegetacionales y sus servicios ecosistémicos</p>	<p>Programa de concientización y educación ambiental orientados a colegios y comunidades rurales focalizadas en comunas priorizadas por la ENCCRV. Este programa debe educar acerca de la existencia y valor de los bosques nativos, dar a conocer los múltiples productos que de ellos se pueden obtener, considerando para esto criterios locales en función de los distintos bosques y usos tradicionales, además, destacar los servicios ecosistémicos que los bosques brindan, asociándolo, por ejemplo, a la producción de agua, el resguardo de la biodiversidad, y la mitigación y adaptación al CC.</p>	<p>Este programa requiere de la conformación de un equipo estable que se dedique al 100% a esta medida.</p> <p>Este programa debe ser financiado por la vía del direccionamiento de fondos públicos como los FDNR, FPA, Explora y otros, y aportes de fondos internacionales como FC, u otros.</p>
<p><i>Ámbito educación ambiental</i></p>	<p>Asimismo, informar y capacitar a la ciudadanía respecto de las ventajas y beneficios de las buenas prácticas de manejo forestal, y las consecuencias de la degradación y deforestación, generada por los múltiples causales como el fuego y el sobrepastoreo.</p> <p>El programa contiene las siguientes acciones puntuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Talleres y charlas para propietarios y agrupaciones sociales, utilizando instancias comunales como juntas de vecinos, sedes sociales, microprogramas radiales, entre otras. • Giras educativas para propietarios y agrupaciones sociales. • Programa de fortalecimiento de la educación ambiental en escuelas rurales regulares y de formación técnica, por medio de la capacitación de profesores, y la educación de estudiantes y apoderados. • Implementación de ferias ambientales orientadas a la familia rural. <p>Este programa tendrá una duración de 10 años, se focalizará en 20 comunas priorizadas por la ENCCRV, y su meta es dejar instaladas capacidades locales para que continúe la educación ambiental de forma permanente con los recursos existentes.</p>	

<p>MT.6. Programa de Saneamiento de Títulos de dominio para propietarios rurales</p>	<p>Propietarios forestales que se encuentren en situación irregular respecto del título de dominio de la propiedad, y que tengan la intención de incorporarse a alguno de los programas de manejo, forestación y/o restauración asociados a la ENCCRV, recibirán apoyo legal gratuito para sanear la situación, como parte de la asistencia técnica que brinda CONAF.</p> <p>Este apoyo al propietario estará condicionado a requisitos técnicos y normativos que deben ser definidos y establecidos a priori, y según cada caso.</p>	<p>Este programa requiere de la conformación de un equipo estable de dos abogados que se dedique al 100% a esta medida.</p> <p>Este programa debe ser financiado por la vía del redireccionamiento de fondos públicos, y aportes de fondos internacionales como FC, u otros.</p>
<p><i>Ámbito normativo</i></p>		

Metas asociadas a las medidas de acción propuestas (análisis para un período de 10 años)					
<u>Medida de acción</u>	<u>Meta de reducción de emisiones por Deforestación evitada (tCO₂e año-1)</u>	<u>Meta de reducción de emisiones por Degradación evitada (tCO₂e año-1)</u>	<u>Meta de aumento de stock de carbono (tCO₂e año-1)</u>	<u>Presupuesto para implementar la medida* (USD/año)</u>	<u>Relación costo/beneficio de la medida de acción (USD/ tCO₂e)</u>
MT.1.	-	-	-	-	-
MT.2.	-	-	-	-	-
MT.3.	-	-	200.000 ¹	9.000.000	45
MT.4.	-	-	42.000 ²	5.600.000	133
MT.5.	-	-	-	190.000	-
MT.6.	-	-	-	95.000	-
Total	-	-	242.000	14.885.000	62

TABLA 9. MEDIDAS DE ACCIÓN TRANSVERSALES PARA FACILITAR LA IMPLEMENTACION DE LA ENCCRV

Las celdas en blanco se deben a que no existen reducción de emisiones específicas por esa medida, pero son acciones facilitadoras de las medidas que producen reducciones.

* Solo considera los presupuestos incrementales al redireccionamiento del gasto público.

1: Las metas de reducción en MT.3. se estimaron para un horizonte de 10 años, considerando procesos de forestación que tendrán una duración de 5 años, es decir, se comienza forestando el año 1 con secuestros asociados a esas plantaciones nuevas. Cada nueva superficie que se foresta en los años 2, 3, 4, van incorporando nuevos sumideros hasta llegar a la meta de 45.000 ha en el año 5. A partir del año 6, se deja de forestar, y se proyectaron los secuestros de esas 45.000 ha hasta el año 10. La suma de todos los secuestros proyectados en los 10 años, dividida por igual cantidad de años, dio un promedio anual de 200.000 tCO₂e. Los 9 millones de dólares anuales corresponden al costo de plantación de los 5 años, más los costos de mantención y monitoreo hasta el año 10, todo dividido por 10.

2: Las metas de reducción en MT.4. se estimaron para un horizonte de 10 años, considerando procesos de restauración que tendrán una duración de 5 años, es decir, se comienza el año 1 con secuestros y reducciones asociados a estas acciones. Cada nueva superficie que entra en proceso de restauración en los años 2, 3, 4, van incorporando nuevos sumideros y reducciones hasta llegar a la meta de 20.000 ha en el año 5. A partir del año 6, se proyectaron los secuestros y reducciones de esas 20.000 ha hasta el año 10. La suma de todos los secuestros y reducciones proyectadas en los 10 años, dividida por igual cantidad de años, dio un promedio anual de 42.000 tCO₂e. Los 5,6 millones de dólares anuales corresponden al costo de restaurar en los 5 años, más los costos de mantención y monitoreo hasta el año 10, todo dividido por 10.

5.4.1.1 Resumen actividades estratégicas: Resumen actividades estratégicas: Incendios forestales.

Actividad Estratégica

“Medidas transversales para facilitar la implementación de la ENCCRV”

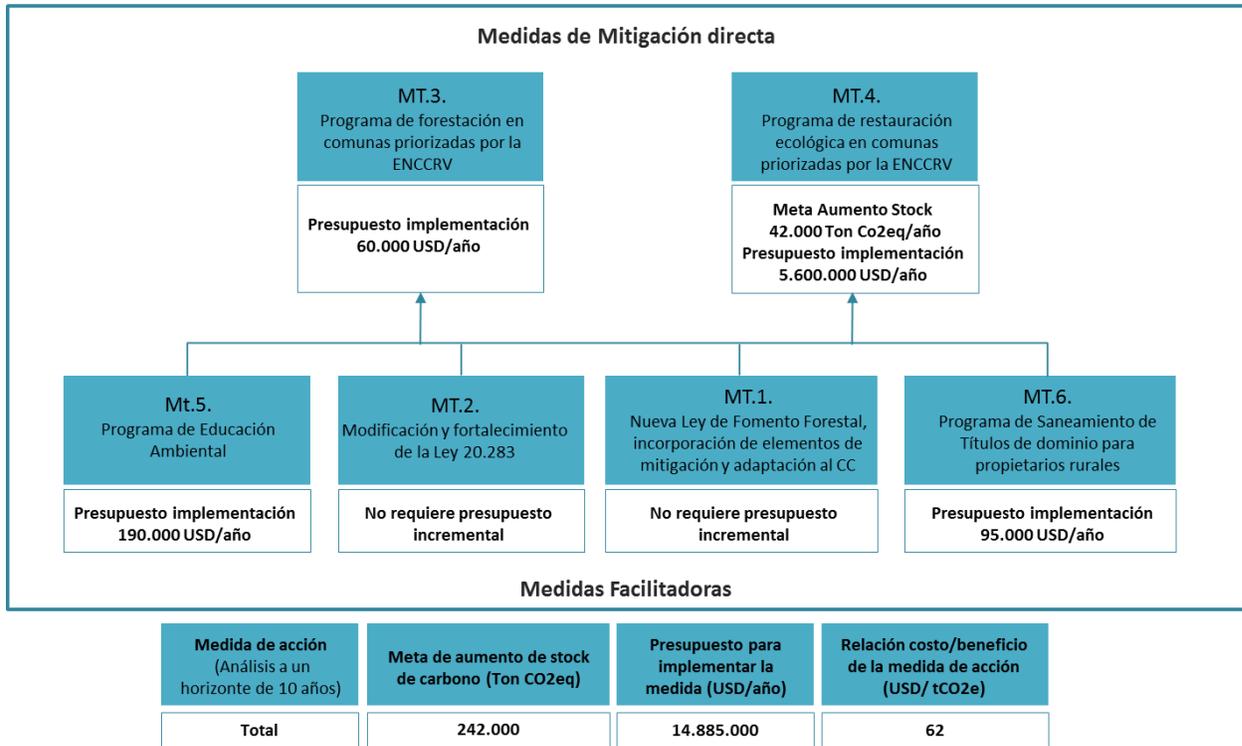


FIGURA 15. RESUMEN DE MEDIDAS DE ACCIÓN TRANSVERSALES PARA FACILITAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ENCCRV

5.5 Áreas priorizadas (Hotspots) para la implementación inicial de las actividades estratégicas

En este capítulo se presentan los resultados de priorización de comunas para cada una de las 4 medidas de acción silvícola definida en el método, presentando una tabla resumen con las 20 comunas priorizadas en cada macrozona, y un mapa general.

En el Anexo 2 se presentan las tablas de datos completas para cada macrozona.

5.5.1 Prioridad de Forestación

Las 20 comunas prioritarias para la medida de acción silvícola de Forestación en la macrozona centro son:

Región	Provincia	Comuna	Prioridad de Forestación (valor modelo)
RM	Chacabuco	Colina	1
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Nancagua	2
RM	Melipilla	Melipilla	3
RM	Melipilla	San Pedro	4
Valparaíso	Petorca	La Ligua	5
RM	Chacabuco	Lampa	6
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Pumanque	7
RM	Talagante	El Monte	8
Valparaíso	San Felipe	Putendo	9
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Machali	10
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Santa Cruz	10
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Codegua	11
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Graneros	11
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Las Cabras	12
Valparaíso	Petorca	Petorca	12
RM	Santiago	La Florida	13
RM	Maipo	Paine	13
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Rengo	13
Valparaíso	Los Andes	Los Andes	14
Valparaíso	Petorca	Cabildo	15

TABLA 10. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA FORESTACION EN MACROZONA CENTRO

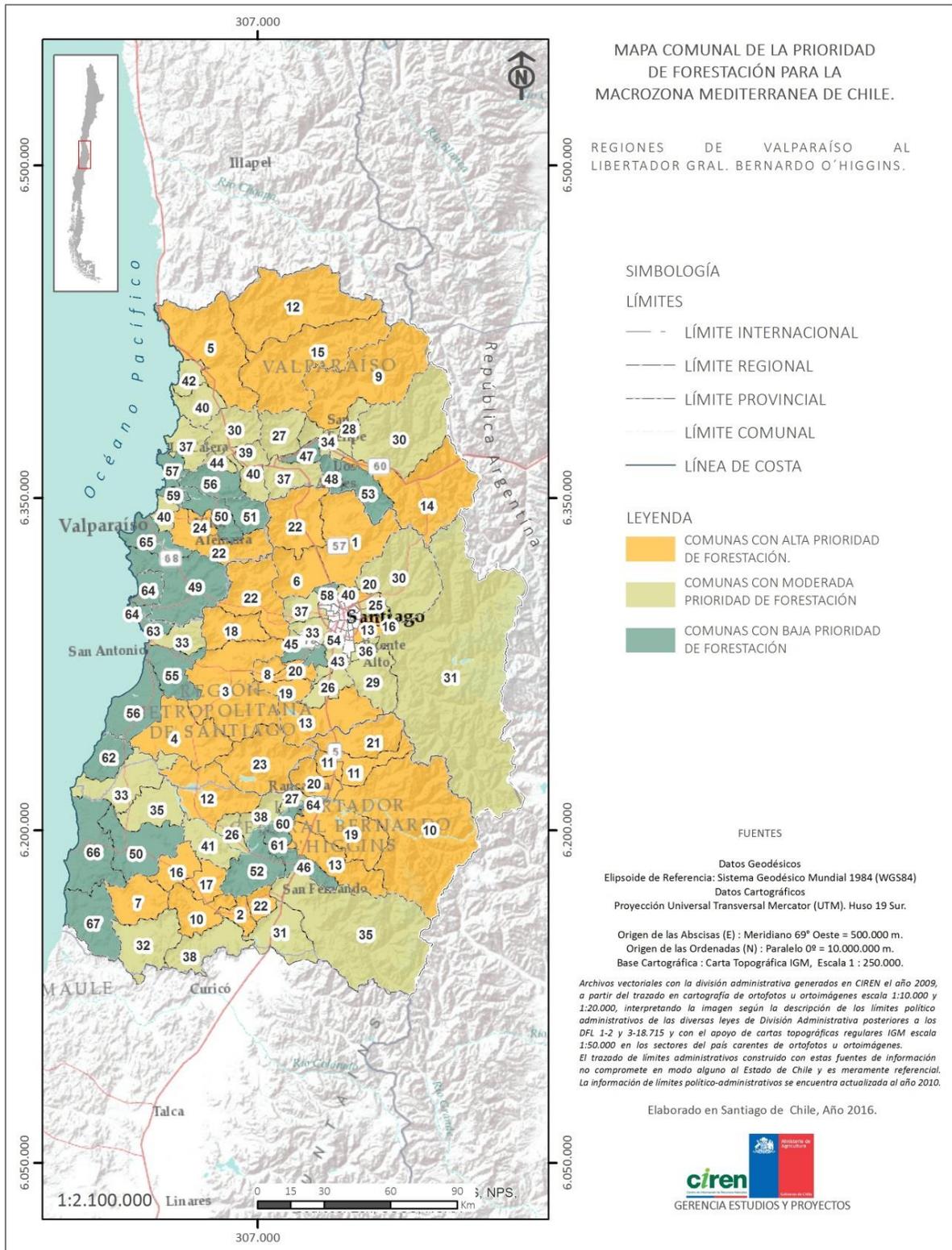


FIGURA 16. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA FORESTACION EN MACROZONA CENTRO

Las 20 comunas prioritarias para la medida de acción silvícola de Forestación en la macrozona sur son:

Región	Provincia	Comuna	Prioridad de Forestación (valor modelo)
Región del Maule	Linares	San Javier	1
Región de Los Lagos	Palena	Chaitén	2
Región de Los Lagos	Chiloé	Quellón	3
Región del Maule	Cauquenes	Cauquenes	4
Región de Los Lagos	Palena	Palena	5
Región de Los Lagos	Chiloé	Chonchi	6
Región de Los Lagos	Chiloé	Dalcahue	7
Región de Los Lagos	Palena	Futaleufú	8
Región del Biobío	Ñuble	Coihueco	9
Región de Los Lagos	Chiloé	Castro	10
Región de Los Lagos	Llanquihue	Fresia	11
Región de Los Lagos	Llanquihue	Los Muermos	12
Región del Maule	Linares	Linares	12
Región de Los Lagos	Chiloé	Ancud	13
Región de Los Lagos	Chiloé	Queilen	14
Región del Maule	Curicó	Molina	14
Región del Maule	Curicó	Rauco	15
Región del Maule	Linares	Colbún	16
Región de La Araucanía	Malleco	Collipulli	17
Región de Los Ríos	Valdivia	Corral	17

TABLA 11. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA FORESTACION EN MACROZONA SUR

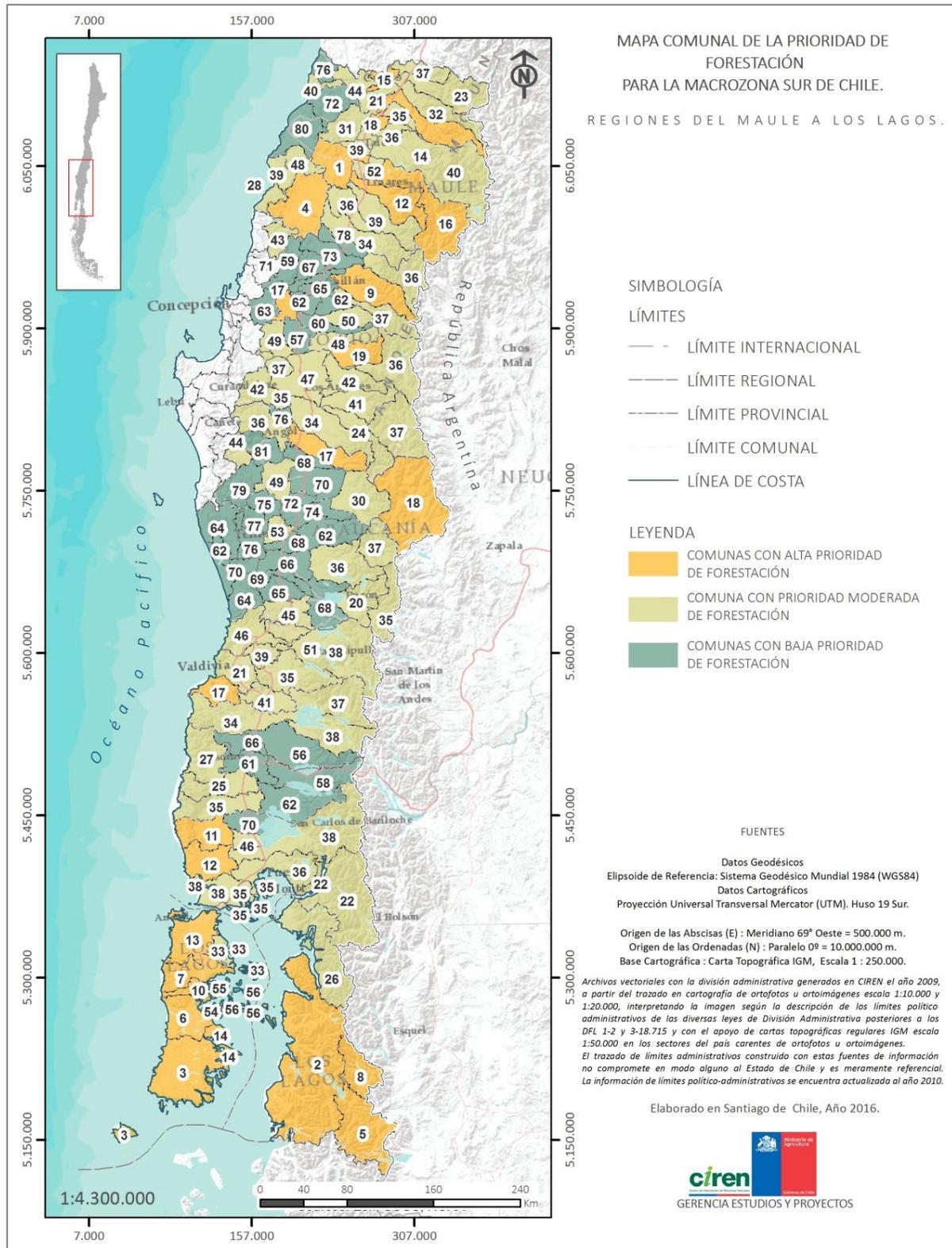


FIGURA 17. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA FORESTACION EN MACROZONA SUR

5.5.2 Prioridad de Restauración

Las 20 comunas prioritarias para la medida de acción silvícola de Restauración en la macrozona centro son:

Región	Provincia	Comuna	Prioridad Restauración (valor modelo)
RM	Maipo	Paine	41
Valparaíso	Margamarga	Quilpue	46
RM	Chacabuco	Tiltil	47
Valparaíso	Quillota	Nogales	47
RM	Melipilla	Melipilla	48
Valparaíso	Valparaíso	Casablanca	49
RM	Melipilla	San Pedro	50
RM	Santiago	Lo Barnechea	50
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Lolol	50
Valparaíso	San Felipe	Catemu	52
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Chepica	53
Valparaíso	Petorca	La Ligua	54
RM	Talagante	Isla de Maipo	54
Valparaíso	Los Andes	Calle Larga	54
RM	Chacabuco	Lampa	57
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Santa Cruz	58
Valparaíso	San Antonio	Cartagena	58
Valparaíso	Margamarga	Limache	58
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Pumanque	60
Valparaíso	Margamarga	Olmue	61

TABLA 12. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA RESTAURACION EN MACROZONA CENTRO

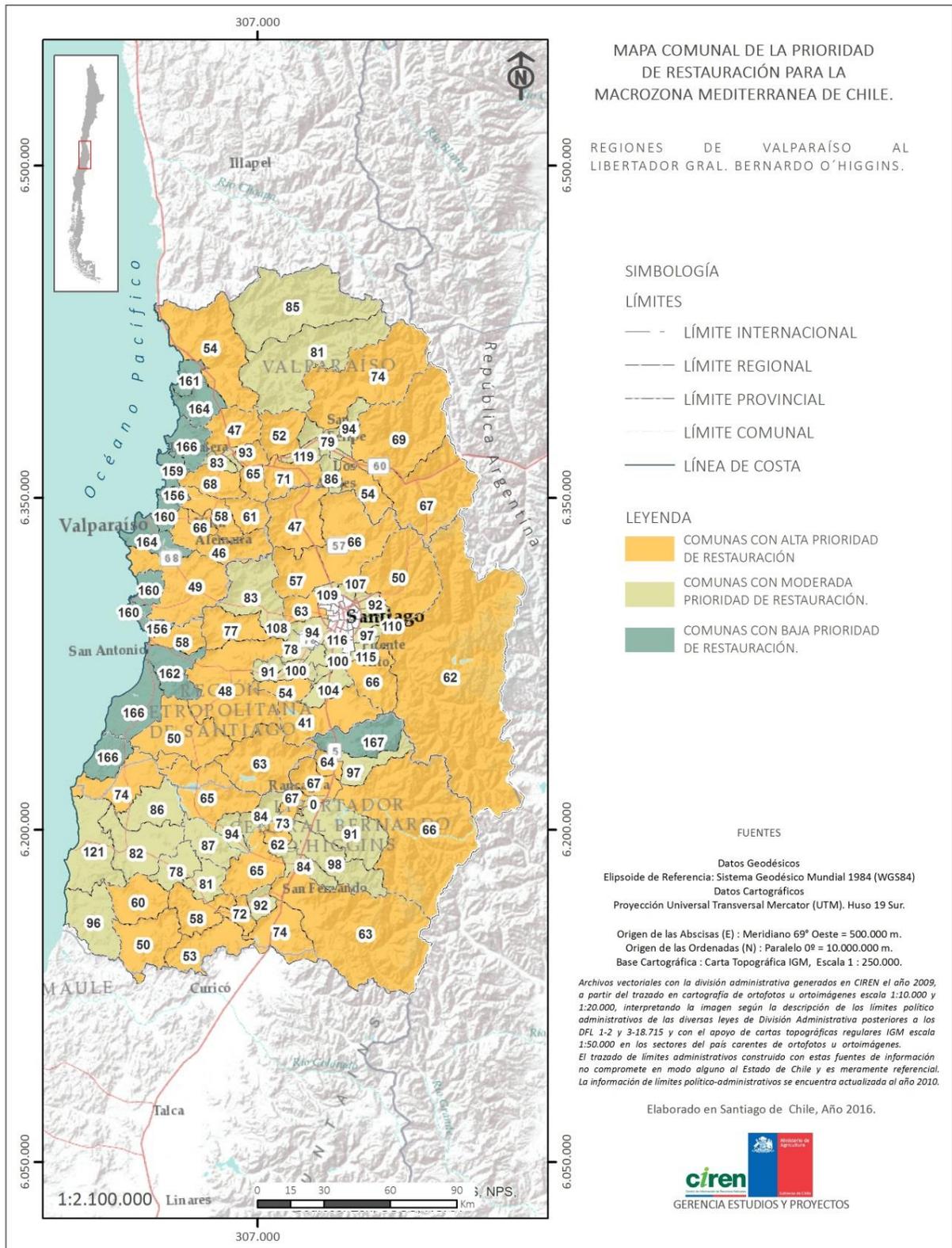


FIGURA 18. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA RESTAURACIÓN EN MACROZONA CENTRO

Las 20 comunas prioritarias para la medida de acción silvícola de Restauración en la macrozona sur son:

Región	Provincia	Comuna	Prioridad de Restauración (valor modelo)
Los Lagos	Chiloé	Chonchi	13
Los Lagos	Chiloé	Quellón	17
Los Ríos	Valdivia	Valdivia	19
Los Lagos	Llanquihue	Frutillar	26
Los Lagos	Osorno	Osorno	26
Los Ríos	Valdivia	Mariguina	26
Los Lagos	Osorno	San Pablo	30
Los Lagos	Palena	Chaitén	31
Los Lagos	Chiloé	Queilen	31
Los Ríos	Valdivia	Paillaco	32
Maule	Linares	Retiro	33
Los Lagos	Llanquihue	Llanquihue	36
Los Lagos	Palena	Palena	37
Los Ríos	Valdivia	Máfil	38
Los Ríos	Valdivia	Lanco	39
Araucanía	Cautín	Saavedra	41
Araucanía	Cautín	Temuco	44
Araucanía	Cautín	Carahue	46
Los Lagos	Palena	Futaleufú	46
Los Lagos	Llanquihue	Fresia	48

TABLA 13. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA RESTAURACION EN MACROZONA SUR

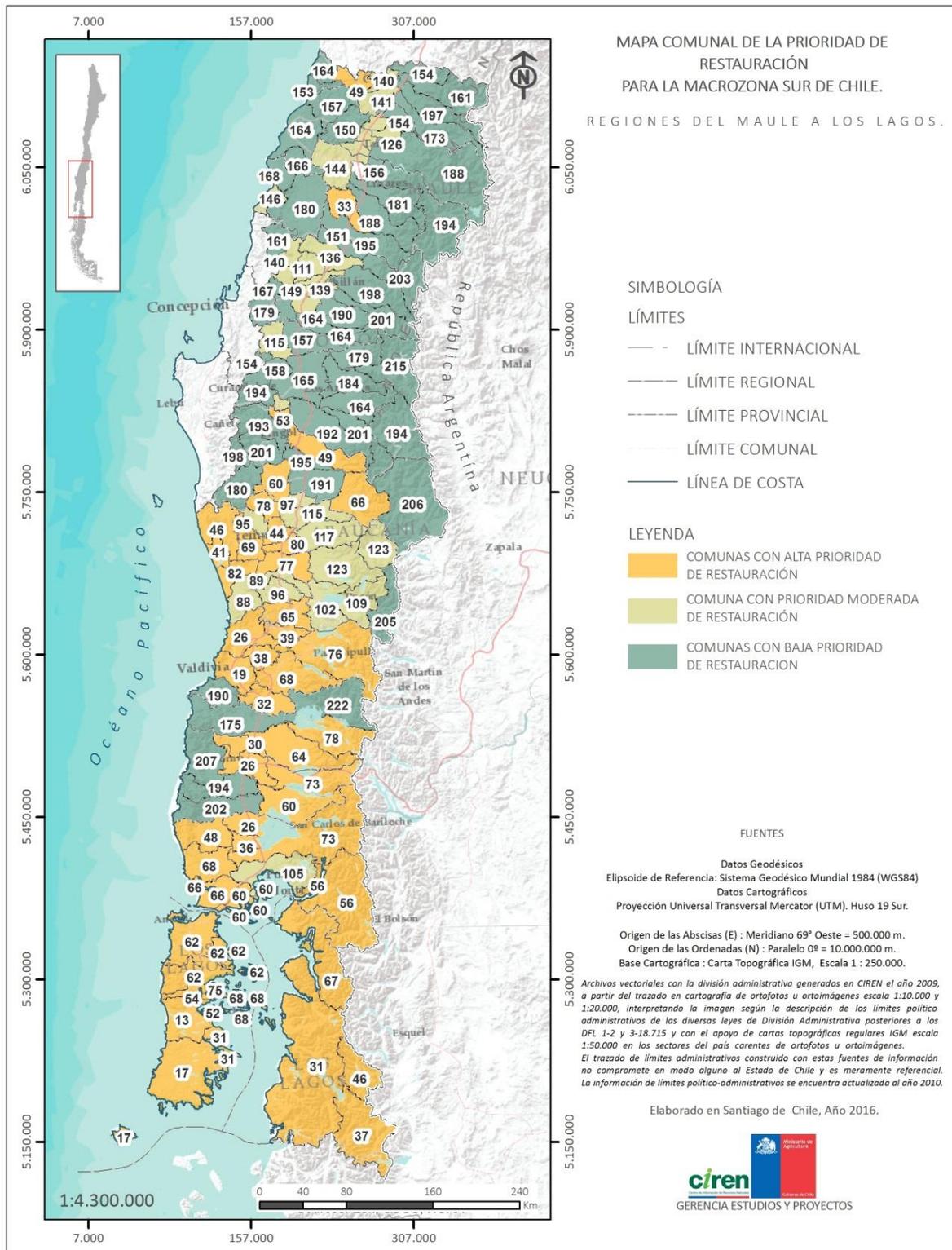


FIGURA 19. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA RESTAURACIÓN EN MACROZONA SUR

5.5.3 Prioridad de Manejo-Restauración

Las 20 comunas prioritarias para la medida de acción silvícola de Manejo-Restauración en la macrozona centro son:

Región	Provincia	Comuna	Prioridad Manejo Restauración (Valor modelo)
RM	Melipilla	Melipilla	8
RM	Melipilla	Maria Pinto	11
RM	Maipo	Paine	12
RM	Chacabuco	Colina	17
Valparaíso	Los Andes	Los Andes	18
RM	Santiago	Lo Barnechea	19
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Peralillo	19
Valparaíso	Los Andes	San Esteban	20
RM	Melipilla	Curacavi	20
Valparaíso	San Felipe	Panquehue	21
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Pichidegua	22
Valparaíso	San Felipe	San Felipe	23
Valparaíso	San Felipe	Putendo	24
RM	Santiago	Maipo	27
RM	Santiago	Penalolen	27
RM	Talagante	Isla de Maipo	29
RM	Santiago	Pudahuel	30
RM	Santiago	Las Condes	31
RM	Talagante	El Monte	32
Valparaíso	San Felipe	Santa Maria	32

TABLA 14. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO-RESTAURACION EN MACROZONA CENTRO

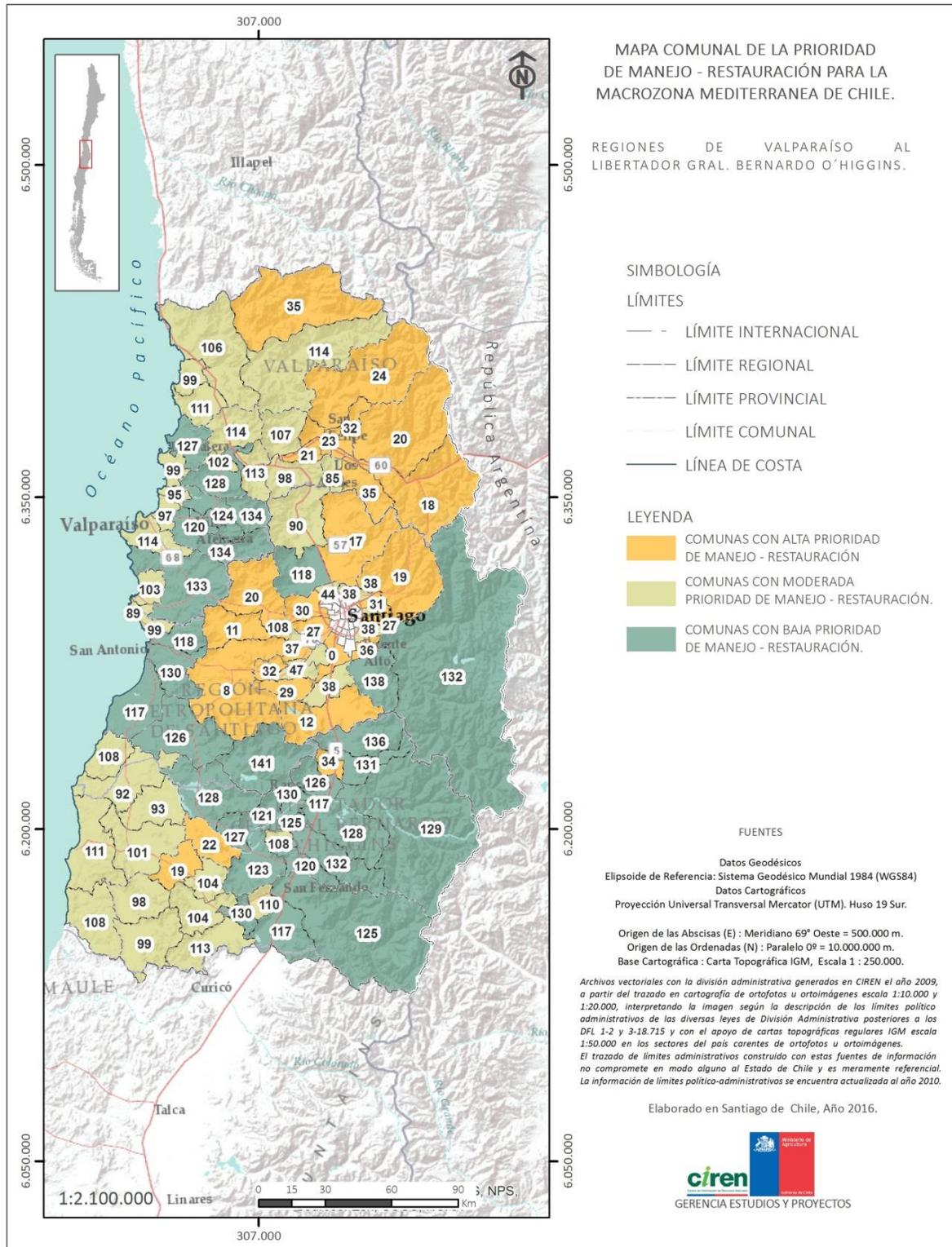


FIGURA 20. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO-RESTAURACIÓN EN MACROZONA CENTRO

Las 20 comunas prioritarias para la medida de acción silvícola de Manejo-Restauración en la macrozona sur son:

Región	Provincia	Comuna	Prioridad Manejo Restauración (Valor modelo)
Los Lagos	Palena	Chaitén	12
Los Lagos	Chiloé	Chonchi	13
Los Lagos	Palena	Palena	13
Los Lagos	Chiloé	Quellón	15
Los Lagos	Llanquihue	Fresia	17
Los Lagos	Chiloé	Queilen	18
Los Ríos	Valdivia	Máfil	18
Los Ríos	Valdivia	Valdivia	19
Los Lagos	Chiloé	Castro	21
Los Lagos	Chiloé	Ancud	22
Los Lagos	Chiloé	Dalcahue	22
Los Lagos	Chiloé	Puqueldon	22
Los Lagos	Chiloé	Quemchi	23
Los Lagos	Chiloé	Quinchao	23
Los Lagos	Llanquihue	Llanquihue	24
Los Lagos	Llanquihue	Los Muermos	24
Los Lagos	Llanquihue	Calbuco	25
Maule	Linares	Yerbas Buenas	25
Los Lagos	Chiloé	Curaco de Velez	28
Maule	Linares	Villa Alegre	28

TABLA 15. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO-RESTAURACION EN MACROZONA SUR

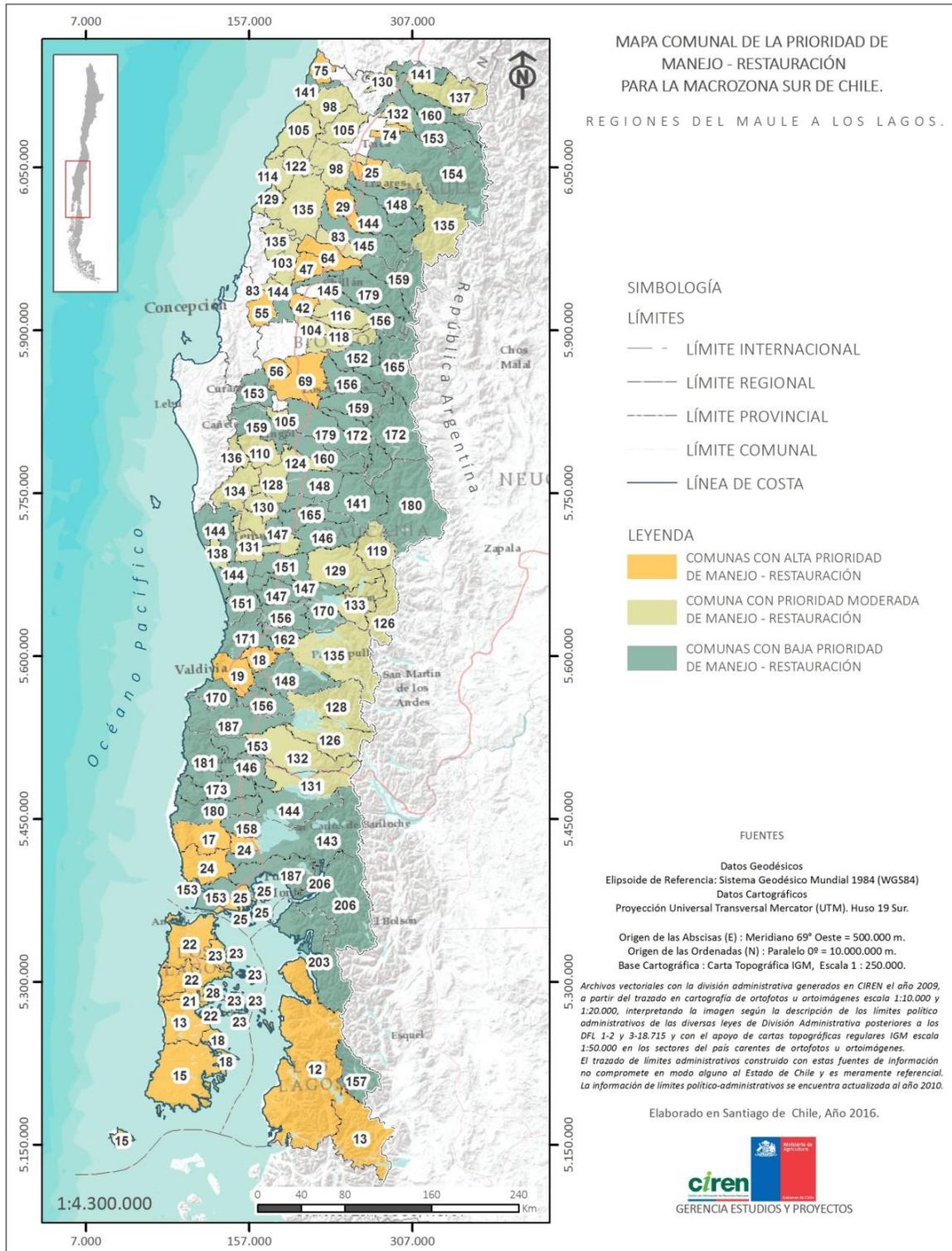


FIGURA 21. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO-RESTAURACIÓN EN MACROZONA SUR

5.5.4 Prioridad de Manejo

Las 20 comunas prioritarias para la medida de acción silvícola de Manejo en la macrozona centro son:

Región	Provincia	Comuna	Prioridad Manejo (Valor modelo)
RM	Santiago	Lo Barnechea	3
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Las Cabras	6
RM	Melipilla	Curacavi	13
RM	Maipo	Paine	15
Valparaíso	Margamarga	Villa Alemana	15
Valparaíso	Petorca	Cabildo	16
RM	Santiago	La Florida	17
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Litueche	17
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Peralillo	18
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Graneros	20
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Marchihue	20
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Coltauco	22
Valparaíso	Quillota	Calera	24
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Navidad	30
RM	Melipilla	San Pedro	35
Valparaíso	Los Andes	San Esteban	37
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	La Estrella	39
RM	Melipilla	Maria Pinto	40
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Pichidegua	40

TABLA 16. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO EN MACROZONA CENTRO

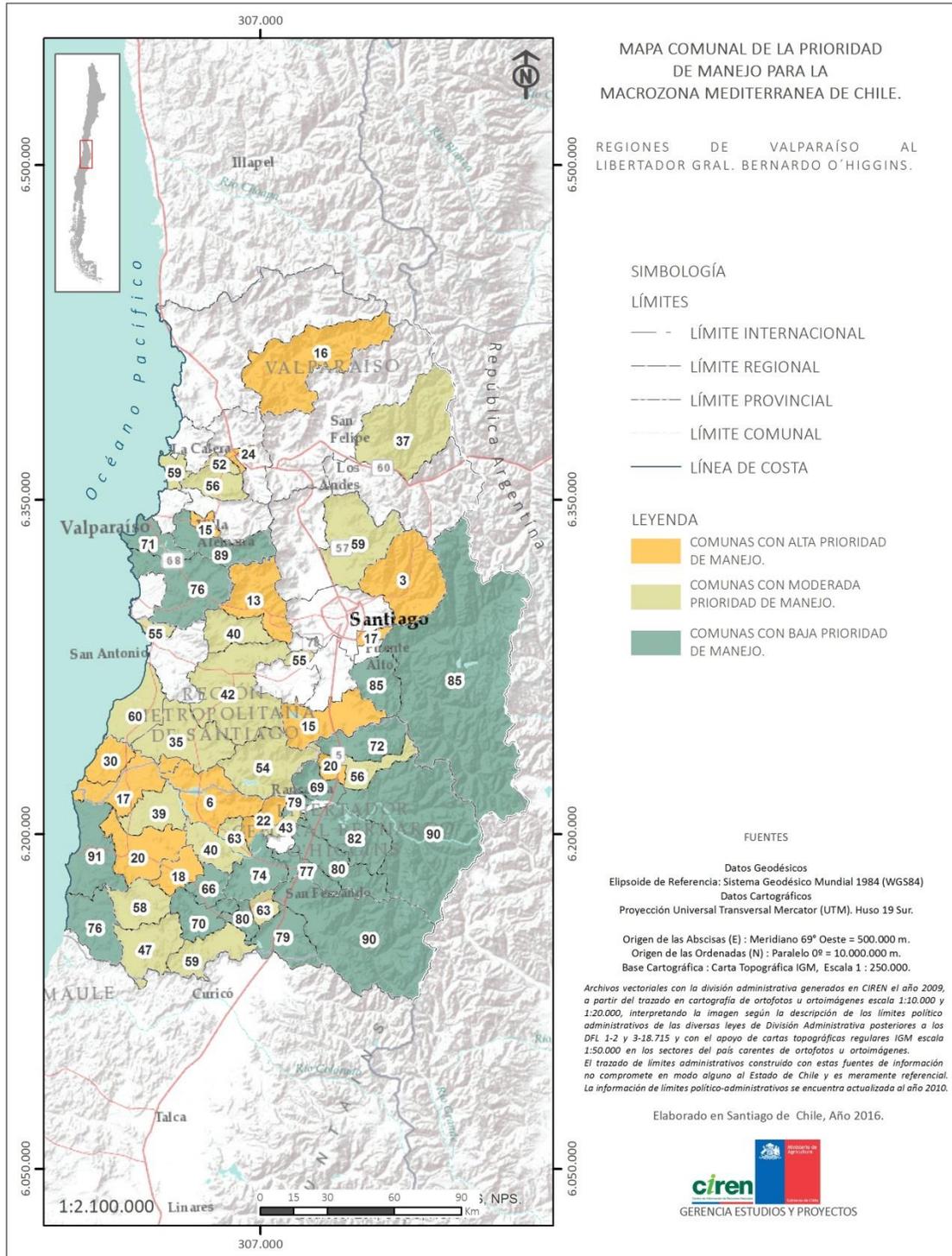


FIGURA 22. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO EN MACROZONA CENTRO

Las 20 comunas prioritarias para la medida de acción silvícola de Manejo en la macrozona sur son:

Región	Provincia	Comuna	Prioridad Manejo (Valor modelo)
Los Lagos	Llanquihue	Los Muermos	7
Los Lagos	Chiloé	Quellón	8
Los Lagos	Chiloé	Chonchi	9
Los Lagos	Llanquihue	Fresia	9
Los Lagos	Llanquihue	Llanquihue	9
Los Lagos	Chiloé	Ancud	10
Los Lagos	Chiloé	Quemchi	13
Los Lagos	Chiloé	Quinchao	13
Los Lagos	Chiloé	Puqueldon	14
Los Lagos	Chiloé	Castro	15
Los Lagos	Chiloé	Dalcahue	15
Los Lagos	Chiloé	Curaco de Velez	16
Los Lagos	Chiloé	Queilen	16
Biobío	Biobío	Tucapel	35
Maule	Cauquenes	Chanco	41
Maule	Linares	Linares	45
Araucanía	Malleco	Renaico	47
Maule	Talca	Empedrado	47
Maule	Talca	Pelarco	47

TABLA 17. 20 PRINCIPALES COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO EN MACROZONA SUR

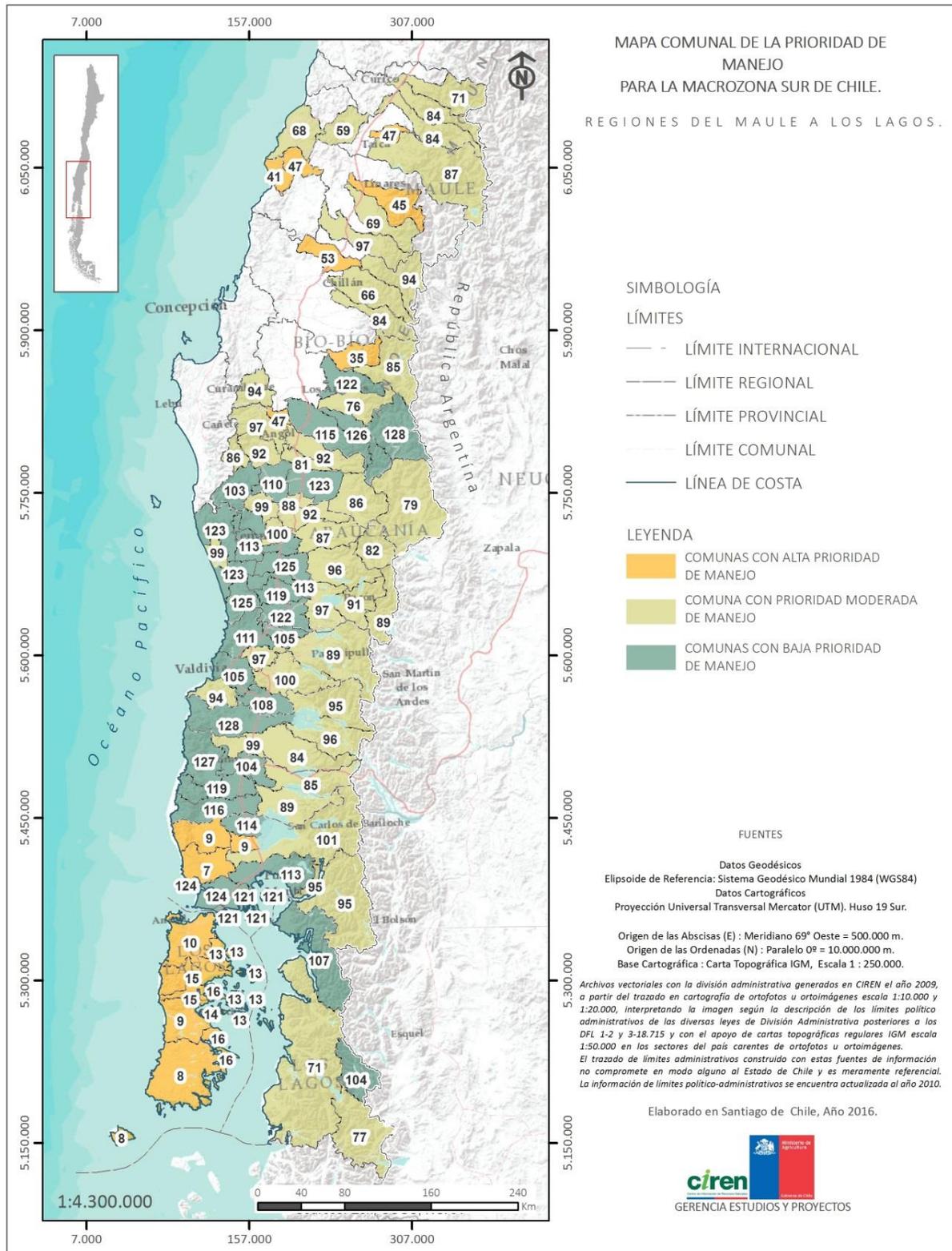


FIGURA 23. MAPA DE COMUNAS PRIORIZADAS PARA MANEJO EN MACROZONA SUR

CAPÍTULO 4. CONCLUSIONES

- Se identificaron y analizaron 26 causales de deforestación, degradación forestal y no aumento de existencias de carbono de los bosques (DDnAE) por medio de la participación de más de 950 actores locales consultados en el marco de la Evaluación Estratégica Social y Ambiental (SESA). Doce de estas causales fueron definidas como causales directas y catorce como causales indirectas o subyacentes.
- Los actores que participaron de los talleres de consulta correspondieron a los siguientes grupos focales: Poblaciones Indígenas, Académicos, Institucionales, Consultores y Extensionistas, ONGs, Organizaciones de Mujeres, Sector privado, Pequeños y medianos propietarios, Mujeres indígenas y pequeñas y medianas propietarias, Profesionales CONAF, Regantes y mesas hídricas, Representantes políticos y Asociaciones gremiales.
- La metodología utilizada para jerarquizar las causales por orden de importancia, consideró el uso de variables como la frecuencia de su mención en talleres, la incertidumbre de la información y su relación de influencia sobre otras causales. En base a esta metodología, se determinó que las principales causales directas de deforestación, degradación forestal y el no aumento de existencias de carbono (DDnAE) fueron los Incendios forestales, seguidos por el uso insustentable de los recursos vegetacionales, el uso de los bosques para ganadería, la expansión de los monocultivos forestales, la expansión de la actividad agrícola y los efectos del cambio climático, desertificación y sequía.
- Si el ordenamiento de las causales se realiza sobre la base de las emisiones totales, las principales causales son Uso insustentable de los recursos vegetacionales, con 3.554.000 TonCO₂eq al año; los Incendios Forestales con 2.495.000 TonCO₂eq al año; la Expansión agrícola y ganadera con 1.323.000 TonCO₂eq al año; el Uso del bosque para la ganadería con 1.301.000 TonCO₂eq al año; los Efectos del cambio climático con 1.226.000 TonCO₂eq al año; la Expansión de Monocultivos con 827.000 TonCO₂eq al año; Sobrexplotación de agua con 332.000 TonCO₂eq al año y la Expansión urbana e industrial con 156.900 TonCO₂eq al año.
- Seis actividades estratégicas se proponen para enfrentar las principales causales de la DDnAE en Chile, estas actividades estratégicas son: 1) Manejo forestal preventivo y restauración post incendio, 2) Modelo de gestión sustentable de bosques, 3) Áreas modelo para gestión del bosque y la ganadería, 4) Gestión adaptativa de los recursos vegetacionales a los efectos del cambio climático, desertificación y sequía, 5) Reducción de la habilitación de bosques para uso agrícola y ganadero y 6) Reducción de la sustitución de los bosques naturales por monocultivos forestales.
- Veintiocho medidas de acción se han definido para mitigar las principales causales de la DDnAE, de las cuales 12 corresponden a medidas de mitigación directa y 16 a medidas facilitadoras.
- El conjunto de medidas de acción de mitigación directa y medidas facilitadoras alcanza una meta de reducción de 1.850.000 Ton CO₂eq/año con un presupuesto total estimado para la implementación de \$8.913.000 USD/año. Esta meta permitiría reducir en un 16% las

emisiones totales anuales para todas las causales descritas anteriormente a nivel nacional (11.214.900 TonCO₂eq).

Causal	Emisiones anuales (TonCO ₂ eq) (*)	Meta reducción Emisiones al año (TonCO ₂ eq)	Costo Metas USD/año
Uso insustentable de RRVV	3.554.000	730.000	656.000
Incendios forestales	2.495.000	625.000	6.300.000
Expansión Agrícola y ganadera	1.323.000	260.000	-
Uso ganadero del bosque	1.301.000	65.000	117.000
Sequía - Cambio Climático	1.226.000	s.i.	1.500.000
Expansión monocultivos	827.000	170.000	340.000
Sobreexplotación industrial agua	332.000	s.i.	s.i.
Expansión urbana e industrial	156.900	s.i.	s.i.
Total	11.214.900	1.850.000	8.913.000
Porcentaje		16%	

(*) Considera emisiones totales por deforestación y degradación

- Entre las causales relacionadas con aspectos técnicos, se identifican como principales causales de la DDnAE de carbono forestal a los planes de manejo forestal. Pese a ser una herramienta valiosa para avanzar hacia el manejo forestal sustentable, han presentado problemas de diseño e implementación que atentan contra el cumplimiento de sus objetivos. Lo anterior se ve reflejado en una parte relevante de las emisiones atribuidas al Uso insustentable de los recursos vegetacionales. Dado lo anterior, se propone implementar un enfoque innovador de manejo sustentable basado en el Manejo con Criterios de Ordenación Forestal.
- Junto con las deficiencias en los Planes de manejo, la elevada informalidad que presenta el mercado de la leña en la macrozona sur del país, es otra de las principales explicaciones para las emisiones generadas por uso insustentable de los recursos vegetacionales; principalmente asociadas a la degradación de los bosques.
- En relación a las causas indirectas de deforestación, degradación forestal y no aumento de existencias de carbono de los bosques (DDnAE), son las deficiencias en las políticas nacionales las que se señalan como más relevantes por parte de los participantes en los talleres. Principalmente a las deficiencias asociadas a las políticas de regulación y políticas de fomento forestal.
- Pese a que conllevan alta incertidumbre y dificultades para precisar su aporte cuantitativo, los aspectos sociales relacionados con la pobreza rural y la falta de oportunidades, son considerados de alta importancia, destacando como parte de las causales indirectas o subyacentes que producen deforestación, degradación y no aumento de existencias de

carbono (DDnAE). Su relación con la deficiencia en políticas de regulación y fomento es evidente.

- A diferencia de la macrozona sur, en que las causales están más directamente relacionadas con los efectos antrópicos, la principal causal de la degradación de los bosques y el no aumento de las existencias de carbono forestal para la macrozona norte y centro del país se atribuye a los efectos del cambio climático, la desertificación y la sequía.
- En relación a la priorización comunal para la implementación de medidas de acción de mitigación directa, la metodología propuesta permitió incorporar elementos técnicos y de consulta pública, en un modelo básico de priorización que es fácilmente replicable y, en la medida de que la ENCCRIV lo requiera, se puede ajustar con nuevas variables de interés.

BIBLIOGRAFÍA

- AGRIMED, 2013. Plan de acción para la protección y conservación de la biodiversidad, en un contexto de adaptación al Cambio Climático. Fundación Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Chile; Santiago. Santibañez, F.; Santibañez, P.; Caroca, C.; González, P.; Gajardo, N.; Perry, P.; Simonetti, J.; Pliscoff, P.
- Altamirano, A., Aplin, P., Miranda, A., Cayuela, L., Algar, A. C., Field, R. 2013. High rates of forest loss and turnover obscured by classical landscape measures. *Applied Geography*, 40, 199–211.
- Altamirano, A., Lara, A. 2010. Deforestación en ecosistemas templados de la precordillera andina del centro sur de Chile. *Bosque*, 31(1), 53–64.
- Ayala, L. 2010. Aspectos técnicos de la gestión integrada de las aguas (GIRH) – Primera etapa diagnóstico”. Informe preparado para el diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. Santiago, Chile. En: Banco Mundial. 2011. Chile: Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos.
- Baeriswyl, F. 2003. Visión del ordenamiento territorial en Chile y su relación con el desarrollo rural. Documento preparado para el Taller Latinoamericano sobre “Territorio y Desarrollo Sostenible”, Cali, Colombia 17-20 de junio de 2003.
- Banco Mundial, 2011. Diagnóstico de la gestión de los recursos hídricos. Departamento de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible; Región para América Latina y el Caribe. Santiago de Chile, Chile. 92 p.
- Bustamante, P. 2007. Veranadas, Situación actual y temas pendientes. Programa Ambiental DAS-Obispado de Temuco. 22 pp.
- CONAF, 2016. Nivel de Referencia de Emisiones Forestales / Nivel de Referencia Forestal del Bosque Nativo de Chile. Documento preliminar. Santiago de Chile, Chile. 81 p. Disponible en: http://redd.unfccc.int/files/2016_submission_frel_chile_spanish.pdf
- CONAF, 2015. Mapa de sequía en Chile a nivel de comunas actualizado en el marco del Plan de acción nacional alineado con la Estrategia Decenal de Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. Santiago de Chile, Chile. 91 p.
- CONAF. 2014. FCPF REDD Readiness Progress Fact Sheet. Santiago de Chile, Chile.
- CONAF. 2014 Emission Reductions Program Idea Note (ER-PIN). ER Program Name: Reducción de Emisiones con énfasis en Degradación en los Bosques Templados de Chile.
- CONAF 2014. Informe “Plantaciones Forestales 1998 al 2014 por Región y comuna”. Estadísticas Forestales. Disponible en: <http://www.conaf.cl/nuestros-bosques/bosques-en-chile/estadisticas-forestales/>
- CONAF, 2013. Decisiones de REDD+ en la CoP19: Alcances en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) de Chile. DT N° 219.12pp. Santiago, Chile.
- CONAF. 2013. Propuesta de preparación (R-PP) a FCPF. Santiago de Chile, Chile.
- CONAF 2012. Costos de forestación, recuperación de suelos degradados, estabilización de dunas, poda y raleo, por hectárea, y establecimiento de cortinas cortavientos por

kilómetro, al 31 de julio de 2011, para los efectos del Decreto Ley N° 701 de 1974 y sus modificaciones posteriores. Santiago de Chile, Chile. 10p. Disponible en: http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1368117546TablaCostos_2012.pdf

- CONAF, CONAMA y UACH. 2009. Catastro de Uso de Suelo y Vegetación: Monitoreo y actualización para la región de la Araucanía, Período 1993-2007.
- CONAF, CONAMA y UACH. 2008. Catastro de Uso de Suelo y Vegetación: Monitoreo y actualización para la región de Los Lagos, Período 1998-2006.
- Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) 2015. Informe a la Nación, La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro. Santiago de Chile, Chile. 28p.
- CNUCL. ICCD/COP (10)/INF.9, 2011. Glosario revisado de términos referentes al examen del desempeño y la evaluación de la aplicación de la Convención. Changwon (República de Corea) 56 P. Disponible en: <http://www.unccd.int/Lists/OfficialDocuments/cop10/inf9spa.pdf>
- Cruz, P., Cid, F., Rivas, E., Neira, E., Ladrón de Guevara, J. 2012. Licitación N° 1590. 29LE11: Evaluación de la Ley N° 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, para la Subsecretaría de Agricultura. Informe CONAF.
- Cruz, P. Lobo, E y Leyton, G. 2005. Análisis de las proposiciones de uso de bosque nativo contenidas en los planes de manejo del D.L. 701, para el período 1974 al 2010. Revista Bosque Nativo, 37. 10-15 p.
- Donoso, P., Otero, L.A. 2005. Hacia una definición de país forestal: ¿Dónde se sitúa Chile? Bosque (Valdivia), 26(3), 5-18.
- Dirección General de Aguas (DGA) 1999. Citado por Matus, Nancy, "Recursos Hídricos en Chile: Desafíos para la Sustentabilidad". Programa Chile Sustentable, 2004.
- Echeverría, C., Coomes, D. A., Hall, M., Newton, A. C. 2008. Spatially explicit models to analyze forest loss and fragmentation between 1976 and 2020 in southern Chile. Ecological modelling, 212(3), 439-449.
- Echeverría, C., Coomes, D., Salas, J., Rey-Benayas, J. M., Lara, A., Newton, A. 2006. Rapid deforestation and fragmentation of Chilean temperate forests. Biological conservation, 130(4), 481-494.
- Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), 2010. Economics of Climate Change in Latin America and the Caribbean. Summary 2010. Naciones Unidas, CEPAL, Santiago de Chile, Chile.
- FAO, 2005. Global Forest Resources Assessment. Progress towards sustainable forest management, Forestry Paper 147. 350pp. Roma, Italia 2006. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/008/a0400e/a0400e00.htm>
- FCPF, 2013. Demostrando las actividades que reducen las emisiones causadas por la deforestación y la degradación de los bosques, Banco Mundial, Washington, Estados Unidos. 19pp. Disponible en: http://www.forestcarbonpartnership.org/sites/fcp/files/FCPF%20brochure%20-%20Spanish_91509_0.pdf
- FCPF, 2012. El fondo de carbono del FCPF: Precursor de pagos basados en el desempeño para REDD+, Banco Mundial, Washington, Estados Unidos. 4pp. Disponible en:

<http://www.forestcarbonpartnership.org/sites/fcp/files/Documents/tagged/FCPF%20Brochure%2006-19-12%20SP%20Final.pdf>

- FCPF, 2011. Enfoque Común para las Salvaguardas Ambientales y Sociales para los Socios Implementadores Múltiples, Banco Mundial, Washington, Estados Unidos. 16pp. Disponible en: <http://www.forestcarbonpartnership.org/sites/forestcarbonpartnership.org/files/Documents>
- FCCC, 1992. La Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático. Nueva York, EUA. 27 p. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Frêne, C., G. Ojeda, J. Santibáñez, C. Donoso, J. Sanzana, C. Molina, P. Andrade y M. Núñez-Ávila. 2014. Agua en Chile. Diagnósticos territoriales y propuestas para enfrentar la crisis hídrica. 58 pp
- Frene, C., Donoso, S., Donoso, P., Romero, J. (eds). 2011. Hacia un nuevo modelo forestal. Propuestas para el desarrollo sustentable del bosque nativo y el sector forestal en Chile. Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo - AIFBN
- Guerra, J.P. 2005. Pastoreo Trashumante en el Valle del Aconcagua. Tesis para optar al título de Antropólogo, Universidad Academia de Humanismo Cristiano.
- Huber, A., A. Iroumé, C. Mohr y C. Frêne. 2010. Efecto de plantaciones de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus* sobre el recurso agua en la Cordillera de la Costa de la Región del Bío Bío, Chile. *Bosque* 31(3): 219-230.
- Huber A., A. Iroumé y J. Bathurst. 2008. Effect of *Pinus radiata* plantations on water balance in Chile. *Hydrological Processes* 22: 142-148.
- Huber, A. y R. Trecaman. 2000. Efecto de las características de una plantación de *Pinus radiata* en la distribución espacial del contenido de agua edáfica. *Bosque* 21(1): 37-44.
- INFOR. Anuario Forestal 2014. Boletín Estadístico N°144. Instituto Forestal. 166 pp.
- INFOR, 2014. Elaboración de Insumos para el Desarrollo de la Tipología Plantación de Especies Forrajeras y de Uso Múltiple en el Norte Chico (TP 2). Concepción, Chile. 322p.
- Iroumé, A. y A. Huber. 2002. Comparison of interception losses in a broadleaved native forest and *Pseudotsuga menziesii* (Douglas fir) plantation in the Andes Mountains of southern Chile. *Hydrological Processes* 16: 2347 -2361.
- Kandsior, A. 2012. El marco conceptual de la extensión forestal participativa. En: Rivas E. (Edit.) *Extensión forestal y bosque nativo en Chile: conceptos, prácticas y propuestas*. ONG Forestales por el Bosque Nativo. 73 pp.
- Little C., A. Lara, J. McPhee y R. Urrutia. 2009. Revealing the impact of forest exotic plantations on water yield in large scale watersheds in South-Central Chile. *Journal of Hydrology* 374: 162-170.
- Miranda, A., Altamirano, A., Cayuela, L., Pincheira, F., Lara, A. 2015. Different times, same story: Native forest loss and landscape homogenization in three physiological areas of south-central of Chile. *Applied Geography*, 60, 20-28.
- Ministerio de Medio Ambiente, 2014. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático Elaborado en el marco del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático. Santiago de Chile,

Chile. 80 p. Disponible en: <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/02/Plan-Nacional-Adaptacion-Cambio-Climatico-version-final.pdf>

- Ministerio del Medio Ambiente, 2014. *Primer informe bienal de actualización de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. 306pp. Santiago, Chile. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/natc/chlbur1es.pdf>
- Ministerio de Medio Ambiente, 2013. Plan de adaptación al cambio climático del sector Silvoagropecuario. Santiago de Chile, Chile. 65 p. Disponible en: http://www.mma.gob.cl/1304/articles-55879_InstrumentoFinalCC_Silvoagropecuario.pdf
- Morales, C. 2005. Pobreza, desertificación y degradación de tierras. En: Pobreza, desertificación y degradación de los recursos naturales. Morales C y Parada S (Edit). Libros de la CEPAL.
- ODEPA. 2009. Estudio de opinión para la renovación del DL 701. Publicación de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias – ODEPA Ministerio de Agricultura. 8 págs.
- OCDE-CEPAL. 2005. Evaluaciones del desempeño ambiental-CHILE. 246 pp.
- ONG Forestales por el Bosque Nativo. 2014. Evaluación de la Ley Nº 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal. Síntesis de Informe Final. Licitación No 1590-29-LE11: Evaluación de la Ley Nº 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal, para la Subsecretaría de Agricultura.
- Pliscoff, P. 2015. Aplicación de los criterios de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) para la evaluación de riesgo de los ecosistemas terrestres de Chile. Informe Técnico elaborado para el Ministerio del Medio Ambiente. 63 p. Santiago, Chile.
- Resultados del Taller participativo Región de Maule, Bío-Bío, Los Ríos, Aysén. Salvaguardas Sociales y Ambientales de la ENCCRV.
- Salazar, C. 2003. Situación de los recursos hídricos en Chile. Con el apoyo de la Fundación Nippon. Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, A. C., México.
- UNFCCC, 2014. Key decisions relevant for reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries (REDD+). Decision booklet REDD+. (Includes the Warsaw Framework for REDD+). 44pp. Disponible en: <http://unfccc.int/6917.php>
- UNFCCC. 2013. Submission by Chile to the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice (SBSTA) and the Subsidiary Body for Implementation (SBI) on Policy approaches and positive incentives on issues relating to reducing emissions from deforestation and forest degradation in developing countries; and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries.
- UNFCCC, 2013. Report of the Conference of the Parties on its nineteenth session, held in Warsaw from 11 to 23 November 2013, Varsovia, Polonia. 43pp. Disponible en: <http://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/eng/10a01.pdf#page=24>.
- UNFCCC - SBSTA, 2012. Methodological guidance for activities relating to reducing emissions from deforestation and forest degradation and the role of conservation, sustainable management of forests and enhancement of forest carbon stocks in developing countries. 7pp
- UNFCCC, 2011. Fact sheet: Reducing emissions from deforestation in developing countries: approaches to stimulate action. 4pp. Disponible en: <http://unfccc.int/>

- UNFCCC - SBSTA, 2011. REDD+ methodological guidance for activities relating to the drivers of deforestation and degradation and relevant issues. 14pp.
- Zamorano-Elgueta, C., Cayuela, L., Rey Benayas, J.M., Donoso, P.J., Geneletti, D., Hobbs, R.J. 2014. The differential influences of human-induced disturbances on tree regeneration community: a landscape approach. *Ecosphere* 5 (7), 5-17.

ANEXO 1

Cuadro de las variables creadas para sintetizar cada uno de las construcciones o modelos de priorización.

Nombre variable (en la base de datos)	descripción	Unidad de medida
Región	Nombre de la Región	no aplica
Provincia	Nombre de la Provincia	no aplica
Comuna	Nombre de la comuna	no aplica
Sup. comunal	Superficie comunal	ha
BAL_CO2_CO	Balance entre toneladas existentes de carbono de la última actualización del CBN y penúltima actualización del CBN a nivel comunal	ton Co2e/com
IMP_BALAN	Ranking de Balance de co2 comunal siendo 1 la comuna con balance más negativo	ordinal discreta comienza en 1
SUP_BOS_CO	Superficie en HA de bosque nativo comunal	ha
CO2e_HA	Toneladas de carbono por HA de bosque nativo de acuerdo a Balance comunal.	CO2e_HA
IMP_CO2_HA	Ranking de las toneladas de carbono por HA de bosque nativo siendo 1 la más negativa.	ordinal discreta comienza en 1
MODELO_IMP_GRAL	Modelo de importancia que es la suma de "IMP_BALAN" + "IMP_CO2_HA"	ordinal discreta
IMP_GRAL	Ranking de "MODELO_IMP_GRAL" siendo 1 el valor más bajo	ordinal discreta
FOR_TALLER	Prioridad de forestación de la comuna de acuerdo a los talleres macrozonales (nula, baja, media, alta)	Ordinal 4 niveles
IMP_FOR_T	codificación de "PRIO_FOR_T"	ordinal discreta
ICE	índice de continuidad espacial	ordinal continua
IMP_ICE	Ranking ICE siendo 1 el valor ICE más alto	ordinal discreta comienza en 1
MODELO_IMP_FOREST	Suma de "IMP_GRAL" + "IMP_FOR_T" + "IMP_ICE"	ordinal discreta
IMP_FOREST	Ranking de "MODELO_IMP_FOREST" siendo 1 el valor más bajo	ordinal discreta
REST_TALLER	Prioridad de actividad REDD+ "Restauración" de la comuna de acuerdo a los talleres macrozonales (nula, baja, media, alta)	Cuatro niveles solo
IMP_REST_T	Codificación de "PRIO_RES_T"	ordinal discreta
BAL_CO2_REST	Balance de Toneladas de CO2 a nivel comunal de todas las unidades con actividad "Restauración"	ton Co2e/com
IMP_REST_CO2e	Ranking del Balance de toneladas de CO2 comunal para la actividad de restauración partiendo en 1 el valor más bajo o negativo.	ordinal discreta
MODELO_IMP_REST	suma de "IMP_GRAL" + "IMP_REST_T" + "IMP_REST_CO2e"	ordinal discreta
IMP_REST	Ranking de "MODELO_IMP_REST" siendo 1 el valor más bajo	
BAL_CO2_MAN-REST	Balance de Toneladas de CO2 a nivel comunal de todas las unidades con actividad "Manejo - Restauración"	ton Co2e/com
IMP_MAN-REST_CO2e	Ranking del Balance de toneladas de CO2 comunal para la actividad de "Manejo - Restauración" partiendo en 1 el valor más bajo o negativo.	ordinal discreta
MODELO_IMP_MAN-REST	suma de "IMP_GRAL" + "IMP_MAN-REST_CO2e"	ordinal discreta
IMP_MAN	Ranking de "IMP_REL_MA" siendo 1 el valor más bajo	ordinal discreta

BAL_CO2_MAN	Balance de Toneladas de CO2 a nivel comunal de todas las unidades con actividad "Manejo"	ton Co2e/com
IMP_MAN_CO2e	Ranking del Balance de toneladas de CO2 comunal para la actividad de manejo partiendo en 1 el valor más bajo o negativo.	ordinal discreta
MODELO_IMP_MAN	suma de "IMP_GRAL" + "IMP_MAN_CO2e"	ordinal discreta
IMP_MAN	Ranking de "IMP_REL_MA" siendo 1 el valor más bajo	ordinal discreta
SUP_REST	Sumatoria a nivel comunal de superficies de las unidades espaciales cuya actividad es Restauración	ha
COST_TOT_REST	Sumatoria a nivel comunal de los costos de las unidades espaciales cuya actividad es Restauración	UTM/comuna
EFICI_REST	Cociente entre "COST_TOT_R" y "BAL_CO2_REST"	UTM/Ton CO2e
IMP_EFIC_REST	Ranking de los cocientes de "EFICI_REST" partiendo en 1 desde el valor más bajo	ordinal discreta
PRIOR_REST	suma de "IMP_Rest" + "IMP_EFIC_REST"	ordinal discreta
SUP_MANEJO-REST	Sumatoria a nivel comunal de superficies de las unidades espaciales cuya actividad es Manejo - Restauración	ha
COST_TOT_MAN-REST	Sumatoria a nivel comunal de los costos de las unidades espaciales cuya actividad es Manejo – Restauración	UTM/comuna
EFICI_MAN-REST	Cuociente entre "COST_TOT_MAN-REST" y "BAL_CO2_MAN-REST"	UTM/Ton CO2e
IMP_EFIC_MAN-REST	Ranking de los cuocientes de "EFICI_MAN-REST" partiendo en 1 desde el valor más bajo	ordinal discreta
PRIOR_MAN-REST	suma de "IMP_MAN-REST" y "IMP_EFIC_MAN-REST"	ordinal discreta
SUP_MANEJO	Sumatoria a nivel comunal de superficies de las unidades espaciales cuya actividad es Manejo	ha
COST_TOT_MAN	Sumatoria a nivel comunal de los costos de las unidades espaciales cuya actividad es Manejo	UTM/comuna
EFICI_MAN	Cuociente entre "COST_TOT_MAN" y "BAL_CO2_MAN"	UTM/Ton CO2e
IMP_EFIC_MAN	Ranking de los cuocientes de "EFICI_MAN" partiendo en 1 desde el valor más bajo	ordinal discreta
PRIOR_MAN	suma de "IMP_MAN" y "IMP_EFIC_MAN"	ordinal discreta

ANEXO 2

Priorización de comunas según tipo de acción silvícola.

Prioridad de forestación macrozona centro (1)

Región	Provincia	Comuna	PRI FOREST	Región	Provincia	Comuna	PRI FOREST
RM	Chacabuco	Colina	1	RM	Chacabuco	Tiltil	22
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Nancagua	2	RM	Melipilla	Alhue	23
RM	Melipilla	Melipilla	3	Valparaíso	Margamarga	Villa Alemana	24
RM	Melipilla	San Pedro	4	RM	Santiago	Las Condes	25
Valparaíso	Petorca	La Ligua	5	RM	Maipo	Buin	26
RM	Chacabuco	Lampa	6	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Peumo	26
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Pumanque	7	Valparaíso	San Felipe	Catemu	27
RM	Talagante	El Monte	8	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Donihue	27
Valparaíso	San Felipe	Putendo	9	Valparaíso	San Felipe	Santa María	28
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Machali	10	RM	Cordillera	Pirque	29
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Santa Cruz	10	RM	Santiago	Lo Barnechea	30
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Codegua	11	Valparaíso	Quillota	Nogales	30
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Graneros	11	Valparaíso	Los Andes	San Esteban	30
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Las Cabras	12	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Chimbarongo	31
Valparaíso	Petorca	Petorca	12	RM	Cordillera	San José de Maipo	31
RM	Santiago	La Florida	13	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Lolol	32
RM	Maipo	Paine	13	Valparaíso	San Antonio	Cartagena	33
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Rengo	13	L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Litueche	33
Valparaíso	Los Andes	Los Andes	14	RM	Santiago	Maipo	33
Valparaíso	Petorca	Cabildo	15	Valparaíso	San Felipe	San Felipe	34
RM	Santiago	Penalolen	16	L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	La Estrella	35
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Peralillo	16	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	San Fernando	35
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Palmilla	17	RM	Cordillera	Puente Alto	36
RM	Melipilla	María Pinto	18	Valparaíso	San Felipe	Llailay	37
RM	Talagante	Isla de Maipo	19	Valparaíso	Valparaíso	Puchuncavi	37
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Requinoa	19	RM	Santiago	Pudahuel	37
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Rancagua	20	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Chepica	38
RM	Talagante	Talagante	20	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Coltauco	38
RM	Santiago	Vitacura	20	Valparaíso	Quillota	Calera	39
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Mostazal	21	Valparaíso	Quillota	Hijuelas	40
RM	Melipilla	Curacavi	22	RM	Santiago	Huechuraba	40
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Placilla	22	Valparaíso	Valparaíso	Viña del Mar	40
Valparaíso	Margamarga	Quilpue	22	Valparaíso	Petorca	Zapallar	40

Prioridad de forestación macrozona centro (2)

Región	Provincia	Comuna	PRI FOREST
RM	Santiago	La Reina	41
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Pichidegua	41
Valparaíso	Petorca	Papudo	42
RM	Maipo	San Bernardo	43
Valparaíso	Quillota	La Cruz	44
RM	Talagante	Padre Hurtado	45
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Malloa	46
Valparaíso	San Felipe	Panquehue	47
Valparaíso	Los Andes	Rinconada	48
Valparaíso	Valparaíso	Casablanca	49
Valparaíso	Margamarga	Limache	50
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Marchihue	50
RM	Talagante	Peñaflor	50
Valparaíso	Margamarga	Olmue	51
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	San Vicente	52
Valparaíso	Los Andes	Calle Larga	53
RM	Maipo	Calera de Tango	54
Valparaíso	San Antonio	San Antonio	55
Valparaíso	Quillota	Quillota	56
Valparaíso	San Antonio	Santo Domingo	56
Valparaíso	Valparaíso	Quintero	57
RM	Santiago	Quilicura	58
Valparaíso	Valparaíso	Concón	59
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Coinco	60
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Quinta de Tilcoco	61
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Navidad	62
Valparaíso	San Antonio	El Tabo	63
Valparaíso	San Antonio	Algarrobo	64
Valparaíso	San Antonio	El Quisco	64
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Olivar	64
Valparaíso	Valparaíso	Valparaíso	65
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Pichilemu	66
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Paredones	67

Prioridad de restauración macrozona centro (1)

Región	Provincia	Comuna	PRI REST	Región	Provincia	Comuna	PRI REST
RM	Maipo	Paine	41	Valparaíso	Los Andes	Los Andes	67
Valparaíso	Margamarga	Quilpue	46	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Rancagua	67
RM	Chacabuco	Tiltil	47	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Donihue	67
Valparaíso	Quillota	Nogales	47	Valparaíso	Quillota	Quillota	68
RM	Melipilla	Melipilla	48	Valparaíso	Los Andes	San Esteban	69
Valparaíso	Valparaíso	Casablanca	49	Valparaíso	San Felipe	Llaillay	71
RM	Melipilla	San Pedro	50	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Nancagua	72
RM	Santiago	Lo Barnechea	50	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Coinco	73
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Lolol	50	Valparaíso	San Felipe	Putauendo	74
Valparaíso	San Felipe	Catemu	52	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Chimbarongo	74
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Chepica	53	L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Litueche	74
Valparaíso	Petorca	La Ligua	54	RM	Melipilla	Maria Pinto	77
RM	Talagante	Isla de Maipo	54	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Peralillo	78
Valparaíso	Los Andes	Calle Larga	54	RM	Talagante	Penaflores	78
RM	Chacabuco	Lampa	57	Valparaíso	San Felipe	San Felipe	79
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Santa Cruz	58	Valparaíso	Petorca	Cabildo	81
Valparaíso	San Antonio	Cartagena	58	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Palmilla	81
Valparaíso	Margamarga	Limache	58	L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Marchihue	82
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Pumanque	60	RM	Melipilla	Curacavi	83
Valparaíso	Margamarga	Olmue	61	Valparaíso	Quillota	La Cruz	83
RM	Cordillera	San Jose de Maipo	62	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Coltauco	84
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Quinta de Tilcoco	62	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Malloa	84
RM	Melipilla	Alhue	63	Valparaíso	Petorca	Petorca	85
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	San Fernando	63	L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	La Estrella	86
RM	Santiago	Pudahuel	63	Valparaíso	Los Andes	Rinconada	86
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Graneros	64	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Pichidegua	87
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Las Cabras	65	RM	Talagante	El Monte	91
Valparaíso	Quillota	Hijuelas	65	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Requinoa	91
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	San Vicente	65	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Placilla	92
RM	Chacabuco	Colina	66	RM	Santiago	Las Condes	92
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Machali	66	Valparaíso	Quillota	Calera	93
Valparaíso	Margamarga	Villa Alemana	66	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Peumo	94
RM	Cordillera	Pirque	66	Valparaíso	San Felipe	Santa Maria	94

Prioridad de restauración macrozona centro (2)

Región	Provincia	Comuna	PRI REST
RM	Santiago	Maipu	94
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Paredones	96
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Codegua	97
RM	Santiago	La Florida	97
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Rengo	98
RM	Talagante	Talagante	100
RM	Maipo	San Bernardo	100
RM	Maipo	Buin	104
RM	Santiago	Vitacura	105
RM	Santiago	Huechuraba	107
RM	Talagante	Padre Hurtado	108
RM	Santiago	Quilicura	109
RM	Santiago	Penalolen	110
RM	Cordillera	Puente Alto	115
RM	Maipo	Calera de Tango	116
Valparaíso	San Felipe	Panquehue	119
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Pichilemu	121
RM	Santiago	La Reina	126
Valparaíso	Valparaíso	Conc%ñ	156
Valparaíso	San Antonio	El Tabo	156
Valparaíso	Valparaíso	Quintero	159
Valparaíso	Valparaíso	Viña del Mar	160
Valparaíso	San Antonio	Algarrobo	160
Valparaíso	San Antonio	El Quisco	160
Valparaíso	Petorca	Papudo	161
Valparaíso	San Antonio	San Antonio	162
Valparaíso	Petorca	Zapallar	164
Valparaíso	Valparaíso	Valparaiso	164
Valparaíso	Valparaíso	Puchuncavi	166
Valparaíso	San Antonio	Santo Domingo	166
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Navidad	166
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Mostazal	167

Prioridad de manejo-restauración macrozona centro (1)

Región	Provincia	Comuna	PRI MAN/ REST	Región	Provincia	Comuna	PRI MAN/R EST
RM	Melipilla	Melipilla	8	Valparaíso	Los Andes	Rinconada	85
RM	Melipilla	Maria Pinto	11	Valparaíso	San Antonio	El Quisco	89
RM	Maipo	Paine	12	RM	Chacabuco	Tiltil	90
RM	Chacabuco	Colina	17	L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Litueche	92
Valparaíso	Los Andes	Los Andes	18	L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	La Estrella	93
RM	Santiago	Lo Barnechea	19	Valparaíso	Valparaíso	Concón	95
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Peralillo	19	Valparaíso	Valparaíso	Viña del Mar	97
Valparaíso	Los Andes	San Esteban	20	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Pumanque	98
RM	Melipilla	Curacavi	20	Valparaíso	San Felipe	Llaillay	98
Valparaíso	San Felipe	Panquehue	21	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Lolol	99
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Pichidegua	22	Valparaíso	San Antonio	El Tabo	99
Valparaíso	San Felipe	San Felipe	23	Valparaíso	Valparaíso	Quintero	99
Valparaíso	San Felipe	Putando	24	Valparaíso	Petorca	Papudo	99
RM	Santiago	Maipo	27	L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Marchihue	101
RM	Santiago	Penalolen	27	Valparaíso	Quillota	La Cruz	102
RM	Talagante	Isla de Maipo	29	Valparaíso	San Antonio	Algarrobo	103
RM	Santiago	Pudahuel	30	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Santa Cruz	104
RM	Santiago	Las Condes	31	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Palmilla	104
RM	Talagante	El Monte	32	Valparaíso	Petorca	La Ligua	106
Valparaíso	San Felipe	Santa Maria	32	Valparaíso	San Felipe	Catemu	107
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Graneros	34	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Quinta de Tilcoco	108
Valparaíso	Los Andes	Calle Larga	35	L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Paredones	108
Valparaíso	Petorca	Petorca	35	RM	Talagante	Padre Hurtado	108
RM	Cordillera	Puente Alto	36	L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Navidad	108
RM	Talagante	Penaflores	37	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Placilla	110
RM	Santiago	La Florida	38	L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Pichilemu	111
RM	Maipo	Buín	38	Valparaíso	Petorca	Zapallar	111
RM	Santiago	Vitacura	38	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Chepica	113
RM	Santiago	Huechuraba	38	Valparaíso	Quillota	Hijuelas	113
RM	Santiago	Quilicura	44	Valparaíso	Quillota	Nogales	114
RM	Talagante	Talagante	47	Valparaíso	Petorca	Cabildo	114
RM	Santiago	La Reina	48	Valparaíso	Valparaíso	Valparaíso	114
RM	Maipo	Calera de Tango	58	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Chimbarongo	117

Prioridad de manejo-restauración macrozona centro (2)

Región	Provincia	Comuna	PRI MAN/REST
Valparaíso	San Antonio	Santo Domingo	117
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Olivar	117
RM	Chacabuco	Lampa	118
Valparaíso	San Antonio	Cartagena	118
Valparaíso	Margamarga	Villa Alemana	120
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Malloa	120
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Coltauco	121
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	San Vicente	123
Valparaíso	Margamarga	Limache	124
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	San Fernando	125
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Coinco	125
RM	Melipilla	San Pedro	126
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Rancagua	126
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Peumo	127
Valparaíso	Valparaíso	Puchuncavi	127
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Las Cabras	128
Valparaíso	Quillota	Quillota	128
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Requinoa	128
Valparaíso	Quillota	Calera	128
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Machali	129
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Donihue	130
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Nancagua	130
Valparaíso	San Antonio	San Antonio	130
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Codegua	131
RM	Cordillera	San José de Maipo	132
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Rengo	132
Valparaíso	Valparaíso	Casablanca	133
Valparaíso	Margamarga	Quilpue	134
Valparaíso	Margamarga	Olmue	134
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Mostazal	136
RM	Cordillera	Pirque	138
RM	Melipilla	Alhue	141

Prioridad de manejo productivo macrozona centro (1)

Región	Provincia	Comuna	PRI MANE JO	Región	Provincia	Comuna	PRI MANE JO
RM	Santiago	Lo Barnechea	3	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Codegua	56
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Las Cabras	6	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Pumanque	58
RM	Melipilla	Curacavi	13	RM	Chacabuco	Colina	59
RM	Maipo	Paine	15	Valparaíso	Valparaíso	Quintero	59
Valparaíso	Margamarga	Villa Alemana	15	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Chepica	59
Valparaíso	Petorca	Cabildo	16	Valparaíso	San Antonio	Santo Domingo	60
RM	Santiago	La Florida	17	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Placilla	63
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Litueche	17	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Peumo	63
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Peralillo	18	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Palmilla	66
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Graneros	20	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Rancagua	69
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Marchihue	20	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Santa Cruz	70
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Coltauco	22	Valparaíso	Valparaíso	Valparaíso	71
Valparaíso	Quillota	Calera	24	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Mostazal	72
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Navidad	30	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	San Vicente	74
RM	Melipilla	San Pedro	35	L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Paredones	76
Valparaíso	Los Andes	San Esteban	37	Valparaíso	Valparaíso	Casablanca	76
L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	La Estrella	39	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Malloa	77
RM	Melipilla	Maria Pinto	40	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Chimbarongo	79
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Pichidegua	40	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Donihue	79
RM	Melipilla	Melipilla	42	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Nancagua	80
L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Coinco	43	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Rengo	80
L.Gral B O'Higgins	Colchagua	Lolol	47	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Requinoa	82
Valparaíso	Quillota	La Cruz	52	RM	Cordillera	San Jose de Maipo	85
RM	Melipilla	Alhue	54	RM	Cordillera	Pirque	85
RM	Talagante	Penaflo	55	Valparaíso	Margamarga	Quilpue	89
Valparaíso	San Antonio	El Tabo	55	L.Gral B O'Higgins	Colchagua	San Fernando	90
Valparaíso	Quillota	Quillota	56	L.Gral B O'Higgins	Cachapoal	Machali	90
				L.Gral B O'Higgins	Cardenal Caro	Pichilemu	91

Prioridad de forestación macrozona sur (1)

Región	Provincia	Comuna	PRI FOREST	Región	Provincia	Comuna	PRI FOREST
Región del Maule	Linares	San Javier	1	Región del Maule	Cauquenes	Pelluhue	28
Región de Los Lagos	Palena	Chaitén	2	Región del Maule	Linares	Villa Alegre	29
Región de Los Lagos	Chiloé	Quellón	3	Región de La Araucanía	Malleco	Curacautín	30
Región del Maule	Cauquenes	Cauquenes	4	Región del Maule	Talca	Pencahue	31
Región de Los Lagos	Palena	Palena	5	Región del Maule	Curicó	Curicó	32
Región de Los Lagos	Chiloé	Chonchi	6	Región de Los Lagos	Chiloé	Quemchi	33
Región de Los Lagos	Chiloé	Dalcahue	7	Región de Los Ríos	Ranco	La Unión	34
Región de Los Lagos	Palena	Futaleufú	8	Región del Biobío	Biobío	Mulchen	34
Región del Biobío	Ñuble	Coihueco	9	Región del Maule	Linares	Parral	34
Región de Los Lagos	Chiloé	Castro	10	Región de La Araucanía	Cautín	Curarrehue	35
Región de Los Lagos	Llanquihue	Fresia	11	Región de Los Lagos	Llanquihue	Calbuco	35
Región de Los Lagos	Llanquihue	Los Muermos	12	Región de Los Lagos	Osorno	Purranque	35
Región del Maule	Linares	Linares	12	Región de Los Ríos	Valdivia	Los Lagos	35
Región de Los Lagos	Chiloé	Ancud	13	Región del Biobío	Biobío	Negrete	35
Región de Los Lagos	Chiloé	Queilen	14	Región del Maule	Talca	Río Claro	35
Región del Maule	Curicó	Molina	14	Región de La Araucanía	Malleco	Angol	36
Región del Maule	Curicó	Rauco	15	Región de La Araucanía	Cautín	Cunco	36
Región del Maule	Linares	Colbún	16	Región de Los Lagos	Llanquihue	Puerto Montt	36
Región de La Araucanía	Malleco	Collipulli	17	Región del Biobío	Biobío	Antuco	36
Región de Los Ríos	Valdivia	Corral	17	Región del Biobío	Ñuble	San Fabián	36
Región del Biobío	Ñuble	Quillón	17	Región del Biobío	Biobío	San Rosendo	36
Región de La Araucanía	Malleco	Lonquimay	18	Región del Maule	Talca	Pelarco	36
Región del Maule	Talca	San Rafael	18	Región del Maule	Linares	Retiro	36
Región del Biobío	Biobío	Tucapel	19	Región de La Araucanía	Cautín	Melipeuco	37
Región de La Araucanía	Cautín	Pucón	20	Región de Los Ríos	Ranco	Futroneo	37
Región de Los Ríos	Valdivia	Valdivia	21	Región del Biobío	Biobío	Alto Bio Bío	37
Región del Maule	Curicó	Sagrada Familia	21	Región del Biobío	Biobío	Laja	37
Región de Los Lagos	Llanquihue	Cochamó	22	Región del Biobío	Ñuble	Pinto	37
Región del Maule	Talca	Talca	22	Región del Maule	Curicó	Teno	37
Región del Maule	Curicó	Romeral	23	Región de Los Lagos	Llanquihue	Mauñín	38
Región del Biobío	Biobío	Quilaco	24	Región de Los Lagos	Llanquihue	Puerto Varas	38
Región de Los Lagos	Osorno	Río Negro	25	Región de Los Ríos	Ranco	Lago Ranco	38
Región de Los Lagos	Palena	Hualaihue	26	Región de Los Ríos	Valdivia	Panguipulli	38
Región de Los Lagos	Osorno	San Juan de La Costa	27	Región de Los Ríos	Valdivia	Máfil	39

Prioridad de forestación macrozona sur (2)

Región	Provincia	Comuna	PRI FOREST	Región	Provincia	Comuna	PRI FOREST
Región del Maule	Cauquenes	Chanco	39	Región de La Araucanía	Cautín	Saavedra	62
Región del Maule	Linares	Longaví	39	Región de La Araucanía	Cautín	Vilcún	62
Región del Maule	Talca	Maule	39	Región de Los Lagos	Osorno	Puerto Octay	62
Región del Maule	Curicó	Licanten	40	Región del Biobío	Ñuble	Bulnes	62
Región del Maule	Talca	San Clemente	40	Región del Biobío	Ñuble	San Ignacio	62
Región de Los Ríos	Valdivia	Paillaco	41	Región del Biobío	Concepción	Florida	63
Región del Biobío	Biobío	Santa Bárbara	41	Región de La Araucanía	Cautín	Carahue	64
Región del Biobío	Biobío	Nacimiento	42	Región de La Araucanía	Cautín	Tolten	64
Región del Biobío	Biobío	Quilleco	42	Región de La Araucanía	Cautín	Gorbea	65
Región del Biobío	Ñuble	Quirihue	43	Región del Biobío	Ñuble	Chillán	65
Región de La Araucanía	Malleco	Purén	44	Región del Biobío	Ñuble	Ranquíl	65
Región del Maule	Curicó	Hualeñe	44	Región de La Araucanía	Cautín	Freire	66
Región de La Araucanía	Cautín	Loncoche	45	Región de Los Lagos	Osorno	San Pablo	66
Región de Los Lagos	Llanquihue	Llanquihue	46	Región del Biobío	Ñuble	San Nicolas	67
Región de Los Ríos	Valdivia	Mariquina	46	Región de La Araucanía	Malleco	Ercilla	68
Región del Biobío	Biobío	Los Angeles	47	Región de La Araucanía	Cautín	Padre las Casas	68
Región del Biobío	Ñuble	Yungay	48	Región de La Araucanía	Cautín	Villarrica	68
Región del Maule	Talca	Empedrado	48	Región de La Araucanía	Cautín	Pitrufquen	69
Región de La Araucanía	Malleco	Traiguén	49	Región de La Araucanía	Cautín	Teodoro Schmidt	70
Región del Biobío	Biobío	Yumbel	49	Región de La Araucanía	Malleco	Victoria	70
Región del Biobío	Ñuble	El Carmen	50	Región de Los Lagos	Llanquihue	Frutillar	70
Región de Los Ríos	Valdivia	Lanco	51	Región del Biobío	Ñuble	Portezuelo	71
Región del Maule	Linares	Yerbas Buenas	52	Región de La Araucanía	Cautín	Perquenco	72
Región de La Araucanía	Cautín	Temuco	53	Región del Maule	Talca	Curepto	72
Región de Los Lagos	Chiloé	Puqueldon	54	Región del Biobío	Ñuble	San Carlos	73
Región de Los Lagos	Chiloé	Curaco de Velez	55	Región de La Araucanía	Cautín	Lautaro	74
Región de Los Lagos	Chiloé	Quinchao	56	Región de La Araucanía	Cautín	Galvarino	75
Región de Los Ríos	Ranco	Río Bueno	56	Región de La Araucanía	Cautín	Nueva Imperial	76
Región del Biobío	Biobío	Cabrero	57	Región de La Araucanía	Malleco	Renaico	76
Región del Biobío	Ñuble	Chillán Viejo	57	Región del Maule	Curicó	vichuquen	76
Región de Los Lagos	Osorno	Puyehue	58	Región de La Araucanía	Cautín	Cholchol	77
Región del Biobío	Ñuble	Ninhue	59	Región del Biobío	Ñuble	Ñiquen	78
Región del Biobío	Ñuble	Pemuco	60	Región de La Araucanía	Malleco	Lumaco	79
Región de Los Lagos	Osorno	Osorno	61	Región del Maule	Talca	Constitución	80
				Región de La Araucanía	Malleco	Los Sauces	81

Prioridad de restauración macrozona sur (1)

Región	Provincia	Comuna	PRI REST	Región	Provincia	Comuna	PRI REST
Los Lagos	Chiloé	Chonchi	13	Araucanía	Malleco	Curacautin	66
Los Lagos	Chiloé	Quellón	17	Los Lagos	Llanquihue	Mauñín	66
Los Ríos	Valdivia	Valdivia	19	Los Lagos	Palena	Hualaihue	67
Los Lagos	Llanquihue	Frutillar	26	Los Lagos	Llanquihue	Los Muermos	68
Los Lagos	Osorno	Osorno	26	Los Lagos	Chiloé	Quinchao	68
Los Ríos	Valdivia	Mariquina	26	Los Ríos	Valdivia	Los Lagos	68
Los Lagos	Osorno	San Pablo	30	Araucanía	Cautín	Nueva Imperial	69
Los Lagos	Palena	Chaitén	31	Los Lagos	Llanquihue	Puerto Varas	73
Los Lagos	Chiloé	Queilen	31	Los Lagos	Osorno	Puyehue	73
Los Ríos	Valdivia	Paillaco	32	Los Lagos	Chiloé	Curaco de Velez	75
Maule	Linares	Retiro	33	Los Ríos	Valdivia	Panguipulli	76
Los Lagos	Llanquihue	Llanquihue	36	Araucanía	Cautín	Freire	77
Los Lagos	Palena	Palena	37	Araucanía	Cautín	Galvarino	78
Los Ríos	Valdivia	Máfil	38	Los Ríos	Ranco	Lago Ranco	78
Los Ríos	Valdivia	Lanco	39	Araucanía	Cautín	Padre las Casas	80
Araucanía	Cautín	Saavedra	41	Araucanía	Cautín	Teodoro Schmidt	82
Araucanía	Cautín	Temuco	44	Araucanía	Cautín	Tolten	88
Araucanía	Cautín	Carahue	46	Araucanía	Cautín	Pitrufquen	89
Los Lagos	Palena	Futaleufú	46	Araucanía	Cautín	Cholchol	95
Los Lagos	Llanquihue	Fresia	48	Araucanía	Cautín	Gorbea	96
Araucanía	Malleco	Collipulli	49	Araucanía	Cautín	Perquenco	97
Maule	Curicó	Hualeñe	49	Araucanía	Cautín	Villarrica	102
Los Lagos	Chiloé	Puqueldon	52	Maule	Talca	Talca	103
Araucanía	Malleco	Renaico	53	Los Lagos	Llanquihue	Puerto Montt	105
Los Lagos	Chiloé	Castro	54	Araucanía	Cautín	Pucón	109
Los Lagos	Llanquihue	Cochamó	56	Biobío	Ñuble	San Nicolas	111
Araucanía	Malleco	Traiguén	60	Biobío	Ñuble	Chillán Viejo	112
Los Lagos	Llanquihue	Calbuco	60	Maule	Talca	Maule	113
Los Lagos	Osorno	Puerto Octay	60	Araucanía	Cautín	Lautaro	115
Los Lagos	Chiloé	Ancud	62	Biobío	Biobío	Yumbel	115
Los Lagos	Chiloé	Dalcahue	62	Maule	Talca	San Rafael	116
Los Lagos	Chiloé	Quemchi	62	Araucanía	Cautín	Vilcún	117
Los Ríos	Ranco	Río Bueno	64	Araucanía	Cautín	Cunco	123
Araucanía	Cautín	Loncoche	65	Araucanía	Cautín	Melipeuco	123

Prioridad de restauración macrozonasur (2)

Región	Provincia	Comuna	PRI REST	Región	Provincia	Comuna	PRI REST
Maule	Talca	Pelarco	126	Maule	Curicó	Molina	173
Biobío	Biobío	Negrete	130	Los Ríos	Ranco	La Unión	175
Biobío	Ñuble	Portezuelo	134	Biobío	Concepción	Florida	179
Biobío	Ñuble	San Carlos	136	Biobío	Biobío	Tucapel	179
Biobío	Ñuble	Chillán	139	Araucanía	Malleco	Lumaco	180
Biobío	Ñuble	Ninhue	140	Maule	Cauquenes	Cauquenes	180
Maule	Curicó	Rauco	140	Maule	Linares	Linares	181
Maule	Curicó	Sagrada Familia	141	Biobío	Biobío	Quilleco	184
Maule	Linares	San Javier	144	Maule	Linares	Longaví	188
Maule	Cauquenes	Pelluhue	146	Maule	Talca	San Clemente	188
Biobío	Ñuble	Bulnes	149	Los Ríos	Valdivia	Corral	190
Maule	Talca	Pencahue	150	Biobío	Ñuble	El Carmen	190
Biobío	Ñuble	Ñiquen	151	Araucanía	Malleco	Victoria	191
Maule	Curicó	Licanten	153	Biobío	Biobío	Mulchen	192
Biobío	Biobío	San Rosendo	154	Araucanía	Malleco	Angol	193
Maule	Talca	Río Claro	154	Los Lagos	Osorno	Río Negro	194
Maule	Curicó	Teno	154	Biobío	Biobío	Alto Bio Bío	194
Biobío	Ñuble	Ranquil	155	Biobío	Biobío	Nacimiento	194
Maule	Linares	Yerbas Buenas	156	Maule	Linares	Colbún	194
Biobío	Biobío	Cabrero	157	Araucanía	Malleco	Ercilla	195
Maule	Talca	Curepto	157	Maule	Linares	Parral	195
Biobío	Biobío	Laja	158	Maule	Curicó	Curicó	197
Biobío	Ñuble	Quirihue	161	Araucanía	Malleco	Purén	198
Maule	Curicó	Romeral	161	Biobío	Ñuble	Coihueco	198
Biobío	Ñuble	Pemuco	164	Araucanía	Malleco	Los Sauces	201
Biobío	Biobío	Santa Bárbara	164	Biobío	Ñuble	Pinto	201
Biobío	Ñuble	Yungay	164	Biobío	Biobío	Quilaco	201
Maule	Talca	Constitución	164	Los Lagos	Osorno	Purranque	202
Maule	Curicó	vichuquen	164	Biobío	Ñuble	San Fabián	203
Biobío	Biobío	Los Angeles	165	Araucanía	Cautín	Curarrehue	205
Biobío	Ñuble	San Ignacio	165	Araucanía	Malleco	Lonquimay	206
Maule	Talca	Empedrado	166	Los Lagos	Osorno	San Juan de La Costa	207
Biobío	Ñuble	Quillón	167	Biobío	Biobío	Antuco	215
Maule	Cauquenes	Chanco	168	Los Ríos	Ranco	Futrono	222

Prioridad de manejo-restauración macrozonasur (1)

Región	Provincia	Comuna	PRI MAN/REST	Región	Provincia	Comuna	PRI MAN/REST
Los Lagos	Palena	Chaitén	12	Maule	Talca	Curepto	98
Los Lagos	Chiloé	Chonchi	13	Maule	Linares	San Javier	98
Los Lagos	Palena	Palena	13	Biobío	Ñuble	Ninhue	103
Los Lagos	Chiloé	Quellón	15	Biobío	Ñuble	Pemuco	104
Los Lagos	Llanquihue	Fresia	17	Araucanía	Malleco	Renaico	105
Los Lagos	Chiloé	Queilen	18	Maule	Talca	Constitución	105
Los Ríos	Valdivia	Máfil	18	Maule	Talca	Pencahue	105
Los Ríos	Valdivia	Valdivia	19	Araucanía	Malleco	Los Sauces	110
Los Lagos	Chiloé	Castro	21	Maule	Cauquenes	Chanco	114
Los Lagos	Chiloé	Ancud	22	Biobío	Ñuble	El Carmen	116
Los Lagos	Chiloé	Dalcahue	22	Araucanía	Cautín	Cholchol	118
Los Lagos	Chiloé	Puqueldon	22	Biobío	Ñuble	Yungay	118
Los Lagos	Chiloé	Quemchi	23	Araucanía	Cautín	Melipeuco	119
Los Lagos	Chiloé	Quinchao	23	Maule	Talca	Empedrado	122
Los Lagos	Llanquihue	Llanquihue	24	Araucanía	Malleco	Ercilla	124
Los Lagos	Llanquihue	Los Muermos	24	Araucanía	Cautín	Curarrehue	126
Los Lagos	Llanquihue	Calbuco	25	Los Ríos	Ranco	Lago Ranco	126
Maule	Linares	Yerbas Buenas	25	Araucanía	Cautín	Padre las Casas	128
Los Lagos	Chiloé	Curaco de Velez	28	Araucanía	Malleco	Traiguén	128
Maule	Linares	Villa Alegre	28	Los Ríos	Ranco	Futrono	128
Maule	Linares	Retiro	29	Araucanía	Cautín	Cunco	129
Biobío	Ñuble	Bulnes	42	Maule	Cauquenes	Pelluhue	129
Biobío	Ñuble	San Nicolas	47	Araucanía	Cautín	Galvarino	130
Biobío	Concepción	Florida	55	Maule	Curicó	Rauco	130
Biobío	Biobío	Laja	56	Araucanía	Cautín	Nueva Imperial	131
Biobío	Ñuble	San Carlos	64	Los Lagos	Osorno	Puyehue	131
Biobío	Biobío	Los Angeles	69	Los Ríos	Ranco	Río Bueno	132
Maule	Talca	Pelarco	74	Maule	Talca	Río Claro	132
Maule	Curicó	vichuquen	75	Araucanía	Cautín	Pucón	133
Biobío	Ñuble	Ñiquen	83	Araucanía	Malleco	Lumaco	134
Biobío	Ñuble	Ranquil	83	Los Ríos	Valdivia	Panguipulli	135
Biobío	Ñuble	Portezuelo	85	Biobío	Ñuble	Quirihue	135

Prioridad de manejo-restauración macrozonasur (2)

Región	Provincia	Comuna	PRI MAN/REST	Región	Provincia	Comuna	PRI MAN/REST
Maule	Cauquenes	Cauquenes	135	Maule	Curicó	Molina	153
Maule	Linares	Colbún	135	Maule	Talca	San Clemente	154
Araucanía	Malleco	Purén	136	Araucanía	Cautín	Loncoche	156
Biobío	Ñuble	San Ignacio	136	Los Ríos	Valdivia	Paillaco	156
Maule	Curicó	Romeral	137	Biobío	Ñuble	Pinto	156
Araucanía	Cautín	Saavedra	138	Biobío	Biobío	Quilleco	156
Araucanía	Cautín	Perquenco	140	Los Lagos	Palena	Futaleufú	157
Araucanía	Malleco	Curacautin	141	Los Lagos	Llanquihue	Frutillar	158
Maule	Curicó	Licanten	141	Araucanía	Malleco	Angol	159
Maule	Curicó	Teno	141	Biobío	Ñuble	San Fabián	159
Los Lagos	Llanquihue	Puerto Varas	143	Biobío	Biobío	Santa Bárbara	159
Araucanía	Cautín	Carahue	144	Araucanía	Malleco	Collipulli	160
Araucanía	Cautín	Teodoro Schmidt	144	Maule	Curicó	Curicó	160
Los Lagos	Osorno	Puerto Octay	144	Los Ríos	Valdivia	Lanco	162
Biobío	Ñuble	Quillón	144	Araucanía	Cautín	Lautaro	165
Maule	Linares	Longaví	144	Biobío	Biobío	Antuco	165
Biobío	Ñuble	Chillán	145	Araucanía	Cautín	Villarrica	170
Maule	Linares	Parral	145	Los Ríos	Valdivia	Corral	170
Araucanía	Cautín	Vilcún	146	Los Ríos	Valdivia	Mariquina	171
Los Lagos	Osorno	Osorno	146	Biobío	Biobío	Alto Bio Bío	172
Araucanía	Cautín	Gorbea	147	Biobío	Biobío	Quilaco	172
Araucanía	Cautín	Pitrufquen	147	Los Lagos	Osorno	Río Negro	173
Araucanía	Cautín	Temuco	147	Biobío	Ñuble	Coihueco	179
Araucanía	Malleco	Victoria	148	Biobío	Biobío	Mulchen	179
Los Ríos	Valdivia	Los Lagos	148	Araucanía	Malleco	Lonquimay	180
Maule	Linares	Linares	148	Los Lagos	Osorno	Purranque	180
Araucanía	Cautín	Freire	151	Los Lagos	Osorno	San Juan de La Costa	181
Araucanía	Cautín	Tolten	151	Los Lagos	Llanquihue	Puerto Montt	187
Biobío	Biobío	Tucapel	152	Los Ríos	Ranco	La Unión	187
Los Lagos	Llanquihue	Mauñín	153	Los Lagos	Palena	Hualaihue	203
Los Lagos	Osorno	San Pablo	153	Los Lagos	Llanquihue	Cochamó	206
Biobío	Biobío	Nacimiento	153				

Prioridad de manejo productivo macrozonasur (1)

Región	Provincia	Comuna	PRI MANEJO	Región	Provincia	Comuna	PRI MANEJO
Los Lagos	Llanquihue	Los Muermos	7	Maule	Curicó	Molina	84
Los Lagos	Chiloé	Quellón	8	Los Lagos	Osorno	Puyehue	85
Los Lagos	Chiloé	Chonchi	9	Biobío	Biobío	Antuco	85
Los Lagos	Llanquihue	Fresia	9	Araucanía	Malleco	Curacautín	86
Los Lagos	Llanquihue	Llanquihue	9	Araucanía	Malleco	Purén	86
Los Lagos	Chiloé	Ancud	10	Araucanía	Cautín	Vilcún	87
Los Lagos	Chiloé	Quemchi	13	Maule	Talca	San Clemente	87
Los Lagos	Chiloé	Quinchao	13	Araucanía	Cautín	Perquenco	88
Los Lagos	Chiloé	Puqueldon	14	Araucanía	Cautín	Curarrehue	89
Los Lagos	Chiloé	Castro	15	Los Lagos	Osorno	Puerto Octay	89
Los Lagos	Chiloé	Dalcahue	15	Los Ríos	Valdivia	Panguipulli	89
Los Lagos	Chiloé	Curaco de Velez	16	Araucanía	Cautín	Pucón	91
Los Lagos	Chiloé	Queilen	16	Araucanía	Malleco	Collipulli	92
Biobío	Biobío	Tucapel	35	Araucanía	Cautín	Lautaro	92
Maule	Cauquenes	Chanco	41	Araucanía	Malleco	Los Sauces	92
Maule	Linares	Linares	45	Los Ríos	Valdivia	Corral	94
Araucanía	Malleco	Renaico	47	Biobío	Biobío	Nacimiento	94
Maule	Talca	Empedrado	47	Biobío	Ñuble	San Fabián	94
Maule	Talca	Pelarco	47	Los Lagos	Llanquihue	Cochamó	95
Biobío	Ñuble	San Carlos	53	Los Ríos	Ranco	Futroneo	95
Maule	Talca	Pencahue	59	Araucanía	Cautín	Cunco	96
Biobío	Ñuble	Coihueco	66	Los Ríos	Ranco	Lago Ranco	96
Maule	Talca	Constitución	68	Araucanía	Malleco	Angol	97
Maule	Linares	Longaví	69	Araucanía	Cautín	Villarrica	97
Los Lagos	Palena	Chaitén	71	Los Ríos	Valdivia	Máfil	97
Maule	Curicó	Romeral	71	Maule	Linares	Parral	97
Biobío	Biobío	Santa Bárbara	76	Araucanía	Cautín	Galvarino	99
Los Lagos	Palena	Palena	77	Araucanía	Cautín	Saavedra	99
Araucanía	Malleco	Lonquimay	79	Los Lagos	Osorno	San Pablo	99
Araucanía	Malleco	Ercilla	81	Araucanía	Cautín	Temuco	100
Araucanía	Cautín	Melipeuco	82	Los Ríos	Valdivia	Los Lagos	100
Los Ríos	Ranco	Río Bueno	84	Los Lagos	Llanquihue	Puerto Varas	101
Biobío	Ñuble	Pinto	84	Araucanía	Malleco	Lumaco	103
Maule	Curicó	Curicó	84	Los Lagos	Palena	Futaleufú	104

Prioridad de manejo productivo macrozonasur (2)

Región	Provincia	Comuna	PRI MANEJO
Los Lagos	Osorno	Osorno	104
Araucanía	Cautín	Cholchol	105
Los Ríos	Valdivia	Lanco	105
Los Ríos	Valdivia	Valdivia	105
Los Lagos	Palena	Hualaihue	107
Los Ríos	Valdivia	Paillaco	108
Araucanía	Malleco	Traiguén	110
Araucanía	Cautín	Padre las Casas	111
Los Ríos	Valdivia	Mariquina	111
Araucanía	Cautín	Nueva Imperial	113
Araucanía	Cautín	Pitrufquen	113
Los Lagos	Llanquihue	Puerto Montt	113
Los Lagos	Llanquihue	Frutillar	114
Biobío	Biobío	Mulchen	115
Los Lagos	Osorno	Purranque	116
Araucanía	Cautín	Gorbea	119
Los Lagos	Osorno	Río Negro	119
Los Lagos	Llanquihue	Calbuco	121
Araucanía	Cautín	Loncoche	122
Biobío	Biobío	Quilleco	122
Araucanía	Cautín	Carahue	123
Araucanía	Cautín	Teodoro Schmidt	123
Araucanía	Malleco	Victoria	123
Los Lagos	Llanquihue	Mauñín	124
Araucanía	Cautín	Freire	125
Araucanía	Cautín	Tolten	125
Biobío	Biobío	Quilaco	126
Los Lagos	Osorno	San Juan de La Costa	127
Los Ríos	Ranco	La Unión	128
Biobío	Biobío	Alto Bio Bío	128