# CARACTERIZACIÓN DE
# ACOPIOS LEÑA 2022

Unidad de Dendroenergía
Gerencia de Conservación de Ecosistemas Boscosos y Xerofíticos
Corporación Nacional Forestal, CONAF
Ministerio de Agricultura

Enero 2023

En Noviembre del año 2022 fue promulgada la ley 21.499 de Regulación de Biocombustibles que fuera impulsada por el Ministerio de Energía y que se constituye en uno de los hitos más relevantes del sector de bosques y energía en Chile.

Pero dicho Ministerio no estuvo solo en esta materia, el respaldo y soporte que CONAF y el Ministerio de Agricultura entregó a este proceso a través de sus instancias técnicas especializadas, es coherente y da sentido a uno de los objetivos de su propia Política Forestal. Su relevancia queda plasmada en la concurrencia tanto al Reglamento de Especificaciones Técnicas como al Plan de Modernización establecido.

Sin duda esta Ley, largamente esperada, viene a poner en relevancia dos aspectos claves y críticos en la cadena de valor de los biocombustible sólidos, esto es, el origen legal y la calidad. Se recoge de esta manera, el enfoque planteado desde el año 2007 por el ex Sistema Nacional de Certificación de Leña en orden a establecer que un combustible derivado de la gestión de los bosques debía considerar proceso y producto como parte de su regulación y desarrollo.

Los aspectos de origen legal, que es la entrada del proceso, estarán bajo la jurisdicción de la legislación forestal vigente la que incorpora entre otros, la ley de Bosque Nativo para la trazabilidad de la biomasa forestal nativa y la recientemente promulgada Ley de Robo de Madera para la trazabilidad de las trozas de especies no nativas. Sin duda una gran oportunidad para poner en valor la gestión formal y sostenible de los bosques.

El sector leña y pellet en particular, contarán con un Plan de Modernización que permitirá al Estado ir coordinadamente en apoyo de los pequeños y medianos propietarios y propietarias forestales, así como de las micro, pequeñas y medianas empresas del sector. Otra gran oportunidad para el dinamismo económico local y para la generación de iniciativas con mayores niveles de profesionalismo y empleo formal directo.

El rol de los bosques en la aportación de energía renovable y local a las familias para suplir la necesidad básica de calefacción queda con esta Ley explicitado y relevado de manera tajante. Y con ello queda plasmado asimismo el rol que juegan miles de productores, familias campesinas, familias y comunidades indígenas, emprendedores, industria asociada, profesionales y técnicos especialistas, investigadores, entre otros.

Para CONAF es también una oportunidad de dar a conocer el fruto del trabajo realizado por los programas de Dendroenergía, Extensión Forestal y el proyecto Más Bosques, entre otros, en orden a ir adelantando el escenario de regulación en el servicio brindado a nuestros usuarios y usuarias, lo que les permitirá una mejor adaptación e integración. En este contexto, tiene un particular interés este año dar a conocer el resultado del Reporte de Caracterización de Acopios de Leña y sus principales alcances.

**Christian Little Cárdenas**
Director Ejecutivo
Corporación Nacional Forestal

**Gerencia de Conservación de Ecosistemas Boscosos y Xerofíticos**
Constanza Troppa Tapia, Gerenta
Laura Martinez Zuñiga, Jefa Unidad de Seguimiento y Gestión de Proyectos

**Unidad de Dendroenergía CONAF**
Rony Pantoja Toro, Jefe Unidad Dendroenergía
Claudia Tenorio Muñoz, Asistente Técnico Unidad Dendroenergía. FAO, proyecto Más Bosques.

**Jefes Regionales de Departamento de Bosques y Cambio Climático 2022**
Carlos Daziano, CONAF Maule
Norma Pérez, CONAF Ñuble
Pablo Gajardo, CONAF Biobío
Omar Levet, CONAF La Araucanía
Pamela Moreno, CONAF Los Ríos
Carolina Cárdenas, CONAF Los Lagos
Fernando Bascuñan, CONAF Aysén

**Coordinadores Regionales de Dendroenergía 2022**
Mauricio Aguilera, CONAF Maule
Domingo González, CONAF Ñuble
Marisol Almarza, CONAF Biobío
Yanira Sandoval, CONAF La Araucanía
Diego Ponce, CONAF Los Ríos
Alejandro Sepúlveda, CONAF Los Lagos
Andrés Cossio, CONAF Aysén

**Promotores Dendroenergía CONAF y FAO-proyecto Más Bosques 2022**
Cristian Suazo, promotor dendroenergía Maule
Adolfo Yáñez, promotor dendroenergía Maule
Javiera Carrasco, promotora dendroenergía Ñuble
Francisca Henríquez, promotora dendroenergía Ñuble
Claudia Dinamarca, promotora dendroenergía Biobío
Alex Martinez, promotor dendroenergía Biobío
Harold Pacheco, promotor dendroenergía La Araucanía
Karina Pacheco, promotora dendroenergía La Araucanía
Ernesto Weil, promotor dendroenergía Los Ríos
Javier Rodríguez, promotor dendroenergía Los Ríos
Guido Barría, promotor dendroenergía Los Lagos (Llanquihue)
Lilian Kuschel, promotora dendroenergía Los Lagos (Osorno)
Carlos Escobar, promotor dendroenergía Los Lagos (Chiloé)
Carlos Angulo, promotor dendroenergía Aysén

**Plataforma Sistema de Información Territorial (SIT) CONAF**
Natalia Becar, Gerencia Fiscalización y Evaluación Ambiental

**Sistema de Gestión Forestal (SIGEFOR) Dendroenergía**
Javier Paredes, SENTIC

**Diseño y Diagramación**
Carolina Donoso, FAO, proyecto Más Bosques

Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
GREEN CLIMATE FUND
ENCCRV
ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS VEGETACIONALES
+Bosques

# ÍNDICE

**RESUMEN** ..... **5**
**1. INTRODUCCIÓN** ..... **7**
**2. METODOLOGÍA** ..... **8**
**3. RESULTADOS** ..... **9**
3.1. IDENTIFICACIÓN DE ACOPIOS ..... **9**
3.1.1. Género y Etnia ..... 9
3.2. ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA ..... 10
3.2.1. Volumen de Leña Anual ..... 10
3.2.2. Escala Productiva ..... 11
3.2.3. Formalidad Tributaria ..... 11
3.2.4. Origen de Materia Prima ..... 11
3.2.5. Formalidad y Trazabilidad de Origen ..... 13
3.2.6. Abastecimiento y Protocolo de Recepción ..... 13
3.3. PROCESO PRODUCTIVO ..... 14
3.3.1. Criterios de Recepción y Clasificación ..... 14
3.3.2. Tipo Procesamiento ..... 15
3.3.3. Tipo de Secado, Arrumado y Formatos de Leña ..... 15
3.3.4. Tiempos de Secado y Capacidad Almacenamiento ..... 17
3.4. COMERCIALIZACIÓN ..... 17
3.4.1. Control de Calidad y Despacho ..... 17
3.4.2. Tipo de Cliente y Formatos de Venta ..... 18
3.4.3. Precios Observados ..... 19
3.4.4. Empleo generado ..... 20
3.4.5. Programas de Apoyo para el Apalancamiento de Recursos ..... 20
**4. COMENTARIOS FINALES** ..... **21**
**5. ANEXOS** ..... **22**
5.1. DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE ACOPIOS ENCUESTADOS ..... 22
**6. GLOSARIO** ..... **29**

# RESUMEN

El presente reporte está basado en una muestra indicativa (muestra no probabilística) y resume el monitoreo realizado a 571 acopios de leña por el Programa de Dendroenergía de CONAF durante el año 2022 entre las regiones de Maule a Aysén.

De los acopios encuestados se inventarió un total de 209.146 $m^3$ de **leña seca** (lo que corresponde al 80% del volumen total inventariado). El 62% de los acopios comercializa especies exóticas, principalmente *E. nitens y E. globulus*.

De acuerdo a los antecedentes recabados, el 61% de los acopios declara respaldar el origen legal de su leña y el 48% realiza control de calidad a sus productos evaluando principalmente el contenido de humedad que ésta posee. El 45% de los acopios caracterizados se abastece exclusivamente a través de compras a terceros, o sea son poderes de compra locales.

Con respecto a los formatos y valores de venta de los productos, en general el preponderante es el metro cúbico estéreo apilado, promediando un valor de $40.623 el $m^3$ de leña a consumidor final y $34.742 a intermediario. El formato de venta en saco, promedia $3.727 a consumidor final.

Los acopios caracterizados declararon 369 cupos de trabajo permanentes y 1.061 temporales, siendo en promedio 0,6 empleos permanentes/acopio y 1,9 empleos temporales/acopio. Como indicador productivo análogo se obtuvo un índice de 3,8 empleos cada 1.000 $m^3$ estéreo de leña producida.

La caracterización de acopios de leña es diseñada, dirigida e implementada por la Unidad de Dendroenergía de la Gerencia de Conservación de Ecosistemas Boscosos y Xerofíticos de CONAF, la supervisión local está a cargo de los y las coordinadores(as) regionales de dendroenergía pertenecientes a los equipos técnicos de CONAF. El levantamiento de la información primaria es efectuado por los promotores de dendroenergía de

CONAF y FAO (proyecto +Bosques). Para la gestión de datos se utiliza la plataforma informática Sistema de Gestión Forestal (SIGEFOR) la que está vinculada e inter-opera con el Sistema de Información Territorial (SIT) de CONAF y con la plataforma de reporte integrado SIMEF del Ministerio de Agricultura.

Finalmente cabe señalar que este Reporte es una actividad comprometida ante la Comisión de Biomasa del Consejo de Política Forestal del Ministerio de Agricultura.

**RESUMEN REPORTE CARACTERIZACIÓN ACOPIOS DE LEÑA 2022**

| | | | |
|---|---|---|---|
| GENERAL | N° ACOPIOS CARACTERIZADOS | 571 | - |
| | N° ACOPIOS MONITOREADOS | 676 | - |
| | N° DE MONITOREOS REALIZADOS | 1.389 | - |
| | ACOPIOS CON INICIACIÓN DE ACTIVIDADES SII | 293 | 51% |
| | ACOPIOS QUE ESTÁN CERTIFICADOS | 61 | 11% |
| ABASTECIMEINTO MATERIA PRIMA | VOLUMEN TOTAL DE LEÑA QUE DECLARA COMERCIALIZAR ($m^3$ estéreos) | 375.052 | - |
| | VOLUMEN TOTAL DE LEÑA INVENTARIADO ($m^3$ estéreos) | 262.594 | - |
| | VOLUMEN DE LEÑA INVENTARIADO Y SECO (Indicador de gestión CONAF) ($m^3$ est) | 209.146 | 80% |
| | ACOPIOS DE GRAN ESCALA (COMERCIALIZAN MAS DE 1.000 $m^3$ estéreos/año) | 79 | 14% |
| | ACOPIOS DE MEDIANA ESCALA (COMERCIALIZAN ENTRE 500 Y 1.000 m3 estéreos/año) | 98 | 17% |
| | ACOPIOS DE BAJA ESCALA (COMERCIALIZAN MENOS DE 500 $m^3$ estéreos/año) | 394 | 69% |
| | ACOPIOS QUE COMERCIALIZAN PRINCIPALMENTE NATIVAS | 218 | 38% |
| | VOLUMEN DE LEÑA NATIVA INVENTARIADO ($m^3$ estéreos) | 71.106 | 27% |
| | PRINCIPAL ESPECIE COMERCIALIZADA COMO LEÑA | *E. nitens y E. globulus* | |
| | ACOPIOS QUE DECLARAN RESPALDAR ORIGEN LEGAL DE SU LEÑA | 351 | 61% |
| | ACOPIOS QUE SE ABASTECEN EXCLUSIVAMENTE DE TERCEROS | 257 | 45% |
| | ACOPIOS CON PROTOCOLOS DE RECEPCIÓN DE LEÑA | 320 | 56% |
| PROCESO PRODUCTIVO | ACOPIOS QUE APLICAN ALGUNA CLASIFICACIÓN DE SU LEÑA | 458 | 80% |
| | ACOPIOS CON IDENTIFICACIÓN DE LOTES | 460 | 81% |
| | ACOPIOS CON FAENAS MECANIZADAS | 94 | 16% |
| | ACOPIOS QUE APLICAN TÉCNICAS PARA MEJORAR EL SECADO NATURAL | 453 | 79% |
| | TIEMPO DE SECADO NATURAL PROMEDIO (EN MESES) | 8 | - |
| | ACOPIOS QUE POSEEN GALPÓN PARA ALMACENAR LEÑA SECA | 373 | 65% |
| | CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE LEÑA RESPECTO DEL TOTAL COMERCIALIZADO | 60% | - |
| COMERCIALIZACIÓN | ACOPIOS QUE USAN MEDIDOR DE HUMEDAD | 229 | 40% |
| | ACOPIOS QUE HACEN CONTROL DE CALIDAD (CONTENIDO DE HUMEDAD) | 273 | 48% |
| | ACOPIOS CON TRANSPORTE MAYOR PROPIO | 419 | 73% |
| | ACOPIOS QUE IMPLEMENTAN PROTOCOLO DE DESPACHO PRODUCTOS | 313 | 55% |
| | ACOPIOS QUE VENDEN SOLO A CONSUMIDOR FINAL | 381 | 67% |
| | PRECIO PROMEDIO DE VENTA A CONSUMIDOR FINAL ($/m3 estéreo) | 41.394 | - |
| | PRECIO PROMEDIO DE VENTA A INTERMEDIARIO ($/m3 estéreo) | 34.742 | - |
| | PRECIO PROMEDIO DE VENTA A CONSUMIDOR FINAL ($/saco) | 3.727 | - |
| | N° PERSONAS EMPLEADAS DE FORMA PERMANENTE | 369 | - |
| | N° PERSONAS QUE EMPLEA TEMPORALMENTE | 1.061 | - |
| | ÍNDICE EMPLEO POR CADA 1.000 $m^3$ estéreos PRODUCIDOS | 3,8 | - |
| | ÍNDICE DE EMPLEO PERMANENTE POR ACOPIO | 0,6 | - |
| | ÍNDICE DE EMPLEO TEMPORAL POR ACOPIO | 1,9 | - |

# 1. INTRODUCCIÓN

CONAF estableció su rol orientado al fomento de la producción sostenible de leña seca desde bosques manejados desde la Política Forestal del Ministerio de Agricultura, estableciendo un nuevo servicio de apoyo a los usuarios y usuarias a través del programa de Dendroenergía. Dicho Programa se complementa con otros instrumentos de fomento de la institución como el programa de Extensión Forestal, el proyecto Más Bosques del Fondo Verde del Clima, entre otros.

El programa Dendroenergía se articula además con instrumentos de inversión, de fomento, información e investigación con externos que se llevan a cabo con INFOR, INDAP, ODEPA, la Agencia de Sostenibilidad Energética, el Ministerio de Energía, entre otros.

Por otro lado, la promulgación de la ley 21.499 de Regulación de Biocombustibles, cuyo Reglamento y Plan de Modernización se elaborarán durante el año 2023, será un instrumento de canalización y articulación para el sector de los biocombustibles, que recogerá la experiencia desarrollada en estos años, entre otros, por el propio programa de Dendroenergía de CONAF.

En este contexto, y como ha sido ya por algunos años, se presenta este documento para dar a conocer la caracterización socio-productiva de los acopios de leña que fueron monitoreados por CONAF durante el 2022. En esta ocasión se incluyeron 571 acopios de leña asesorados que permiten identificar los principales indicadores socio-productivos asociados, tales como volumen de leña ofertado, calidad, empleo generado, monto comercializado, precios, formatos, etc. La información presentada es primaria, obtenida a través de una Encuesta de Caracterización y trabajo de campo consistente en la cuantificación del volumen de leña, el monitoreo de su contenido de humedad y verificación del origen legal.

# 2. METODOLOGÍA

Se incorporaron las regiones entre Maule y Aysén, debido a que se combinan territorios de intervención de diferentes políticas públicas del Ministerio de Agricultura, el Ministerio de Energía y el Ministerio de Medio Ambiente, por otro lado, se considera la alta concentración en la producción y uso de leña de dichas regiones.

Para el desarrollo de esta actividad se elaboró una encuesta[1] semi-estructurada por parte de la Unidad de Dendroenergía, considerando aspectos de identificación de centro de acopio, identificación de propietario, abastecimiento de materia prima, proceso productivo y comercialización.

En este levantamiento de información, se incluyeron a diferentes actores que participan de la cadena productiva de leña; productores, transportistas e intermediarios quienes cuenten con un acopio de leña definido como una *ubicación física (lugar) donde se junta, almacena y procesa leña para su posterior comercialización*. El número de acopios caracterizados por región se presenta en la tabla 1:

**Tabla 1.** Número de Acopios Caracterizados por región.

| Región | N° Acopios |
|---|---|
| Maule | 118 |
| Ñuble | 52 |
| Biobío | 106 |
| La Araucanía | 81 |
| Los Ríos | 87 |
| Los Lagos | 83 |
| Aysén | 44 |
| **Total** | **571** |

[1] Ver anexo 5.1 Instrumento de caracterización.

# 3. RESULTADOS

Los resultados serán expresados de acuerdo al análisis realizado en las áreas de i) abastecimiento de materia prima, ii) proceso productivo y iii) comercialización. A continuación, se describen los resultados a nivel nacional y regional, donde se abarcó un total de 571 acopios monitoreados en 7 regiones, siendo los principales resultados los que se describen más adelante.

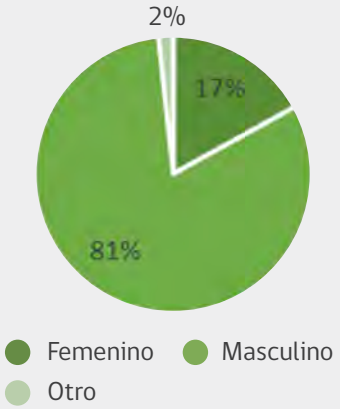
## 3.1. IDENTIFICACIÓN DE ACOPIOS

### 3.1.1. Género y Etnia

De los 571 acopios caracterizados, según género se puede informar a un 17% de propietarios de género femenino y un 81% de propietarios de género masculino, 97 y 464 propietarios respectivamente. La categoría "Otros" se refiere a sociedades o personas jurídicas.

**Tabla 2.** Número de Acopios Caracterizados por región.

| Etiquetas de fila | Femenino | Masculino | Otro | Total general |
|---|---|---|---|---|
| **Maule** | 10 | 106 | 2 | 118 |
| **Ñuble** | 7 | 45 | | 52 |
| **Biobío** | 21 | 85 | | 106 |
| **La Araucanía** | 21 | 59 | 1 | 81 |
| **Los Ríos** | 13 | 74 | | 87 |
| **Los Lagos** | 14 | 62 | 7 | 83 |
| **Aysén** | 11 | 33 | | 44 |
| **Total general** | 97 | 464 | 10 | 571 |



Respecto a la etnia de los propietarios de los acopios encuestados, de un universo de 571 acopios, solo 56 de ellos declaran pertenecer a alguna etnia, que corresponde al 10% del total. En este caso de los 56 propietarios, en su totalidad se declaran "mapuche", con la distribución que se presenta a continuación:

**Tabla 3.** Porcentajes de propietarios de acopios que declaran etnia por región.

| Etnia | Maule | Ñuble | Biobío | La Araucanía | Los Ríos | Los Lagos | Aysén |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mapuche | 1 | - | 5 | 10 | 16 | 24 | - |
| No aplica | 117 | 52 | 101 | 71 | 71 | 59 | 44 |

## 3.2. ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

### 3.2.1. Volumen de Leña Anual

Con respecto al volumen comercializado en las regiones de estudio, existen tres datos que se obtienen tanto de la Encuesta de Caracterización como del proceso de inventario de leña seca:

a. **Volumen Comercializado Anual:** información recopilada en la Encuesta de Caracterización. Es un dato referencial, que a su vez se divide en volumen propio y volumen comprado. El año 2022 correspondió a 424.943 $m^3$ estéreos de leña.

b. **Volumen Inventariado:** corresponde a lo realmente cuantificado en el momento de la(s) visita(s) a terreno. El año 2022 correspondió a 262.594 $m^3$ estéreos de leña.

c. **Volumen Inventariado Seco:** corresponde a la aplicación de los criterios de la norma INN2907 que declara cuando un lote de leña se clasifica como SECO. El año 2022 correspondió a 209.146 $m^3$ estéreos de leña (80% del Volumen Inventariado).

A continuación, se presentan los resultados respecto a *Volumen Inventariado* y *Volumen Inventariado Seco* por cada región, obteniendo los siguientes resultados[2]:

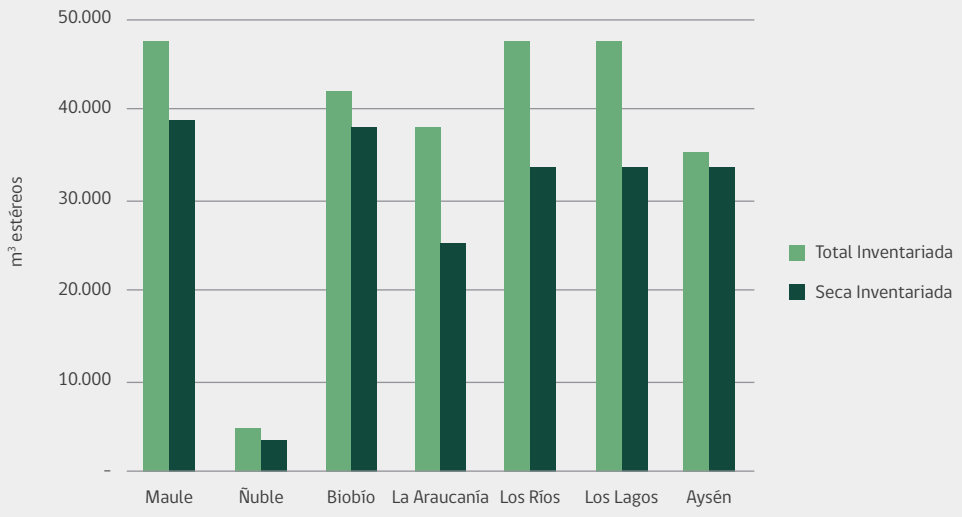



**Gráfico 1.** Volumen total inventariado y volumen inventariado seco a nivel regional ($m^3$ estéreos).

[2] En el caso de la región de Ñuble, el programa funcionó solo durante el segundo semestre de 2022.

### 3.2.2. Escala Productiva

Respecto a la capacidad de comercialización en la variable *Volumen Comercializado Anual*, se tiene que un 69% de los acopios encuestados se concentran en una Pequeña Escala productiva. Sin embargo, es en los acopios de Gran Escala que son alrededor de un 14% de la muestra, donde se concentra el mayor volumen de leña que se comercializa llegando a abarcar un 60% del total informado. Se diferencia entre acopios con una Pequeña Escala Productiva siendo quieres comercializan 500 $m^3$ estéreo de leña o menos, de Mediana Escala comercializando más de 500 $m^3$ y hasta 1000 $m^3$ y de Gran Escala comercializando anualmente más de 1000 $m^3$ estéreo de leña.

**Tabla 4.** Volumen Comercializado Anual en centros de acopio caracterizados ($m^3$ estéreos).

| Clasificación Región | Gran Escala | | Media Escala | | Pequeña Escala | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N° Acopios | Volumen | N° Acopios | Volumen | N° Acopios | Volumen |
| Maule | 16 | 51.500 | 11 | 8.400 | 91 | 19.729 |
| Ñuble | 7 | 18.600 | 9 | 7.370 | 36 | 6.930 |
| Biobío | 17 | 30.550 | 16 | 11.540 | 73 | 20.920 |
| La Araucanía | 7 | 21.400 | 13 | 11.000 | 61 | 10.625 |
| Los Ríos | 17 | 49.650 | 28 | 22.700 | 42 | 10.405 |
| Los Lagos | 9 | 22.924 | 8 | 6.210 | 66 | 15.599 |
| Aysén | 6 | 9.700 | 13 | 11.000 | 25 | 8.300 |
| **Totales** | **14%** | **54%** | **17%** | **21%** | **69%** | **25%** |

### 3.2.3. Formalidad Tributaria

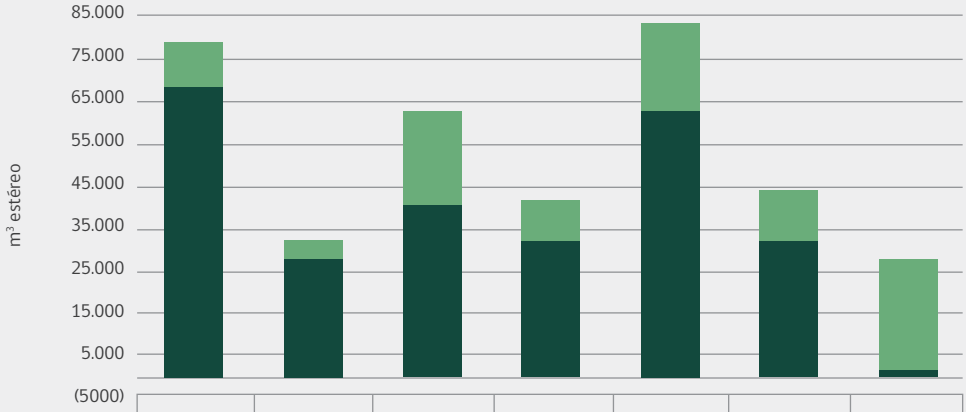
Si bien dentro de los criterios de selección de los centros de acopios caracterizados no fue excluyente el grado de formalidad que tuviesen, se consideró una variable importante a evaluar que corresponde a si poseían o no iniciación de actividades ante el Servicio de Impuestos Internos. El resultado a nivel global es que se declara que un 51% de ellos sí están formalizados ante este organismo, mientras que el 49% restante no lo está, el detalle de los acopios a nivel regional se presenta en la Tabla 3.

**Tabla 5.** Porcentajes de propietarios de acopios que declaran etnia por región.

| Maule | Ñuble | Biobío | La Araucanía | Los Ríos | Los Lagos | Aysén |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 73% | 77% | 61% | 46% | 79% | 57% | 33% |

### 3.2.4. Origen de Materia Prima

De acuerdo a la encuesta realizada en donde se consultó por origen de la materia prima, se obtuvo que un 28% de los acopios comercializan como **especie principal** leña de origen nativo y un 72% especies exóticas (principalmente *E. nitens* y *E. globulus*). De la leña de origen nativo, se observa mayor presencia en las regiones de la zona sur que es concordante con la disponibilidad del recurso, sin embargo, sólo en Aysén se constató que existe una mayor comercialización de leña nativa por sobre leña exótica (Gráfico 2). Esto ha sido una tendencia en los últimos años, debido a los bajos precios de la materia prima para celulosa, a la menor exigencia de trazabilidad de origen de la leña exótica, a su mayor valorización energética en el mercado, entre otros.




| | Maule | Ñuble | Biobío | La Araucanía | Los Ríos | Los Lagos | Aysén |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Nativo | 11.320 | 3.150 | 20.459 | 9.850 | 18.320 | 12.423 | 27.700 |
| Exótico | 68.309 | 29.750 | 42.551 | 33.175 | 64.435 | 32.310 | 1.300 |

**Gráfico 2.** Origen de especies comercializadas por Acopios Caracterizados.

Respecto a las especies específicas, de los acopios caracterizados un 27% declara comercializar como **especie principal** el *E. globulus* igualmente y con un 20% el *E. nitens*, le sigue con un 15% mezcla de nativas, también con un 15% el roble, con un 8% aromo y un 7% lenga. Se puede apreciar en el Gráfico 3 que la especie *E. nitens* se comercializa principalmente en las regiones de Ñuble y Los Ríos y la especie *E. globulus* en El Maule y La Araucanía.

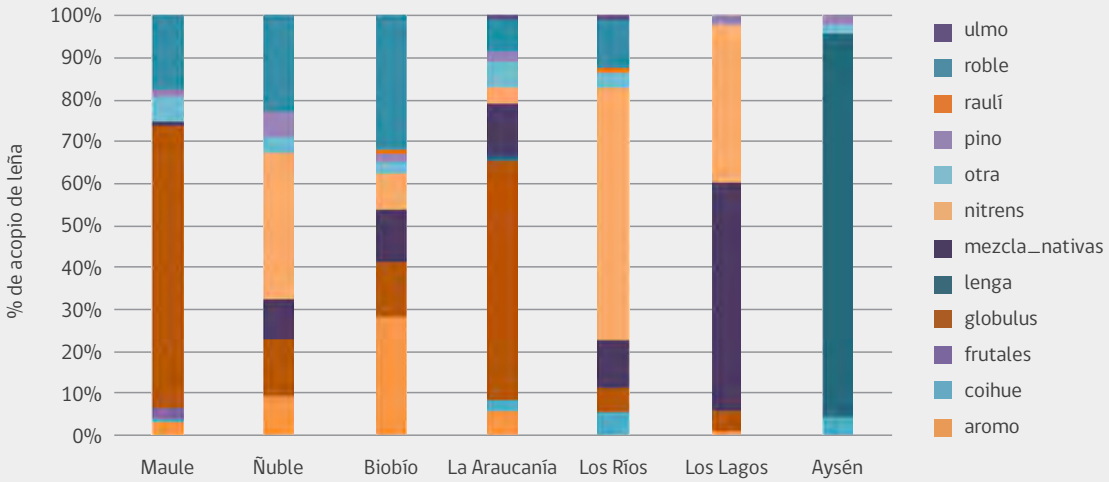



**Gráfico 3.** Principales especies comercializadas por región, según Encuesta de Caracterización.

### 3.2.5. Formalidad y Trazabilidad de Origen

Respecto a la trazabilidad del origen, considerando tanto especies nativas como exóticas se tiene que a nivel nacional el 61% de los acopios encuestados declaran que respaldar el origen de su leña mediante algún instrumento legal (instrumentos de legislación forestal y/o tributaria[3]). El detalle de los acopios caracterizados por región que declaran respaldar leña, se detalla a continuación:

**Tabla 6.** Acopios que declaran respaldar el origen legal del volumen comercializado anual a nivel regional.

| Maule | Ñuble | Biobío | La Araucanía | Los Ríos | Los Lagos | Aysén |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 53% | 52% | 58% | 38% | 71% | 76% | 100% |

El análisis de datos identificó 218 acopios que comercializan como especie principal alguna nativa y que corresponde a un 38% del total de acopios caracterizados, de estos 218 acopios, el 89% declara respaldar el origen legal de su leña. Mientras que, se identifican 353 acopios que comercializan como especie principal alguna exótica y de estos, solo el 44% declaran respaldar el origen legal de su leña.

### 3.2.6. Abastecimiento y Protocolo de Recepción

Respecto al tipo de abastecimiento se evidenció que un 45% (257 acopios) de los acopios encuestados se abastece exclusivamente a través de la compra a terceros, constituyéndose en poderes compradores locales y actores claves en el encadenamiento productivo. Se puede observar que, en Los Lagos y Aysén la proporción de acopios que se abastecen exclusivamente de terceros es minoritaria (Tabla 5), es decir, son principalmente propietarios de bosques.

**Tabla 7.** Volumen Comercializado Anual en centros de acopio caracterizados ($m^3$ estéreos).

| Tipo | Maule | Ñuble | Biobío | La Araucanía | Los Ríos | Los Lagos | Aysén | Total general |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Compra a terceros | 78 | 19 | 47 | 38 | 48 | 19 | 8 | 257 |
| Total Acopios | 118 | 52 | 106 | 81 | 87 | 83 | 44 | 571 |
| **%** | **66%** | **37%** | **44%** | **47%** | **55%** | **23%** | **18%** | **45%** |

En cuanto a los protocolos que se tienen por parte de los acopios de leña al momento de recibir la materia prima, se obtuvo que en general el 56% (320 acopios) aplica al menos un tipo de protocolo al momento de ingreso de la leña y el 44% restante de los acopios no aplica ningún tipo de protocolo. De los protocolos aplicados en estos 320 acopios a nivel nacional, el más común es el *registro de volumen de al ingreso* (26%) al acopio (Gráfico 5).

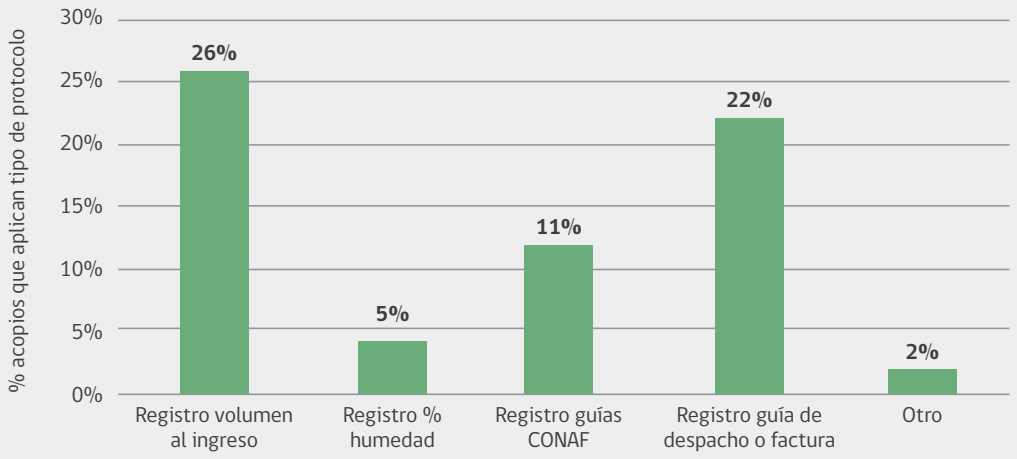



**Gráfico 4.** Protocolos que aplican los acopios al ingreso de la materia prima.

## 3.3. PROCESO PRODUCTIVO

### 3.3.1. Criterios de Recepción y Clasificación

Como parte del proceso productivo se evaluó si los centros de acopio poseían criterios de clasificación de leña, obteniendo como resultado que la gran mayoría (80%) sí realiza al menos una acción de clasificación de leña. Sin embargo, al momento de ir al detalle, se da cuenta que en base a los diferentes tipos de clasificación que se recomienda aplicar, los resultados son bastante bajos en cuanto a cada tipo de clasificación que sí se aplica, siendo la más usada la clasificación por especies con un 36% de acopios que lo aplican.

**Tabla 8.** Porcentaje de Acopios que clasifican su leña según algún criterio.

| Tipo de Clasificación | Sí Aplica | No Aplica |
|---|---|---|
| Aplica clasificación de leña | 80% | 20% |
| Por tipo de leña | 20% | 80% |
| Por especie | 36% | 64% |
| Por fecha de compra | 34% | 66% |
| Otra clasificación | 11% | 89% |

Es necesario señalar que a pesar de constatar que la mayoría de los acopios encuestados poseen formas de clasificación e identificación de lotes, no significa necesariamente que sean las adecuadas o que permitan cumplir criterios formales de trazabilidad. Igualmente ocurre con el control de calidad, siendo necesario transferir los métodos, normas y protocolos establecidos para dichos procedimientos en la Ley de Regulación de Biocombustibles Sólidos y su reglamento.

### 3.3.2. Tipo Procesamiento

El 73% de los acopios procesa su leña de manera exclusivamente manual[4], esto evidencia que a pesar del incremento de programas de apoyo al proceso productivo sigue siendo bajo el nivel de mecanización de las faenas. Las regiones con mayor cantidad de acopios con faenas mecanizadas son Biobío (42%), seguida de Los Ríos (31%) y el Maule con un 14% (Gráfico 7).

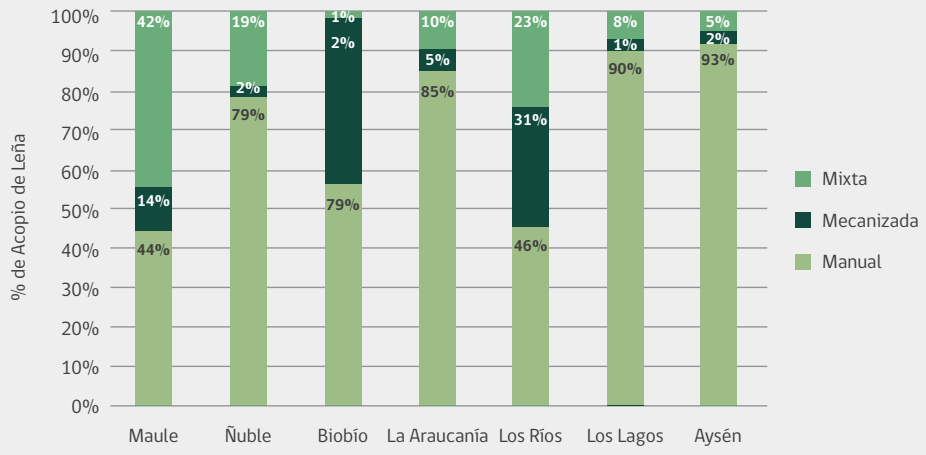



**Gráfico 5.** Tipo de procesamiento de leña que aplican los Acopios a nivel regional.

### 3.3.3. Tipo de Secado, Arrumado y Formatos de Leña

En Chile el proceso de secado de leña se realiza mayoritariamente de manera natural (96%) debido a su costo-efectividad, sólo en algunos casos se evidencia uso de infraestructura asociada tales como secadores solares, cámaras de secado a biomasa, entre otros. Además de ello, en la mayoría de los casos el tipo de secadores instalados son pasivos, esto es que no requieren de ventilación forzada que requiera uso de energía adicional. Las regiones con mayor cantidad de acopios con infraestructura de secado, son coincidentes no sólo con la condición climática sino además con el apoyo generado por programas como el Convenio CONAF-INDAP (La Araucanía, Biobío), el Programa Leña Más Seca del Ministerio de Energía, entre otros.

[4] Implica carga y descarga manual, trozado con motosierra, partido o rajado con hacha, movimientos internos manuales. En contraste, Mecanizada se define como carguío/descarguío mecanizado, procesamiento mecanizado y movimientos internos mecanizados. Mixto son condiciones intermedias.

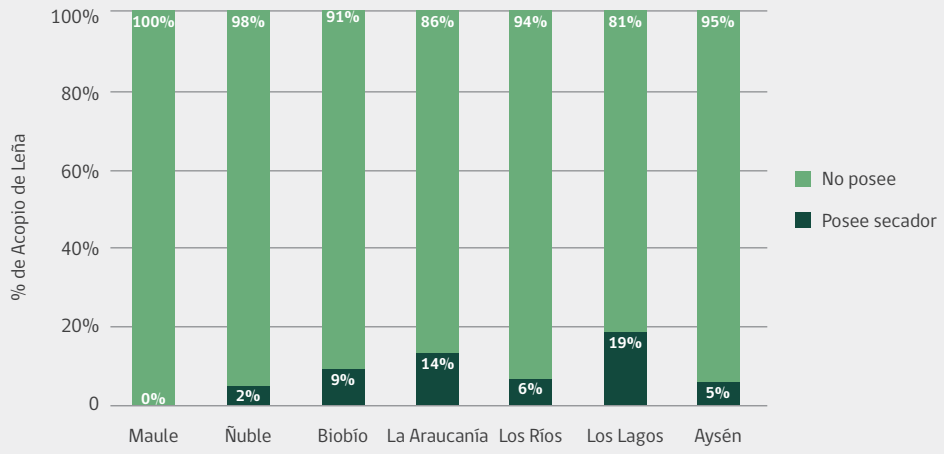



**Gráfico 6.** Porcentaje de Acopios que poseen Secadores de Leña por región.

Para mejorar la producción de leña seca se deben combinar acciones de fomento e inversión de mayor escalamiento productivo, mejoramiento de los procesos productivos (especialmente fechas de procesamiento y arrumado), de la técnica de secado natural (ya que es mayoritaria) y mayor tecnificación de los propios secadores.

Asociado al método de secado natural, la mayoría de los acopios han ido paulatinamente integrando técnicas de arrumado y ventilación en el proceso de apilado y armado de lotes, la principal técnica integrada es la aislación de la lluvia (68% de los acopios), como se muestra a continuación:

**Tabla 9.** Porcentaje de acopios que aplican cada técnica de ventilación para el secado.

| Tipo de Ventilación | Sí | No |
|---|---|---|
| Separa del Suelo | 48% | 52% |
| Separa Rumas | 46% | 54% |
| Aísla de la Lluvia | 68% | 32% |
| Otra Técnica | 3% | 97% |

Los Acopios de Leña asesorados han ido incorporando estas técnicas de ventilación que permiten mejorar sustantivamente el proceso de secado de la leña que comercializan. Uno de los enfoques del trabajo territorial de los Promotores radica en fomentar el uso de estas técnicas por parte de los productores.

Respecto a los formatos utilizados, los más comunes son leña picada a granel con un 53% y trozado-picado-ordenado con un 40% de acopios respectivamente que los utilizan. Se observa un bajo porcentaje en el uso de arrumado entero ordenado con un 33%, aspecto que se aprecia de forma positiva dado que este formato en particular dificulta el proceso de secado de la leña[5].

[5] Una de las principales variables para acelerar el secado de leña es justamente su trozado (corte transversal) y su picado o partido longitudinal (xilema expuesto en una o dos caras).

**Tabla 10.** Porcentajes de Acopios que aplican cada tipo de arrumado.

| Tipo de Arrumado | Sí | No |
|---|---|---|
| Entero (1 m largo) Ordenada | 33% | 67% |
| Picado a Granel | 53% | 47% |
| Ordenado-Picado en Contenedor | 1% | 99% |
| Trozado-Picado-Ordenado | 40% | 60% |
| Otro | 5% | 95% |

### 3.3.4. Tiempos de Secado y Capacidad Almacenamiento

Otro factor importante dentro de las variables es el tiempo de secado natural que aplican los centros de acopio, siendo en promedio 8 meses, variando entre rangos de 1 a 25 meses.

El 65% de los acopios caracterizados poseen galpón para almacenamiento de leña seca, siendo su capacidad de almacenamiento de 60% respecto al total de leña comercializada a nivel nacional. Se observa una gran brecha en las regiones del Maule, Biobío, La Araucanía y Los Ríos, en donde el volumen que se comercializa a nivel regional duplica la capacidad de almacenamiento disponible en los acopios.

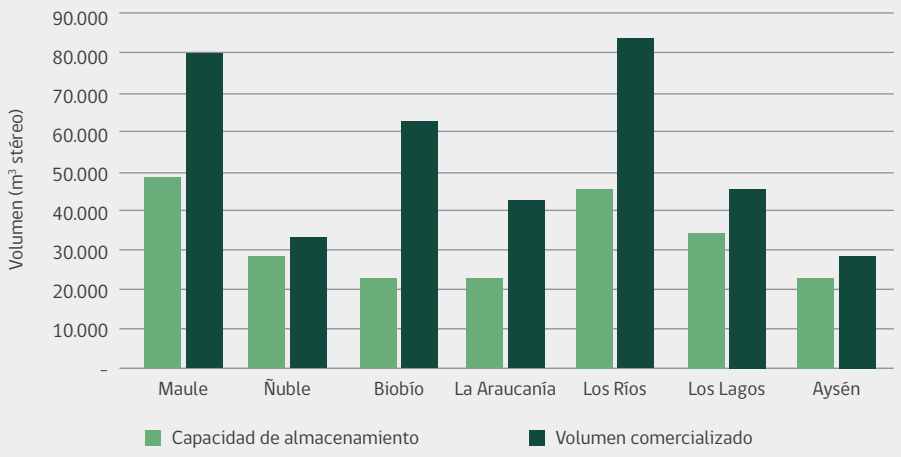



**Gráfico 7.** Capacidad de almacenamiento de los acopios versus los volúmenes comercializados.

## 3.4. COMERCIALIZACIÓN

### 3.4.1. Control de Calidad y Despacho

Parte del control de calidad del producto leña, tiene relación con el contenido de humedad que ésta posee. En este sentido, de los 571 centros encuestados, el 40% declara que posee y utiliza medidor de humedad y el 48% declara que realiza control de contenido de humedad mediante el uso de xilohigrómetro, antes de las ventas[6]. Las regiones que presentan un menor porcentaje de control de calidad referido a la humedad, son las regiones de Maule y Ñuble, con un 3% y 38% respectivamente, aspecto que es obligatorio controlar en las zonas declaradas como saturadas.

[6] La diferencia puede deberse a que se realiza control externo a través de alguna instancia estatal o privada.

**Tabla 11.** Porcentaje de acopios por región que realizan control de humedad de la leña.

| Maule | Ñuble | Biobío | La Araucanía | Los Ríos | Los Lagos | Aysén |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 3% | 38% | 50% | 62% | 77% | 69% | 50% |

Acerca de los protocolos de despacho para la distribución o venta a usuario final, se constató que el 55% de los acopios aplican algún protocolo o registro de salida de productos.

### 3.4.2. Tipo de Cliente y Formatos de Venta

El 67% de los acopios vende sólo a consumidor final, mientras que un 10% vende sólo a intermediario y un 23% a ambos. En el siguiente gráfico, se puede observar el tipo de venta que realizan los acopios con mayor recurrencia cada una de las regiones.

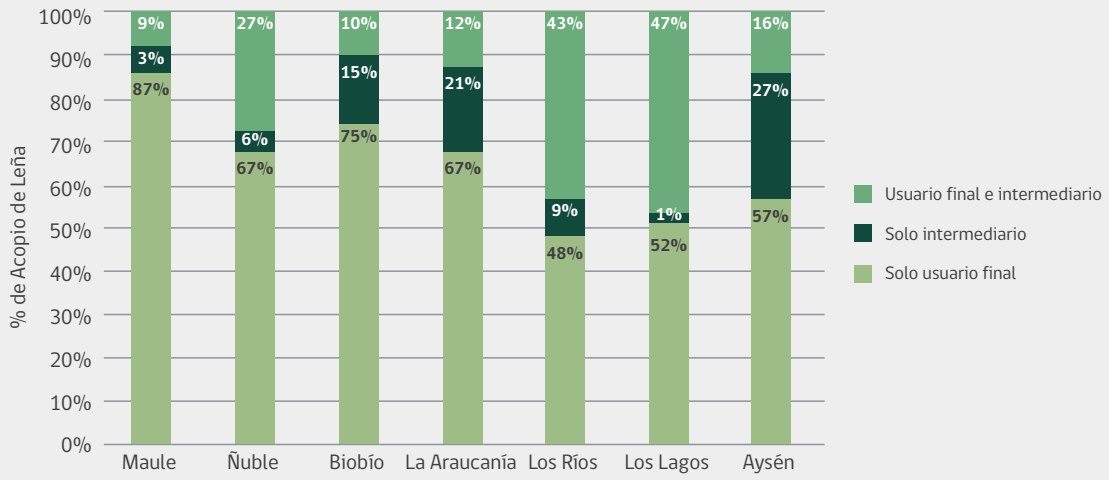



**Gráfico 8.** Tipos de estrategia de venta que aplican acopios por región.

Con respecto a los formatos de venta de los productos, a nivel nacional se obtuvo que existe un 52% de acopios que venden $m^3$ estéreo y 27% vende sacos. En el caso de Los Lagos existe el formato "varas" donde se indica que un 49% de los acopios en esa región comercializan ese tipo de formato. En el caso de Biobío que presenta un 95% en la categoría "otros formatos" se refiere a la *astilla o leño individual.* Desde Curicó al norte existe venta de leña por kilogramo.

La amplia variedad de medidas y formatos locales de comercialización de leña en Chile, implica que su regularización debe establecer un formato de equivalencia conocido, siendo el $m^3$ estéreo apilado el más adecuado. Esto no implica su obligatoriedad en los mercados locales, pero si a nivel referencial e informativo para el usuario como medida de transparencia de mercado.

**Tabla 12.** Porcentaje de acopios a nivel regional que utilizan cierto formato de venta.

| Vende Formato | Maule | Ñuble | Biobío | La Araucanía | Los Ríos | Los Lagos | Aysén |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M³ estéreo | 67% | 71% | 7% | 42% | 74% | 42% | 91% |
| Vara | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 49% | 0% |
| Saco | 12% | 13% | 7% | 53% | 53% | 31% | 20% |
| Kilo | 4% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% |
| **Otro Formato** | **44%** | **48%** | **95%** | **11%** | **7%** | **25%** | **0%** |

### 3.4.3. Precios Observados

El precio promedio observado para **Consumidor Final** es de $41.394 para el caso del m³ estéreo, incrementándose un 34% en comparación al 2019. En tanto el precio promedio para el mismo formato, pero a **Intermediario** es de $34.742 (49% de incremento respecto al 2019). Para el caso de la leña en saco el precio promedio observado al Consumidor Final es de $3.727 por saco (5% de incremento respecto a 2019), lo que evidencia un mercado más consolidado y estable en este formato para los últimos 4 años.

| | Maule | Ñuble | Biobío | La Araucanía | Los Ríos | Los Lagos | Aysén |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Precio máx | 62.000 | 45.000 | 43.000 | 55.000 | 53.550 | 55.000 | 50.000 |
| Precio min | 23.800 | 23.800 | 26.180 | 29.750 | 26.000 | 40.000 | 37.000 |
| Promedio | 43.292 | 34.208 | 33.857 | 36.059 | 39.966 | 45.192 | 47.000 |

**Gráfico 9.** Precios de venta promedio, máximo y mínimo del formato m³ estéreo (IVA incluido).

| | Maule | Ñuble | Biobío | La Araucanía | Los Ríos | Los Lagos | Aysén |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Precio máx | 5.500 | 5.000 | 6.000 | 4.500 | 6.000 | 5.000 | 6.000 |
| Precio min | 3.000 | 3.000 | 3.500 | 1.800 | 2.000 | 2.000 | 5.000 |
| Promedio | 4.536 | 4.143 | 5.083 | 3.112 | 3.558 | 3.461 | 5.778 |

**Gráfico 10.** Precios de venta promedio, máximo y mínimo del formato en saco (IVA incluido).

### 3.4.4. Empleo generado

El empleo generado por el segmento del rubro leña es otra variable importante a considerar, siendo para los acopios encuestados de 369 permanentes y 1.061 temporales. En este sentido las regiones de Los Ríos y Los Lagos fueron las que presentaron mayor estabilidad en cuanto a la generación de empleos permanentes.

**Tabla 13.** Cantidades y tipos de empleos generados por acopios de leña regionalmente.

| Tipo empleo | Maule | Ñuble | Biobío | La Araucanía | Los Ríos | Los Lagos | Aysén | Total general |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Permanentes** | 15 | 37 | 33 | 38 | 112 | 95 | 39 | 369 |
| **Por Temporada** | 170 | 163 | 171 | 109 | 164 | 222 | 62 | 1.061 |

Al relacionar los tipos de empleo generado con el número de acopios caracterizados en cada región, se tiene que se generan como promedio nacional 0,6 empleos permanentes/acopio y 1,9 empleos temporales/acopio. Asimismo, se constató un índice de empleo a nivel nacional de 3,8 empleos generados por cada 1.000 $m^3$ estéreos producidos.

### 3.4.5. Programas de Apoyo para el Apalancamiento de Recursos

Este período los promotores han desarrollado una asesoría especializada enfocada en el apalancamiento de recursos que permitan suplir brechas socio productivas de los acopios con los que trabajan. Para optar a este servicio, se realiza una verificación de cumplimiento de Buenas Prácticas y Salvaguardas Sociales y Ambientales.

Para el año reportado, se logró beneficiar a 86 usuarios/as del Programa con un monto aproximado de $352 millones de pesos, de lo cual el 90% corresponde al proyecto Más Bosques del Fondo Verde del Clima y el 10% al Convenio CONAF-INDAP (Programa Desarrollo Inversiones)[7].

Cabe destacar que el año 2022 no se implementó el Fondo Leña Más Seca de la Agencia de Sostenibilidad Energética. Respecto al fondo Centros Integrales de Biomasa de la propia Agencia y el FNDR de Los Lagos *"Ta Buena tu Leña Seca"* serán reportados el año 2023, dada su calendarización de postulación y adjudicación.

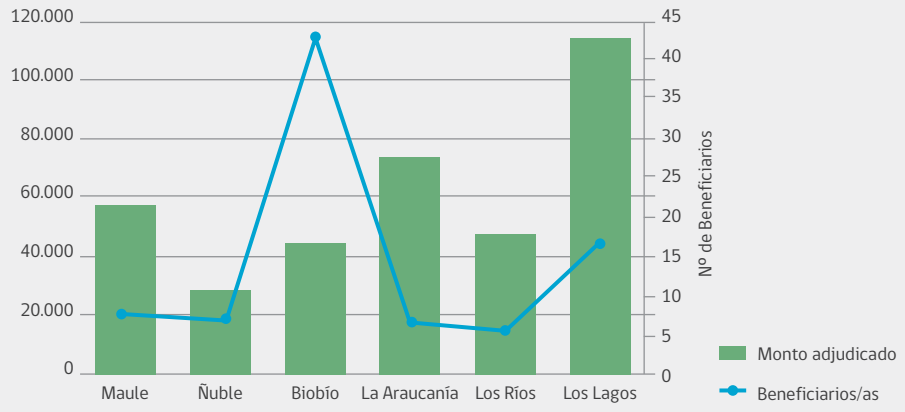



**Gráfico 11.** Inversión directa y número de acopios de leña beneficiados por la asesoría especializada del programa Dendroenergía de CONAF el año 2022.

[7] El año 2022 el Convenio CONAF-INDAP en el tema Dendroenergía sólo se ejecutó en el Biobío con 31 beneficiados/as. El año 2023 se espera integrar nuevamente a La Araucanía e incorporar a Los Ríos.

# 4. COMENTARIOS FINALES

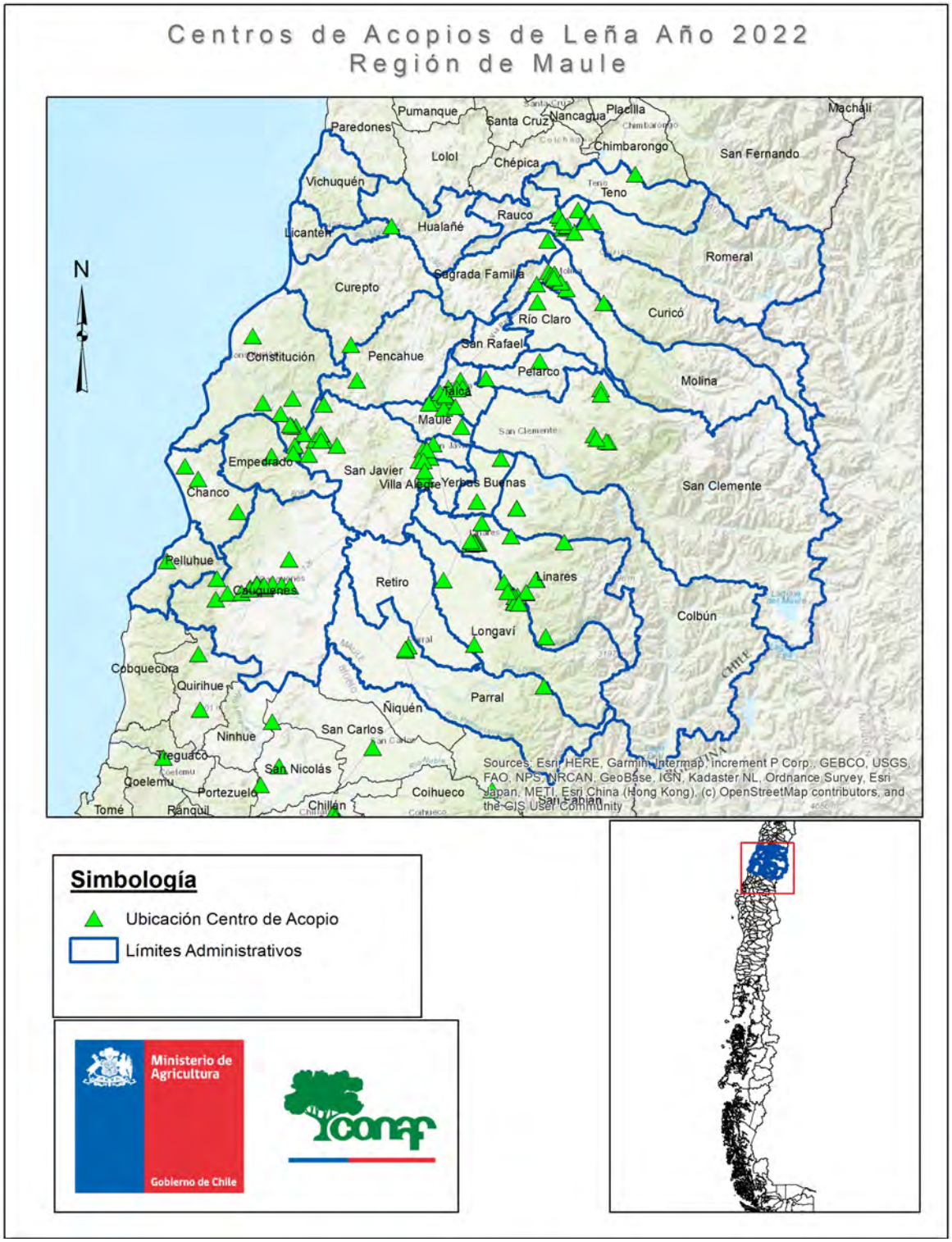
1. Los resultados obtenidos de esta muestra de 571 usuarios/as atendida por CONAF, serán enviados para consideración del Ministerio de Energía en el proyecto de Reglamento de la Ley de Biocombustibles.

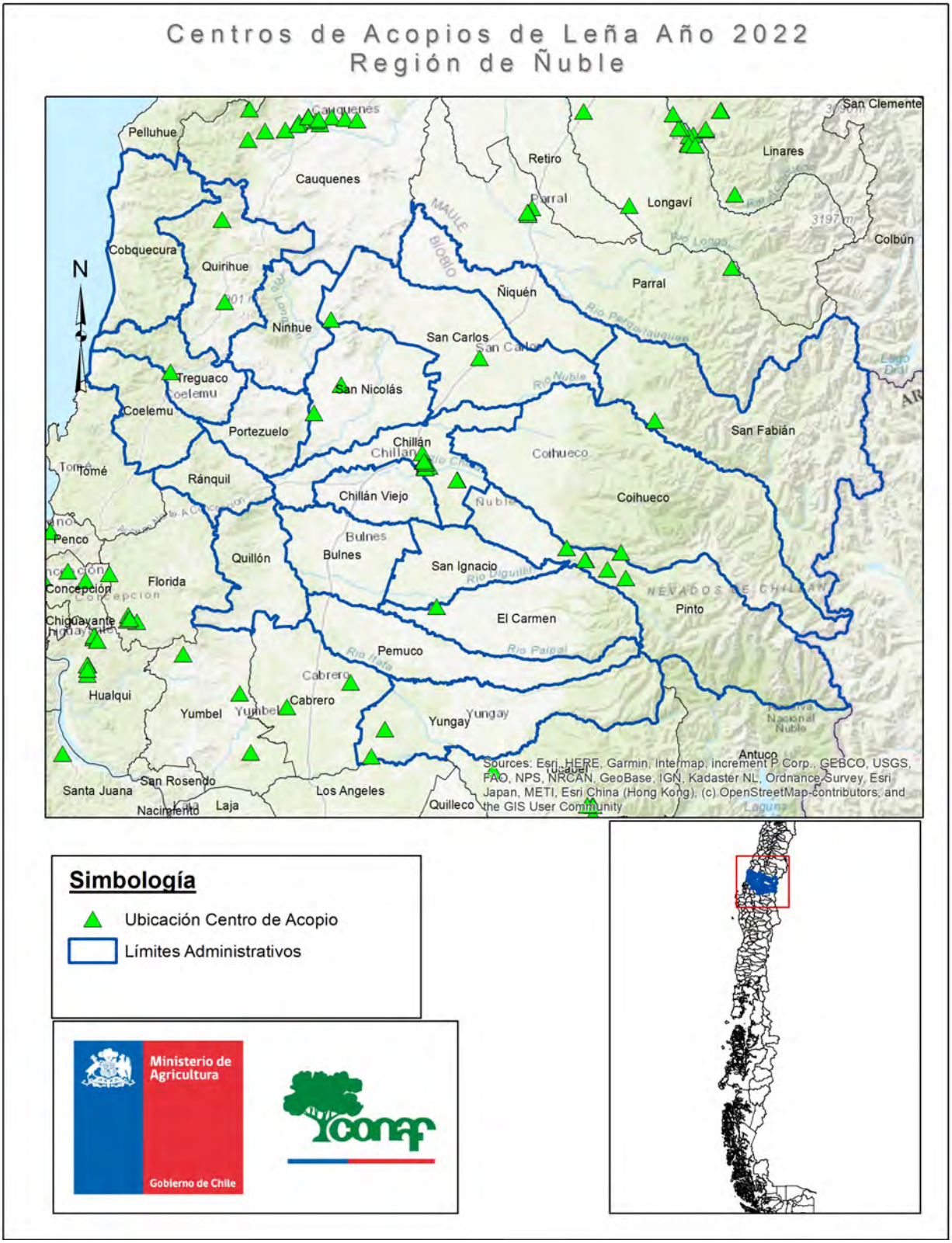
2. En este sentido, aspectos relevantes como la diversidad del biocombustible leña seca en cuanto a su origen, comercialización, formalización, temporalidad de las ventas, nivel de profesionalismo, entre otros, deben ser considerados de manera gradual y flexible, para que el sector sea sostenible económica, ambiental y socialmente.

3. Se debe seguir trabajando en las brechas tecnológicas, modelos de negocios y aquellas variables que los datos dejan al descubierto, en orden a potenciar la producción de un biocombustible sostenible en el origen y con un estándar de calidad adecuado para el segmento de calefacción residencial.

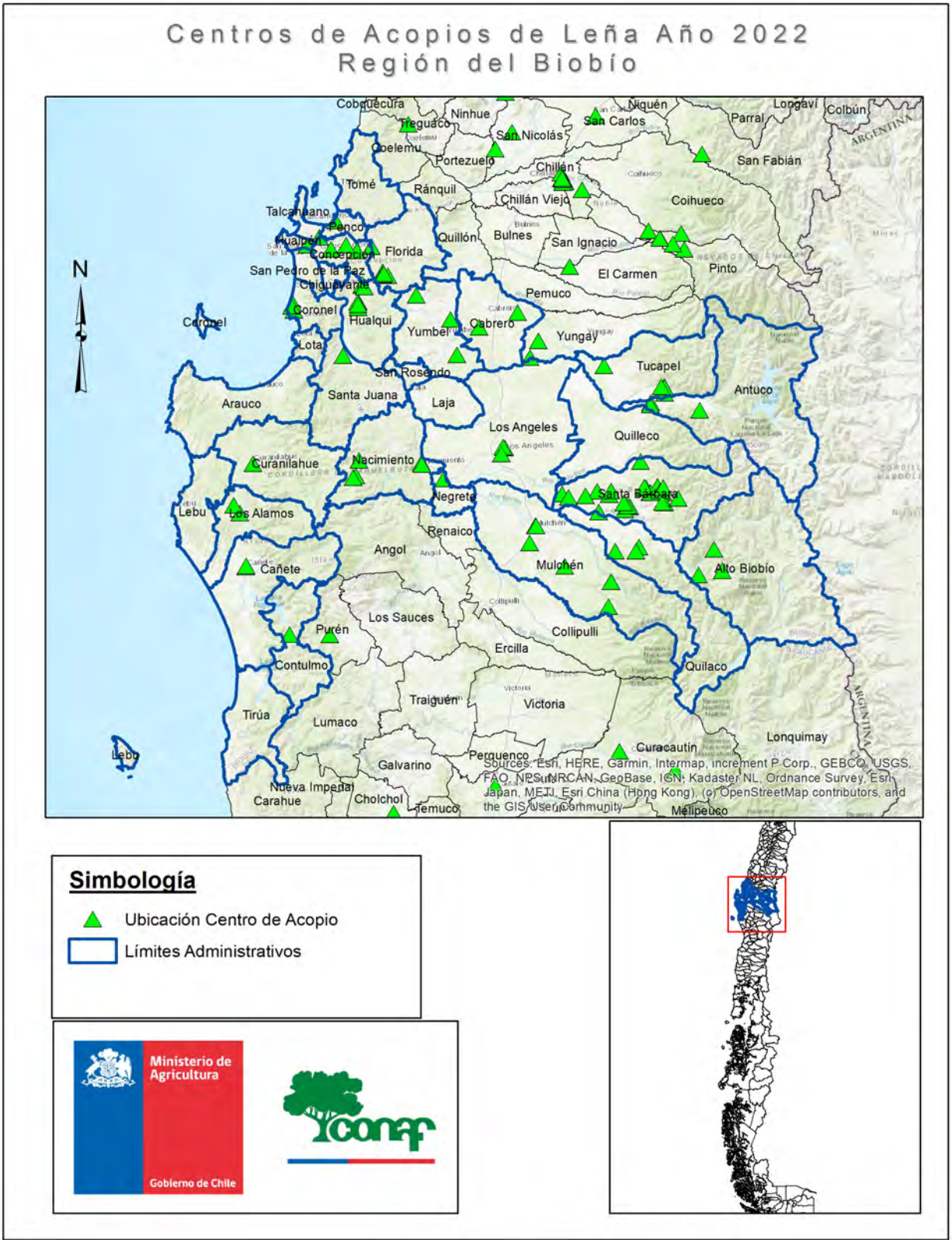
# 5. ANEXOS

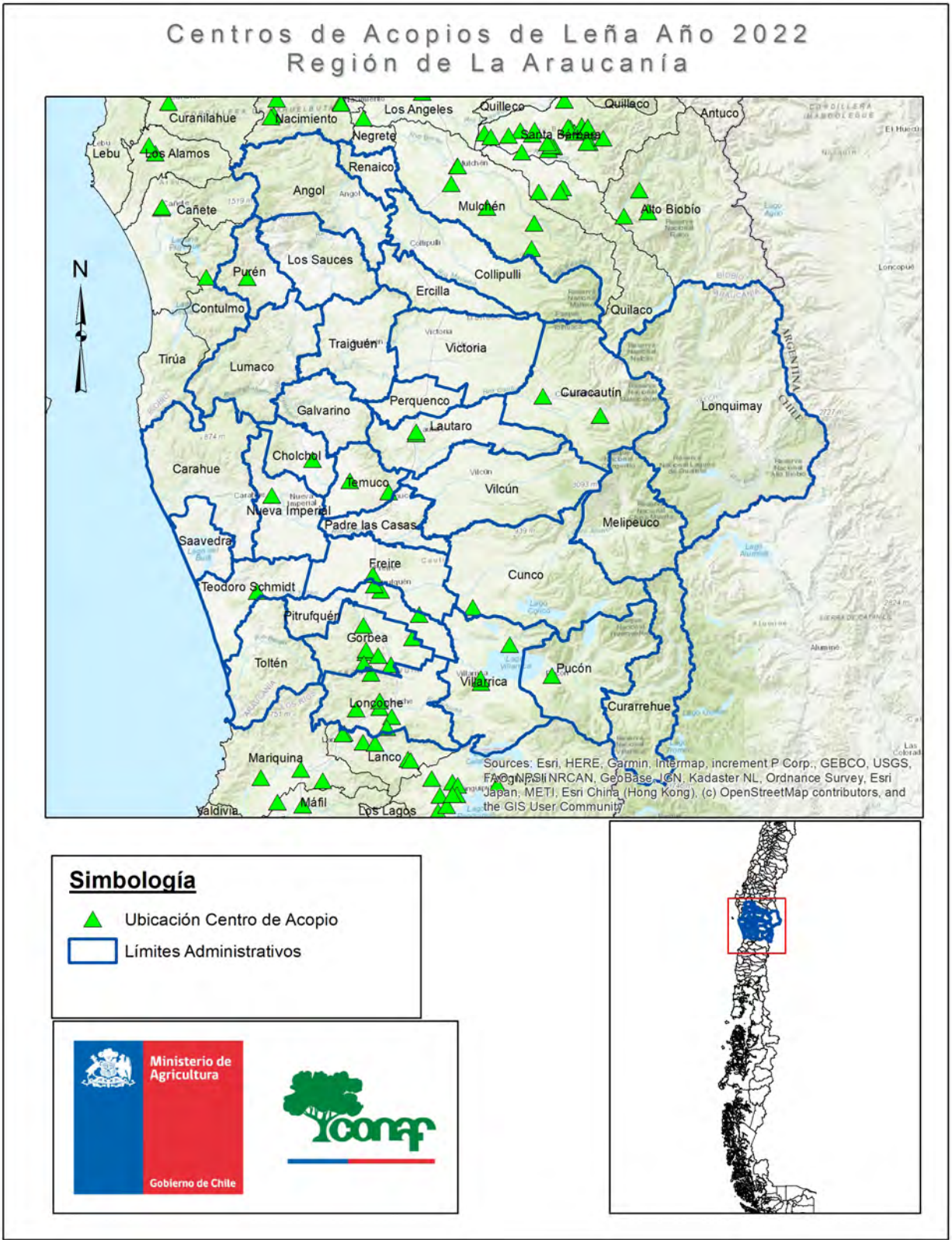
## 5.1. DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE ACOPIOS ENCUESTADOS

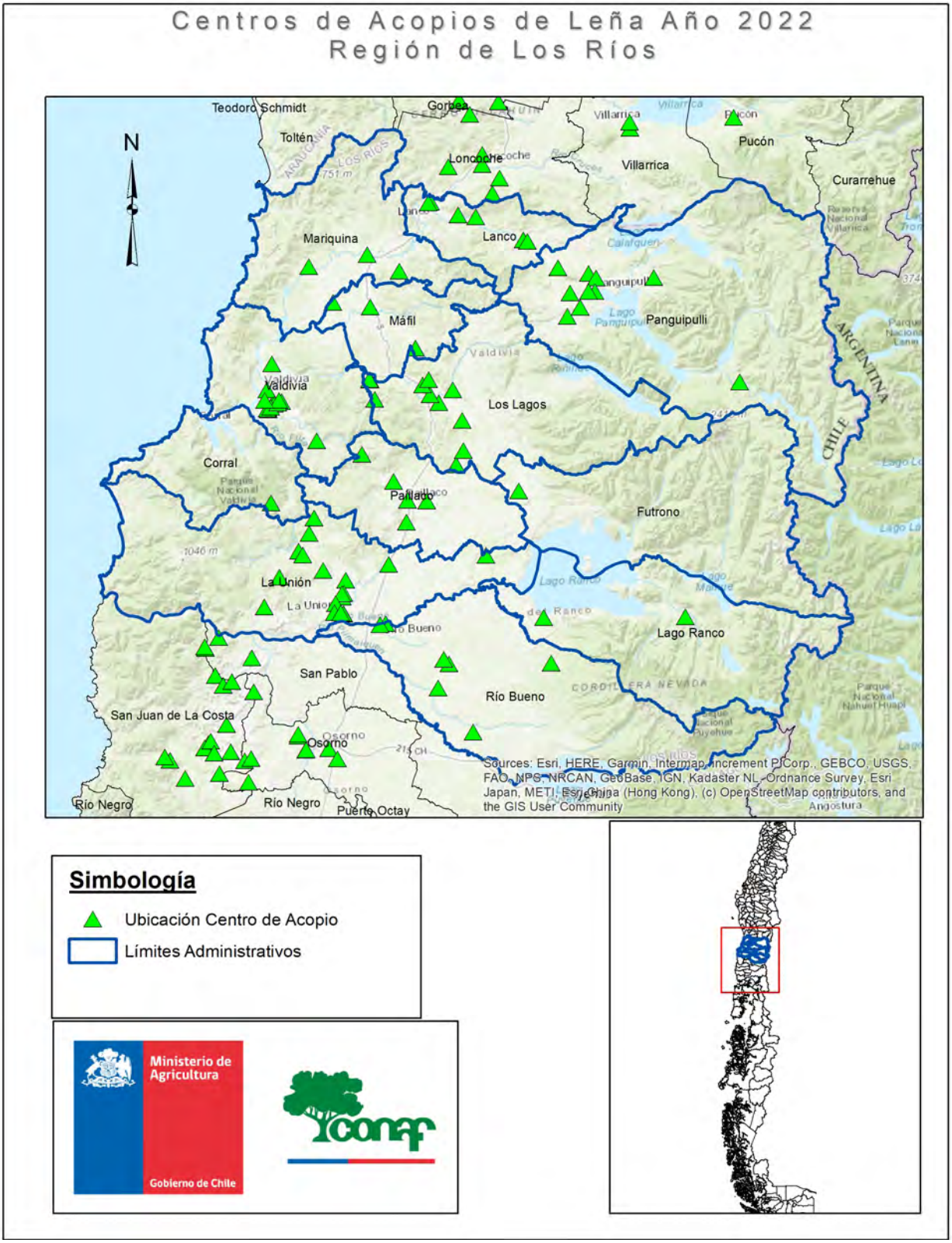


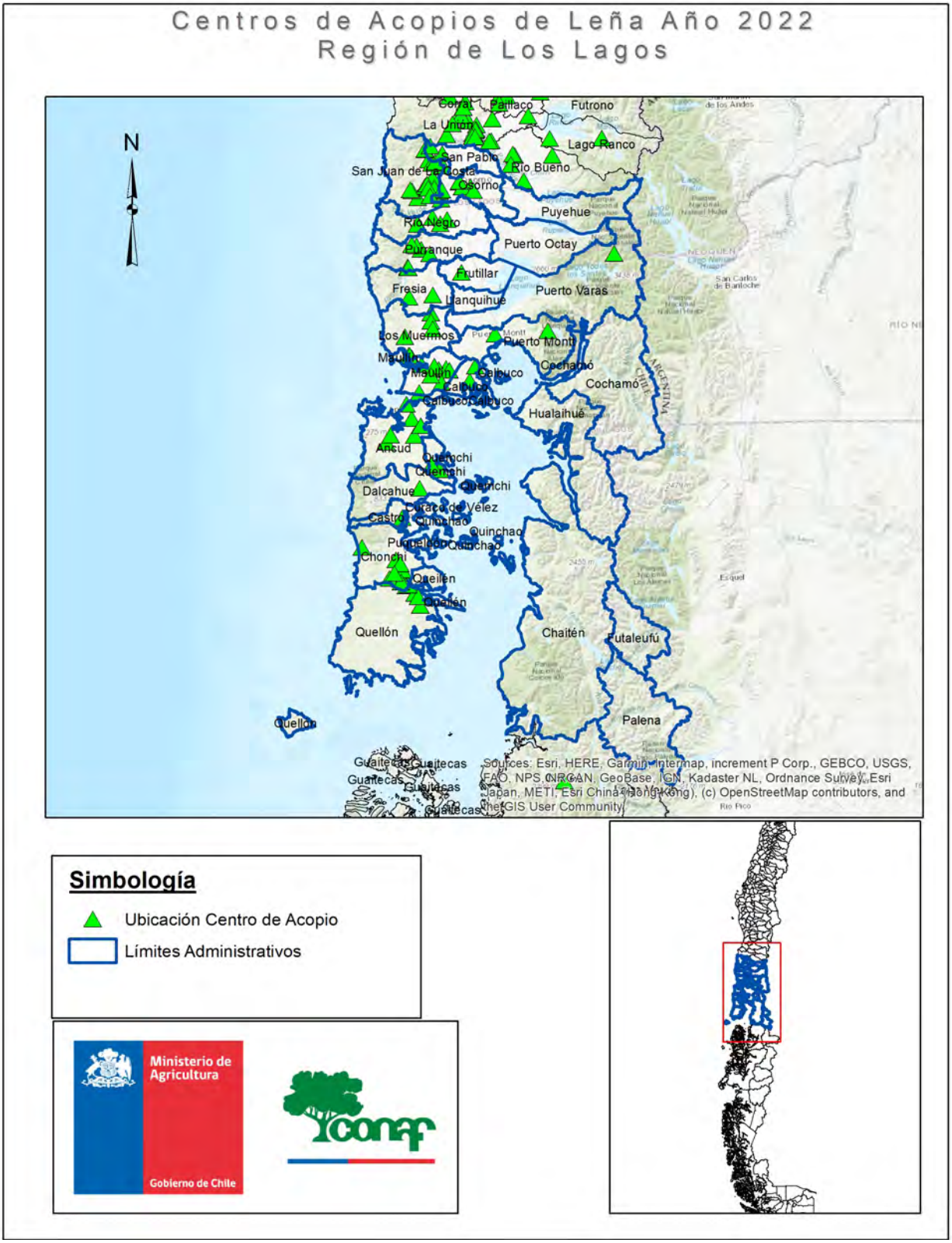

Centros de Acopios de Leña Año 2022
Región de Ñuble
N
Pelluhue
Cauquenes
Retiro
Linares
San Clemente
Parral
Longaví
Colbún
Cobquecura
Quirihue
Ñiquén
Ninhue
San Carlos
Treguaco
San Nicolás
Coelemu
Portezuelo
San Fabián
Chillán
Coihueco
Tomé
Ránquil
Chillán Viejo
Penco
Bulnes
Quillón
San Ignacio
Florida
Concepción
El Carmen
Pinto
Chiguayante
Pemuco
Hualqui
Cabrero
Yumbel
Yungay
Antuco
Santa Juana
San Rosendo
Los Angeles
Nacimiento
Laja
Quilleco
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Simbología
Ubicación Centro de Acopio
Límites Administrativos
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile
conaf

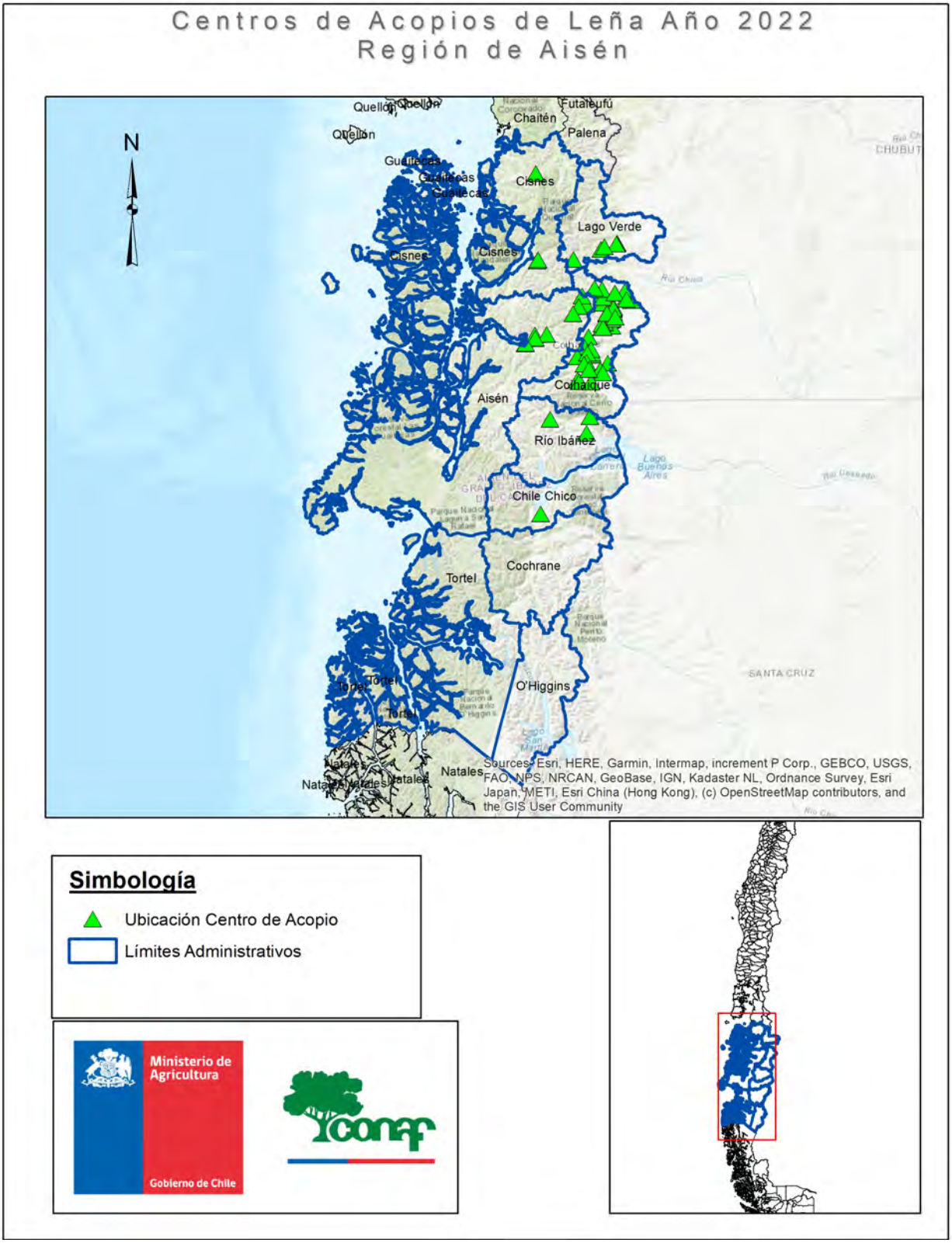
# 5. ANEXOS


Centros de Acopios de Leña Año 2022
Región del Biobío
N
Coelemu
Treguaco
Ninhue
San Nicolás
Niquén
San Carlos
Parral
Longaví
Colbún
Portezuelo
Chillán
San Fabián
Tomé
Ránquil
Chillán Viejo
Coihueco
Talcahuano
Penco
Hualpén
Concepción
Florida
Quillón
Bulnes
San Ignacio
San Pedro de la Paz
Chiguayante
El Carmen
Pinto
Pemuco
Coronel
Hualqui
Yumbel
Cabrero
Yungay
Lota
San Rosendo
Tucapel
Antuco
Arauco
Santa Juana
Laja
Los Angeles
Quilleco
Curanilahue
Nacimiento
Negrete
Santa Bárbara
Lebu
Los Alamos
Renaico
Angol
Mulchén
Alto Biobío
Cañete
Los Sauces
Purén
Collipulli
Ercilla
Contulmo
Quilaco
Traiguén
Victoria
Tirúa
Lumaco
Lonquimay
Curacautín
Galvarino
Perquenco
Nueva Imperial
Carahue
Cholchol
Temuco
Melipeuco
ARGENTINA
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Simbología
Ubicación Centro de Acopio
Límites Administrativos
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile
conaf


Centros de Acopios de Leña Año 2022
Región de La Araucanía
N
Curanilahue
Nacimiento
Los Angeles
Quilleco
Quillaco
Antuco
Lebu
Los Alamos
Negrete
Santa Bárbara
Renaico
Angol
Cañete
Mulchén
Alto Biobío
Los Sauces
Purén
Collipulli
Ercilla
Contulmo
Quilaco
Traiguén
Victoria
Tirúa
Lumaco
Curacautín
Lonquimay
Galvarino
Perquenco
Lautaro
Cholchol
Carahue
Temuco
Vilcún
Nueva Imperial
Padre las Casas
Melipeuco
Saavedra
Freire
Cunco
Teodoro Schmidt
Pitrufquén
Gorbea
Toltén
Pucón
Villarrica
Curarrehue
Longoche
Lanco
Mariquina
Máfil
Los Lagos
Valdivia
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Simbología
Ubicación Centro de Acopio
Límites Administrativos
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile
conaf


Centros de Acopios de Leña Año 2022
Región de Los Ríos
N
Teodoro Schmidt
Gorbea
Villarrica
Pucón
Toltén
Loncoche
Villarrica
Pucón
Curarrehue
Lanco
Mariquina
Máfil
Panguipulli
Valdivia
Los Lagos
Corral
Paillaco
Futrono
La Unión
Lago Ranco
San Pablo
Río Bueno
San Juan de La Costa
Osorno
Río Negro
Río Negro
Puerto Octay
ARGENTINA
CHILE
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Simbología
Ubicación Centro de Acopio
Límites Administrativos
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile
conaf


Centros de Acopios de Leña Año 2022
Región de Los Lagos
N
Corral
Paillaco
Futrono
La Unión
Lago Ranco
San Pablo
Río Bueno
San Juan de la Costa
Osorno
Puyehue
Río Negro
Puerto Octay
Purranque
Frutillar
Fresia
Puerto Varas
Llanquihue
Los Muermos
Puerto Montt
Maullín
Cochamó
Calbuco
Hualaihué
Ancud
Quemchi
Dalcahue
Curaco de Vélez
Castro
Quinchao
Puqueldón
Chonchi
Queilen
Quellón
Chaitén
Futaleufú
Palena
Guaitecas
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Simbología
Ubicación Centro de Acopio
Límites Administrativos
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile
conaf


Centros de Acopios de Leña Año 2022
Región de Aisén
N
Quellón
Chaitén
Futaleufú
Palena
Guaitecas
Cisnes
Lago Verde
Coihaique
Aisén
Río Ibáñez
Chile Chico
Cochrane
Tortel
O'Higgins
Natales
CHUBUT
SANTA CRUZ
Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community
Simbología
Ubicación Centro de Acopio
Límites Administrativos
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile
conaf

# 6. GLOSARIO

- **LEÑA:** Combustible de madera trozada o picada proveniente de árboles y arbustos, preparada para utilizarse en equipos de combustión residenciales, comerciales e industriales.

- **ACOPIO LEÑA:** Ubicación física (lugar) donde se junta, procesa y almacena leña para su posterior comercialización.

- **CENTRO DE ACOPIO LEÑA:** Ubicación física (lugar) donde se junta, almacena, procesa y comercializa leña de manera formal, con un estándar de calidad y origen establecido, trazable y verificable.

- **METRO CÚBICO APARENTE:** es la unidad de medida que se utiliza para troncos y, por lo general, para astillas. Se trata de lo que en Chile se conoce como "a granel". Unidad de medida para leña, equivalente a la que puede apilarse en el espacio de un metro cúbico.

- **METRO CÚBICO APILADO:** se refiere al volumen que ocupan la madera apilada y el aire, considerando que el espacio vacío está ocupado, esta denominación es la que se **usa comúnmente para la leña**. También se le denomina metro cúbico estéreo.

- **METRO CUBICO SÓLIDO:** El metro cúbico sólido ($m^3$) se utiliza en referencia al volumen que ocupa exclusivamente la madera. Esta unidad de medida se suele utilizar para la madera industrial y datos oficiales de balances nacionales.

- **SIGEFOR:** Sistema de Gestión Forestal.

- **XILOHIGROMETRO:** Dispositivo para estimar el contenido de humedad de la madera en base seca y que es aceptado internacionalmente como un método de muestreo de campo.

Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

GREEN CLIMATE FUND

ENCCRV
ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS VEGETACIONALES
+Bosques

Unidad de Dendroenergía
Gerencia de Conservación de Ecosistemas Boscosos y Xerofíticos
Corporación Nacional Forestal, CONAF
Ministerio de Agricultura

Enero 2023