

# 28

## Nota Informativa ENCRRV

■ Octubre 2018

En esta edición

### Análisis de factibilidad de mecanismos financieros para apoyar la implementación de las medidas de acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCRRV)

 **NDC** Support Facility

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



CHILE LO  
HACEMOS  
TODOS



ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS VEGETACIONALES



# ENCCR V

ESTRATEGIA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS VEGETACIONALES

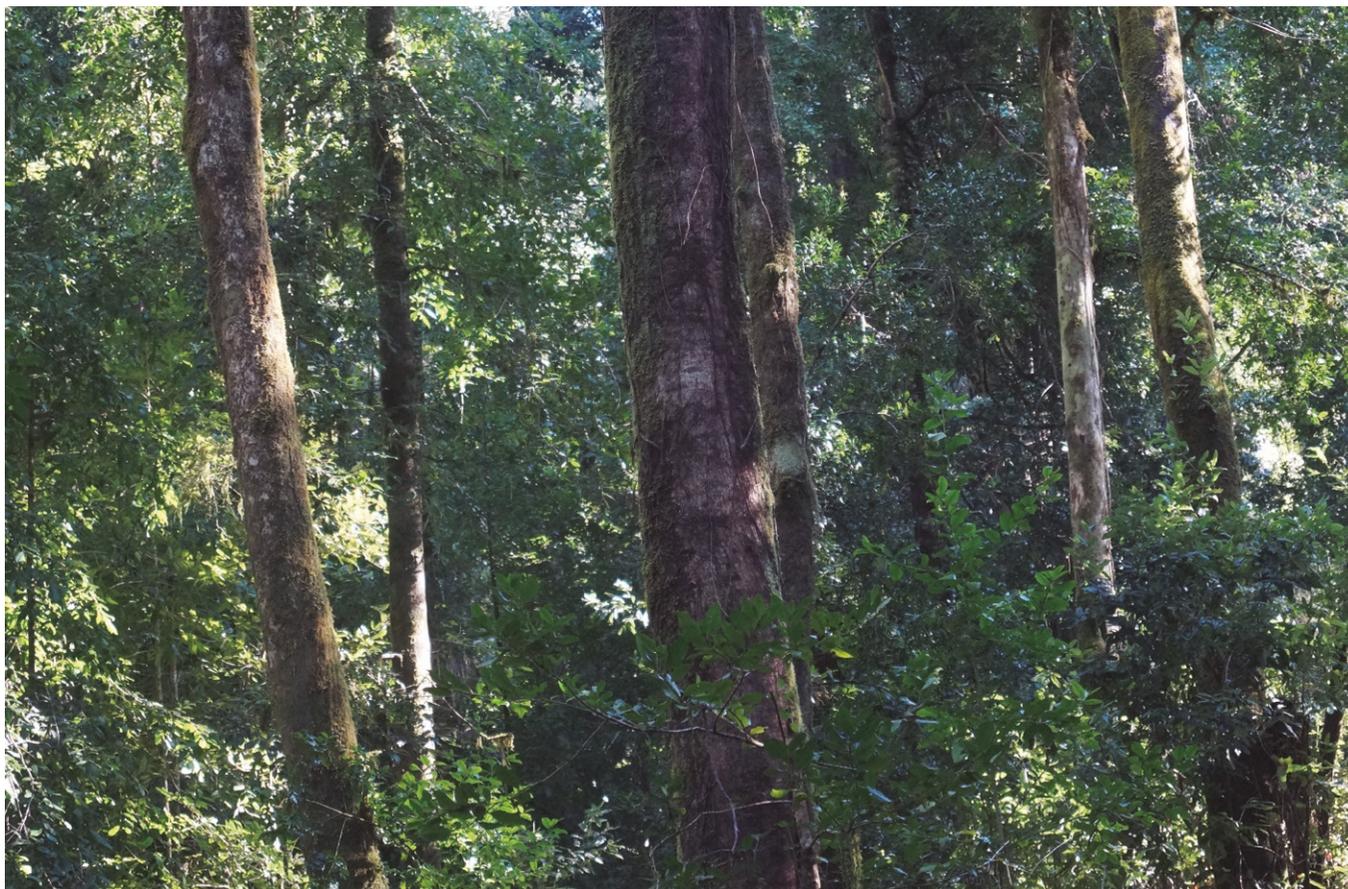
**Estrategia Nacional de Cambio  
Climático y Recursos Vegetacionales**

ISSN: 0719-7446

Corporación Nacional Forestal

Octubre 2018

Santiago, Chile



## Análisis de factibilidad de mecanismos financieros para apoyar la implementación de las medidas de acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRIV)

### Autor

**Aldo Cerda.** Consultor independiente. Ingeniero Civil Industrial. MSc Environmental and Resource Economics.

### Revisores

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

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

**Gabriela Soto.** Médico Veterinario. Master of Science y Magíster en Áreas Silvestres y Conservación de la Naturaleza.

### Banco Mundial

**Stavros Papageorgiou.** Team Task Leader (TTL) portafolio de proyectos forestales para Chile.

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) agradece al Banco Mundial y al fondo NDC Partnership por apoyar técnica y financieramente el desarrollo de estudio que permitió generar la presente Nota Informativa.

# Contenido

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Introducción</b>   | <b>6</b>  |
| <b>2. Metodología</b>  | <b>8</b>  |
| <b>3. Resultados</b>   | <b>8</b>  |
| 3.1. Instrumentos de fomento CORFO relevantes a la ENCCRV                      | 8         |
| 3.2. Otros instrumentos disponibles a nivel internacional                      | 15        |
| 3.2.1. Mecanismos financieros existentes en el sector forestal y/o ambiental   | 16        |
| 3.3. Propuesta de instrumentos para apoyar la implementación de la ENCCRV      | 19        |
| 3.3.1. Posibilidades de un trabajo conjunto con CONAF y su ENCCRV              | 21        |
| 3.3.2. Análisis de cadenas de valor-mercados                                   | 23        |
| 3.4. Conexión de la ENCCRV con sectores potencialmente regulados               | 28        |
| 3.4.1. Sector transporte y urbanismo   | 28        |
| 3.4.2. Sector generación y distribución de electricidad                        | 29        |
| 3.4.3. Sector industria y minería  | 29        |
| 3.4.4. Sector Comercial, Público y Residencial                                 | 30        |
| 3.4.5. Sector agrícola y cambio uso del suelo                                  | 31        |
| 3.5. Disposición de estos grupos a trabajar en el ámbito de las compensaciones | 32        |
| 3.5.1. Sector transporte y urbanismo   | 34        |
| 3.5.2. Sector generación y distribución de electricidad                        | 34        |
| 3.5.3. Sector industria y minería  | 34        |
| 3.5.4. Sector comercial, público y residencial                                 | 36        |
| 3.5.5. Sector agrícola y cambio de uso de suelo                                | 37        |
| <b>4. Conclusiones</b>   | <b>38</b> |
| <b>5. Siglas</b>   | <b>40</b> |

## Como citar este documento

Corporación Nacional Forestal (CONAF), 2018. Nota Informativa N°26. Análisis de factibilidad de mecanismos financieros para apoyar la implementación de las medidas de acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV). Santiago. Chile. 44 pp.



## 1. Introducción

**E**n 2015, se aprobó la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París para abordar el cambio climático. En Chile, y bajo el marco internacional imperante, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) de Ministerio de Agricultura (MINAGRI) formuló y validó la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos de Vegetación (ENCCRV) para el periodo 2017-2025, cuyo objetivo es “Reducir la vulnerabilidad social, ambiental y económica que genera el cambio climático, la desertificación, la degradación de las tierras y la sequía sobre los recursos vegetacionales y las comunidades humanas que dependen de éstos, a fin de aumentar la resiliencia de los ecosistemas y contribuir a mitigar el cambio climático, fomentando la reducción y captura de emisiones de gases de efecto invernadero en Chile”.

En términos de metas en la ENCCRV se plantean desafíos en torno a la mitigación y adaptación al cambio climático, estableciéndose lo siguiente:

### **Mitigación:**

Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) provocados por la deforestación y la degradación forestal, en un 20% para 2025 (según las emisiones promedio anuales registradas en el período 2001-2013), así como aumentar la capacidad de los recursos vegetacionales como sumideros de carbono.

### **Adaptación:**

Intervención directa en al menos 264.800 hectáreas entre 2017 y 2025 con el fin de reducir la vulnerabilidad asociada al riesgo de degradación de la tierra y la sequía.

El objetivo general y metas de la ENCCRV están alineados con lo incluido en materia forestal en la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, siglas en inglés) de Chile, que incluye un compromiso de reducción de emisiones asociado al Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) para 2030 mediante el establecimiento de acciones de gestión forestal sostenible en 100.000 hectáreas de bosque nativo, y la repoblación forestal -sobre todo con especies nativas- de 100.000 hectáreas adicionales.

En materia presupuestaria, se ha estimado un monto de USD 433 millones para implementar las medidas de acción que contempla la ENCCRV para lograr las metas de mitigación y adaptación indicadas, de los cuales se determinó que el 16% se puede solventar con recursos existentes en programas convencionales de CONAF (recibidos anualmente de la Ley de Presupuesto, así como recursos garantizados de una variedad de donantes y fondos internacionales que ya operan en el país), mientras que el 84% están condicionados a la búsqueda y obtención de recursos financieros adicionales



#### **Actividades de la ENCCRV:**

Conjunto de medidas de acción, concordantes con la diversidad vegetal y las distintas realidades locales del país, destinadas a enfrentar las causas de la deforestación, devegetación, degradación de bosques y formaciones xerofíticas, así como los motivos que impiden o interfieren negativamente en la ejecución de actividades de restauración, conservación, manejo sustentable, enriquecimiento y regeneración de los recursos vegetacionales.

#### **Medidas de acción:**

Definición concreta de las acciones que conforman una actividad. Estas medidas de acción pueden ser de impacto específico sobre una de las causas, o pueden ser de carácter transversal, aquellas que de forma simultánea abordan dos o más causas. Las medidas de acción además pueden ser:



**Directas:** Aquellas que generan beneficios ambientales, sociales y económicos de forma directa en el territorio dado su carácter operacional.



**Facilitadoras:** Aquellas que facilitan o potencian la implementación de las medidas directas.



En este contexto, se hace necesario analizar e identificar nuevas alternativas para aprovechar los recursos financieros públicos y privados con el fin de apoyar la implementación de las medidas de acción de la ENCCRV, en particular aquellas que son directas, es decir que consideran acciones concretas en el terreno como lo son la restauración, forestación y el manejo sostenible del bosque nativo, ya que actualmente no existen las condiciones óptimas para su desarrollo por fallas de mercado, dificultad de aplicación de instrumentos de fomento y por los altos costos que implica su ejecución.

El estudio resumido en la presente Nota Informativa tiene como objetivo evaluar los mecanismos e instrumentos financieros actuales relacionados con el sector forestal en Chile y proponer nuevos instrumentos en una asociación público-privada para apoyar la implementación de las medidas de acción directas de la ENCCRV, con un enfoque que asegure la sostenibilidad económica de los bosques nativos.

Con la finalidad de fortalecer los análisis, el presente trabajo se realizó en estrecha coordinación con la

Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) dependiente del Ministerio de Economía, cuya misión es “Mejorar la competitividad y la diversificación productiva de Chile a través del fomento a la

inversión, la innovación y el emprendimiento, fortaleciendo además, el capital humano y las capacidades tecnológicas para alcanzar el desarrollo sostenible y territorialmente equilibrado”.

## 2. Metodología

En primer lugar, se analizan los instrumentos de fomento CORFO como alternativa de financiamiento para implementar las medidas de acción directas de la ENCCRV. Seguidamente, se analizan mecanismos e instrumentos privados y se analizan y resumen los resultados de las entrevistas realizadas a gestores especializados de fondos de inversión forestales<sup>1</sup> para determinar su potencial interés y

compromiso con la ENCCRV. En una tercera etapa se analiza, desde una perspectiva de la demanda potencial de reducciones y absorción de carbono forestal verificadas, las posibilidades de trabajo con sectores que podrían enfrentar una regulación de sus emisiones de GEI. Finalmente se presentan las conclusiones generales del trabajo.

## 3. Resultados

### 3.1. Instrumentos de fomento CORFO relevantes a la ENCCRV

Existen dos instrumentos básicos de CORFO que pueden ser utilizados para los propósitos que contempla la ENCCRV: Las coberturas de crédito y los fondos de inversión forestales.

#### Coberturas

Las coberturas corresponden un instrumento que permite mitigar el riesgo que un intermediario financiero enfrenta al otorgar un crédito y, por lo tanto, le permite reducir las provisiones que debe enterar por dicha operación. Es decir, no constituyen un instrumento de financiamiento.

Dentro de la suite de instrumentos financieros de CORFO, destacan las coberturas asociadas a los programas FOGAIN y PROINVERSION, mayormente utilizados para promover inversión y capital de trabajo.

Las coberturas CORFO están destinadas a garantizar a los intermediarios financieros que otorgaron operaciones de crédito a empresas o personas naturales con giro comercial (beneficiarios), el pago de un porcentaje del saldo insoluto de la deuda en caso de no pago por parte del solicitante del crédito.

Este porcentaje varía según cada programa de cobertura, pero en general se encuentra en el rango del 40-50%, y en ciertos casos especiales puede aumentar a 80-90%.

La lógica de este instrumento es que al reducir el riesgo enfrentado por parte de la entidad financiera respecto al beneficiario –dado que parte del eventual costo de no pago es asumido por CORFO–, se reducen las barreras para que la primera otorgue el financiamiento crediticio.

#### **¿Quiénes pueden acceder al beneficio?**

Básicamente empresas privadas (persona jurídica o persona natural con giro), que produzcan bienes o servicios que cuente con un crédito<sup>2</sup> otorgado por un Intermediario Financiero que opere el programa de la cobertura, que la haya evaluado y que esté en la categoría de Pequeña y Mediana Empresa (PYME) (es decir, con ventas de hasta 100.000 UF<sup>3</sup> al año (excluido el IVA). En algunos casos excepcionales, CORFO ha ampliado esta definición de PYME hasta niveles del orden de 600.000 UF anuales.



<sup>1</sup> Forest Investment Associates, Folium Capital y Global Forest Partners.

<sup>2</sup> O leasing (sistema de arrendamiento de bienes de equipo mediante un contrato en el que se prevé la opción de compra por parte del arrendatario.

<sup>3</sup> UF: unidad de fomento: es una unidad de cuenta usada en Chile, reajutable de acuerdo con la inflación. Su código ISO 4217 es CLF. Fue creada durante el gobierno del presidente Eduardo Frei Montalva, mediante el decreto 40 de 1967, del Ministerio de Hacienda. Su finalidad original era la revalorización de los ahorros de acuerdo con las variaciones de la inflación, permitiendo que el dinero ahorrado en bancos y cajas mantuvieran su poder adquisitivo. Posteriormente, su uso se extendió al sistema crediticio. Al 22 de noviembre de 2017 su valor asciende a 26.688,51 CLP.

En caso de tratarse de una empresa emergente, hay especial foco a las proyecciones de ventas, y en tal caso se limita a las 100.000 UF al año.

### ¿Qué se financia con estas coberturas?

Inversiones en activos fijos, insumos, infraestructura y financiamiento de capital de trabajo<sup>4</sup>.

### ¿Cómo opera?

El representante de la empresa debe acercarse a cualquier Intermediario Financiero (bancos, cajas de compensación, leasings, factorings, etc.) que trabaje con CORFO y consultar por las Coberturas CORFO disponibles y cómo éstas podrían apoyar la obtención de un crédito.

La institución financiera realizará una evaluación comercial de la empresa e indicará qué porcentaje de préstamo cubre la garantía. El empresario puede comparar estas alternativas (tasa, garantías requeridas y plazos del crédito) y optar por la institución financiera que le ofrezca las mejores condiciones.

Como CORFO no establece una relación crediticia directa con los beneficiarios de sus coberturas, sino que opera a través de intermediarios financieros, éstos serán quienes gestionen la garantía, y son estas mismas instituciones financieras quienes le indicarán al representante de la empresa los documentos que se deben presentar, y dado que cada intermediario posee sus propios criterios de evaluación, la decisión de aprobación o rechazo no involucra a CORFO.

### Aplicación del instrumento al sector forestal

En general, la problemática que pequeños propietarios forestales enfrentan para obtener financiamiento para plantaciones tienen que ver con la poca liquidez de la inversión por un largo período de tiempo (los plazos de maduración del bosque es de más de 18 a 20 años, plazo muy superior al disponible en la oferta crediticia actual).

Dado lo anterior, al no contar con créditos para proyectos forestales, este instrumento es de nula aplicación efectiva para efectos de la cadena de valor primaria del sector forestal, pues el pequeño propietario de terrenos de aptitud forestal no accede a financiamiento en la banca, por lo que no “existe el crédito a ser coberturado por CORFO”.

Las razones de lo anterior, es decir, las causas que dificultan para acceder a créditos en el sistema financiero se resumen como sigue:

- Largos plazos de maduración del bosque
- Falta de posicionamiento del mercado de madera nativa
- Problemas con los títulos de propiedad
- Problemas de valoración de los predios
- Ausencia de otros activos (productos) de respaldo

Algunas sugerencias para mejorar el acceso a este instrumento corresponden a aquellas desarrolladas en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Sugerencias para mejorar el acceso a instrumentos.

|  |  |
|--|--|
| 1. Plazos de maduración del bosque                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Mercado de carbono forestal y esquema de pagos por resultados de REDD+ y de pagos por servicios ambientales (PSA) podrían proveer liquidez temprana.</li> <li>(ii) Diseño de modelos de negocio a nivel de paisaje.</li> <li>(iii) Incentivos al mercado de compensaciones ambientales.</li> </ul>  |
| 2. Falta de posicionamiento del mercado de madera nativa | <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Involucrar a las grandes empresas forestales por economía de escala.</li> <li>(ii) Trabajar con CORFO en el diseño de “garantías” de madera nativa</li> </ul>   |
| 3. Problemas con los títulos de propiedad                | <p>Es un problema estructural del sector, validado para todos los instrumentos de apoyo, y por ende supera los límites de estas propuestas específicas. No obstante, en la ENCCRV se considera una medida de acción facilitadora denominada “Ajustes para la inclusión de propietarios con escasa seguridad jurídica de tenencia de la tierra”; la que de llevarse a cabo ayudaría sustancialmente a superar esta barrera.</p> |
| 4. Problemas con la valoración de predios                | <ul style="list-style-type: none"> <li>(i) Las soluciones expresadas en 1 y 2 ayudan a resolver el tema.</li> <li>(ii) Alguna institución pública afin podría establecer fondos de coberturas permanentes.</li> </ul>  |
| 5. Ausencia de otros activos de respaldo                 | <p>1.i y 4.ii son elementos complementarios para hacerse cargo de estas restricciones.</p>   |



<sup>4</sup> Se entiende por capital de trabajo al capital necesario para cubrir necesidades de la empresa a tiempo; una empresa para lograr seguir en marcha necesita de recursos para cubrir insumos, materias primas, pago de mano de obra, compra de activos fijos, pago de gastos de operación, etc.

## Fondos de Inversión Forestal

Dado que los plazos de retorno y acceso a liquidez del negocio forestal exceden las posibilidades que en Chile ofrece el mercado del crédito de largo plazo, la opción disponible es la estructuración de fondos de inversión. A partir del modelo de promoción de apoyo al desarrollo de fondos de capital de riesgo, CORFO decidió implementar un programa especial para el sector forestal. Entre los antecedentes que dieron origen al mismo se encuentran:

- A partir del quehacer del Programa Estratégico Industrial de la Madera<sup>5</sup>, los participantes han priorizado la necesidad de contar con nuevas herramientas que permitan aumentar la tasa de forestación de Pino radiata, dado el alto valor que genera el encadenamiento productivo de la mediana y pequeña industria del aserrío, clave en el objetivo de aumentar la penetración de la madera en el sector construcción.
- Asimismo, la falta de incentivos adecuados ha retardado el desarrollo del sector de plantaciones dendroenergéticas, así como el manejo forestal sostenible de los renovales de bosque nativo, todos los cuales permiten aumentar la rentabilidad de los propietarios agro-forestales en la meso-región del Maule a Los Ríos.
- Los graves incendios forestales ocurridos en el verano de 2017 en la meso-región, afectaron a más de 100 mil hectáreas de plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios, particularmente en las regiones de O'Higgins, Maule y Biobío. Estas plantaciones forestales fueron establecidos en su gran mayoría con el doble objetivo de detener la profunda erosión de los suelos -afectados por prácticas agrícolas intensivas en el pasado- y de constituirse en un activo productivo para la pequeña propiedad campesina. Los incendios acentúan las restricciones de abastecimiento de madera de alta calidad que enfrenta la PYME maderera.
- La ausencia de otros mecanismos de fomento, determinó que CORFO decidiera expandir el ámbito de la aplicación de estos fondos a toda la cadena de valor forestal, incluyendo bosques nativos, proyectos con comunidades, zonas rezagadas y otros.

## Programa fondo forestal de CORFO

El programa de financiamiento a los Fondos de Inversión consistirá en el otorgamiento de una línea de crédito, con un plazo de hasta 30 años, y en una relación base de 2:1 respecto de los recursos privados aportados al fondo (ésta puede ampliarse a 3:1 en ciertos casos calificados).

Se ha estimado necesario recurrir a este tipo de instrumento financiero dadas las características de montos involucrados, así como también el horizonte de desarrollo que tienen los activos subyacentes, fomentando la participación de nuevos inversionistas en este sector mediante una estructura de aportantes diversificada.

### Objetivos de este Programa

El Programa está destinado a fomentar la creación de fondos de inversión que permitan el financiamiento y desarrollo de proyectos de forestación en terrenos de Aptitud Preferentemente Forestal (APF), en especial en las áreas afectadas por los incendios forestales de la zona centro-sur del país, para proyectos de recuperación productiva y ambiental de bosques; en las tierras indígenas reguladas por la Ley N°19.253 Ley Indígena; en bosque nativo susceptible de recuperación vía manejo silvícola sostenible; y en las Zonas Rezagadas definidas por el Ministerio del Interior y Seguridad Pública<sup>6</sup>.

Para ello, se busca que los Fondos de Inversión utilicen los recursos disponibles para invertir en pequeñas o mediana empresas dedicadas al desarrollo de proyectos de forestación o manejo forestal sustentable en el territorio de Chile, en predios pertenecientes a los beneficiarios finales (propietarios de menos de 400 ha), en formatos de usufructos<sup>7</sup> -no compra de tierras-.

CORFO ofrece financiamiento de largo plazo a los Fondos dispuestos a invertir en empresas con las características definidas en las presentes normas y cuyas administradoras<sup>8</sup> se comprometen a involucrarse activamente en la gestión de las empresas receptoras de los recursos, así como a identificar a los beneficiarios finales y diseñar los contratos. El monto máximo de la línea de crédito



<sup>5</sup> Más información disponible en: <http://www.corma.cl/corma-al-dia/nacional/programa-estrategico-industria-de-la-madera>

<sup>6</sup> Más información disponible en: <http://www.zonasrezagadas.subdere.gov.cl/files/Documento-Pol%C3%ADtica-Publica-Mayo-2017.pdf>

<sup>7</sup> El artículo 764 del Código Civil chileno establece que "El derecho de usufructo es un derecho real que consiste en la facultad de gozar de una cosa con cargo de conservar su forma y substancia, y de restituirla a su dueño, si la cosa no es fungible; o con cargo de volver igual cantidad y calidad del mismo género, o de pagar su valor, si la cosa es fungible".

<sup>8</sup> Las administradoras de fondos de inversión son las entidades que manejan los recursos financieros del fondo y tienen responsabilidad fiduciaria respecto a las inversiones que se realizan. Son ellas quienes proponen los proyectos de inversión a los aportantes.



podrá ser de hasta USD 30 millones. Para efectos de lo dispuesto en Programa, serán empresas elegibles para invertir los recursos del Fondo aquellas:

- Cuyo patrimonio no exceda las UF 50.000 al momento de la primera inversión concretada con recursos del Fondo.
- Que no hayan transcurrido más de 36 meses desde la emisión de la primera factura boleta de ventas o servicios, al momento de la solicitud del desembolso de la línea de crédito de CORFO, para materializar la inversión del Fondo en la empresa.
- Deberán tener como objeto social exclusivo el desarrollo de proyectos de carácter forestal.

Los Fondos deberán expresar en su solicitud: (a) el monto de la línea que solicitan; (b) la razón deuda CORFO/Capital propuesta, con un máximo de 2:1. El Fondo tendrá derecho a solicitar al CCR (Comité de Capital de Riesgo de CORFO) un aumento del monto de la línea hasta en un 50% de la línea vigente al momento de la solicitud, cuando se hubieren invertido más del 70% de la línea de crédito aprobada originalmente, en beneficiarios definidos como comunidades indígenas, propietarios de bosque nativo para ser sujeto de manejo silvícola y propietarios en zonas de rezago.

Esta orientación de las inversiones también deberá presentarse en la propuesta inicial al momento de la postulación del fondo, y deberá estar reflejada

en la política de diversificación del Reglamento Interno, al momento de ser presentada al CCR para la aprobación del otorgamiento de la Línea de Crédito.

La política de diversificación del Fondo, debe establecer que, del total de hectáreas atendidas por las empresas en que invierta el Fondo de Inversión, como máximo un 50% podrá destinarse a predios relacionados a beneficiarios definidos en el numeral 2.1, literal e) del reglamento del Programa, es decir, "otros propietarios que sometan sus predios a Planes de Forestación y Plan de Prevención de incendios aprobados mediante Resolución de CONAF"; así como un máximo de 30% de los recursos de la línea de crédito para compra de vuelos forestales.

#### ***Ecosistema de Fomento Propuesto***

En la búsqueda de mejorar las probabilidades de éxito de este instrumento, se presentó tanto a pequeños propietarios (potenciales beneficiarios del programa) como a Administradoras de Fondos de Inversión; de forma de levantar los puntos que éstos consideran como relevantes para maximizar el impacto de estos fondos y, por lo tanto, proponiendo otras "partes y piezas" que más allá del Fondo Forestal, pueden maximizar el impacto de éste.

Es importante recalcar que el foco de las presentaciones anteriores estuvo fuertemente dirigido a la reforestación productiva post-incendios con Pino radiata y a comunidades indígenas, no a manejo o reforestación nativa (Figura 1).

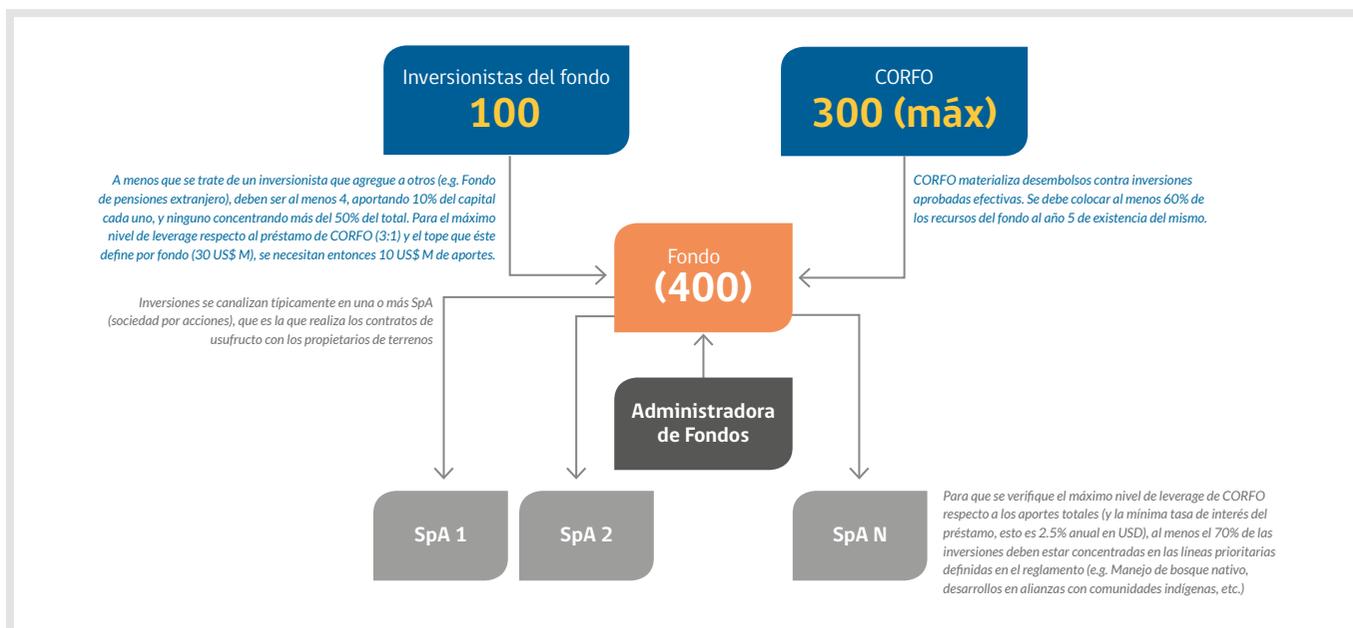


Figura 1. Ejemplo programa CORFO.

## Respuesta de actores privados a las posibilidades del Fondo

### (1) Administradoras de fondos de inversión<sup>9</sup>

Dado que el modelo de este Programa se basa en las experiencias probadas de Fundación Chile con el desarrollo de la securitización forestal y posteriormente con la creación del fondo Lignum<sup>10</sup>,

los actores en general coinciden en que desde el punto de vista teórico, no existen reparos a la iniciativa. A nivel de los aspectos a destacar, tanto positivos como negativos, se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2. Aspectos destacables.

| Elementos   | Aspectos positivos   | Aspectos negativos  |
|---|--|---|
| Prohibición de comprar suelos, solo esquemas de usufructo               | Se hace cargo de la demanda "política" de no acrecentar los problemas derivados de la concentración de la propiedad de la tierra. Brasil y Colombia lo aplican | Parte importante de la rentabilidad de las TIMO <sup>11</sup> se deriva de la apreciación de los bienes raíces en el tiempo |
| Falta de liquidez en proyectos de reforestación                         | Abre un nicho para posibles transacciones de carbono forestal  | Complejo. El perfil de los inversionistas es adverso a negocios sin flujos tempranos  |
| Posibilidad de expandir el instrumento a manejo de bosque nativo        | Especialmente relevante para inversionistas extranjeros, para quienes la liquidez de corto-mediano plazo es un factor relevante en sus inversiones.            | En las condiciones actuales, no hay rol subsidiario de las grandes empresas, y ello puede ser un factor de riesgo           |
| Disponibilidad de costo de crédito de menor valor a nivel internacional | Aumenta las alternativas de financiamiento a través de la inversión privada  | La deuda es subordinada al pago prioritario de la CORFO   |



<sup>9</sup> Se contactó a AssetChile, BICE, Atacama Invest

<sup>10</sup> Más información disponible en: <http://www.assetchile.com/es/el-fondo-de-inversion-forestal-lignum/>

<sup>11</sup> TIMO: Organizaciones de Gestión de Inversión en Madera, siglas en inglés

## (2) Propietarios de predios forestales

Se realizaron consultas a propietarios afectados por los incendios forestales en el verano de 2017 y a comunidades indígenas de la Región de la Araucanía

y de la Provincia de Arauco de la Región del Biobío. El esquema general que se les ha presentado se resume en la Figura 2.

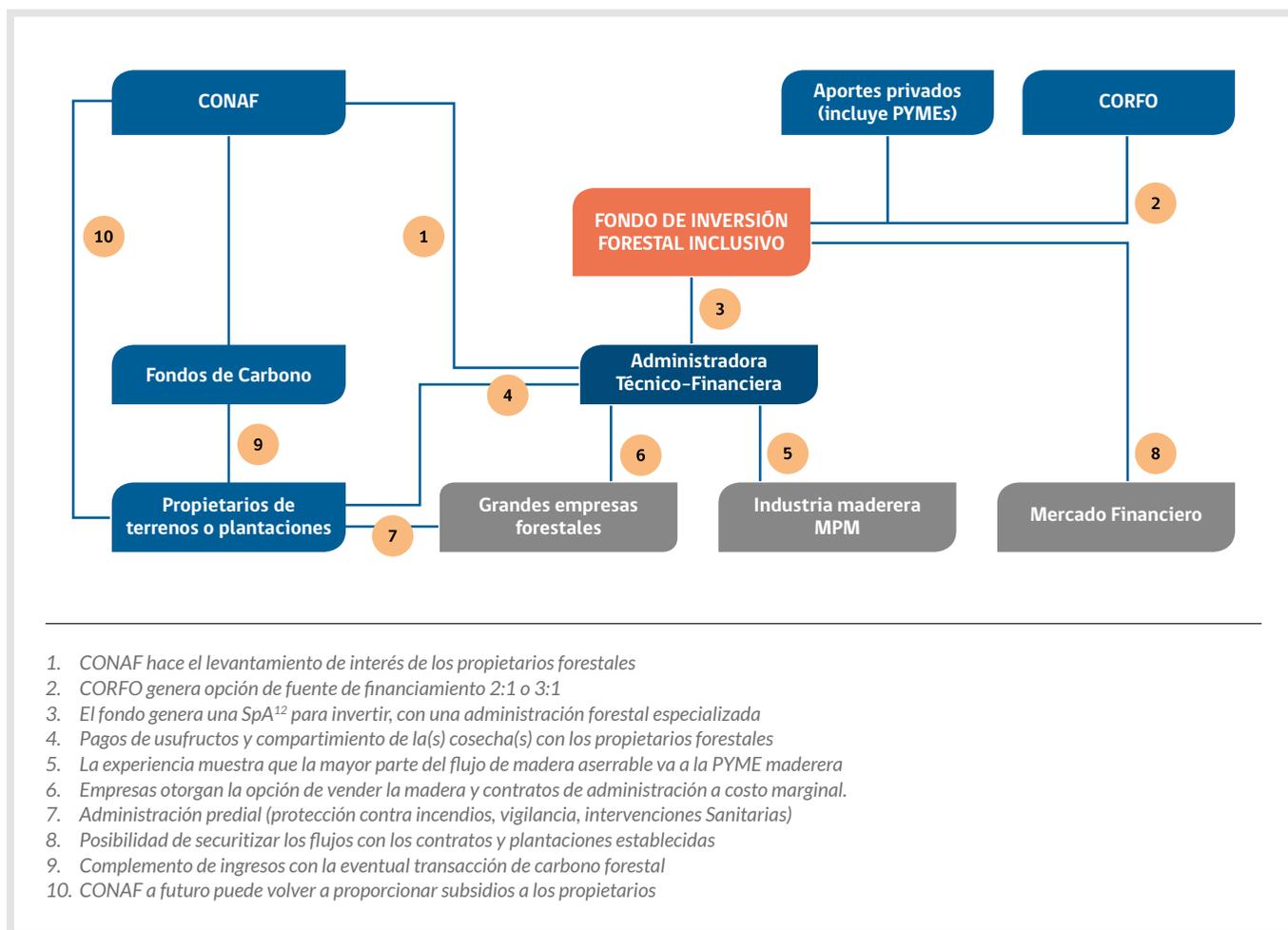


Figura 2. Esquema de inversión.

Los propietarios afectados por los incendios, en general, han expresado a los extensionistas que están dispuestos a participar de un esquema de este tipo. Desafortunadamente, alrededor de la mitad de ellos no podrían participar en la práctica, ya que la calidad de sus terrenos es muy baja y las exigencias de rentabilidad de los fondos forestales hacen inviable

incorporar a los predios de baja productividad<sup>13</sup>. Para el caso de comunidades indígenas, se han identificado alrededor de cuatro mil hectáreas de terrenos y más de once mil hectáreas de renovales de bosque nativo, donde las comunidades estarían dispuestas a participar de un esquema de este tipo.



<sup>12</sup> Sociedad por acciones

<sup>13</sup> Para forestación con Pino radiata (la mejor opción en el caso de terrenos de baja productividad), el "punto de corte" está alrededor del índice de sitio 24



### ***Propuesta para CONAF***

---

La articulación de una iniciativa de este tipo es compleja (requiere conocimiento financiero, forestal, de sustentabilidad y asociatividad) y el mercado no opera en estas condiciones de costos de transacción y asimetrías de información, aun cuando la rentabilidad sea alta. Dado eso, se estima clave un rol activo de CONAF para aprovechar el potencial de este instrumento, recomendándose contar con lo siguiente:

#### **Contar con un articulador de la iniciativa:**

Tal como se hizo cuando se desarrolló la securitización forestal en Chile, se requiere un articulador que trabaje alrededor de un año armando, en conjunto con CONAF, las distintas componentes de la formación de este fondo.

#### **CONAF gestiona aportes al fondo:**

En caso de apalancarse recursos de fondos internacionales, se podría considerar que una proporción de estos recursos se aporte a la constitución del capital del fondo. Como se pretende generar una cierta recursividad en el tiempo – que más y más fondos se generen–, y dado que un

requerimiento de CORFO es que al menos cuatro aportantes inviertan al menos el 10% de los aportes privados cada uno en el fondo, y que apalancados 3:1, este primer fondo se constituya con USD 40 millones, se propone que este aporte sea del orden de USD 5 millones (otra de las restricciones de CORFO es que ninguno de los aportantes represente más del 50% de los aportes comprometidos). Otra de las tareas del articulador descrito precedentemente es la búsqueda de otros tres aportantes adicionales.

#### **Rol de CONAF para el levantamiento de los interesados:**

El costo de transacción de levantar propietarios interesados en participar es enorme. Tal como hoy se ha hecho bajo el alero del IFI de Securitización Forestal, hay que disponer de un número de extensionistas que “levanten la demanda” y que comprometan en un documento formal, su disposición a participar bajo ciertos términos generales. Sin esto, no hay viabilidad posible para un fondo de esta naturaleza. Ello puede ser con capacidad adicional contratada de profesionales o integrando este requerimiento dentro de sus contratos de extensión –opción recomendada–.

### ¿Qué es REDD+?

REDD+ representa los esfuerzos de los países para reducir las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación de los bosques, y fomentar la conservación, la gestión sostenible de los bosques y la mejora de las reservas forestales de carbono.



#### **Formalizar un mecanismo de pago de las reducciones y absorciones de carbono forestales:**

Según lo dispuesto en el Sistema de Distribución de Beneficios (SDB)<sup>14</sup> de la ENCCRV asociados a esquemas de Pagos por Resultados del enfoque REDD+ los propietarios no obtendrían pagos pecuniarios, sino aportes valorizados que reducen la inversión temprana. Pero, como se requiere solucionar dos problemas críticos: (1) la falta de garantías de los pequeños propietarios forestales y (2) la disponibilidad de un flujo temprano de ingresos para asegurar una liquidez financiera mínima del fondo, una opción a explorar es complementar los Pagos por Resultados de REDD+ con mecanismos internos de compensación (*off-set*) donde se generen transacciones de carbono con sectores privados principalmente de emisiones. Lo anterior no tiene su justificación porque esa fracción constituya un flujo financiero muy relevante, sino que ayuda a generar un activo prendable, y porque los gestores de fondo necesitan demostrar inyecciones de liquidez provenientes del negocio en horizontes menores a 8 años.

#### **Arreglo con las principales empresas forestales:**

Establecer un acuerdo con las grandes empresas de manera de asegurar la venta de la madera y la disponibilidad de un flujo estable en el tiempo. El punto crítico aquí es, al menos, alcanzar un

compromiso, como por ejemplo establecer opciones de venta estables para la madera, para que las empresas faciliten la cadena de comercialización y la pongan a disposición de los actores de menor tamaño (en este caso agrupados bajo la figura del fondo).

#### **Subsidiariedad:**

Un fondo de este tipo sería rentable en las operaciones de manejo silvicultural de renovales de bosque nativo y tendría retornos muy modestos en los programas de reforestación o enriquecimiento con especies nativas, por lo que se sugiere una formalización de un esquema de “valor compartido”<sup>15</sup> que permita viabilizar las inversiones en los segundos con los retornos marginales de los primeros.

#### **Rol de ciertos aportantes:**

Para el primer fondo de este tipo se sugiere intentar atraer capital de la Corporación Financiera Internacional (IFC, siglas en inglés) del Banco Mundial, los que tienen un rol activo en la gobernanza y la calidad operacional de lo que se realiza, y porque un esquema exitoso será comunicado a nivel internacional de manera efectiva por ellos, lo que permitirá atraer a futuro a otros actores institucionales relevantes para replicar la experiencia y ampliar la escala de las intervenciones.

## 3.2. Otros instrumentos disponibles a nivel internacional

Esta sección se centra en:

- i. Caracterizar mecanismos financieros existentes (o disponibles) que son de frecuente uso en los sectores forestal y ambiental.
- ii. Proponer instrumentos de mercado e instrumentos financieros (asociaciones públicas, privadas y/o público-privadas) para apoyar la implementación de las medidas de acción directas de la ENCCRV.
- iii. Analizar las cadenas de valor/mercados a ser promovidos para incorporar los productos y subproductos forestales resultantes de la implementación de las medidas de acción de la ENCCRV y las barreras para su desarrollo.



<sup>14</sup> Documento disponible en: [https://docs.wixstatic.com/ugd/902a1e\\_b96961bc00a5468c8cb25f1b455b5000.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/902a1e_b96961bc00a5468c8cb25f1b455b5000.pdf)

<sup>15</sup> Shared value: propuesta de los autores Porter y Kramer para mejorar la inserción social del capitalismo, cual es la creación de valor no sólo para beneficio de la empresa, sino también de otros actores relevantes (<https://hbr.org/2011/01/the-big-idea-creating-shared-value>).



### 3.2.1. Mecanismos financieros existentes en el sector forestal y/o ambiental

Por lejos, los dos mecanismos más utilizados en este campo a nivel internacional son los aportes de las llamadas TIMOs y la securitización de los flujos madereros y ambientales de los activos forestales.

#### **TIMOs**

---

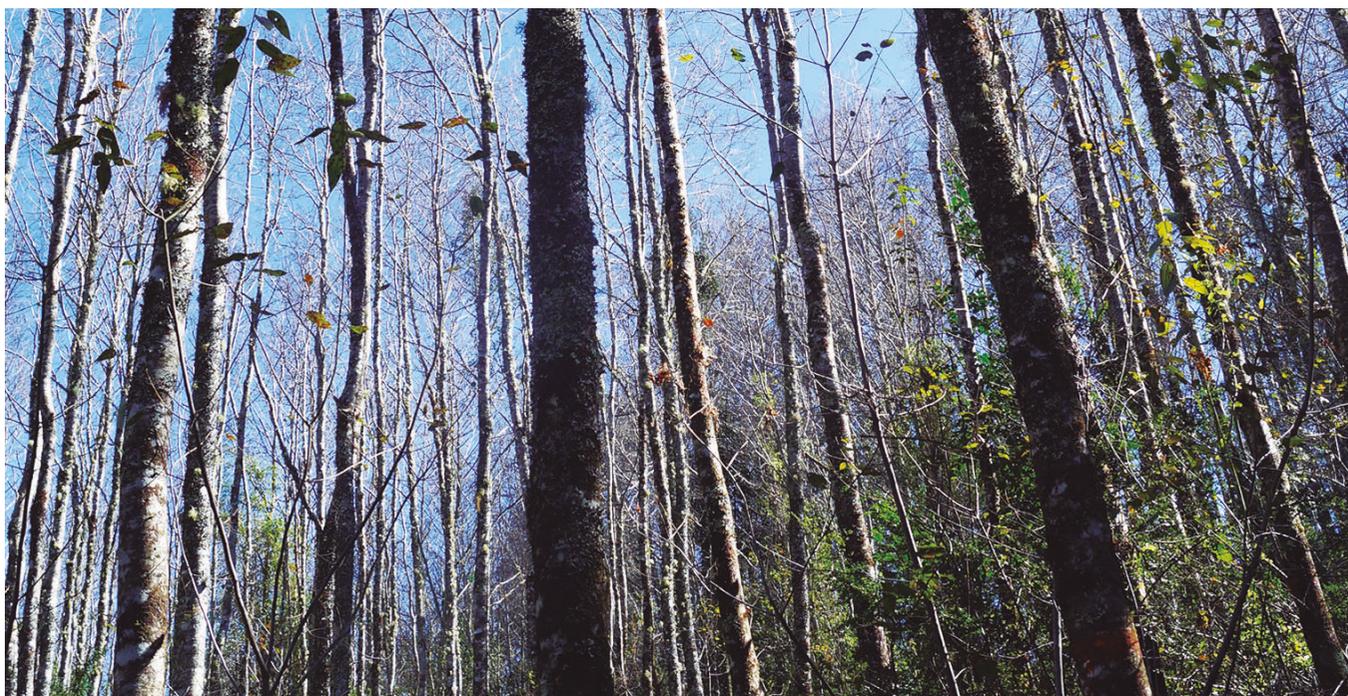
Los años 80 y principios de los 90 fueron, principalmente en EE.UU, tiempos caracterizados por las “compras apalancadas” (vehículos financieros en base a alta proporción de deuda), que se utilizaban para realizar adquisiciones hostiles (es decir, no solicitadas por los administradores de las empresas “atacadas” para un cambio de propiedad). Las empresas forestales se constituyeron en objetivos altamente apetecidos, ya que las tierras maderables, propiedad de estas compañías eran activos severamente infravalorados. Esto debido a que hasta la llegada de las Normas Internacionales de Información Financiera (IFRS, siglas en inglés), los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados (US-GAAP, siglas en inglés) en EE.UU obligaban a la contabilidad a considerar que los árboles, como activo, no crecían.

Las grandes empresas estadounidenses de productos forestales, tales como *International Paper* y *Rayonier*, preocupadas por la posibilidad de una

compra hostil, diseñaron una estrategia preventiva. Estas empresas integradas (desde el recurso forestal hasta las instalaciones de procesamiento industrial e incluyendo las tiendas de distribución minorista) decidieron dividir los activos forestales en una sociedad limitada, listada por separado en la bolsa de valores. Con esto, los inversionistas hostiles ya no eran capaces de comprar las acciones que incluyeran el patrimonio boscoso casi de forma gratuita. La estrategia señalada fue complementada además con esquemas intrincados de evaluación y operación.

A partir de ahí se desarrollaron las TIMO, que adoptaron su idea general de funcionamiento del sistema de préstamos agrícolas, ya que desde la postguerra (Segunda Guerra Mundial), la mayoría de las granjas estadounidenses tenían tierras forestales asociadas con las tierras de cultivo y los prestamistas consideraban a los árboles como parte de los activos de garantía de las granjas.

El éxito de las operaciones de capital privado de los prestamistas estimuló la participación de grandes compañías de seguros, que necesitaban un lugar donde invertir las primas de los asegurados para generar rentabilidades de largo plazo. Por lo tanto, las compañías fiduciarias comenzaron a involucrarse,



manteniendo a los bosques como un activo valioso, que comenzaron a ofrecer a terceros. Esto promovió el desarrollo de muchas TIMO a partir de la década de los 90.

¿Cuál era el incentivo para vender a las TIMO? Las empresas integradas de productos forestales en los EE.UU. eran altamente intensivas en capital y exhibían retornos consistentemente bajos (menos del 4% anual en un promedio móvil de dos décadas), por lo que el mercado financiero comenzó a presionarlas para monetizar sus stocks maderables. Los activos forestales estaban infravalorados no sólo porque los US-GAAP no reconocían el valor del crecimiento de los árboles, sino también porque las empresas forestales consideran a dichos activos como una fuente continua de abastecimiento de madera a largo plazo, y por ende no tomaban en cuenta el factor de apreciación del valor real de la tierra.

¿Cuál era el atractivo para invertir en esta clase de activos? La tenencia de bosques se considera en EE.UU. como activos de muy bajo riesgo, lo que brinda una gran base de diversificación de beneficios. Ello llevó a que muchas compañías e inversionistas institucionales (compañías de seguros y fondos de pensiones) invirtieran en bosques y plantaciones comerciales.

Otra razón para el crecimiento de la inversión de activos forestales es que constituyen una barrera para la inflación inesperada, ya que al igual que la tierra, son activos cuyo valor aumenta con la inflación (indexación) en lugar de permanecer estancados como otros tipos de inversiones.

Adicionalmente, se generó una demanda significativa de inversión debido a la Ley de Seguridad de Ingresos de Jubilación para Empleados (ERISA, siglas en inglés) en los EE.UU., que requería esquemas diversificados que fueran aceptables para los reguladores en términos de diversificación, y las tierras y bosques madereros cumplían tal condición, por lo que se convirtieron en activos altamente deseables.

Es necesario señalar, además, que la compra de activos forestales se popularizó enormemente por el tratamiento fiscal de los ingresos generados por ellos mismos, ya que el IRS<sup>16</sup> establece una preferencia impositiva sobre las ganancias de capital para las personas o sociedades de inversión de individuos (esto se traduce en un impuesto del 15% si la persona posee árboles, comparado a un impuesto del 35% sobre el ingreso neto de las empresas de productos forestales).

Una razón final para un aumento en la demanda de recursos forestales fue que las reglas sobre



<sup>16</sup> El equivalente al Servicio de Impuestos Internos en Chile.

Fideicomiso de Inversión inmobiliaria (REIT)<sup>17</sup> fueron modificadas. Cuando se descubrió que un activo forestal se podía poner en un REIT, la adquisición de bosques aumentó drásticamente (anteriormente, los REIT incluían inversiones tales como edificios de oficinas comerciales o centros comerciales). Dado que los REIT no están sujetos a impuestos, cuando las empresas pusieron sus activos forestales en un REIT, pasaron de pagar impuestos del 35% sobre todos los ingresos que ellos generaban a una situación de exención total.

### Securitización

La securitización es el diseño de instrumentos financieros (tipo bonos de renta fija o variable) respaldados por flujos provenientes de activos de distinta naturaleza (en el caso forestal puede corresponder a los flujos derivados de la venta de activos madereros en el tiempo). Lo anterior se perfecciona a través de una compra a término del activo por parte de un patrimonio separado que a su vez lo financia con el bono de oferta pública colocado en el mercado.

Los activos securitizables típicamente son: (a) Letras hipotecarias y mutuos hipotecarios; (b) Contratos de arrendamiento con promesa de compraventa y sus respectivas viviendas; (c) Créditos y derechos sobre flujos de pago emanados de obra pública, de obra de infraestructura de uso público, de bienes nacionales de uso público o de las concesiones de estos bienes u obras (los peajes por ejemplo); (d) Otros créditos y derechos que consten por escrito y que tengan el carácter de transferibles, y (e) Derechos sobre flujos de pago.

El requisito básico para la securitización es que en el acto en que se transfieran los activos (flujos) a securitizar, éstos no deben estar afectados a embargos, gravámenes o prohibiciones de ningún tipo, como tampoco de medidas judiciales restrictivas del dominio. Como se trata de un instrumento de deuda, las inversiones estarán sujetas a las condiciones de riesgo del país, lo que dificulta el uso de este instrumento en países subdesarrollados. Si la rentabilidad de los flujos de los activos forestales por ejemplo es del 6%, y la tasa de riesgo país es

2,19% (caso colombiano), la tasa libre de riesgo es 1,5%, el costo de administración financiero es 1% anual, y el costo de administración de los activos forestales es 2%, entonces no es posible imaginar una estructuración de un vehículo de deuda que sea rentable en tales condiciones.

Para asegurar los flujos en el caso forestal, se necesita:

- a. **Mercados profundos para la venta de la madera que se genera en el tiempo:** Esto desincentiva cuando se trata de especies desconocidas o nuevas a nivel comercial. En el caso de las experiencias desarrolladas en Chile, se trató de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*, donde las grandes empresas forestales otorgaban una *opción put*<sup>18</sup> que permitía asegurar un precio equivalente al promedio de sus ventas y compras de trozos pulpables y aserrables en el mercado de terceros.
- b. **Seguridad del volumen a comercializar:** Se debe conocer con precisión el volumen disponible a vender en cada instante del tiempo, por lo que se requieren funciones de volumen comercial probadas. En las primeras experiencias en Chile, las grandes empresas forestales –si era silvicultura de la misma calidad que la aplicada por ellos y las mismas especies y zonas de establecimiento–, aseguraban un 90% del volumen estimado por los simuladores de crecimiento (es decir, si el volumen era inferior, ellos asumían la pérdida de diferencia).
- c. **Seguros contra incendios y plagas:** Para minimizar el riesgo de eventos naturales o provocados que no permitan cumplir con los volúmenes comerciales estimados. En la mayor parte de los países del continente no es posible obtener hoy una prima de seguros para activos forestales.
- d. **Administración profesional a costo conocido:** Los costos de administración del patrimonio forestal deben ser conocidos y estables en el tiempo, por lo que los administradores deben tener un respaldo probado en este campo.



<sup>17</sup> Real Estate Investment Trusts, cuyo objetivo es que las inversiones a gran escala en bienes inmuebles fueran accesibles también a los pequeños inversores.

<sup>18</sup> Una opción de venta (u opción put) da a su poseedor el derecho –pero no la obligación– a vender un activo a un precio predeterminado hasta una fecha concreta. El vendedor de la opción de venta tiene la obligación de comprar el activo subyacente si el tenedor de la opción (comprador del derecho de vender) decide ejercer su derecho.

Una versión de las posibilidades de securitización tiene que ver con la emisión de un “bono verde”. Ello corresponde a un instrumento tradicional de deuda, respaldado por flujos de ingresos como los señalados precedentemente, pero cuyo eje de financiamiento está directamente relacionado con proyectos de alto estándar ambiental y social. El instrumento debe por ende seguir los lineamientos de los Principios de Bono Verde (GBP, siglas en inglés), que son pautas

para promover la transparencia y la divulgación de la información necesaria para evaluar el impacto ambiental de las inversiones financiadas a través de un Bono Verde (Figura 3).

La principal ventaja respecto a otros instrumentos similares es que la tasa efectiva de deuda puede ser ligeramente inferior (entre 0.05% a 0.1% anual de diferencia).

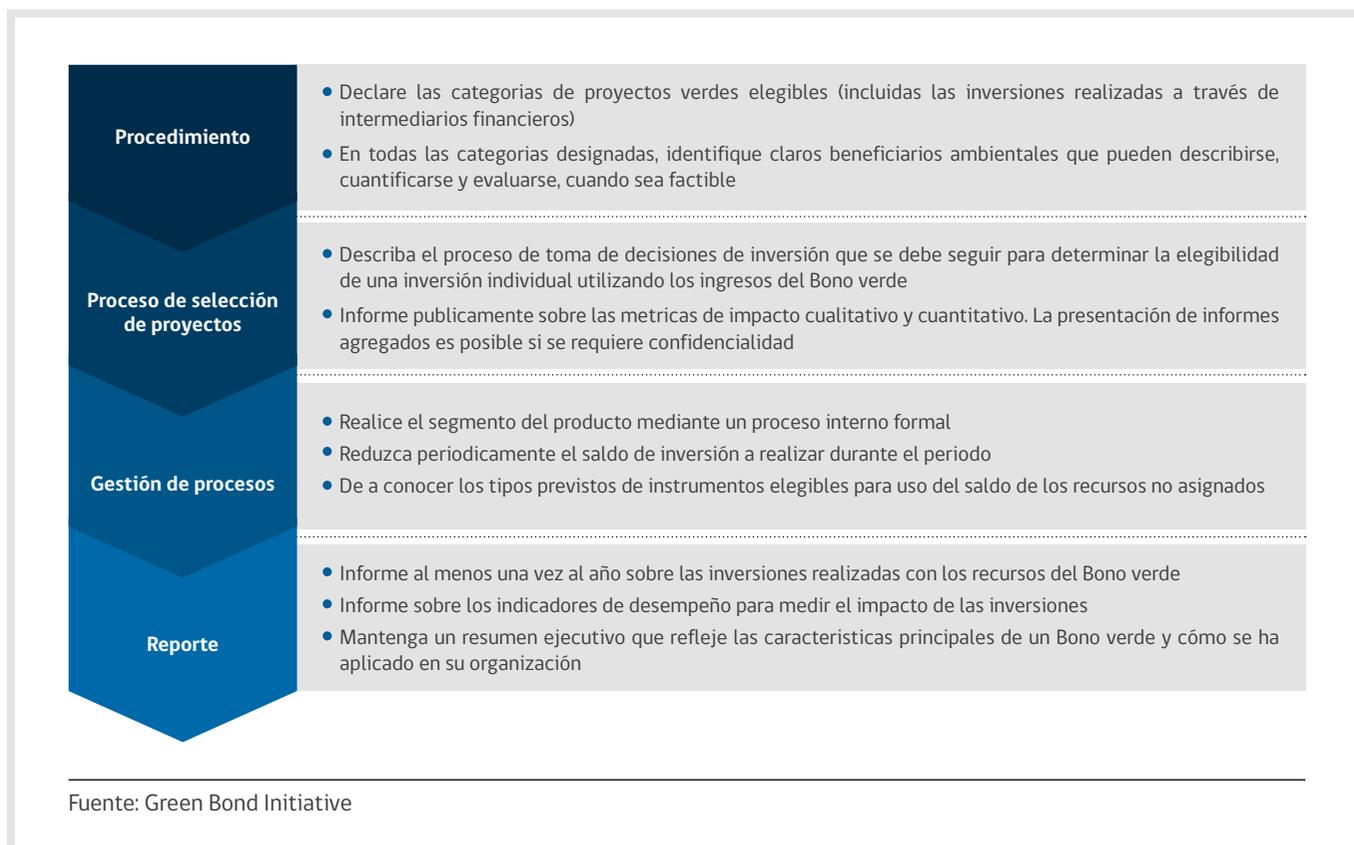


Figura 3. Principios y procesos para bonos verdes.

### 3.3. Propuesta de instrumentos para apoyar la implementación de la ENCCR

#### Caracterización de las inversiones de las TIMO que operan en Chile<sup>19</sup>

Los ámbitos destacados corresponden a:

- **La importancia del tamaño:** No participan en proyectos piloto o de fondos exploratorios. Lo que buscan son proyectos del orden de USD 100 millones o más.
- **Liquidez:** Salvo uno de ellos (*Forest Investment Associates, FIA*), el resto no invierte en proyectos que no tengan condiciones de liquidez en plazos de 5-8 años y que ojalá puedan liquidarse en plazos no superiores a 15 años.



<sup>19</sup> Esta información se obtiene de entrevistas individuales a los representantes de las principales TIMO con presencia en el país, las cuales suman una superficie de plantaciones forestales adquiridas superior a las 75 mil hectáreas.



- **Especies probadas:** Sólo uno de ellos ha invertido marginalmente en bosque nativo, y sólo como condición para viabilizar una compra mayor. Así, todos prefieren concentrarse en especies conocidas –prioritariamente *Pinus radiata*, seguido de *Eucalyptus globulus* o *Eucalyptus nitens*–, con mercados de compra de trozos profundos.
- **Administración concentrada:** Casi todos operan con la compañía (Cambium, [cambium.cl](http://cambium.cl)), pero en ciertas actividades estratégicas, la gestión está contratada a un operador independiente
- **El valor de la tierra:** Parte importante del negocio de una TIMO se estructura en la apreciación del activo suelo (típicamente 2-3% de crecimiento anual real), por lo que ellos prefieren negocios armados donde se harán de la propiedad forestal. Dado lo anterior, su foco prioritario ha sido convencer a las principales compañías forestales (Arauco, CMPC y particularmente MASISA) que vendan parcialmente sus patrimonios con contratos preestablecidos de suministro de materia prima.
- **Áreas en conflicto:** Algunas de estas administradoras entienden que el *trade-off*<sup>20</sup> de inversiones de gran tamaño es incorporar algunas áreas en zonas definidas como de conflicto potencial, y están dispuestos a incorporarlas si no representan un porcentaje demasiado significativo del total, mientras que otras las rechazan *ex ante*.
- **Otros elementos socioambientales:** El perfil de los inversionistas de largo plazo que concurren a los levantamientos de capital de estas TIMOs suelen ver favorablemente inversiones complementarias que tengan beneficios sociales para las comunidades, y marginalmente para co-beneficios de conservación de áreas de alto valor de biodiversidad.

20

Relación de sustitución entre dos o más alternativas

### 3.3.1. Posibilidades de un trabajo conjunto con CONAF y su ENCCR

Sólo uno de los fondos consultados (Global Forest Partners) tiene experiencia en el área REDD+ y han operado en el mercado voluntario, con resultados magros (Tabla 3).

**Tabla 3.** Resumen de condiciones para involucrar a actores claves.

| Elementos clave                                       | Caracterización  | Criticidad |
|---|--|------------|
| Seguridad del Mercado                                 | El mercado voluntario es de un orden de magnitud inferior al de los mercados regulados. Estos últimos no sólo establecen una base de seguridad jurídica para la demanda, sino que crecientemente incorporan previsiones -bandas de precio, conexión con impuestos, entre otras- que permiten proyectar con cierta seguridad el escenario de precios del servicio de sumidero forestal.   | Alta       |
| Costos de transacción                                 | El número de actores participantes eleva más que proporcionalmente los costos de administración de un negocio fuertemente anclado en el valor de la captura de carbono.<br><br>Eventualmente restricciones al tamaño máximo de la propiedad de los participantes dificulta su implementación práctica para las TIMOs   | Alta       |
| Liquidez  | Proyectos de reforestación con especies nativas donde el primer flujo efectivo no puede allegarse antes de ocho años, difícilmente serán elegibles para el tipo de inversionistas que concurren a los levantamientos de capital de las TIMOs   | Alta       |
| Seguridad de los volúmenes a ofrecer                  | Una reforestación de especies que no tienen sólidas bases de modelación de crecimiento, constituirá una fuente de incertidumbre que será fuertemente penalizada en las proyecciones de disponibilidad de los inversionistas. Dado ello, los proyectos de "Evitar deforestación", representan un escenario más seguro de acreditación de reducciones verificadas/certificadas   | Media-Alta |
| Seguros contra incendios, robo y otras eventualidades | Experiencias como las de AgroSeguros han permitido masificar los seguros forestales a los sectores de pequeños y medianos propietarios. Sin embargo, están fuertemente concentrados en plantaciones forestales comerciales de las especies tradicionales.<br><br>Su problema para incorporar activos forestales nativos pasa por los problemas de valorización de ese recurso y secundariamente por la localización de los mismos (zona en conflicto con comunidades indígenas están excluidas). | Media-Alta |

En base a las condiciones anteriores, el siguiente diagrama (Figura 4) ilustra los espacios de oportunidad entre los intereses de los administradores de TIMOs

y las prioridades de política generales de la ENCCR, de modo de identificar aquellas áreas potenciales de creación de valor común que se pueden desarrollar.

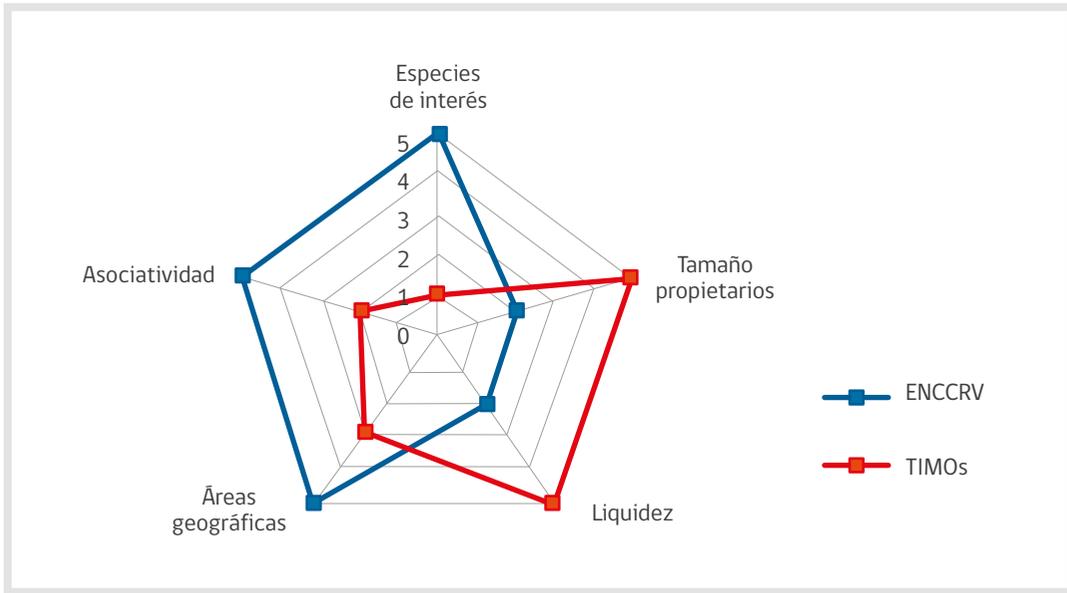


Figura 4. Diagrama con espacio de oportunidad.

Las condiciones de escala se pueden verificar de dos formas: Se abre el caso a poder negociar sin restricción de tamaño con propietarios de predios con bosque nativo (incluidas empresas forestales); o CONAF en el marco de la ENCCR hace el levantamiento – contratos de opción – con los pequeños propietarios, especificando las condiciones de las intervenciones y el acuerdo económico de los arreglos (por ejemplo, cómo se repartirán los ingresos de madera y otros servicios, y cómo será el sistema de pagos de usufructos).

Por efecto de los requerimientos de tamaño que logran interesar a estos actores, se estima que para

el caso de predios con bosque nativo para evitar deforestación, la superficie mínima requerida debe ser del orden de 100.000 hectáreas. Para el caso de manejo de renovales de bosque nativo, se estima que el requerimiento mínimo de superficie agregada debe superar las 50.000 ha.

Las condiciones de monitoreo se realizarán en base al Sistema de Medición y Monitoreo<sup>21</sup> (SMM) de la ENCCR y estarán disponibles en forma transparente para los administradores de fondos de inversiones a pedido del interesado. Así, las intervenciones requeridas se pueden describir según Figura 5.

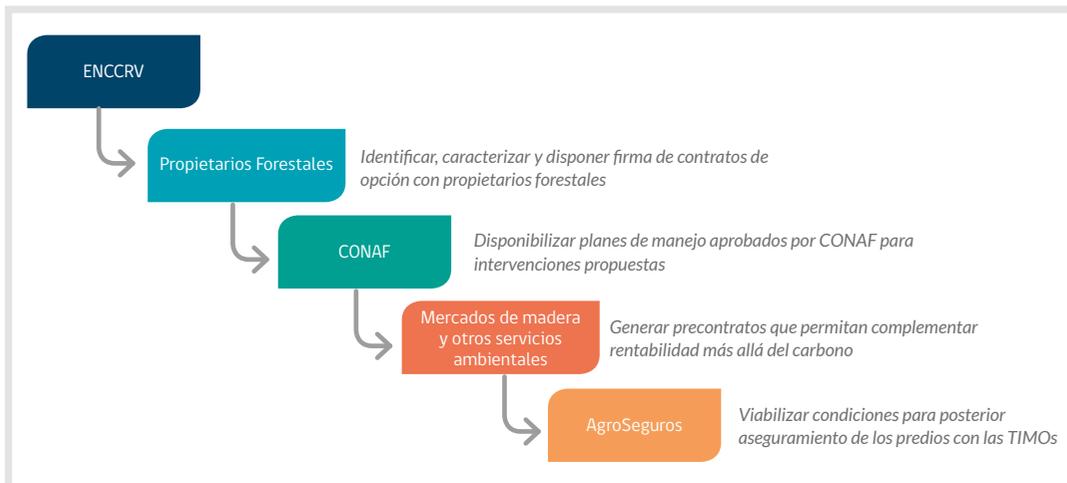


Figura 5. Intervenciones necesarias.

<sup>21</sup> Documento disponible en: [https://docs.wixstatic.com/ugd/902a1e\\_f616aeea17904274a66a133ee39be75b.pdf](https://docs.wixstatic.com/ugd/902a1e_f616aeea17904274a66a133ee39be75b.pdf)



### 3.3.2. Análisis de cadenas de valor-mercados

El análisis de cadena de valor-mercado a ser promovidos para incorporar los productos y subproductos forestales resultantes de la implementación de las actividades de ENCCRV y las barreras para su desarrollo se describen en Tabla 3, la cual simplifica las fuentes de valor económico para un ecosistema forestal.

Dejando de lado los servicios de captura de carbono, las cuatro áreas con mercados donde intervenir para internalizar el valor social de los ecosistemas boscosos son madera, PFNM, regulación hídrica y turismo de naturaleza.

Tabla 4. Valores económicos de los bosques.

| Directo   | Indirecto   | Opción   | Valor de no uso      |
|---|---|--|----------------------|
| Oferta de madera<br>Oferta de Productos Forestales No Madereros (PFNM)<br>Servicios de recreación<br>Selección genética<br>Servicios educativos<br>Hábitat humano | Conservación de suelo<br>Regulación hídrica<br>Reducción polución<br>Regulación microclimática<br>Sumidero de carbono | Usos directos futuros<br>Usos indirectos futuros | Legado<br>Existencia |

Fuente: David Pearce, 1993. Economic Values & the Natural World.

#### *Oferta de madera nativa*

Una de las principales deficiencias que se tienen en Chile para poner en valor el manejo sostenible de los renovales de bosque nativo tiene que ver con la profundidad y formalidad del mercado donde se comercializan los productos de madera nativa. En

nuestro país se consumen del orden de 15,6 millones de m<sup>3</sup> de trozos para producir madera aserrada, pero de ese total sólo el 1,4% corresponde a especies nativas, 227 mil m<sup>3</sup> (INFOR, 2017). Los especialistas tratan de homologar las características de apariencia

y de propiedades físico-mecánicas de las maderas nativas chilenas con *hardwoods* templados del hemisferio norte y no entienden por qué los precios son tan distintos entre ambos(as). La explicación no se encuentra en las propiedades o apariencia de la madera, sino en el escaso tamaño de mercado y la irregularidad de la oferta chilena.

Al consultar con especialistas de *retail*, ellos indican que no hay dudas de las excelente condiciones de calidad intrínseca de los productos de madera aserrada nativa, pero ellos enfrentan severos problemas de: (a) Abastecimiento estable en el tiempo; (b) Estandarización de escuadrías<sup>22</sup>; (c) Mejoramiento de la estabilidad dimensional y (d) Mejoramiento de la calidad de secado.

Para el caso de los trozos de menor tamaño (diámetros de  $\phi$ 5-8 y  $\phi$ 10-16/18cm), hoy existen

dos mercados significativos: el de la leña, y la venta de metros ruma para la producción de tableros tipo OSB<sup>23</sup>. En el primer caso se tiene un producto que se vende tradicionalmente de manera informal (ausencia de pago de IVA y baja trazabilidad para asegurar origen legal y procedencia de predios con plan de manejo CONAF aprobado). En el segundo caso, el único productor de este tipo de tableros en Chile (*Louisiana Pacific*) tiene una capacidad limitada para aceptar volúmenes incrementales y está limitado a las dos locaciones de sus plantas.

Para el caso de manejo sustentable de renovales de bosque nativo la madera no sólo representa la principal fuente de ingresos, sino que además el flujo de ingresos permite asegurar condiciones de liquidez mínima que viabilizan el interés de la mayor parte de los inversionistas interesados en activos forestales (Tabla 4).

Tabla 5. Flujo de ingresos tipo manejo de renovales.

| Fuentes de valor económico  | Situación actual  |       |       |                         | Situación potencial  |       |       |                         |
|-----------------------------|---|-------|-------|-------------------------|--|-------|-------|-------------------------|
|                             | Periodos (años)   |       |       | Val. Presente (US\$/ha) | Periodos (años)  |       |       | Val. Presente (US\$/ha) |
|                             | 0-9   | 10-19 | 20+   |                         | 0-9  | 10-19 | 20+   |                         |
| Madera Aserrable            | 440   | 1.100 | 1.650 | 1.569                   | 940  | 2.350 | 3.525 | 3.351                   |
| Madera Delgada $\phi$ 10-16 | 140   | 80    | 30    | 194                     | 840  | 480   | 180   | 1.164                   |
| Madera Delgada $\phi$ 5-8   | -   | -     | -     | -                       | 470  | 470   | 470   | 879                     |
| PFNM                        | 20  | 20    | 20    | 333                     | 40   | 40    | 40    | 667                     |
| Servicios de recreación     | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social |       |       | -                       | Captura de valor inmobiliario  |       |       | 4.467                   |
| Selección genética          | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social |       |       | -                       | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social  |       |       | -                       |
| Servicios educativos        | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social |       |       | -                       | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social  |       |       | -                       |
| Hábitat humano              | No relevante en el caso chileno                             |       |       | -                       | No relevante en el caso chileno  |       |       | -                       |
| Conservación suelo          | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social |       |       | -                       | Capturado de manera indirecta en el valor inmobiliario identificado en el ítem "servicios de recreación" |       |       | -                       |
| Regulación hídrica          | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social |       |       | -                       | Capturado de manera indirecta en el valor inmobiliario identificado en el ítem "servicios de recreación" |       |       | -                       |
| Reducción polución          | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social |       |       | -                       | Capturado de manera indirecta en el valor inmobiliario identificado en el ítem "servicios de recreación" |       |       | -                       |
| Regulación microclima       | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social |       |       | -                       | Capturado de manera indirecta en el valor inmobiliario identificado en el ítem "servicios de recreación" |       |       | -                       |
| Sumidero de carbono         | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social |       |       | -                       | Capturado de manera indirecta en el valor inmobiliario identificado en el ítem "servicios de recreación" |       |       | -                       |
| Opción uso directo          | 375   | 375   | 375   | 392                     | 750  | 750   | 750   | 783                     |
| Opción uso indirecto        | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social |       |       | -                       | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social  |       |       | -                       |
| Valor de Legado             | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social |       |       | -                       | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social  |       |       | -                       |
| Valor de Existencia         | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social |       |       | -                       | Sin mercados donde expresar las fuentes de beneficio social  |       |       | -                       |
| <b>VALOR TOTAL</b>          |   |       |       | <b>2.488</b>            |  |       |       | <b>11.311</b>           |

% Madera/VT

71%

48%



<sup>22</sup> Combinación de las dimensiones -ancho y alto- del corte de una pieza de madera.

<sup>23</sup> Oriented Strand board o tableros de fibra orientada

**Recomendaciones:** desde la intervención del Programa de Carbono de la Agencia Alemana de Cooperación para el Desarrollo (GTZ, siglas en alemán) con CONAF y los proyectos asociativos y de bosque modelo, las recomendaciones para la valorización del recurso maderero son numerosas y valiosas. El foco aquí no es replicarlas, sino proveer nuevas, en la lógica de reducir las brechas informacionales, de incentivos o de coordinación existentes para viabilizar el interés de fondos nacionales (financiamiento CORFO) o internacionales para invertir en proyectos de la ENCCRV. Dentro de esa línea, las recomendaciones centrales son:

**Generar una asociación estratégica con las grandes empresas forestales**, donde operadores especializados independientes puedan manejar sustentablemente parte o la totalidad de su recurso nativo comercial (más de medio millón de hectáreas en total, alrededor de 100 mil ha con potencial productivo inmediato).

¿Cuál es el interés en este tipo de propuesta? Hay tres razones de fondo:

- Asegurar una disponibilidad sostenible, lo cual permitiría resolver la preocupación de las cadenas de *retail*, la cual corresponde a disponer de una oferta no decreciente o irregular en tiendas.
- Asegurar un precio mínimo, dado que las grandes empresas tienen canales formales de comercialización, sería interesante disponer de una opción o derecho de venta que permitiera a los bancos e instituciones financieras cuantificar las garantías que representan los *stocks* de madera nativa, y a los inversionistas evaluar el flujo de ingresos que representa el manejo silvícola de los rodales nativos.
- Ayudar a formalizar el mercado “inmobiliario” nativo, tal cual fue la experiencia inicial de la securitización forestal en Chile, cuando las grandes empresas están involucradas, los inversionistas bajan considerablemente su percepción de riesgo. Si además hay contratos de asociación con ellas, el riesgo percibido del negocio se asimila al  $\beta$ <sup>24</sup> de las grandes empresas forestales en un portafolio diversificado.

**Diversificar la base de los mercados de productos forestales**, el caso más evidente es el de la madera de menor diámetro. Cuando se habla a escala industrial, prácticamente la única opción disponible hoy en día es la venta de metros ruma a *Louisiana Pacific* para la producción de OSB, la cual deja un exiguo margen para viabilizar el financiamiento del manejo.

El programa IFI Dendroenergía de CORFO ha identificado varios modelos de negocio vinculados a la formalización del mercado de la leña seca, y utilizando secadores industriales en base a energía solar se logra alcanzar contenidos de humedad del 12-15% a mínimo costo de intervención, lo que permite evitar el costo de inmovilización de capital del secado natural, y además permite competir adecuadamente con los productores informales<sup>25</sup>.

**¿Qué permite lo anterior?** Aumentar en 10 USD/m<sup>3</sup> el retorno del metro ruma, lo que es equivalente a sextuplicar el margen respecto a la venta a *Louisiana Pacific*. El caso de los trozos de menor diámetro es aún más significativo: Incluso cuando no es un mercado demasiado profundo, la experiencia de SACOR Forestal<sup>26</sup> con el mercado de los polines muestra el potencial de productos sin grandes sofisticaciones, pero que pueden pagar 2,5 veces el valor del metro ruma.



<sup>24</sup> El coeficiente Beta ( $\beta$ ) es una medida de la volatilidad de un activo (una acción o un valor) relativa a la variabilidad del mercado, de modo que valores altos de Beta denotan más volatilidad y Beta 1.0 es equivalencia con el mercado.

<sup>25</sup> Ver [energiainteligente.cl](http://energiainteligente.cl)

<sup>26</sup> Empresa CORFO, capitalizada el 2017 para solucionar el problema de despeje de predios quemados y comercialización de trozos (“aplanando la curva” de oferta para mitigar en parte el problema de desabastecimiento que enfrentará la MPM (mediana y pequeña industria maderera), particularmente de la región del Maule, a partir del 2018 y probablemente por más de una década.



### Turismo

El análisis no se centra en los tradicionales beneficios que pueden derivarse de prácticas o proyectos de turismo de naturaleza. No todas las áreas boscosas tienen el potencial de atraer visitantes en una escala mínima que permita viabilizar las inversiones y alternativas de conservación que se generen. La propuesta apunta a construir un caso de negocios donde el valor de cada propiedad no esté determinado únicamente por el flujo de ingresos que genera productivamente el arreglo de suelo, clima, agua, capital y mano de obra disponibles para ella, sino que existan pagos cruzados entre los actores de una misma cuenca por la provisión de ciertos servicios ecosistémicos que genere una planificación a nivel de paisaje (típicamente captura de carbono, conservación de biodiversidad, regulación hídrica y belleza escénica).

Tal como se señala, no existen a nivel mundial ejemplos reales entre actores privados con participación del mercado financiero. Sin embargo, el escenario de restauración forestal requerida post-incendios, particularmente en el Maule donde co-existen otras actividades productivas complementarias (viñedos, productores de olivos, enoturismo, desarrollos inmobiliarios, etc.), y donde además existen actores de gran tamaño (empresas forestales y viñas), que reducen el costo de transacción de los acuerdos, generan condiciones favorables para desarrollar un primer proyecto asociativo, financiado por CONAF, que entre sus Indicadores Claves de Desempeño (KPI, siglas en inglés) relevantes tuviera los cambios en las condiciones del acceso al crédito de los actores

de menor tamaño, producto de la existencia de contratos de desempeño cruzados, por ejemplo, por la provisión de servicios de regulación hidrológica aguas abajo en una cuenca, o por la conservación de la belleza escénica de un entorno.

En este caso, lo que se genera es una valoración de todas las propiedades de una cuenca (una suerte de valorización por "denominación de origen"), que genera una mayor fuente de garantías para el sector financiero y para potenciales inversionistas tipo TIMOs (su modelo de negocios, tal como se señaló, se basa en forma importante en la apreciación del valor real de los suelos). En la Tabla 6 se resumen los aspectos económicos a considerar.

**Tabla 6. Aspectos económicos del modelo agregado.**

| ITEMS                             | Unidades      |
|-----------------------------------|---------------|
| Área con Plantaciones Forestales  | 1.000 ha      |
| Área con Viñedos                  | 1.000 ha      |
| Inversiones                       | 30.000 k US\$ |
| Porcentaje c/baja apropiabilidad  | 33%           |
| Capital a recuperar a 10 años     | 17.729 k US\$ |
| Valor inicial terrenos forestales | 3.000 US\$/ha |
| Valor inicial terrenos para viñas | 5.000 US\$/ha |
| (Inversión) Forestales + Viñas    | 19,9%         |
| (Inversión Forestales)            | 2.985 k US\$  |
| (Inversión Viñas)                 | 14.849 k US\$ |
| Apreciación requerida forestal    | 7,1% anual    |
| Apreciación requerida viña        | 14,8% anual   |



Cada caso debe desarrollarse según sus propias características, pero dado que CONAF es administrador de áreas naturales que pueden complementar el atractivo de una cuenca, se debiera pensar en un fondo de inversión que se centrara en

dos o tres cuencas, y que materializara inversiones con lógica de valor compartido<sup>27</sup>. Ello no sólo es viable económicamente, sino que legitima todo el esquema de intervenciones en el territorio.

### **Regulación hídrica**

---

Es complejo introducir en el esquema regulatorio actual la posibilidad de modificar las tarifas que pagan los consumidores por disponibilidad de agua potable. En realidad, es la propia concesionaria de estos servicios la interesada en materializar inversiones que reduzcan la turbiedad en los flujos de agua y aumenten el caudal en los mismos.

Considerando lo anterior, la propuesta considera que, una vez desarrollado un caso por cuenca, se trate de involucrar a las concesionarias como aportantes del (los) fondo(s) de inversión que realizarán estas acciones, no como eventuales pagadores de un servicio ecosistémico (la complejidad de la medición puede ser más cara que el beneficio mismo que se busca valorar).

### **Productos Forestales No Madereros**

---

La Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y el Instituto Forestal (INFOR) han desarrollado un estudio donde se detalla el potencial económico de estos subproductos del bosque nativo. El foco aquí es destacar que cuando se realizan proyectos a nivel de paisaje como los detallados en la sección de "Turismo", se genera la posibilidad de diferenciar la oferta de productos de esa zona con una

certificación de origen que, incluyendo un adecuado sistema de trazabilidad, permite a sus compradores conocer y valorizar el hecho que su consumo ayuda a reconocer los esfuerzos de conservación en esa zona. Un efectivo marketing de productos "con marca" eleva el valor de los mismos mucho más allá de los costos de posicionamiento iniciales.



<sup>27</sup> La primera parte de la rentabilidad es exclusiva para los inversionistas, pero a partir de un umbral, comienza a ser compartida con los participantes en la cuenca.

### 3.4. Conexión de la ENCCRv con sectores potencialmente regulados

Esta sección se concentra en analizar la conexión de la ENCCRv con los instrumentos de financiamiento para la reducción de emisiones en los sectores de energía, cemento e industrial, y brindar recomendaciones generales acerca de cómo acercar a empresas privadas para apoyar la implementación de la ENCCRv.

#### ¿Quiénes son los principales emisores de GEI?

Los cinco sectores clave de emisiones son<sup>28</sup>:

- i. **Transporte y urbanismo:** pasa de 25 MtCO<sub>2e</sub> el 2014 a 30,1 MtCO<sub>2e</sub> el 2020 y alcanza las 42,7 MtCO<sub>2e</sub> el 2030 (71% de incremento en 16 años). Estas cifras no incluyen las emisiones aéreas y marítimas, que están siendo objeto de análisis y regulación al alero de sus organizaciones gremiales a nivel internacional.
- ii. **Generación y distribución de electricidad:** pasa de 37,9 MtCO<sub>2e</sub> el 2014 (primer sector de emisiones en dicho año) a 46,7 MtCO<sub>2e</sub> el 2014 y cae a 37 MtCO<sub>2e</sub> el 2030 (escenario mixto)
- iii. **Industria y minería:** pasa de 21,7 MtCO<sub>2e</sub> el 2014 a 24,5 MtCO<sub>2e</sub> el 2020 y alcanza las 30,2 MtCO<sub>2e</sub> el 2030 (39% de aumento en 2014-2030).
- iv. **Comercial, público y residencial:** pasa de 7,5 MtCO<sub>2e</sub> el 2014 a 14,1 MtCO<sub>2e</sub> el 2020 y alcanza las 20,4 MtCO<sub>2e</sub> el 2030 (se multiplica por 2,7 veces en el período considerado).
- v. **Agropecuario y cambio de uso del suelo:** pasa de 14,2 MtCO<sub>2e</sub> el 2014 a 14,6 MtCO<sub>2e</sub> el 2020 y alcanza las 15,2 MtCO<sub>2e</sub> el 2030 (7% de aumento en el periodo considerado).

#### 3.4.1. Sector transporte y urbanismo

Existen aquí dos grandes grupos: emisiones locales y emisiones externas (donde entran las emisiones de la industria aérea y marítima). Para efectos de esta sección, se detallará el primero de ellos.

Aun cuando existen diferentes subsectores involucrados (transporte ferroviario, transporte de carga vía camión, transporte de pasajeros interurbano, transporte de pasajeros urbano, taxis y vehículos particulares -incluyendo híbridos como los servicios de plataformas tipo Uber-), en el mundo en general no se ha trabajado con los actores que lo conforman, sino regulando las emisiones derivadas de la provisión de combustible.

hoy en día porque la expansión de generación en Aysén es prácticamente inviable, pero por otra parte se ha producido una enorme multiplicación de proyectos Energías Renovables No Convencionales (ERNc) -solares y eólicos-, debido a su menor costo de inversión y operación, mejor rendimiento y menores dificultades para su trámite "permisológico".

¿Cuál ha sido la forma primaria de regulación del sector combustible? Básicamente con un impuesto específico (expresado en USD/tCO<sub>2e</sub>). Dentro de estos casos Colombia representa una situación digna de análisis, ya que estableció un impuesto específico de 5 USD/tCO<sub>2e</sub> a los combustibles<sup>29</sup> (que se expresa por litro, m<sup>3</sup> o kg de ellos en función de sus factores de emisión específicos), pero permite la compensación de este tributo hasta en un 100%. Como la distribución de combustibles está altamente concentrada en el país (Copec, Enx y Esmx -ex Petrobras- representan más del 90% del mercado), se simplifica la posibilidad de un trabajo conjunto con ellos en el ámbito de una posible expansión de la regulación de emisiones de GEI en el país.



<sup>28</sup> Datos disponibles en: <http://sinia.mma.gob.cl/>

<sup>29</sup> Más información disponible en: [http://www.carboneutral.cl/noticias/detalle/Colombia\\_impuesto\\_al\\_CO2\\_considera\\_uso\\_de\\_bonos\\_de\\_carbono/124/](http://www.carboneutral.cl/noticias/detalle/Colombia_impuesto_al_CO2_considera_uso_de_bonos_de_carbono/124/)



### 3.4.2. Sector generación y distribución de electricidad

A fines del 2016 el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) emitió una lista de los establecimientos que serán afectados al llamado "Impuesto Verde". 41 de las 85 sociedades que deberán cancelar el tributo son empresas de generación eléctrica. Dentro de las

sociedades presentes en el listado, un porcentaje importante son de propiedad de los holdings de generación AES Gener, Endesa -Enel Generación-, Colbún y Engie Energía Chile (anteriormente conocido como E-CI).

### 3.4.3. Sector industria y minería

La situación de emisiones de las principales empresas mineras e industriales del país se resume en Tabla 6.

**Tabla 7.** Emisiones de principales empresas mineras e industriales.

| Empresas             | Emisiones (miles de tCO <sub>2</sub> e) | Año de reporte |
|----------------------|---|----------------|
| AngloAmerican        | 1.122                                   | 2016           |
| Antofagasta Minerals | 2.796                                   |                |
| Barrick              | 596                                     | 2012           |
| BHP Bilton           | 5.155                                   | 2016           |
| Codelco              | 5.861                                   | 2016           |
| Collahuasi           | 2.021                                   | 2016           |
| CAP                  | 2.900                                   | 2015           |
| CMPC                 | 4.947                                   | 2016           |
| <b>Subtotal</b>      | <b>25.398</b>                           |                |

*Nota 1:* los valores no coinciden con el inventario de emisiones del país, porque a veces se informan alcances 1, 2 o 3, y en el segundo caso, puede haber "traslape" con las emisiones identificadas en el sector generación.

*Nota 2:* las cementeras informan el 2016 sus emisiones, pero como Intensidad, no como emisiones totales, y no hay detalle de si corresponde a Scope 1, 2 o 3. Lo mismo algunas mineras (e.g. Teck).

*Fuente:* reportes de sustentabilidad de las empresas citadas.



### 3.4.4. Sector Comercial, Público y Residencial

Según un estudio de Fundación Chile para Escenarios de Mitigación de Largo Plazo (MAPS, siglas en inglés), los sectores Comercial y Público, no cuentan con estudios que realicen un análisis detallado de éstos, existiendo una gran interrogante de cómo se encuentran compuestos. Por ejemplo, para el sector Comercial existe una gran variedad de establecimientos que lo componen, tales como: supermercados, centros comerciales, bodegas, almacenes, hoteles, restaurantes, entre otros. Estos elementos cuentan con un comportamiento de consumo energético y de usos finales bastante dispar, existiendo estudios para pequeños segmentos de éste.

A su vez el sector residencial, al año 2006 (año base del inventario de emisiones GEI), tampoco contaba con información que permitiera una caracterización en cuanto a usos finales y patrones de comportamiento. Si bien, la unidad base de este sector, la vivienda, se encontraba identificada y con cierta información en cuanto a su cantidad y distribución en el territorio nacional, no se contaba con información de calidad acerca de usos finales y uso de artefactos.

Si bien en Chile no se considera el sector Comercial, Público y Residencial (CPR) como un gran emisor comparado con sectores como el transporte, industria, y energía, a nivel global es considerado muy importante en reducción de GEI, fruto de sus impactos en el ciclo de vida (incluyendo materiales de construcción, etc.). En términos generales la contribución del sector CPR es baja en emisiones de GEI en Chile fruto de la intensidad de combustión en industria y el transporte, y el bajo nivel de confort térmico, con limitadas aplicaciones de calefacción y climatización en el global de los consumos. Sin embargo, se pueden esperar cambios en patrones de consumo energético (con aumento significativo futuro de acondicionamiento de aire) ya sea por mejoras en el ingreso *per cápita*, o bien como respuesta de adaptación al cambio climático. Esto ya se avizora, observando datos de crecimiento de demanda energética del sector comercial y público en comparación con el sector residencial, fundamentalmente por aumento del consumo en climatización.

Así, esta demanda es altamente atomizada y no existen actores de gran tamaño con un impacto similar al de los sectores descritos anteriormente.



### 3.4.5. Sector agrícola y cambio uso del suelo

Las emisiones asociadas al subsector agrícola provienen de fermentación entérica, uso de fertilizantes nitrogenados, incorporación de residuos agrícolas, estiércol aplicado al suelo y aporte de nitrógeno por deyección de animales en pastoreo (Tabla 7).

Tal como en el caso anterior, este es un sector de actores altamente atomizados por lo que no es posible una individualización similar a la de los primeros grupos.

**Tabla 8.** Resumen de emisiones por subsectores.

| Subsector de emisiones        | 2007          | 2020          | 2030          |
|-------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| Fermentación Entérica         | 4.567         | 5.363         | 5.722         |
| Manejo de Estiércol           | 1.924         | 2.295         | 2.513         |
| Suelos Agrícolas              | 5.425         | 6.583         | 7.129         |
| Emisiones Directas            | 2.131         | 2.705         | 2.978         |
| Fertilizantes                 | 1.532         | 2.011         | 2.220         |
| Estiércol                     | 429           | 513           | 564           |
| Residuos                      | 169           | 182           | 194           |
| Emisiones Directas Pastoreo   | 2.036         | 2.358         | 2.506         |
| Emisiones Indirectas          | 731           | 923           | 1.015         |
| Fertilizantes                 | 498           | 652           | 719           |
| Estiércol                     | 182           | 218           | 240           |
| Residuos                      | 51            | 53            | 56            |
| Emisiones Indirectas Pastoreo | 527           | 598           | 630           |
| Quema de Residuos             | 31            | 3             | 0             |
| Arroz                         | 100           | 100           | 100           |
| Emisiones Habilitación Suelos | 178           | 256           | -             |
| <b>Totales</b>                | <b>12.225</b> | <b>14.599</b> | <b>15.465</b> |

Fuente: MAPS Chile.



### 3.5. Disposición de estos grupos a trabajar en el ámbito de las compensaciones

Se debe partir por mencionar diferencias básicas en la forma en cómo los países enfrentan los escenarios de regulación de emisiones de GEI. Tal como ilustra la Figura 6, las emisiones de GEI tienen costos y beneficios asociados. Los costos son las externalidades negativas que esas emisiones generan (eventos climáticos extremos, sequías,

inundaciones, enfermedades, etc.). Los beneficios son aquellos derivados de utilizar sin restricción combustibles fósiles que nos permiten acceder a formas de energía baratas, o la conversión de bosques para habilitar producción agropecuaria, entre otros.

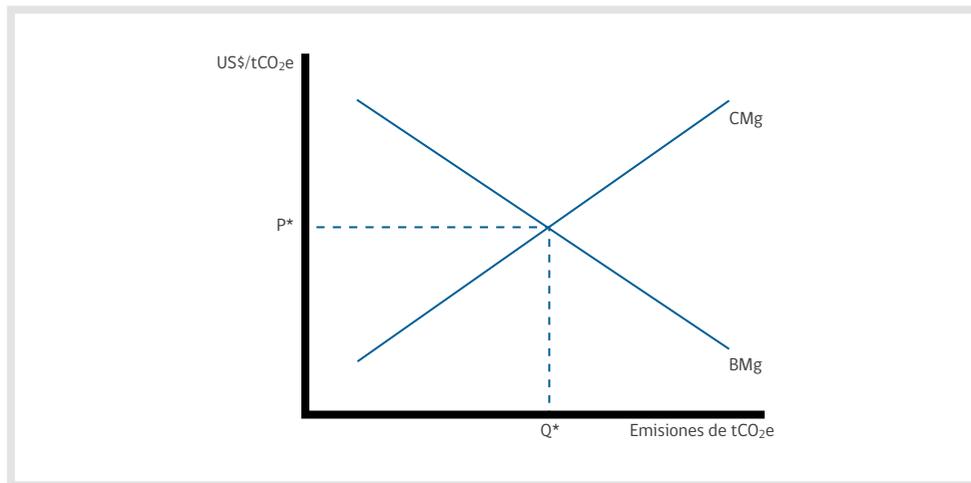


Figura 6. Costos y beneficios asociados a emisiones de GEI.



En ausencia de regulación, se emitirán GEI hasta que el beneficio marginal sea nulo. Desde el punto de vista social, el nivel de emisiones máximo debería ser  $Q^*$ . Entonces, ¿De qué forma se puede lograr que la economía llegue a ese nivel de emisiones?

Una alternativa es imponer un impuesto  $P^*$  a las emisiones, ya que al internalizar el costo de las mismas, los agentes económicos responderán racionalmente restringiendo los volúmenes de emisiones hasta que el beneficio marginal iguale al costo marginal (el impuesto en este caso). Otra opción es permitir que los sectores emisores que tienen alto costo de abatir emisiones puedan comprar reducciones de proyectos o sectores de menor costo marginal de abatimiento (uso de compensaciones). Ello garantiza que las reducciones se logren a mínimo costo. La tercera opción es establecer un Esquema de Emisiones Transables (ETS, siglas en inglés), donde el regulador fija el objetivo de reducciones deseado (e.g. emisiones máximas de  $Q^*$ ) en el tiempo.

En teoría los tres sistemas podrían producir resultados equivalentes, pero eso solo ocurre en un mundo ideal. Por ejemplo, si no se grava con el impuesto a todos los sectores emisores, entonces existirán “polizones” que podrán seguir emitiendo sin costo y también existirán sectores para los

cuales el abatimiento es más caro que pagar el impuesto y preferirán pagar éste y seguir con el mismo nivel de contaminación. El caso de los *offsets* o compensaciones, abre la opción para capturar las reducciones de menor costo relativo, lo que es positivo desde el punto de vista social, pero si no todos los sectores emisores están gravados, entonces la demanda real por *offsets* será menor y el nivel de emisiones agregado será mayor al óptimo social.

Los sistemas ETS tienen el mismo problema de los impuestos si es que no todos los sectores emisores están considerados, pero con una diferencia. En el caso del impuesto, se tiene seguridad en el “Precio”, pero no en los volúmenes finales de reducciones de emisiones. En el caso del ETS se tiene seguridad respecto a éstos últimos, pero no se conoce a ciencia cierta el precio final, lo que abre un agravante (la experiencia europea ha sido muy ilustrativa respecto a ello) para el sector industrial que es reacio a operar en entornos regulatorios inciertos.

Por ello, generalmente se imponen sistemas híbridos: ETS’ combinados con uso de *offsets*, y con bandas de precios máximos y mínimos y con impuestos altos al no cumplimiento. Ahora volvamos a los sectores bajo consideración, dada la realidad del marco regulatorio posible.

### 3.5.1. Sector transporte y urbanismo

El sector transporte tiene una huella muy sencilla de medir, tal como se detalló anteriormente. En general, y tal como lo demuestra la experiencia de los impuestos específicos a los combustibles, existe una alta inelasticidad-precio<sup>30</sup> en el consumo de los mismos, por lo que un impuesto equivalente a 5 USD/tCO<sub>2</sub> (para hacerlo equivalente al de la generación termoeléctrica) se traduce en un aumento del orden de 6-7 CLP/litro, y ello: (a) representa el margen de variabilidad natural del precio de los combustibles por efectos de los cambios en el precio del dólar o de variaciones del precio del petróleo en el mercado internacional; y (b) no altera significativamente el consumo de combustible, que es el objetivo último de un impuesto para gravar emisiones.

Dado lo anterior, y siguiendo el ejemplo de la experiencia en Colombia, las empresas de distribución de combustibles prefieren los esquemas de *tax-and-trade* (o impuesto y comercio de reducción de emisiones), que permitan el uso de *offsets* en lugar del pago del impuesto. Los actores de este segmento reconocen en privado que el costo de las emisiones seguramente deberá aumentar en el tiempo, pero ello no es obstáculo como para aprovechar las oportunidades que existen a niveles de tarificación más bajos.

### 3.5.2. Sector generación y distribución de electricidad

El sector de generadores ha sido activo -dado que ya está afecto al impuesto al CO<sub>2</sub> de la reforma tributaria del 2014- en promover "esquemas de flexibilización". Dada su experiencia exitosa con el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) (del cual Enel, Colbún y Arauco han sido activos participantes casi desde sus inicios hace más de una década atrás), ellos promueven como primera transición, una apertura a esquemas de *tax-and-trade*, donde los *offsets* puedan utilizarse como alternativa al pago de tributos, y en un esquema de más largo plazo, la instalación de un ETS para asegurar una

trayectoria de descarbonización -que se combinaría con los *offsets* (sustitutos de los permisos) y con los impuestos (donde el no cumplimiento de las cuotas conlleve multas significativas)-.

Dado que los proyectos de reducción de emisiones de las mismas generadoras se encuentran "a la derecha" de la curva de abatimiento de la economía, ellos miran con simpatía al sector forestal porque sus proyectos son incrementales a su actividad y las rentas se obtienen generalmente de otras fuentes (madera).

### 3.5.3. Sector industria y minería

Aquí podemos dividir al sector en cuatro grandes grupos: (1) mineras (incluyendo fundiciones), (2) cementeras, (3) celulosa y papel y (4) el resto de las industrias.

#### Mineras:

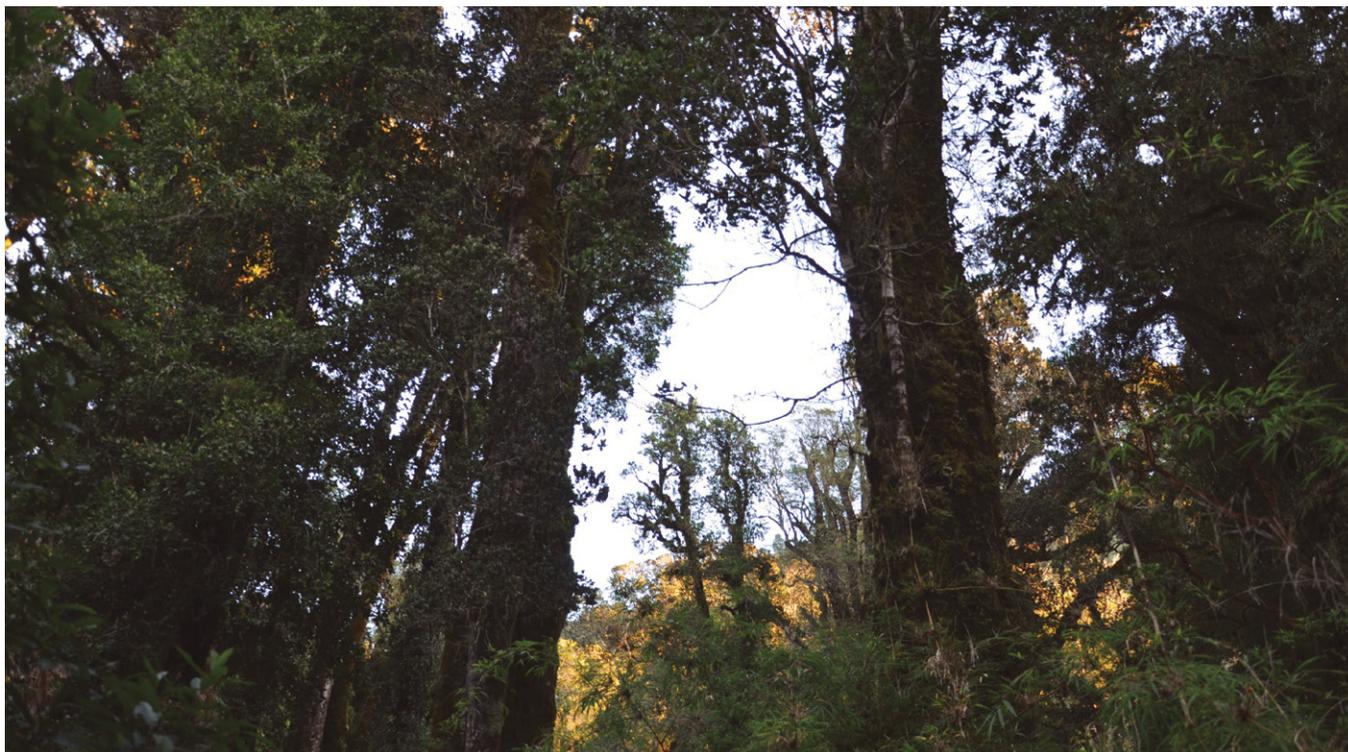
El sector minero tiene dos grandes fuentes de emisión, su consumo eléctrico y el consumo de diesel para sus camiones. La gran mayoría de las compañías mineras han identificado desde hace más de una década el tema del cambio climático como un problema de competitividad y en algunos casos incluso tienen incorporado un precio interno de las emisiones de carbono para sus proyectos y operaciones en base a regulaciones de sus casas

matrices (como lo fue en su momento el impuesto al carbono en Australia) o al precio del carbono esperado en el país (en Chile se usa mucho el nivel de referencia de los 5 USD/tCO<sub>2</sub> de gravamen a las termoeléctricas).

En muchos de los contratos de suministro eléctrico las compañías eléctricas le habían "traspasado" al cliente cualquier imposición de gravámenes (como es el caso del impuesto al CO<sub>2</sub>, o fue en el pasado las cuotas de ERNC en la generación). Debido a esto, las compañías mineras ya empiezan a sentir el "peso de la regulación climática real". Sin embargo, hasta el 2017, lo que caracterizaba la gestión de estas empresas a nivel individual o gremial era, en general, tratar de bajar el perfil del tema, y mostrar



<sup>30</sup> Demanda inelástica significa que ante un aumento de un 1% en el precio del bien o servicio, la cantidad demandada se restringe menos de un 1%.



que la intensidad de su consumo energético se había mantenido constante o a la baja (medido en algunos casos por tonelada extraída de material, o en otros por ventas monetarias).

El 2017 se produce un cambio significativo derivado de: (a) la alta penetración de las ERNC en las licitaciones eléctricas, donde los precios de referencia promedio se redujeron más de un 50% (un proyecto eólico con oferta 24x7 se viabilizaba en contratos de 12-15 años a precios del orden de 43-45 USD/MWh y ello era considerablemente inferior a los precios de 90-95 USD/MWh anteriores); (b) derivado de lo anterior, particularmente de los excedentes de oferta de energía barata de proyectos solares a ciertas horas del día, se viabiliza la producción de hidrógeno (un vector energético) y con ello, la posibilidad de introducir modificaciones en los motores de los camiones para un consumo dual (60% hidrógeno, 40% diesel), lo que reduce en la misma proporción la huella de carbono derivado del consumo de combustible, y (c) la existencia de una "ventana" de alrededor de ocho años donde el proceso productivo de obtención de cobre dispone de una ventaja endémica temporal de menores emisiones asociadas.

Lo anterior ha movilizó a Codelco y a la industria (la primera con una iniciativa de marketing de menor

huella de carbono, y la segunda para favorecer consorcios de modificación de los camiones mineros que viabilicen la incorporación del hidrógeno) a cambiar su discurso y a comenzar a hablar de "minería verde". Si incorporamos además a la minería no metálica, con el potencial que tiene el litio y el cobalto para transformarse en los motores del despegue de la electro-movilidad a nivel mundial (incluyendo el cobre de bajas emisiones, que se consume cuatro veces más en un vehículo eléctrico en relación a uno convencional), se completa un cuadro donde la minería no tiene ya tan marcada aversión a la posibilidad de un cambio regulatorio en relación a las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Tema aparte es el caso de las fundiciones, que por su antigüedad enfrentan severos cuestionamientos ambientales (el caso más crítico es el de Puchuncaví, área denominada "de sacrificio" por las Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), dada la saturación de contaminantes de todo tipo en la atmósfera local y el consecuente impacto en la salud de la población). Pero la solución a esta problemática excede ampliamente a aquella vinculada a las emisiones de CO<sub>2</sub>, y por ende, la regulación en este ámbito no es crítica para la industria, salvo en lo referido a los costos de operación de estas unidades y a la pérdida de competitividad de las mismas.

### **Cementeras:**

Silenciosamente, es posiblemente el sector que más se ha preparado para una futura regulación climática. La Federación Interamericana del Cemento (FICEM), organización que agrupa a los actores del sector a nivel latinoamericano viene trabajando desde hace años en la estandarización de la medición de la huella de carbono de cada planta en base a factores internacionalmente aprobados, y estas mediciones son auditadas anualmente por PriceWaterhouse Coopers.

Chile disfruta de una menor huella de carbono unitaria derivada del material de origen del cemento en el país (puzolana) y la apuesta de FICEM se traduce en tres líneas: (a) favorecer a la producción local en relación a cemento importado asiático donde se desconoce -pero se infiere alto- el factor de emisiones asociado; (b) establecer cuál es la planta “modelo” en términos de eficiencia y menores emisiones de CO<sub>2</sub> asociadas y definir una trayectoria temporal para que las plantas existentes alcancen ese nivel de performance, y (c) que se establezca un gravamen (impuesto, cuota, etc.) en base a la diferencia de emisiones entre el desempeño real y esa trayectoria de descarbonización.

Uno puede estar de acuerdo con la estrategia (o no) desde el punto de vista técnico<sup>31</sup>, pero hay que reconocer que el sector se ha adelantado a la regulación potencial (al menos en Chile) y ha presentado a las autoridades del MMA sus avances y sus posiciones de manera abierta, lo que constituye un precedente importante cuando el regulador busca premiar la acción temprana.

Anticipándose a que la regulación pudiera afectarlos a nivel de emisiones totales, su “segundo mejor” escenario es poder acceder a mercados de compensaciones para el cumplimiento, de manera de reducir el costo de la regulación.

### **Celulosa y Papel:**

El sector forestal de plantaciones suele sostener que, en general, las empresas constituyentes tienen un balance negativo de carbono si se considera el efecto sumidero del recurso forestal que abastece a sus plantas (la tasa de crecimiento de la biomasa forestal supera a la de extracción, incluso antes de considerar que parte de los productos forestales se destinarán a aplicaciones como madera para muebles o construcción donde el horizonte de vida de la captura se alarga a más de 60 años). Sin embargo, si se considera al subsector celulosa y papel, sus emisiones en Chile podían bien alcanzar los 10-12 MtCO<sub>2</sub> anuales (en base a sus reportes de sustentabilidad). Ante un escenario de potencial regulación por dichas emisiones, las grandes empresas -que tienen experiencia en el desarrollo del mercado MDL por generación de energía renovable a partir de biomasa residual, particularmente Arauco-, promoverían esquemas que les permitieran compensar las emisiones de su subsector industrial con las reducciones certificadas que ellos mismos generan, antes de pensar siquiera en esquemas más sofisticados, tipo ETS.

Resto de la industria: Aquí resulta importante señalar que emisores importantes como los productores de vidrio (que tienen consumos significativos de energía), ya habían acometido años atrás proyectos de generación eléctrica tipo ERNC (fundamentalmente eólica), de manera de estabilizar el costo de provisión energética, y de paso reducir su exposición a los efectos de una eventual regulación en el ámbito climático. Asimismo, las empresas más expuestas al mercado internacional habían tomado nota previamente que las distintas formas de regulación en otras jurisdicciones suelen afectarlos por la vía de impuestos a los combustibles utilizados, o por gravámenes a instalaciones que exceden las 25 ktCO<sub>2</sub> anuales de emisión, y lo han incorporado en sus mapas de riesgo.

## **3.5.4. Sector comercial, público y residencial**

Los impactos en términos de emisiones en este sector están mayormente concentrados en la fase de operación en el tiempo de las edificaciones, que en la de construcción propiamente tal (que incluye el impacto de la materialidad con las emisiones de elementos como el acero, el vidrio, el cemento o la albañilería). En opinión del consultor, la sugerencia

tradicional de conectar la ENCCRV a este nivel vía la promoción del uso de madera nativa en el sector construcción en reemplazo de materiales altamente carbonizados es correcta, pero muy “lejana” a la accionabilidad propia del grupo que se lidera en CONAF. Más interesante resultaría una reformulación del accionar de la organización en el campo de la



<sup>31</sup> Siendo ella la búsqueda de gravar diferenciales teóricos y no su desempeño actual.



formalización del mercado de la leña, dada la evidente conexión que existe con la degradación del bosque nativo a lo largo de todo el país en áreas accesibles.

Aquí, los grandes actores del mercado de la energía domiciliar han sido contactados en el pasado (IFI Dendroenergía de CORFO, léase Abastible, Gasco, Lipigas) y su disposición a apoyar una formalización

y sofisticación del mercado ha sido plena, pero la piedra de tope ha estado en el ámbito público, con un MMA que dice apoyar al sector productivo por su pequeño programa de recambio de calefactores, pero que en la otra mano demoniza públicamente a la leña en todos los discursos relacionados a los planes de descontaminación.

### 3.5.5. Sector agrícola y cambio de uso de suelo

Tal como lo hemos señalado anteriormente, el mayor impacto potencial de la ENCCR de CONAF en este ámbito se daría por el desarrollo de proyectos a nivel de escala de paisaje, donde la restauración permitiría fortalecer la conectividad biológica y proveería ciertas capturas de emisiones de manera limitada, pero complementaría en el caso de una cuenca donde el valor capturable para sus participantes se daría a nivel de: (a) aumento del atractivo turístico del área (por ejemplo eno-turismo-, generando una marca distintiva a esa cuenca); (b) aumento del valor de la producción de los bienes y servicios provenientes de esa cuenca, y (c) aumento del avalúo de las propiedades en el área.

Indirectamente se reducirían emisiones derivadas del manejo de animales, conversión de suelos, manejo de los mismos y otros, que no ayudan a la "marca" de la cuenca cuando ésta ya se ha hecho reconocible y cuantificable para sus participantes, pero en ello, el rol de CONAF habría sido solo habilitante, además de la promoción directa de la restauración (por ejemplo, favoreciendo la creación y promoción de un sello de certificación de la oferta de productos y servicios de esa cuenca).



## 4. Conclusiones

### 1.

**Instrumentos de fomento de CORFO disponibles para la ENCCRV:** a menos que CORFO decida hacer una extensión del concepto de energías renovables al campo de la calefacción<sup>32</sup> –y no lo limite exclusivamente a los proyectos de expansión de la oferta de electricidad–, los únicos instrumentos disponibles en forma práctica para proyectos de la ENCCRV son las coberturas de crédito y el fomento a los fondos de inversión forestales.

En el primer caso, la aplicabilidad es muy limitada por el largo plazo de maduración de los proyectos. El caso más favorable sería el de manejo de renovales de bosque nativo, ya que el flujo de madera estaría disponible en plazos menores a una década. Su mayor desafío es que la banca comercial, en general, no acepta como colateral a las propiedades con bosque nativo, y tampoco se aceptan las prendas sobre madera nativa dada la baja profundidad de ese mercado a nivel internacional y en el propio país.

En el segundo caso, el instrumento disponible es bastante amplio en su cobertura y será probablemente el único mecanismo de fomento significativo desde el término del DL701. La consulta a gestores de fondos de inversión demuestra que existe amplio interés en su uso, pero concentrado en los programas de reforestación post-incendios del 2017, por lo que se requerirá de esquemas complementarios para obtener financiamiento y poder utilizarlo como eje articulador de proyectos de la ENCCRV.



<sup>32</sup> Dada la existencia de créditos preferenciales al desarrollo de ERNC.

## 2.

---

**Disposición de sectores potencialmente regulados:** Aun cuando a nivel conceptual los especialistas de cada sector tienden a preferir los sistemas tipo ETS (sistemas de transacción de emisiones) por sobre los impuestos al CO<sub>2</sub>, dada la experiencia existente en el mercado europeo hasta el 2012, se impone entre ellos la lógica de una transición que incluya compensaciones como alternativa al pago de impuestos, antes de entrar a las complejidades del diseño de los permisos de emisión y las formas de asegurar estabilidad de precios en el tiempo. Así, un sistema sólido de MRV que resguarde la integridad de las reducciones ofrecidas por la ENCCRV es clave, así como la disponibilidad de precios atractivos (como referencia, el sector eléctrico estima en 35 USD/tCO<sub>2</sub> su costo marginal de mitigación directa).

## 3.

---

**Modelos de intervención a nivel internacional:** En general se impone la lógica de fondos de inversión, los cuales han aprovechado en variados casos las posibilidades de financiamiento a bajas tasas de interés que existen en los países desarrollados.

Ahora bien, el modelo de fondos de inversión demanda un flujo de retornos al inversionista que está anclado generalmente a la venta de madera en el tiempo, y que debe garantizar una cierta liquidez de mediano plazo (son pocos los casos de inversiones para reforestación con ingresos en plazos superiores a quince años). Dado lo anterior, la oportunidad principal se da en el caso de manejo silvicultural de renovales de bosque nativo, que ofrece flujos de retorno desde el momento mismo de la primera intervención.

## 4.

---

**El rol de CONAF y el SDB (Sistema de Distribución de Beneficios):** Se propone estudiar un sistema que, respetando los principios del SDB, permita que cierta fracción de las reducciones de emisiones verificadas puedan ser transadas y se favorezca un mercado de reducción de emisiones (doméstico o conectado internacionalmente). Lo importante es que ese flujo de ingresos pueda ser de beneficio del propietario, ya que ello le permitiría utilizarlo como colateral de opciones de financiamiento, o como parte de los requerimientos de liquidez de los gestores de fondos de inversión, y por ende levantar una de las restricciones críticas para la masificación de las intervenciones en el territorio.

Por otra parte, y tal como lo ha demostrado la experiencia de CORFO en la promoción de su nuevo esquema de atracción de fondos de inversión forestales, se demanda un modelo nuevo de trabajo público-privado donde el rol de CONAF es imprescindible, ya que debe adicionar además una figura de articuladores privados que permitan a los proyectos llegar al nivel requerido de avance para ser elegibles por parte de fondos de inversión (en general esa articulación no es financiada por los mismos).

Dado que además aquí se producirían intervenciones significativas en los territorios, afectando los intereses de comunidades, CONAF, como parte del sector público, se transforma en un garante imprescindible para las mismas, y en un actor de peso como contraparte de los actores privados involucrados (gestores de fondos de inversión, empresas con intereses intensivos en los territorios -forestales, viñas-, empresas reguladas en sus emisiones, gestores inmobiliarios, etc.).

## 5. Siglas

|                |  |
|----------------|--|
| <b>APF</b>     | Aptitud Preferentemente Forestal   |
| <b>CCR</b>     | Comité de Capital de Riesgo  |
| <b>CLP</b>     | Pesos de Chile   |
| <b>CONAF</b>   | Corporación Nacional Forestal  |
| <b>CORFO</b>   | Corporación de Fomento de la Producción                                      |
| <b>CPR</b>     | Comercial, Público y Residencial   |
| <b>ENCCRV</b>  | Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos de Vegetación             |
| <b>ERISA</b>   | Ley de Seguridad de Ingresos de Jubilación para Empleados (siglas en inglés) |
| <b>ERNC</b>    | Energías Renovables No Convencionales  |
| <b>ETS</b>     | Esquema de Emisiones Transables (siglas en inglés)                           |
| <b>FCPF</b>    | Fondo Cooperativo del Carbono Forestal (siglas en inglés)                    |
| <b>FIA</b>     | Fundación para la Innovación Agraria   |
| <b>FICEM</b>   | Federación Interamericana del Cemento  |
| <b>GBP</b>     | Principios de Bono Verde   |
| <b>GEI</b>     | Gases de Efecto Invernadero  |
| <b>GTZ</b>     | Agencia Alemana de Cooperación para el Desarrollo (siglas en alemán)         |
| <b>ICAO</b>    | Organización de Aviación Civil Internacional (siglas en inglés)              |
| <b>IFC</b>     | Corporación Financiera Internacional (siglas en inglés)                      |
| <b>IFI</b>     | Iniciativa de Fomento Integrado  |
| <b>IFRS</b>    | Normas Internacionales de Información Financiera (siglas en inglés)          |
| <b>INFOR</b>   | Instituto Forestal   |
| <b>IVA</b>     | Impuesto al Valor Agregado   |
| <b>KPI</b>     | Indicadores Claves de Desempeño  |
| <b>MAPS</b>    | Escenarios de Mitigación de Largo Plazo (siglas en inglés)                   |
| <b>MDL</b>     | Mecanismo de Desarrollo Limpio   |
| <b>MINAGRI</b> | Ministerio de Agricultura  |
| <b>NDC</b>     | Contribución Nacionalmente Determinada (siglas en inglés)                    |
| <b>ONG</b>     | Organización No Gubernamental  |
| <b>OSB</b>     | Tablero de Fibra Orientada (siglas en inglés)                                |
| <b>PFNM</b>    | Productos Forestales No Madereros  |
| <b>PYME</b>    | Pequeña y Mediana Empresa  |
| <b>RCA</b>     | Resoluciones de Calificación Ambiental                                       |
| <b>REIT</b>    | Fideicomiso de Inversión Inmobiliaria (siglas en inglés)                     |
| <b>SDB</b>     | Sistema de Distribución de Beneficios  |
| <b>SMM</b>     | Sistema de Medición y Monitoreo  |
| <b>SpA</b>     | Sociedad por Acciones  |
| <b>SVS</b>     | Superintendencia de Valores y Seguros  |
| <b>TIMO</b>    | Organizaciones de Gestión de Inversión en Madera (siglas en inglés)          |
| <b>UF</b>      | Unidad de Fomento  |
| <b>USD</b>     | Dólar americano  |
| <b>US-GAAP</b> | Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados (siglas en inglés)         |
| <b>UTCUTS</b>  | Uso del suelo, Cambio de uso de suelo y Silvicultura                         |









**Corporación Nacional Forestal**

Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales (UCCSA)

Gerencia de Desarrollo y Fomento Forestal (GEDEFF)

Corporación Nacional Forestal (CONAF)

Ministerio de Agricultura de Chile

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

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

**Paseo Bulnes 377, Oficina 207**

**Santiago de Chile**