

# LA ARTICULACIÓN ENTRE EL NUEVO INSTRUMENTO DE FOMENTO FORESTAL QUE IMPULSA **EL GOBIERNO Y EL MERCADO DEL CARBONO**

## OPINIÓN

**ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE  
LARGO PLAZO: UNA PLANIFICACIÓN  
PARA EL FRACASO**

## ENTREVISTA

**ÁNGELO SARTORI, SENIOR  
DIRECTOR GOVERNMENT AND  
POLICY ENGAGEMENT VERRA**

RADIOCOMUNICACIÓN Y MÚSICA CLÁSICA

# El arte de conectar personas



El más grande Distribuidor de Motorola Solutions del Cono Sur

junto a Clásica No Convencional te invitan a un nuevo encuentro entre radiocomunicación y música clásica.

Este encuentro se realizará este mes de noviembre en el Parque de las Esculturas, en pleno corazón de Providencia, Santiago.

Conoce más de esta experiencia en  
[www.interwins.cl/anc](http://www.interwins.cl/anc)



Alianza No Convencional entre **Radiocomunicación y Música Clásica**



**clásica  
noconvencional**



**Paolo Bortolameolli**  
Director titular de la Orquesta  
Filarmónica de Santiago y Director  
musical de Clásica No Convencional.



**Revista Mundo Forestal**  
es una publicación del Colegio de Ingenieros Forestales de Chile A.G

San Isidro 22, Oficina 503  
Santiago - Chile  
Teléfonos:  
Fijo: 2 3301 9928 - Móvil: 9 8489 5024

**Contactos:**  
cifag@cifag.cl  
colegiodeingenierosforestales@gmail.com

www.cifag.cl

**Presidente y representante legal:**  
Simón Berti Sanhueza  
San Isidro 22, oficina 503.  
Santiago – Chile.

**Director General:**  
Julio Torres Cuadros  
Secretario Ejecutivo CIFAG

**Colaboradores:**  
-Gonzalo Fuentes-  
-Sebastián Castro  
-Nicolás Montalva  
-Javier Echeverría  
-Alvaro Rojas  
-Simón Berti  
-Julio Torres

**Fotografías:**  
Archivo CIFAG

**Diseño y Matricería Electrónica:**  
Gonzalo Reyes  
Diseñador Gráfico  
gonz.reyess@gmail.com  
+56 9 9223 4669

**Nota de la Redacción:**  
Con excepción de la editorial, el contenido de los artículos publicados en Revista Mundo Forestal no representan necesariamente el pensamiento del Colegio de Ingenieros Forestales de Chile.

Se autoriza la reproducción total o parcial de esta edición, siempre que se cite la fuente.

**MUNDO FORESTAL®**  
Es una publicación digital de distribución gratuita.



# CONTENIDOS

## EDITORIAL 5

No fumemos opio en materia de forestación.

## OPINIÓN 6

Cuando la investigación supera a la legislación: El desafío de las plantas medicinales del bosque nativo chileno.

- Gonzalo Fuentes
- Nicolás Montalva
- Sebastián Castro
- Javier Echeverría

## ENTREVISTA 10

El tablero que Chile miraba en menos. - Álvaro Rojas

## ANÁLISIS 16

La articulación del mercado del carbono con un nuevo instrumento de fomento forestal.

- Sergio Sáez
- Jorge Morales
- Ángel Sartori

## OPINIÓN 28

Estrategia Climática de Largo Plazo: Una planificación para el fracaso - Julio Torres.

## ANÁLISIS 32

Proyecto Chile 2050: Ventajas y oportunidades de desarrollo para el país más largo del mundo - Simón Berti

## OPINIÓN 36

Visión Forestal Chilena al 2050: Oikofilia Tecnológica y el renacimiento del bosque - Roberto Ipinza Carmona

## ENTREVISTA 40

Entrevista a Ángel Sartori Senior Director Government and Policy Engagement Verra

## ASUNTOS GREMIALES 48

- Ceremonia de Titulación U. de Chile
- Consejo de Política Forestal
- Reunión Grupo de Trabajo Fomento Forestal
- Comisión Temática Bosque Nativo
- Reunión Futuro Madera y Directora Ejecutiva Conaf
- Presidente CIFAG se reúne con decano FCFCN U. de Chile

## IN MEMORIAM 54

- Jorge Cabrera
- Manuel Rodríguez

# NO FUMEMOS OPIO EN MATERIA DE FORESTACIÓN

A raíz de la pronta entrada al Congreso de un proyecto de ley de fomento a la forestación, ya se percibe lo que será el tono del debate por parte de quienes se opondrán a un modelo de incentivos que abra la posibilidad a plantaciones forestales monoespecíficas. En el curso de una semana aparecieron tres columnas de opinión que, bajo distintas miradas, buscan participar del debate. La Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo, organización que siempre ha sido crítica del “modelo forestal” desarrollado a partir del D.L. 701, insiste en un análisis histórico crítico de los impactos del modelo basado en plantaciones, apelando a un origen espurio por tratarse de un decreto nacido de la dictadura. La idea es recordar el pasado como argumento para el futuro. El Colegio de Ingenieros Forestales, a través de su presidente Simón Berti, buscó recordar el contexto histórico para el desarrollo de plantaciones en suelos previamente afectados por una actividad agrícola que eliminó previamente los bosques. Mientras que, en un tercer texto, académicos plantearon las bondades de una cobertura forestal indistintamente de su composición, buscando establecer criterios técnicos para un debate.

No cabe duda de que la discusión sobre el fomento a la forestación estará alimentada por al menos dos ideas centrales: quienes se oponen buscarán visibilizar los impactos del establecimiento de una nueva cobertura forestal plantada y quienes apoyan la idea buscarán relevar los beneficios económicos detrás la política pública de incentivos. Dentro de los impactos, habrá quienes insistirán en revivir el proceso impulsado hace más de cincuenta años, asumiendo que las externalidades negativas se repetirán, desconociendo todo lo que se ha avanzado en la sustentabilidad de las operaciones forestales en estas cinco décadas. Apelaciones a la dictadura y a la sustitución de bosque nativo, serán moneda corriente en el debate, aunque la sustitución hoy es inexistente y el fomento forestal ya cuenta con un extenso historial de deliberación democrática que lo ha validado como política pública. Otros apelarán a la inconveniencia

de retomar forestaciones masivas en un contexto de cambio climático e incremento de riesgos de incendios forestales proponiendo plantaciones que respondan a los nuevos desafíos climáticos que, por supuesto, no serán aquellas de especies introducidas con vocación productiva. Para este grupo la producción de madera no sería un objetivo climático. Serán las plantaciones nativas las que, omitiendo cualquier consideración económica o silvícola, propondrán como solución para suelos en que difícilmente crecerán.

Nuestro parecer es que la única solución aceptable es aquella que responda a las necesidades del país y que posea viabilidad técnica y económica. Para identificarla ayudaría bastante que se le pregunte a los incumbentes: los pequeños y medianos propietarios forestales, las pymes madereras y de servicios, o las autoridades regionales, alcaldes y gobernadores, que ven en esta iniciativa empleo para sus comunas. En otras palabras, los usuarios, y no otros, son los que deben orientar a los tomadores de decisión. Las soluciones que no le hacen sentido a estos actores no son soluciones. El Estado no planta, son los privados quienes deben recibir las señales adecuadas desde el Estado para involucrarse en proyectos que hoy presentan alta incertidumbre. Si queremos que en Chile se vuelva a plantar, partamos por preguntarnos qué es lo que demandan los actores directamente involucrados y no fumemos opio, como acuñó hace ya un tiempo un político recientemente fallecido. Precisamente creer que un propietario forestal va a dedicar sus propios recursos o se va a endeudar mediante créditos de enlace para plantar especies nativas en suelos degradados es fumar opio.

Ya en el gobierno anterior los intentos de impulsar un proyecto similar fallaron porque no pudieron lidiar con sus contradicciones internas: lo que el país necesitaba no era lo que ellos ideológicamente defendían. Por lo mismo, el proyecto estaba ya condenado antes de nacer. Esperemos que ese error no lo cometa la actual administración y los parlamentarios que discutirán el proyecto en el Congreso.

## CUANDO LA INVESTIGACIÓN SUPERA A LA LEGISLACIÓN: EL DESAFÍO DE LAS PLANTAS MEDICINALES DEL BOSQUE NATIVO CHILENO



**Javier Echeverría, Químico**  
Doctor en Química  
Académico e Investigador  
Universidad de Santiago de Chile.



**Nicolás Montalva**  
Dr. en Antropología  
Académico e Investigador  
Universidad Mayor



**Sebastián Castro**  
Ingeniero Forestal - Doctor en Ciencias  
Farmacéuticas, Universidad de Chile.  
Postdoctorado U. de Santiago de Chile



**Gonzalo Fuentes**  
Ingeniero Forestal  
Mg. Gerencia y Políticas Públicas  
Dr. (c) en Políticas Públicas, Universidad Mayor

Chile posee una de las floras más singulares del planeta. Su elevado nivel de endemismo ha permitido el desarrollo de un importante patrimonio biocultural compuesto por los usos que, durante siglos, pueblos indígenas y comunidades rurales han dado a numerosas especies del bosque nativo para tratar diversas afecciones en el que han sido utilizadas por. Paralelamente, durante las últimas décadas, disciplinas como la fitoquímica, la farmacología y la etnobotánica han generado un creciente volumen de evidencia sobre las propiedades biológicas de especies

nativas como el boldo (*Peumus boldus*), el quillay (*Quillaja saponaria*), el maqui (*Aristotelia chilensis*), el matico (*Buddleja globosa*) y muchas otras. Este conocimiento no solo amplía las posibilidades terapéuticas de la flora chilena, sino que también constituye un insumo estratégico para la investigación, la innovación y el desarrollo de nuevos Productos Forestales No Madereros (PFNMs). Sin embargo, este avance científico no siempre ha estado acompañado de una evolución equivalente del marco regulatorio.

En Chile, la Norma Técnica N°133 del Ministerio de Salud constituye el principal instrumento que reconoce oficialmente las especies autorizadas para su comercialización como Medicamentos Herbarios Tradicionales (MHT). Este instrumento consiste en un registro simplificado de 103 plantas medicinales cuyas indicaciones terapéuticas se basan en el uso tradicional reconocido por la autoridad sanitaria. Su existencia permite resguardar la seguridad de los usuarios y ordenar el mercado de productos herbarios. Sin embargo, también plantea una interrogante que trasciende el ámbito sanitario: ¿cómo debiera actualizarse una norma técnica cuando el conocimiento científico y el tradicional continúan evolucionando?

El principal desafío no parece ser el número de especies incluidas en el listado, sino la ausencia de un procedimiento explícito para revisarlo periódicamente a medida que avanza la evidencia científica. La Norma Técnica N°133 no describe públicamente la metodología utilizada para seleccionar, priorizar o excluir especies medicinales, ni establece criterios transparentes para incorporar nuevos recursos vegetales cuando surjan antecedentes científicos, etnobotánicos o farmacológicos que respalden su utilización. Como consecuencia, el listado permanece esencialmente estático, mientras el conocimiento sobre la flora medicinal chilena continúa expandiéndose. Esta situación adquiere importancia porque la norma no constituye únicamente un instrumento sanitario; también define la principal vía regulatoria para comercializar medicamentos herbarios tradicionales en Chile. En la práctica, las especies incluidas pueden acceder a un procedimiento regulatorio simplificado basado en el reconocimiento oficial de sus usos tradicionales. Por el contrario, las especies que

permanecen fuera del listado sólo pueden aspirar a desarrollarse como fitofármacos, una categoría farmacéutica que exige demostrar calidad, seguridad y eficacia mediante estudios preclínicos y clínicos, además de cumplir exigencias de estandarización, validación y registro sanitario comparables a las de cualquier medicamento moderno. Este proceso requiere capacidades científicas, infraestructura y recursos económicos que, en la práctica, constituyen una barrera difícil de superar para la mayoría de las especies nativas y para gran parte de las empresas nacionales.

La investigación constituye el puente entre el patrimonio biológico, cultural, y el desarrollo de productos con valor sanitario y económico. La identificación de metabolitos bioactivos, la validación farmacológica, el desarrollo de extractos estandarizados y la evaluación clínica permiten transformar una especie vegetal en un recurso con potencial terapéutico y valor agregado. Sin embargo, cuando una especie carece de una vía regulatoria viable para su desarrollo como medicamento herbario tradicional, disminuyen también los incentivos para invertir en estas etapas de investigación y desarrollo. De este modo, la regulación no sólo condiciona la comercialización, sino también la generación de conocimiento, la transferencia tecnológica y la innovación basada en la biodiversidad.

Esta relación cobra especial relevancia al considerar que muchas plantas medicinales nativas forman parte de los PFNMs, reconocidos por la Ley N.º 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal como recursos estratégicos para promover la investigación, el manejo sustentable, la valorización del bosque y la diversificación de las economías rurales. Dentro de estos recursos, las especies medicinales

representan uno de los grupos con mayor potencial para generar valor agregado mediante el desarrollo de medicamentos, cosméticos, nutracéuticos y otros productos derivados de la biodiversidad. En consecuencia, la valorización de estas especies constituye simultáneamente una estrategia de salud, investigación, innovación y desarrollo forestal.

Paradójicamente, ambas políticas públicas actúan sobre el mismo recurso biológico, pero desde sectores que prácticamente no dialogan entre sí. Mientras la Ley N°20.283 promueve la investigación y valorización de los PFNMs como herramientas para favorecer el desarrollo sostenible del bosque nativo, la principal herramienta sanitaria que regula las plantas medicinales carece de un mecanismo formal, periódico y transparente para incorporar nuevas especies respaldadas por evidencia científica y conocimiento tradicional. Esta falta de articulación limita las oportunidades de transformar la biodiversidad del bosque nativo en investigación aplicada, innovación, desarrollo tecnológico y crecimiento económico basado en el uso sostenible de los recursos vegetales.

La situación resulta especialmente evidente en especies nativas como el peumo (*Cryptocarya alba*), el laurel (*Laurelia sempervirens*), el bollén (*Kageneckia oblonga*) o el molle (*Schinus latifolius*), todas ellas con antecedentes documentados de uso tradicional y un creciente cuerpo de evidencia fitoquímica y farmacológica. Sin embargo, estas especies permanecen fuera del listado oficial de Medicamentos Herbarios Tradicionales. Paradójicamente, continúan utilizándose y comercializándose en distintos contextos, mientras que su incorporación al sistema regulatorio exige recorrer una vía mucho más compleja: el desarrollo de un fitofármaco.

***La Norma Técnica N°133 del Ministerio de Salud constituye el principal instrumento que reconoce oficialmente las especies autorizadas para su comercialización como Medicamentos Herbarios Tradicionales (MHT), sin embargo, no dialoga con la Ley 20.283 de Bosque Nativo para impulsar el potencial fitofarmacéutico de este recurso.***

Esta diferencia no solo afecta las posibilidades de desarrollar productos regulados, sino que también reduce los incentivos para realizar investigación, atraer inversión y construir cadenas de valor en torno a estas especies.

Por ello, el desafío no consiste simplemente en ampliar el listado de especies autorizadas. Tampoco en sustituir el conocimiento tradicional por la evidencia científica, ni viceversa. El verdadero desafío consiste en construir un modelo de gobernanza adaptativa capaz de integrar ambas fuentes de conocimiento mediante procedimientos de evaluación transparentes, reproducibles y periódicos. Al igual que ocurre con las guías clínicas, las farmacopeas o las listas de medicamentos esenciales, la regulación de las plantas medicinales debiera incorporar mecanismos formales de actualización, con criterios explícitos para evaluar la evidencia

científica, el uso tradicional, la seguridad y la calidad de las especies propuestas, además de contemplar la participación de investigadores, profesionales de la salud, comunidades indígenas, productores, organismos públicos y especialistas en conservación y manejo del bosque nativo.

La regulación sanitaria no sólo protege a los consumidores, también constituye una herramienta de política pública que condiciona qué especies adquieren valor científico, tecnológico y productivo. En un país reconocido internacionalmente por la singularidad de su

flora, avanzar hacia una regulación dinámica de las plantas medicinales representa una oportunidad para articular las políticas de salud, ciencia, innovación y desarrollo forestal. Más que actualizar un listado de especies, el verdadero desafío consiste en construir una política pública capaz de evolucionar al mismo ritmo que la evidencia científica, el conocimiento tradicional y las necesidades de conservación del bosque nativo, promoviendo que la extraordinaria biodiversidad vegetal de Chile se transforme en un motor de investigación, bioeconomía y desarrollo sostenible.





# EL TABLERO QUE CHILE MIRABA EN MENOS

Durante años el OSB (Oriented Strand Board o Tablero de Virutas Orientadas) fue “la madera barata”: la que tapaba obras, la que cierra perímetros, la que se compra por precio. Sin embargo, detrás de cada tablero certificado hay ingeniería estructural con 40 años de ensayos a nivel mundial. Reproducimos acá la entrevista realizada por Camilo Venturelli<sup>1</sup>, CEO de ferramenta.cl, divulgador, podcaster y especialista en Estrategia de Marketing e Innovación en la Industria de la Madera y Biomasa, a Álvaro Rojas, gerente técnico de la empresa Lousiana Pacific.

¿Por qué un arquitecto o un constructor debería dejar de ver al tablero OSB como un material de relleno y empezar a verlo como una solución estructural de alta ingeniería?

Para contestar hay que hacer un poco de historia. En los años sesenta el consumo de madera para la elaboración de los tableros de contrachapado era altísimo y la reutilización no era la más adecuada. Del 100 por ciento de madera que

ingresaba a una empresa solo el 60 por ciento se transformaba en tablero y el 40 por ciento sale como subproducto.

Para hacer más eficiente el tablero contrachapado surge el OSB, que tiene la gran característica que hace uso del 100% de la madera. No es un chip o una fibra de madera, es una hojuela, que tiene la característica de tener más del 90 por ciento de la fibra longitudinal paralela. Además, tiene una dimensión específica, en el que el largo de la hojuela debe ser al menos dos

veces el ancho. El tablero OSB está compuesto de tres mantos, el primero longitudinal con la hojuela a lo largo, el central con la hojuela transversal y el tercero igualmente en sentido longitudinal. Con este arreglo se puede manejar la resistencia y el 99% de la madera sale como tablero. Sirven todo tipo de árboles y tipos de forma, generalmente se utiliza madera de raleo. Por eso se considera un tablero de alta tecnología.

En Chile el OSB muchas veces se usa como genérico, pero no todos son iguales, ¿qué garantiza el sello APA en el tablero?

Es tremendamente importante. En nuestra cartera de productos tenemos desde tableros para cerco hasta tableros hechos para edificios de alta resistencia, para pisos, muros y techos. Como se ven exactamente iguales, trabajamos con APA (American Plywood Association), una de las certificaciones más grandes a nivel mundial. Esto implica que no somos nosotros los que validamos la propiedad físico-mecánica y de durabilidad de un tablero, sino un tercero. Esto entrega certeza de la calidad del producto. Al ser un certificador internacional que está relacionado con la construcción en madera, permite que todo el conocimiento obtenido a nivel internacional con este tipo de tablero se aplica al producto nacional. Independiente de la certificación de la resistencia, lo más importante radica en que toda la información a nivel mundial adquirida respecto a un OSB APA se utiliza para validar el trabajo nacional. Nuestros tableros tienen garantía de durabilidad de al menos treinta años validados por APA. No solo importa la resistencia estructural, sino su durabilidad en el tiempo.

¿Cuál es el error más grande que cometen los constructores al usar OSB?

Las maderas con las que están acostumbrados a trabajar poseen el 20 a 25 por ciento de humedad, por lo que se contraen a medida que la humedad baja.



En el caso de los tableros OSB, que se fabrican a altas temperaturas, la humedad de salida no supera el 4 por ciento, por lo que la madera toma humedad.

Por lo anterior, el error más común es no dejar que los tableros se aclimaten en obra para que tomen la humedad relativa al ambiente. Esto hace que el tablero en general después que lo fijan toma la humedad y empieza a ondular. Otro error es cuando usan los tableros en techo, se

<sup>1</sup> Para más información del trabajo de Camilo Venturelli en divulgación de la construcción en madera, pueden visitar su Instagram: madera que construye.

paran sobre el tablero que van a fijar generando una contraflecha, produciendo que ese tablero quede tensado. Por último, se olvida que nuestro enemigo es la humedad, pero no la del agua, sino la que se produce al interior de las viviendas. Por lo mismo tendemos a impermeabilizar impidiendo que el vapor salga de la casa. Se requiere una adecuada ventilación para evitar el daño por la humedad interior de las viviendas.

**Chile tiene una meta urgente de construir miles de viviendas y para ello la madera puede ser clave. En este sentido ustedes están impulsando formatos más grandes como el APA square 2,4x2,4 ¿Cómo ayudan estos nuevos formatos a la construcción?**

Siempre hemos buscado modificar el sistema constructivo buscando aumentar el rendimiento. Para eso se busca generar innovaciones. El único elemento que uno puede reducir a nivel de obra para mejorar la eficiencia es la mano de obra. En este sentido, formatos más grandes como el APA square serán una mejora sustancial a los industriales porque elimina los puentes térmicos, hay menos uniones y tenemos paños más grandes de aplicación logrando una mejora en la eficiencia desde el punto de vista del trabajo.

**Si comparamos una casa construida con tecnología LP con albañilería tradicional, ¿cuánto tiempo real nos ahorramos?**

Es una pregunta difícil de contestar. Si voy a abordar una obra de 250 casas permite hacer una fábrica de casas en terreno o itinerante, movilizándolo al equipo. En este sentido es muy difícil ganarle a una obra de esta naturaleza. En la industria misma uno pueda ganar un 25% de tiempo en eficiencia. Sin embargo, la gran ganancia en este sistema constructivo se traduce en superficie y confort. En el pasado la vivienda

social valía lo mismo que hoy, pero tenía 35 metros cuadrados para cuatro personas. Hoy son de 56 metros cuadrados. Ese beneficio social de espacio y confort térmico constituye un cambio sustancial.

**MITOS SOBRE LA DURACIÓN DE LOS TABLEROS OSB**

**Existen varios mitos respecto a los tableros OSB, como que la lluvia los hincha y cuando esto ocurre hay que desecharlos ¿Es un mito?**

Es absolutamente un mito. El OSB está diseñado para construcción. Al momento de fabricarlo se utiliza una cera y esa emulsión brota hacia la cara de los tableros y bloquea y protege.

**Otro comentario repetitivo es que una casa de estructura de madera es menos segura en un incendio.**



También es un mito. La resistencia al fuego es una variable que se maneja en todas las casas. Una protección al fuego en una vivienda no busca que la casa no se queme, sino que las personas puedan escapar. Toda casa debe derribarse después de quemadas. Lo que se busca desde el punto de vista de la protección es tiempo de evacuación y eso se maneja dependiendo del tamaño de la construcción, variando desde quince minutos a dos horas de exposición al fuego, lo que ha permitido trabajar con edificios de cuatro a cinco pisos en madera.

**LP es una empresa global, ¿hacia adonde va la tecnología en la construcción? ¿Están viendo que las empresas utilizan LP para cumplir metas de sostenibilidad?**

Hace mucho tiempo estamos trabajando en un proyecto de evaluación energética de las viviendas, como para ponerles un sello como los electrodomésticos desde el punto de vista de la aislación. Esto va lento. Recientemente estamos calculando nuestra huella de carbono y ya abandonamos los adhesivos fenólicos para utilizar los MDI<sup>2</sup> pero en general la tecnología va orientada poco a poco a mejorar el confort, priorizando construcciones de vivienda de cuatro a cinco pisos. No hay comparación económica ni en confort para edificaciones de cinco pisos en madera.

**CONSTRUCCIÓN EN ALTURA**

**En el mundo ya se ven construcciones de diez a doce pisos en madera ¿ves a Chile construyendo en altura con soluciones LP en los próximos cinco años?**

<sup>2</sup> Los adhesivos MDI (metileno difenil diisocianato) son aglutinantes químicos de alto rendimiento utilizados principalmente en la fabricación de tableros de madera, espumas de poliuretano y selladores industriales. Se caracterizan por no contener formaldehído, ofrecer una gran resistencia a la humedad y lograr una unión molecular muy fuerte.



En eso estamos. Hay tres o cuatro proyectos emblemáticos que se han realizado con las universidades en que han participado empresas industrializadoras. Constructoras como el Patagual tiene edificios de cuatro y cinco pisos, Canada House también tiene diseños en cuatro o cinco pisos, así como iniciativas en Puerto Montt, en que se está trabajando en la modificación de las normas de diseño estructural. El costo competitivo entre una solución en madera versus otras opciones es innegable.

**¿Qué es lo que se viene? ¿Alguna nueva tecnología?**

Queremos potenciar los productos en tareas de obra gruesa, además de generar proyectos como tableros con resistencia al fuego, que actualmente está en etapa de pruebas. Siempre buscando agregar valor a nuestros productos desde la protección y la durabilidad.

¿Cómo te imaginas la vivienda social en los próximos años?

De sesenta metros cuadrados, con gran espacio, volumen de aire, un poco más alta, con buenos sistema de ventilación, pero industrializada. Como país vamos en un excelente camino hacia la industrialización, no podemos hacer esperar a la gente, el tiempo de construcción y atender las emergencias debe ser el mínimo y con confort. La vivienda social debe ser más grande, más acogedora y más durable.

Finalmente, si pudieras que definir la madera en una sola palabra ¿cuál sería y por qué?

La madera es como el alma mater de la construcción. La madera está hecha en partículas, son pequeñas celditas, pequeños palitos, que van conformando un todo, y ese todo nos da la protección, la sombra, el alimento. Es capaz de transformar la vida. La madera nos protege, nos abriga, está en toda nuestra historia, es naturaleza pura, entenderla y manejarla es un arte. La madera tiene oficio, tiene arte, tiene ganas. La madera crece y se renueva. Alma mater le pondría.





[WWW.PEFC.CL](http://WWW.PEFC.CL)

### Estándar de gestión forestal sostenible PARA PLANTACIONES

Si eres propietario forestal, PEFC ordena tu manejo, agrega valor ambiental y social y amplía tus oportunidades mercado.

# CERTIFÍCATE

[pefc.cl/certificate](http://pefc.cl/certificate)



### Estándar de cadena de custodia de PRODUCTOS FORESTALES Y ARBÓREOS

El Sistema PEFC regula y certifica la trazabilidad para el comercio legal de madera y abre oportunidades de mercado.



El Equipo PEFC a tu disposición, contáctanos y certifícate.

# EL NUEVO INSTRUMENTO DE FOMENTO FORESTAL QUE IMPULSA EL GOBIERNO Y EL MERCADO DE CARBONO

Desde el primer día en que asumió la cartera de Agricultura, el ministro Jaime Campos planteó la creación de un nuevo instrumento de fomento forestal como una de sus prioridades. El anuncio fue bien recibido por los distintos actores del sector y permitió recobrar la confianza que se había visto afectada ante el fracaso del gobierno anterior en cumplir idéntica promesa anunciada el año 2022.

A más de seis meses del anuncio ya se cuenta con un texto, lo que permite identificar la orientación que le quiere dar el gobierno a este nuevo instrumento. Uno de los aspectos más llamativos es la mención explícita en el proyecto de ley a la captura de carbono como una externalidad valorizable que permitiría contribuir a generar ingresos adicionales a los propietarios y aportar simultáneamente al cumplimiento de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) del país en materia forestal. En la actualidad, con dos actualizaciones del compromiso (2020 y 2025), las metas de forestación permanecen en un nivel de incumplimiento de más del 90%.

Dada la complejidad que presenta el mercado de carbono a nivel internacional, tanto para el mercado regulado por el Acuerdo de París, como por el mercado voluntario, no es sencillo entender cómo se podría articular la nueva iniciativa de fomento a la forestación con dicho mercado. No sólo para el cumplimiento de las metas climáticas

nacionales, sino también como un mecanismo alternativo o complementario de financiamiento para el Estado que permita reducir la transferencia neta de recursos.

La experiencia observada hasta ahora respecto del mercado de carbono tanto en Chile como en el resto del mundo, refleja que es un mercado dinámico en constante crecimiento y revisión metodológica que implica poseer un conocimiento profundo de las exigencias, salvaguardas establecidas y las posibilidades concretas de levantar financiamiento para pequeños y medianos propietarios por proyectos de forestación, especialmente por la necesidad de contar con proyectos con una escala que los haga viables dados los altos costos de transacción involucrados.

Este escenario se distancia del modelo tradicional de fomento que tuvo como principal referencia el D.L. 701, en el que las externalidades ambientales positivas, incluida la captura y almacenamiento de carbono, no tenían un precio o mercado para transarlas. Hoy la realidad es que el carbono es el principal servicio ecosistémico de regulación y posee un mercado que incluso puede llevar a que las iniciativas de forestación obtengan una mayor retribución económica por este servicio que por el servicio de provisión tradicional que es la madera.

## PROYECTOS DE CARBONO A PARTIR DE LAS PLANTACIONES FORESTALES

Las principales experiencias asociadas a la comercialización de bonos de carbono en Chile en el ámbito forestal parecen apuntar a proyectos de deforestación o degradación evitada de formaciones nativas, y no a proyectos basados en el establecimiento de plantaciones forestales, especialmente si dichas plantaciones están conformadas por especies introducidas con fines productivos. Pareciera existir en Chile una percepción, tanto en la autoridad como en otros actores, que este modelo no es atractivo como proyecto a financiar en el mercado del carbono.



*Los estándares en general no excluyen las coberturas monoespecíficas, pero el mercado sí la penaliza en precio frente a proyectos con mayores co-beneficios socioambientales y de biodiversidad*

**Sergio Sáez**  
Gerente Recursos Naturales  
y Cambio Climático  
EBP Chile

Sergio Sáez, ingeniero forestal y Gerente de Recursos Naturales y Cambio Climático en EBP Chile, consultora que trabaja en proyectos de carbono asociados a bosques, comparte en parte dicho diagnóstico. Señala que los estándares en general no excluyen las coberturas monoespecíficas, pero el mercado sí la penaliza en precio frente a proyectos con mayores co-beneficios socioambientales y de biodiversidad. Agrega que la demanda corporativa confirma esta brecha: los compradores con criterios ESG<sup>1</sup> priorizan proyectos con impactos diferenciados, reduciendo el interés (y precio) por proyectos genéricos, donde se podría calificar una plantación industrial tradicional.

Por su parte, Ángelo Sartori, Senior Director, Government and Policy Engagement en Verra, organización sin fines de lucro que establece estándares globales para la acción climática y el desarrollo sostenible, afirma que la elegibilidad de una actividad de Forestación, Reforestación y Revegetación (ARR por sus siglas en inglés) no se determina únicamente basados en si la plantación es monoespecífica, mixta, nativa o exótica. Depende de las reglas del programa y de la metodología aplicable, incluyendo el uso previo del suelo, la línea base, la adicionalidad y, por supuesto, la forma en que se abordan las salvaguardas ambientales y sociales. Agrega que el Programa VCS (Verified Carbon Standard) no exige que las especies sean nativas ni excluye categóricamente las especies exóticas o las plantaciones monoespecíficas. El Programa VCS reconoce la forestación y reforestación con fines de producción forestal como un tipo de actividad ARR elegible. Por ello, modelos productivos que utilicen especies forestales exóticas de rápido crecimiento no quedan excluidos automáticamente por solo ese hecho. Al mismo tiempo, esto no

<sup>1</sup> ESG: Environment, Social and Governance.

significa que cualquier plantación comercial con especies exóticas sea automáticamente elegible para generar créditos de carbono, aclara Sartori. La experiencia internacional muestra que existen oportunidades tanto para modelos de restauración como para determinados modelos de forestación productiva. En términos generales, la elegibilidad, la adicionalidad, las salvaguardas y la viabilidad económica deben evaluarse caso a caso, concluye.

¿UN TEXTO LEGAL CONDICIONADO POR EL MERCADO DEL CARBONO?

Uno de los aspectos centrales a analizar cuando se desea incorporar el mercado de carbono a un instrumento de fomento forestal, es si dicha incorporación puede terminar condicionando el diseño del instrumento legal con la finalidad de cumplir con las exigencias internacionales. Si esto fuera así, es válido preguntarse si la adaptación del diseño legal a dichas exigencias podría dificultar su tramitación legislativa.

Jorge Morales, ingeniero forestal y académico de la Universidad de Santiago de Chile cree que efectivamente si el proyecto de ley que será ingresado al Congreso incorpora proyectos de carbono forestal como reforestación, cambio de uso del suelo, mantención de plantaciones o como plantaciones hechas con metodologías especiales y aceptadas para tales efectos, deberán ajustarse al texto legal. A pesar de ello cree que estas opciones son perfectamente posibles de alcanzar y, si la legislación se pone al día con estos incentivos, será perfectamente posible instalar plantaciones que busquen capturar carbono como objetivo principal.

Ángelo Sartori cree que no necesariamente debería entenderse que la legislación chilena deba diseñarse en función de un estándar de



certificación para la emisión de créditos de carbono que posteriormente puedan acceder a mercados internacionales. A su juicio son planos distintos. Un instrumento público, sostiene, puede definir sus propios objetivos de fomento forestal, mientras que quienes busquen complementar ese apoyo con financiamiento mediante la venta de créditos en los mercados de carbono deberán demostrar, además, el cumplimiento de las reglas del mercado o mercados a los que apuntan y de la metodología y estándar de certificación que pretendan utilizar.

Para Sartori es importante aclarar que, desde la perspectiva del Programa VCS, recibir un incentivo público no determina por sí solo que una actividad sea o no adicional. El análisis depende de la metodología aplicable. A modo de ejemplo, Sartori plantea que en la metodología VM0047 para proyectos ARR, se debe demostrar, entre otros requerimientos, excedencia regulatoria —es decir, que la actividad vaya más allá de lo que exige la legislación. Cuando existen ingresos o incentivos financieros distintos de la venta de créditos de carbono, el análisis correspondiente debe considerar también esos ingresos, incluidos subsidios, incentivos fiscales u otras formas de apoyo público. Esto es importante porque adicionalidad no significa que un proyecto deba depender exclusivamente de los créditos de carbono ni que no pueda recibir otros ingresos o incentivos.

Para Sartori la pregunta central es otra y debe apuntar a determinar si los ingresos provenientes del carbono contribuyen a que se realice una actividad, inversión o cambio de manejo que, sin esos ingresos, no habría ocurrido de la misma manera. Y esa afirmación no depende simplemente de la opinión del propietario o desarrollador del proyecto; debe demostrarse objetivamente siguiendo los procedimientos y aportando la evidencia que exige la metodología aplicable.



*Por percibir una bonificación cualquiera que fomente una inversión no puede pensarse ni esperarse que por ello cambie la titularidad de los beneficios ni menos de la propiedad, aunque se trate de externalidades o servicios ambientales como el carbono.*

**Jorge Morales**  
Observatorio de Políticas  
Públicas del Territorio.  
Universidad de Santiago de Chile

Por su parte, Sergio Sáez cree que efectivamente el proyecto puede condicionarse en su diseño, ya que deberá incorporar desde el inicio conceptos como la adicionalidad, la permanencia, MRV (monitoreo, reporte y verificación) y salvaguardas. Estos aspectos son exigidos tanto por los estándares voluntarios como por el Artículo 6 del Acuerdo de París para generar ITMOs (Internationally Transferred Mitigation Outcomes o Resultados de Mitigación Transferidos Internacionalmente). Esto a juicio de Sáez puede complejizar la tramitación legislativa, al exigir compatibilizar un instrumento doméstico con estándares técnicos internacionales en revisión constante.

¿DE QUIÉN ES EL CARBONO?

La titularidad del carbono capturado por las futuras plantaciones es un aspecto que al parecer habría que dejar muy bien establecido. En un modelo tradicional de fomento las externalidades ambientales, incluida el carbono, formaban parte de los beneficios de interés público que capturaba toda la sociedad y se excluían como beneficio privado para el propietario. Hoy la valorización económica de la externalidad exige una definición.

Para Ángelo Sartori no existe un único modelo internacional de titularidad que los países puedan simplemente adoptar, y los estándares internacionales de certificación tampoco sustituyen la legislación nacional en esta materia. En el Programa VCS, el proponente debe demostrar tanto el derecho a desarrollar y operar la actividad del proyecto como el derecho sobre las reducciones y remociones de emisiones que genera esa actividad. Agrega que en la práctica internacional existen distintos modelos, algunos países han establecido reglas específicas sobre derechos asociados a las reducciones y remociones o a los resultados de mitigación; en otros, esos derechos se determinan a partir de una combinación del derecho al carbono y el derecho a la propiedad sobre la tierra o los recursos, contratos, concesiones y normativa sectorial. Desde la perspectiva de un estándar como el VCS, lo relevante no es imponer uno de esos modelos, sino que exista una cadena de derechos jurídicamente clara, demostrable y sin reclamaciones incompatibles que permita al proyecto operar y reclamar de manera exclusiva y legítima las reducciones o remociones que busca certificar, con el consentimiento de las partes interesadas cuando corresponda.



*La pregunta central debe apuntar a determinar si los ingresos provenientes del carbono contribuyen a que se realice una actividad, inversión o cambio de manejo que, sin esos ingresos, no habría ocurrido de la misma manera.*

**Ángelo Sartori**  
Senior Director, Government  
and Policy Engagement.  
Verra

Para un futuro instrumento chileno de fomento forestal, Sartori es de la opinión que lo relevante desde la perspectiva jurídica sobre los mercados de carbono es que el marco legal permita determinar con suficiente claridad quién tiene los derechos necesarios para desarrollar la actividad, incluyendo el derecho a acceder al área donde se encuentra el proyecto, y reclamar las reducciones o remociones correspondientes, y que esa determinación sea compatible con el resto de la legislación chilena aplicable, incluyendo aquella relacionada con salvaguardas sociales, ambientales y de derechos humanos. Sergio Sáez plantea que, en el mercado voluntario,

la titularidad queda establecida bajo el marco del estándar elegido: basta que el proponente demuestre dominio sobre el derecho de carbono, sin necesidad de una definición legal previa. Son los propios estándares quienes establecen como las actividades (plantación en este caso) pasan a ser adicionales al caso de práctica común y, por lo tanto, atribuibles a la gestión de un proponente (titular del proyecto y de los créditos). Para integrarse al mercado regulado (cumplimiento de compromisos nacionales), la opción es un sistema jurisdiccional, que ordena la titularidad de forma consistente con el ajuste correspondiente.

Jorge Morales sostiene que la titularidad del carbono nunca pertenece a entes diferentes que el propietario del proyecto. Por percibir una bonificación cualquiera que fomente una inversión no puede pensarse ni esperarse que por ello cambie la titularidad de los beneficios ni menos de la propiedad, aunque se trate de externalidades o servicios ambientales. Los proyectos que venden carbono capturado y almacenado en árboles por lo general regularizan un flujo financiero hacia el propietario del proyecto por un tiempo acordado con el propietario y este es corroborado por un tercero imparcial que audita la credibilidad de los parámetros que ha indicado el proyecto, incluido el período dentro del cual el carbono se encontrará almacenado. El negocio se termina luego de la cosecha. Esta metodología es más utilizada en los mercados voluntarios de transacciones de carbono.

El Estado de Chile podría pagar por no cortar nunca más, podría pagar por manejar como le parece, podría pagar por mejorar la acumulación de carbono en troncos mediante manejo específico o podría pagar por alargar las rotaciones o por cosechar sólo parte del carbono dejando en stock el remanente.

EL TRATAMIENTO PARA EVITAR LA DOBLE CONTABILIDAD

Otro aspecto a dilucidar es la doble contabilidad. En este punto surge la interrogante de si es posible contabilizar el carbono capturado para el cumplimiento de los compromisos climáticos nacionales (NDC) y, al mismo tiempo, que el propietario los comercialice en mercados regulados o voluntarios.

Sobre este punto Morales plantea que es perfectamente posible ya que lo que ocurre en un territorio es atribuible a la acción de su administrador permanente que es el Estado. La comercialización genera movimientos en el stock pero, al igual que con el D.L.701, la obligación de reforestar asegura la acumulación futura. El uso de mercados voluntarios se ha liberalizado suficientemente. Si bien alguno de ellos no es aceptado para contabilizarlos en las NDC, en general son bien considerados a la hora de negociar la contabilidad por los Estados. En otras palabras, la acumulación de carbono comercializada en un mercado voluntario no es completamente neutra para las NDC de una Estado.

Sergio Sáez sostiene que un modelo jurisdiccional ofrece el mecanismo para compatibilizar ambos alcances, mediante lo que se denomina “anidamiento de proyectos” (nesting). Por ejemplo, antes de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) impulsada por CONAF, el diseño nacional consideró el modelo JNR de Verra como referencia.

Sin anidamiento, un mismo carbono podría ser reclamado simultáneamente por el país (NDC) y por el comprador. Esto además requiere un sistema de monitoreo (MRV) que sea compatible con los requisitos tanto nacional, como de los estándares a nivel de proyecto.



Para Sartori es necesario distinguir entre generar y vender un crédito en un mercado que normalmente no requiere su transferencia bajo el Artículo 6 del Acuerdo de París, como puede ocurrir en el mercado de carbono voluntario, y su uso en mercados o mecanismos internacionales que sí requieren una autorización del país anfitrión y un ajuste correspondiente (corresponding adjustment). Un ajuste correspondiente, agrega Sartori, en términos simples es una regla contable para evitar que una misma reducción o remoción de emisiones sea contabilizada dos veces. Por ejemplo, cuando Chile autoriza que un resultado de mitigación sea utilizado internacionalmente para un uso que requiere este ajuste, debe reflejarlo en su contabilidad de manera que ese mismo resultado no sea contabilizado también por Chile hacia su propia NDC. No significa que el carbono físicamente “salga” del país ni que el proyecto deje de existir en Chile; es un ajuste en la contabilidad climática oficial para evitar la doble contabilidad.

Un proyecto forestal, o de cualquier otro tipo, puede generar créditos certificados y comercializarlos. Vender un crédito, incluso a un comprador extranjero, no significa por sí solo que Chile esté

transfiriendo esa reducción o remoción a otro país ni que deba dejar de considerarla en la contabilidad de su NDC. Lo determinante es el uso que tendrá ese crédito *(ver recuadro para un ejemplo)*.

LA MIRADA INSTITUCIONAL DE LAS REDUCCIONES GENERADAS POR PLANTACIONES PRODUCTIVAS

El ministerio de Medio Ambiente ha considerado las capturas generadas por plantaciones comerciales contraindicadas desde el punto de las medidas de mitigación dentro de una estrategia climática. Esto plantea interrogantes sobre las posibilidades de articular el fomento forestal con el mercado regulado o voluntario del carbono.

Para Morales la solución resulta de promover, como lo hace el proyecto de ley que será ingresado al Congreso, las plantaciones de más de una especie o plantaciones de nueva generación. Una especie puede servir para generar fibra por ejemplo y la otra para productos forestales no madereros (PFNM). De hecho, las propuestas de las organizaciones campesinas para este proyecto ponen énfasis en la necesidad de considerar las especies ligadas a los PFNM. Se obtendría un triple objetivo: cumplir las exigencias del ministerio mencionado, generar fibra y obtener otros productos complementarios.

Por su parte, para Sergio Sáez la clasificación del Ministerio de Medio Ambiente afecta de forma distinta a cada mercado: en el regulado, la autoridad puede excluir una actividad basada en plantaciones monoespecíficas de la autorización para ajuste correspondiente; sin embargo, en el mercado voluntario los estándares no la prohíben, solo que el mercado las valoriza más bajo. Son restricciones que, aunque separadas, no se pueden evaluar de manera independiente, ya que los desarrolladores

TRES EJEMPLOS PARA VISUALIZAR EL TRATAMIENTO DE LA DOBLE CONTABILIDAD

Tres ejemplos planteados por Ángelo Sartori permiten visualizar cómo opera este tratamiento en distintos usos de los créditos.

- 1. Mercado voluntario.** Un proyecto forestal chileno genera 100.000 toneladas de reducciones o remociones certificadas y vende los créditos a una empresa extranjera para un uso voluntario (por ejemplo, para que la empresa compense sus propias emisiones sin que ese uso esté vinculado a ningún mecanismo del Artículo 6 del Acuerdo de París). Si Chile no los ha autorizado para un uso bajo el Artículo 6, esa venta no genera automáticamente un ajuste correspondiente. En ausencia de una disposición regulatoria aplicable que establezca un tratamiento diferente, Chile no tendría que excluir, por ese solo hecho, esas reducciones o remociones de su contabilidad climática nacional hacia su NDC. En términos simples, desde la perspectiva de la contabilidad del Artículo 6, ese resultado no estaría siendo contabilizado hacia la NDC de otro país, por lo que no se produciría, por esa vía, doble contabilidad entre NDCs que requiera un ajuste correspondiente.
- 2. Cumplimiento de la NDC de otro país.** Si Chile autoriza esas mismas 100.000 toneladas para que otro país las utilice para cumplir su NDC, pasan a operar las reglas del Artículo 6. Esos resultados de mitigación pueden constituir resultados de mitigación transferidos internacionalmente (ITMOs) bajo el Artículo 6.2 y Chile debe aplicar un ajuste correspondiente. En términos simples, Chile no puede contabilizar hacia su propia NDC las mismas 100.000 toneladas que autorizó para que otro país utilice hacia la suya - se resta de la contabilidad de Chile lo que se suma a la del país receptor. Así se evita que dos países contabilicen el mismo resultado de mitigación hacia sus respectivas NDC, que es precisamente uno de los riesgos de doble contabilidad que abordan las reglas del Artículo 6.
- 3. CORSIA.** Chile también podría autorizar créditos para CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation), el sistema de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) para abordar las emisiones de la aviación internacional. En este caso, quien utiliza los créditos puede ser una aerolínea y no otro país. A diferencia del ejemplo anterior, aquí no hay una NDC receptora hacia la cual sumar el resultado. También se requiere evitar la doble contabilidad mediante el ajuste correspondiente. Por ello, un ajuste no siempre significa simplemente “restar en un país y sumar en otro”.

miran activamente los acuerdos binacionales para poder acceder a un mejor precio de los créditos, como el que aportan mercados como Japón o Singapur.

Para Sartori, si la regulación chilena estableciera restricciones específicas respecto de determinadas plantaciones, como aquellas monoespecíficas, o la autoridad decidiera no autorizarlas para un uso

particular, esa decisión podría limitar su acceso a un mercado regulado o a ese uso específico, aunque la actividad continuara siendo elegible bajo un estándar internacional. Son decisiones y niveles de regulación diferentes.

En el mercado voluntario, agrega Sartori, la situación puede ser distinta. En ausencia de una restricción legal o regulatoria aplicable al

proyecto o al uso de los créditos, una plantación monoespecífica o con especies exóticas no queda excluida bajo VM0047<sup>2</sup> por esa sola característica. Deberá, naturalmente, cumplir todos los requisitos del Programa VCS y de la metodología, y posteriormente serán los compradores quienes también podrán aplicar sus propios criterios para decidir qué tipos de créditos desean adquirir. Por ello, conviene distinguir tres preguntas: si la actividad puede generar créditos bajo un estándar como el VCS; si esos créditos son elegibles bajo un mercado regulado específico, como el sistema de compensación de emisiones de la Ley 20.780 de impuestos verdes; y si el Gobierno de Chile los autoriza para determinados usos internacionales bajo el Artículo 6 cuando dicha autorización sea necesaria. La respuesta puede ser diferente en cada caso.

A la hora de estimar cuál sería el mejor modelo para articular un nuevo instrumento de fomento y el actual mercado de carbono, Sartori plantea que, más que plantear un único modelo, sería útil pensar en principios de diseño que permitan que distintas fuentes de financiamiento puedan ser complementarias cuando corresponda. En particular, un nuevo instrumento de fomento podría evitar establecer incompatibilidades automáticas entre recibir un incentivo público y acceder posteriormente a financiamiento mediante créditos de carbono. Enfatiza que recibir un subsidio o incentivo no significa por sí solo que una actividad deje de ser adicional. La adicionalidad debe evaluarse conforme a la metodología aplicable, considerando qué habría ocurrido en ausencia de los ingresos del carbono y qué papel desempeñan los distintos incentivos en la decisión de inversión o de manejo. Por ello, tampoco parece adecuado



aplicar como regla general que toda actividad que recibe apoyo público queda excluida de los mercados de carbono.

Concluye Sartori señalando que, desde una perspectiva de mercado de carbono, un diseño útil sería aquel que mantenga abiertas distintas posibilidades de financiamiento sin prejuzgar su elegibilidad. Posteriormente, cada actividad deberá demostrar caso a caso si puede acceder al mercado voluntario, al Sistema de Compensación de Emisiones de la ley de impuestos verdes, a un uso autorizado bajo el Artículo 6 del Acuerdo de París u otro mercado aplicable.

Para Sergio Sáez es importante separar enfoques. Para el mercado voluntario, se requiere reducir barreras de acceso: información, líneas base, homologación de actividades, guías de adicionalidad y gestión de riesgo. Para el mercado regulado, en cambio, además de marcos jurisdiccionales tipo JNR, la barrera más relevante es la exclusión total de ARR en plantaciones. Esto podría matizarse

integrando ARR mixto (producción y protección) o Manejo Forestal mejorado (IFM), como es el caso de la extensión de rotaciones, en vez de un veto genérico. En otras palabras, trabajar con el marco existente y definir opciones de manejo que aporten adicionalidad, garanticen permanencia y logren sumar co-beneficios para capturar un mejor precio y mayor demanda.

Jorge Morales apunta a que el instrumento de fomento debería aceptar proyectos que se transen en los mercados voluntarios y que sirvan para fijar carbono por períodos superiores a cinco años. Sin distinción.

CONCLUSIONES

Un instrumento de fomento a la forestación que busque articularse con el mercado de carbono debe considerar un diseño que mantenga abiertas las distintas opciones que este mercado ofrece, considerando las particularidades y eventuales restricciones tanto de los mercados voluntarios como de los regulados. No parece posible obviar los complejidades técnicas y administrativas de las metodologías existentes, así como los costos de

transacción inherentes al cumplimiento de dichas metodologías. Por lo mismo, no es conveniente descansar en el mercado del carbono como una opción cierta de co-financiamiento de las iniciativas públicas de fomento. Más bien, deberían considerarse proyectos exploratorios que permitan acercar este mercado a pequeños y medianos propietarios, analizando las oportunidades y desafíos involucrados.

Desde el punto de vista de los compromisos de reducción de emisiones consagrados en la NDC forestal, sin embargo, las necesidades son de carácter más urgente. El impulso a la forestación que se busca dar con el nuevo fomento forestal debe aprovecharse para revertir el sistemático incumplimiento del país en esta materia, sin sacrificar los objetivos productivos y económicos que los propietarios forestales persigan legítimamente al plantar. Este desafío, sin embargo, de compatibilizar aspiraciones económicas y climáticas, chocará irremediamente con la camisa de fuerza que constituye la prohibición de los monocultivos forestales en la Ley Marco de Cambio Climático. Una razón más para derogar esa incomprensible restricción autoimpuesta



<sup>2</sup> Metodología del Programa VCS para actividades de Forestación, Reforestación y Revegetación (ARR).

The Arauco logo is displayed in a bold, white, sans-serif font against a dark background.

## EL RECICLAJE INDUSTRIAL DE MADERA SE ABRE CAMINO CON UNA LÍNEA ÚNICA EN SUDAMÉRICA

En Chile existen sistemas para recuperar vidrio, cartón, plástico o metales. Sin embargo, con la madera ocurre algo distinto, ya que pallets, embalajes y otros productos que ya cumplieron su función todavía suelen quedar fuera de una cadena organizada de reciclaje, aun cuando pueden volver a utilizarse como materia prima.

La empresa ARAUCO implementó en su Planta de Paneles ubicada en Teno, región del Maule, una línea capaz de recibir madera recuperada y prepararla para su incorporación en la fabricación de nuevos tableros. El proyecto representa una aplicación concreta de economía circular. Madera que podía terminar en un vertedero o simplemente quemada es recuperada, triturada, clasificada y reincorporada a un proceso industrial. Incorporar madera ya usada permite controlar la humedad y dar mayor competitividad, agrega el ejecutivo.

“El objetivo que buscábamos era darle una segunda vida a la madera ya utilizada, favoreciendo la economía circular. Junto con ello, su incorporación aporta eficiencia y contribuye a la competitividad de nuestros tableros”, explica Jean Claude Lucas, gerente de Planta Paneles Teno.

### DE RESIDUO A MATERIA PRIMA

La madera recuperada proviene principalmente de pallets, embalajes y otros elementos utilizados por puertos, centros logísticos, empresas agrícolas y

frutícolas, viñas, faenas mineras, constructoras y empresas del retail, entre otros sectores. Después de cumplir su primera función, estos materiales pueden ser separados del resto de los residuos, triturados y enviados a Teno como astillas recicladas.

“Este proyecto es economía circular en su sentido más concreto: estamos capturando un material que podía terminar como residuo o ser quemado, lo valorizamos y lo reincorporamos a un proceso productivo. Esa madera vuelve a tener una nueva vida como materia prima para fabricar nuevos productos, en este caso tableros melamínicos Vesto de ARAUCO”, señala Arturo Jorquera, subgerente de ARAUCO Trading.

### UNA CADENA EN CONSTRUCCIÓN

ARAUCO Trading es responsable de gestionar el abastecimiento de madera usada. Su trabajo considera desarrollar proveedores y evaluar modelos de negocio que permitan hacer viable su recuperación. Arturo Jorquera señala que en Chile todavía no existe una industria desarrollada de reciclaje de madera,

como sí ocurre con el vidrio, el cartón o el acero. Por eso, nuestro rol parte por generar la cultura y los incentivos necesarios para que quienes producen estos residuos puedan segregarlos y disponerlos de manera diferenciada. El desafío incluye conseguir que los materiales lleguen separados de otros residuos y que, una vez procesados, cumplan las características técnicas necesarias para incorporarse a la operación industrial.

Actualmente, la planta trabaja con distintos proveedores y realiza análisis de granulometría, densidad y composición para ampliar las fuentes de abastecimiento. La madera reciclada representa hoy alrededor de un 12% del material utilizado y se proyecta aumentar gradualmente su participación hasta un 25%.

### TECNOLOGÍA

La madera recuperada puede contener clavos, piedras, plásticos, polvo y otros elementos propios de su uso anterior. Antes de entrar a la fabricación de tableros, debe pasar por una línea especialmente diseñada para su limpieza, clasificación y dosificación. El sistema cuenta con separadores magnéticos, equipos de clasificación por tamaño, cámaras y sensores inductivos. Entre ellos se encuentra el denominado Cíclope, que identifica y retira metales, plásticos y otros materiales que no corresponden a madera.



*No existe una industria desarrollada de reciclaje de madera, como sí ocurre con otros materiales. Lo que realiza la Planta Teno de Arauco es único en Latinoamérica.*



*Esquema donde se muestra el proceso desde el ingreso de madera recuperada a la elaboración de nuevos tableros.*

“Una vez que la madera ha sido limpiada y clasificada por granulometría mediante distintos equipos y videocámaras, puede continuar hacia el proceso productivo”, explica Eliezer Céspedes, operador de sala de control de Planta Teno.

### ABASTECIMIENTO

“Esta es una línea de características únicas en Latinoamérica. Al comienzo tuvimos que aprender a conocerla, operarla y ajustarla. Esa barrera ya fue superada y hoy el principal desafío está en ampliar el abanico de proveedores y aumentar la disponibilidad de madera reciclada”, señala Gonzalo Montecinos, jefe de Operaciones del Área de Tableros de Planta Teno.

Con la tecnología ya instalada y operando, ahora el desafío para ARAUCO es escalar el modelo, ampliando el abastecimiento e incorporando progresivamente más madera reciclada al proceso productivo.

# ESTRATEGIA CLIMÁTICA DE LARGO PLAZO: UNA PLANIFICACIÓN PARA EL FRACASO



**Julio Torres Cuadros**  
Académico FCFCN U. de Chile  
Secretario Ejecutivo  
Colegio de Ingenieros Forestales A.G.

La Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP) es un instrumento de gestión definido en la Ley 21.455 Marco de Cambio Climático, en el que se definen los lineamientos generales que seguirá el país, considerando un horizonte a 30 años, para el cumplimiento de las metas climáticas. Es uno de los principales documentos de orientación de la política climática del país. Actualmente la estrategia se encuentra en proceso de consulta pública y los actores del sector forestal han sido bastante críticos del tratamiento que el documento hace de la participación del este sector en dicha estrategia.

En la política climática estamos acostumbrados a la elaboración de un conjunto de documentos como son la misma estrategia climática de largo plazo, los planes sectoriales de adaptación, entre los que se encuentra el plan de adaptación del sector silvoagropecuario, los inventarios de gases de efecto invernadero (INGEI), las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC), los planes sectoriales, planes regionales y planes comunales.

Muchos de estos documentos ni siquiera alcanzan a ser evaluados en su real aporte cuando ya requieren ser actualizados. Pareciera que la política climática nacional consiste en la mera elaboración de documentos, sin detenerse a evaluar el impacto de esos documentos en la gestión climática concreta. El problema es que el exceso de documentos termina afectando la credibilidad de la acción climática concreta. Se trataría de una política climática de papel.

En el caso particular de la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP), que es una actualización de la versión elaborada el año 2021, se plantean una serie de orientaciones para el cumplimiento de las metas climáticas que incorpora una visión



**El documento de actualización de la Estrategia Climática de Largo Plazo permaneció en consulta pública hasta el 22 de septiembre pasado.**

altamente reduccionista del sector forestal. Esto no es trivial, ya que el sector forestal es el único sector del país que captura emisiones y, por lo mismo, es el llamado a hacer el aporte más significativo para el cumplimiento de la neutralidad de emisiones al 2050. Por lo mismo, el tratamiento inadecuado del sector forestal condicionará el resultado de la estrategia.

Ya en el título de una de las secciones del documento, denominado **“Lineamientos de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) para instrumentos de gestión del cambio climático”** se observan una serie de incongruencias. En primer lugar, se utiliza como documento de referencia la **“Guía para incorporar soluciones basadas en la naturaleza (SbN) en los planes de adaptación al cambio climático en Chile”**. Esta guía incorpora como SbN acciones de forestación y reforestación, sin distinguir la composición de especies de dichas acciones, es decir, sin excluir especies introducidas, o restringir la solución a especies nativas. Sin embargo, la ECLP sí hace una mención exclusiva a las especies nativas como objetos de forestación, omitiendo cualquier consideración a las plantaciones productivas.

En el mismo texto de la ECLP dentro de los ocho principios que deberían tomarse en cuenta para implementar las soluciones basadas en la naturaleza, el principio 7 señala: Las SbN reconocen y abordan las compensaciones entre la obtención de beneficios económicos inmediatos y opciones futuras de provisión de servicios de los ecosistemas, **bajo este principio se considera que debe primar el equilibrio de las necesidades económicas actuales con la protección de los recursos naturales futuros.**

La consideración de un equilibrio entre las necesidades económicas actuales con la protección de los recursos naturales futuros, en tanto principio

*En la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN) debe primar el equilibrio de las necesidades económicas actuales con la protección de los recursos naturales futuros.*

rector, es omitido en el caso del sector forestal, ya que solo se considera su aporte en términos de protección o conservación, desconociendo por completo su ámbito productivo económico, y cómo este ámbito concurre también al cumplimiento de las metas climáticas. El mejor ejemplo son las plantaciones forestales comerciales que, por una parte, generan la materia prima para el desarrollo de una política de construcción en madera, provisión de bienes de baja huella ambiental y la transición hacia una bioeconomía forestal, y por otra parte presentan beneficios ambientales como la protección del suelo, la generación de biodiversidad en áreas actualmente desprovistas de vegetación y la captura de carbono. Estos aportes son desconocidos por los redactores de la ECLP. La omisión de las plantaciones forestales y sus aportes económicos y ambientales no solo es poco estratégica, también vulnera los principios de costo-efectividad y coherencia de las medidas a implementar, principios incorporados en la Ley Marco de Cambio Climático.

La ECLP al enumerar las posibles SbN que pueden aplicarse para abordar las causas o consecuencias del cambio climático sólo enumera la restauración y conservación de humedales naturales, creación de humedales artificiales, forestación con coberturas forestales nativas permanentes, restauración de bosques nativos y cuencas, implementación de

infraestructura verde, como corredores ecológicos, techos verdes, entre otras. Sin embargo, la forestación con coberturas forestales nativas permanente es solo una de las SbN asociadas a la acción de forestar y no es excluyente. No es, por cierto, la que contempla la NDC forestal. Nuevamente se vulnera el principio de coherencia de la Ley Marco de Cambio Climático.

La omisión al ámbito productivo del sector forestal se acentúa al revisar en la ECLP el ítem 2.2 **Lineamientos relativos a conservación de ecosistemas, restauración ecológica, forestación y reforestación con especies nativas.** Si bien esta enumeración es la que está presente en el artículo 5 de la Ley 21.455, es indispensable reformularla hacia un entendimiento más amplio de las acciones de forestación y reforestación como SbN y como lineamiento de la ECLP. Nuevamente esta visión reduccionista de la forestación y reforestación, sin contemplar el equilibrio entre las necesidades económicas actuales y la protección de recursos naturales, vulnera el principio de costo-efectividad y de coherencia. Pero más grave aún, garantiza el incumplimiento de las metas climáticas consagradas en el artículo 4 de la Ley 21.455, y desconoce la NDC forestal.

En los ocho lineamientos relativos a conservación de ecosistemas, restauración ecológica, forestación y reforestación con especies nativas, dentro de la ECLP, no solo no existen consideraciones de tipo productivo, sino que se reafirma explícitamente que en ningún caso las actividades de monocultivo de especies serán consideradas como refugios climáticos.

Por todo lo anterior, se concluye que la ECLP tal como está redactada adolece de un sentido de realidad que la hace inviable técnica y financieramente, lo que resulta incongruente con el sentido estratégico que debe poseer. Limitar

las SbN asociadas al sector forestal únicamente a acciones de conservación, desconociendo el aporte estratégico de la cobertura forestal con fines económicos es una debilidad elocuente de la estrategia que debería ser revisada. El avance hacia una bioeconomía baja en emisiones está indisolublemente asociada al crecimiento del sector forestal y al crecimiento de su aporte a la producción de bienes y servicios derivados de bosques nativos y bosques plantados, incluidos entre ellos los bosques plantados monoespecíficos. Ignorar esto garantiza que la ECLP se constituya en un documento irrelevante.

Será irrelevante ya que la elaboración de una estrategia que excluye uno de las componentes más relevantes como es la actividad forestal productiva, no hace sino comprometer el cumplimiento de la carbono neutralidad al 2050.

Es profundamente incongruente que un documento estratégico ignore principios tan básicos como la costo-efectividad de las medidas de mitigación, ignorando los costos que implicaría una participación del sector forestal basada únicamente en restauración. Cabe preguntarse quienes serán quienes aborden estos compromisos de restauración. El sector público difícilmente posee los recursos para una estrategia basada íntegramente en restauración de ecosistemas forestales y el sector privado no asumirá ese costo sin los incentivos correspondientes. Es por esto que el sector privado con orientación productiva no puede ser excluido de una política climática. Sería un error estratégico y hablaría muy mal de quienes hoy presentan a consulta pública un documento que en sus fundamentos y exclusiones condiciona el cumplimiento de las metas climáticas.

*¿Qué sentido estratégico tiene algo así?*



**TE INVITAMOS A SER PARTE DEL**

**COLEGIO DE INGENIEROS FORESTALES A.G.**

*Por el prestigio de la profesión y del sector forestal y ambiental.*



**Visita nuestro sitio [www.cifag.cl](http://www.cifag.cl) o envíanos tus datos al correo electrónico [cifag@cifag.cl](mailto:cifag@cifag.cl)**



# PROYECTA CHILE 2050: VENTAJAS Y OPORTUNIDADES DE DESARROLLO PARA EL PAÍS MÁS LARGO DEL MUNDO



**Simón Berti**  
Presidente Nacional  
Colegio de Ingenieros Forestales A.G.

El Colegio de Ingenieros Forestales valora el esfuerzo realizado por Proyecto Chile 2050 para construir una mirada de largo plazo, incorporando los desafíos ambientales, sociales e institucionales que deberá enfrentar el país durante las próximas décadas. Especialmente la necesidad de superar la fragmentación de las políticas públicas, mejorar la coordinación entre los distintos niveles del Estado, recuperar suelos degradados, aumentar la resiliencia frente al cambio climático y los incendios rurales e incorporar las características propias de cada territorio en las decisiones de desarrollo.

Sin embargo, estimamos que el documento presenta un desequilibrio que resulta necesario abordar, particularmente considerando la exigencia que impone su propio título al hablar de “ventajas y oportunidades de desarrollo para el país”. Existe en el documento un amplio uso de conceptos asociados a gobernanza, participación, justicia territorial, equidad, resiliencia y coordinación institucional, pero considerablemente

menos atención a los mecanismos mediante los cuales los territorios generan inversión, actividad económica, productividad, empleo e ingresos para sus habitantes. Resulta ilustrativo que conceptos como productividad o producción basada en recursos naturales, como por ejemplo la madera, estén prácticamente ausentes. No se trata de desconocer la importancia de los conceptos presentes, sino de advertir una desproporción: se desarrolla extensamente cómo gobernar, participar, ordenar y distribuir en los territorios, pero mucho menos cómo generar en ellos actividad económica sostenible, inversión y riqueza.

## DE LA DESIGUALDAD A LA DIVERSIDAD TERRITORIAL

Chile se caracteriza por una extraordinaria diversidad de territorios, determinada por su geografía, clima, suelos, recursos naturales, historia, población y vocaciones productivas. Estas diferencias no constituyen necesariamente desigualdades que deban ser corregidas.

La política pública debiera reconocer y aprovechar esa diversidad, identificando las ventajas comparativas y potencialidades de cada territorio y concentrando sus esfuerzos en reducir aquellas brechas concretas que efectivamente limitan la calidad de vida y las oportunidades de sus habitantes. Desde esta perspectiva, resulta más útil hablar de diversidad territorial y brechas territoriales que considerar genéricamente las diferencias entre territorios como expresiones de desigualdad.

*El desarrollo territorial no consiste solamente en planificar, gobernar, conservar y distribuir oportunidades. También requiere crear oportunidades.*

## LA DIMENSIÓN PRODUCTIVA DEL TERRITORIO

Todo territorio sostenible requiere una base económica capaz de generar empleo, inversión e ingresos permanentes. La sostenibilidad ambiental y la cohesión social difícilmente pueden mantenerse en territorios económicamente estancados, dependientes de transferencias o sometidos a procesos continuos de despoblamiento. Por ello proponemos incorporar explícitamente el concepto de territorio productivo sostenible, entendido como aquel capaz de compatibilizar protección ambiental, bienestar social y generación sostenible de riqueza a partir de sus recursos, capacidades y ventajas territoriales.

## EL SECTOR FORESTAL DEBE SER PARTE DE LAS SOLUCIONES

El tratamiento que el documento hace de la actividad forestal resulta incompleto y desequilibrado. Se destacan principalmente impactos ambientales y sociales que se atribuyen al sector, mientras reciben escasa atención sus numerosas contribuciones ambientales, sociales y económicas y, especialmente, su capacidad para aportar a varios de los objetivos que el propio documento propone.

*Sin viabilidad económica no existe desarrollo territorial sostenible. Existe, a lo sumo, administración territorial de la pobreza.*

La actividad forestal ha permitido recuperar productivamente extensas superficies de suelos anteriormente erosionados y degradados. Una evaluación de CONAF sobre los primeros veinte años de aplicación del DL 701 estimó que el 86,7% de las plantaciones se estableció sobre suelos afectados por erosión moderada, severa o muy severa, totalizando cerca de 1,2 millones de hectáreas. Estas plantaciones permitieron recuperar cobertura vegetal y materia orgánica, proteger los suelos frente a nuevos procesos erosivos y contribuir al restablecimiento de funciones del ciclo hidrológico. A ello se suma la captura de CO<sub>2</sub> y la generación de madera, un recurso natural renovable que sustenta una importante actividad productiva e industrial.

Un aspecto fundamental para evaluar correctamente los efectos ambientales de las plantaciones es establecer cuál era la condición real de los terrenos al momento de ser forestados. En una parte importante de la zona forestal chilena, la secuencia histórica fue:

**Bosque original > Tala y quema > Agricultura o ganadería > Erosión y degradación > Abandono > Forestación**

Por ello, no resulta metodológicamente correcto evaluar los efectos de las plantaciones comparándolas exclusivamente con un bosque nativo original que, en muchos casos, había desaparecido décadas antes. La comparación pertinente debe considerar también la condición inmediatamente anterior a la forestación: terrenos desprovistos de vegetación arbórea, utilizados durante años para agricultura o ganadería y afectados por distintos grados de erosión y degradación.

Esta correcta definición de la línea base permite valorar adecuadamente los efectos de la forestación sobre control de la erosión, recuperación de cobertura vegetal, incorporación de materia orgánica, funciones hidrológicas, captura de CO<sub>2</sub>,

formación de suelo y recuperación de productividad. No reconocer esa secuencia histórica conduce a atribuir a las plantaciones pérdidas ambientales que, en numerosos territorios, habían ocurrido mucho antes de su establecimiento.

Al mismo tiempo, el sector genera empleo, inversión, exportaciones y oportunidades económicas en numerosas comunas y regiones del país. A ello se agregan el aporte del manejo forestal sostenible, la recuperación y manejo del bosque nativo, la prevención de incendios rurales, la producción de madera y otros productos renovables, la sustitución de materiales cuya fabricación genera mayores emisiones de CO<sub>2</sub> y las nuevas posibilidades que ofrecen la bioeconomía y los mercados asociados a la captura de carbono.

Por ello, una política territorial hacia 2050 no debiera presentar producción y conservación como objetivos contrapuestos. El desafío consiste en determinar dónde conservar, dónde restaurar, dónde manejar y dónde producir, utilizando criterios técnicos, reconociendo las características y vocaciones de cada territorio y comprendiendo que estas funciones pueden coexistir y complementarse dentro de un mismo paisaje.

RECUPERACIÓN DE SUELOS DEGRADADOS Y NUEVOS INSTRUMENTOS DE FOMENTO

El documento identifica acertadamente la recuperación de suelos degradados como uno de los desafíos territoriales del país. Existen territorios donde el objetivo prioritario será recuperar ecosistemas naturales, biodiversidad y otros servicios ecosistémicos. Pero existen también extensas superficies erosionadas o degradadas donde el establecimiento y manejo de una cubierta forestal puede simultáneamente controlar la erosión, incorporar materia orgánica, contribuir a la formación y recuperación del suelo, restablecer funciones hidrológicas, capturar carbono, producir madera y

generar ingresos para sus propietarios. Esta distinción debiera expresarse también en instrumentos de fomento diferentes según los objetivos perseguidos.

DE LA “GOBERNANZA MULTIESCALAR” A UNA GESTIÓN TERRITORIAL EFECTIVA

La denominada gobernanza multiescalar contiene una idea atendible: un mismo territorio está sujeto simultáneamente a decisiones municipales, regionales y nacionales y a la intervención de numerosos servicios públicos, propietarios, empresas, comunidades y organizaciones.

En el ámbito forestal esto resulta especialmente evidente. La prevención de incendios rurales, el manejo de cuencas, los caminos, la restauración, el manejo forestal, la conservación y las actividades productivas difícilmente pueden abordarse mediante instituciones que actúan independientemente unas de otras.

Una gestión territorial efectiva debiera, por tanto, coordinar las decisiones de los distintos organismos y niveles del Estado, simplificar procedimientos y reducir duplicidades, incertidumbres y tiempos de tramitación.

Existe aquí un riesgo que debe ser explícitamente considerado: una gobernanza que simplemente agregue nuevos organismos, instancias participativas, consultas y procedimientos a los ya existentes puede terminar produciendo el efecto exactamente contrario al buscado. Más gobernanza formal no significa necesariamente mejor gobernanza.

La calidad de la gobernanza debiera medirse también por su capacidad de permitir que las iniciativas ambientalmente sostenibles se ejecuten oportunamente. La coordinación institucional debe servir para resolver problemas y facilitar buenas iniciativas, no para agregar nuevas capas burocráticas a territorios que ya enfrentan importantes dificultades para atraer inversión.

DE LOS CONCEPTOS A RESULTADOS MEDIBLES

Conceptos como justicia territorial, gobernanza multiescalar, cogestión o participación adquieren verdadero valor para las políticas públicas cuando pueden traducirse en acciones y resultados verificables.

Desde el sector forestal proponemos evaluar las políticas territoriales mediante indicadores concretos: hectáreas de suelos degradados recuperadas; hectáreas de bosque manejadas; toneladas de CO<sub>2</sub> capturadas; empleos rurales generados; pequeños y medianos propietarios incorporados al manejo forestal; inversión privada movilizada; volumen y valor de madera producida bajo manejo sostenible; superficie sometida a manejo preventivo de incendios rurales y desarrollo de nuevas industrias y emprendimientos asociados a la bioeconomía.

La participación y la gobernanza son instrumentos para alcanzar resultados, no resultados en sí mismos.

UNA OPORTUNIDAD PARA COMPLEMENTAR LA PROPUESTA

El Colegio de Ingenieros Forestales comparte la necesidad de avanzar hacia territorios ambientalmente sostenibles, resilientes y capaces de ofrecer mejores oportunidades a sus habitantes. Sin embargo, considera indispensable incorporar con mucha mayor fuerza una dimensión insuficientemente desarrollada en el documento: la capacidad de los territorios para generar actividad productiva sostenible, inversión, empleo e ingresos.

La participación, la gobernanza, la equidad y la planificación son instrumentos importantes, pero el desarrollo finalmente debe expresarse en mejoras

concretas en las condiciones y oportunidades de vida de las personas. Esto resulta particularmente relevante en los territorios rurales, donde el estancamiento productivo, la falta de inversión y la pérdida de población constituyen también problemas territoriales.

Chile no sólo necesita planificar mejor sus territorios. Necesita hacerlos productivos, resilientes y capaces de generar oportunidades para quienes viven en ellos.

En el mundo rural, el manejo forestal, la recuperación productiva de suelos degradados, la forestación, la madera, la bioeconomía y la captura de carbono pueden transformar principios abstractos de desarrollo territorial en inversión, empleo y bienestar concretos.

Hacia 2050, el desafío no debiera ser solamente definir cómo queremos gobernar nuestros territorios, sino qué oportunidades queremos crear en ellos y cómo vamos a hacerlas realidad. El sector forestal chileno, por su capacidad de combinar producción renovable, recuperación ambiental, captura de CO<sub>2</sub> y desarrollo económico local, debe ser considerado parte esencial de esa respuesta.



# VISIÓN FORESTAL CHILENA AL 2050: OIKOFILIA TECNOLÓGICA Y EL RENACIMIENTO DEL BOSQUE



**Roberto Ipinza Carmona**  
Ingeniero Forestal de la Universidad de Chile,  
Dr. Ingeniero de Montes de la Universidad  
Politécnica de Madrid  
[www.robetoipinza.cl](http://www.robetoipinza.cl)

Hoy más que nunca es necesario sacudirse del estéril debate sobre el desempeño histórico del sector y avanzar hacia una reflexión urgente sobre el futuro, sobre cuál es la visión del sector forestal al 2050. De una mirada consensuada sobre nuestro futuro dependerá la capacidad de lograr acuerdos amplios en las políticas públicas que determinarán la fisonomía del sector. En ese desafío podemos mencionar al menos tres ejes

## LA FILOSOFÍA VERDE Y UNA NUEVA GOBERNANZA

Hacia el año 2050 es esperable que el sector forestal chileno haya experimentado una metamorfosis paradigmática, superando de manera definitiva la histórica dicotomía entre el extractivismo y el conservacionismo restrictivo.

Esta evolución debiera sustentarse epistemológica y éticamente en los postulados que desarrolló el filósofo británico Roger Scruton en su libro “Filosofía Verde”. En este texto el autor plantea una propuesta basada en la oikofilia, entendida como el profundo amor, respeto y arraigo por el territorio local. Bajo este modelo, la gobernanza forestal debiera al 2050 alcanzado un importante nivel de descentralización, lejos de las ineficaces regulaciones burocráticas actuales o del control estatal vertical, abandonando enfoques burocráticos para empoderar a las comunidades en el ejercicio de una mayordomía (stewardship) afectiva y responsable sobre sus paisajes. La tecnología ya no constituiría una herramienta de dominio, sino un instrumento cívico para custodiar el hogar natural compartido.

## BIOTECNOLOGÍA: RESILIENCIA Y RESTAURACIÓN

En el ámbito biológico, al 2050 la edición genómica habrá eliminado las fronteras entre productividad y resiliencia climática. Las barreras regulatorias de la transgénesis tradicional se superaron gracias a la adopción del sistema CRISPR/Cas9 multiplexado, el cual permite la edición genética de precisión sin la introducción de ADN foráneo (Gulfam et al., 2026; USDA, 2025). En la actualidad, plantaciones de alto rendimiento de *Pinus radiata* y *Eucalyptus* emplean genotipos adaptados al estrés hídrico crónico y optimizados mediante la reducción de lignina, maximizando la eficiencia

de la bioeconomía circular (Chanoca et al., 2019; Poovaiah et al., 2021). Simultáneamente, esta biotecnología se aplica para asistir la adaptación de los bosques naturales; especies clave como el *Nothofagus dombeyi* están siendo regeneradas activamente para soportar las megasequías, restaurando la conectividad y la biodiversidad del paisaje patagónico (Reiter et al., 2025).

## INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y ROBÓTICA EN EL SOTOBOSQUE

Al 2050 la gestión territorial habrá integrado plenamente la silvicultura de precisión. Hoy, la toma de decisiones se basa en “gemelos digitales” (digital twins), infraestructuras cibernéticas que fusionan datos satelitales y telemetría in situ para modelar la ecología de las cuencas (Avanzi et al., 2026; Morlot et al 2023). Esta red impulsada por Inteligencia Artificial (IA) permite detección ultratemprana de riesgos humanos, fusionando de manera armónica el conocimiento ecosistémico local con la telemetría satelital. Permite auditar la captura de carbono y optimizar el rendimiento hídrico (streamflow) mediante soluciones basadas en la naturaleza (Jain et al., 2026).

En el plano operativo, enjambres de robots autónomos (drones y plataformas cuadrúpedas) recorrerán los bosques chilenos realizando

***Al 2050 el sector forestal chileno debería haber superado de manera definitiva la histórica dicotomía entre el extractivismo y el conservacionismo restrictivo.***



inventarios árbol por árbol gracias a sistemas avanzados de localización LiDAR bajo el dosel, como TreeLoc++ (Camurri et al., 2026). De este modo, la convergencia tecnológica se manifiesta en tres pilares integrados en la labor silvícola: primero, el CRISPR/Cas9 multiplexado facilita la edición de *Pinus*, *Eucalyptus* y *Nothofagus* y otras especies para fortalecer la resiliencia al estrés hídrico

## CONCLUSIÓN

La visión forestal chilena hacia 2050 muestra que la innovación global solo alcanza su plena utilidad al subordinarse a la oikofilia: cuidar la biodiversidad, las cuencas y la producción sustentable como extensión del propio hogar convierte a Chile en garante ecosistémico y referente de coexistencia armónica. Esta vocación se ejerce desde el territorio, restaurando bosques nativos mediante mercados locales y compensaciones ecosistémicas que benefician a las comunidades rurales, de modo que el progreso biotecnológico y algorítmico, subordinado al amor por el territorio, se vuelve la expresión más pura de lealtad hacia nuestra casa común.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Avanzi, F., Lievens, H., Matiu, M., Filippucci, P., & Baez, O. M. (2026). Brief communication: delivering a Digital-Twin-ready snow reanalysis. *Hydrology and Earth System Sciences*, 30(6), 1755-1778.

Camurri, M., et al. (2026). DigiForest: Digital Analytics and Robotics for Sustainable Forestry. *arXiv preprint arXiv:2604.14652*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2604.14652>.

Chanoca, A., de Vries, L., & Boerjan, W. (2019). Lignin Engineering in Forest Trees. *Frontiers in Plant Science*, 10, 912.

Gulfam, T., Li, W., Han, Z., Gulfam, Y., Li, J., Fan, Z., Zhang, H., Wang, F., & Yang, J. (2026). Gene Editing in Forest Tree Breeding for Stress Resistance: From Mechanisms to Future Prospects. *Plant, Cell & Environment*, 49(1), 1-14.

Jain, S., Kathuria, D., Srinivasan, R., Schramm, M., Bawa, A., Ale, S., Jeong, J., & White, M. J. (2026). Deriving Hydrological Inferences from a Machine Learning Model to Understand the Physical Drivers of Flow Duration Curves. *Journal of Hydrology*, 665, 134687.

Morlot, M., Rigon, R., & Formetta, G. (2023). Hydrological digital twin model of a large anthropized Italian alpine catchment: the Adige River basin. *Journal of Hydrology*, 629, 130587. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2023.130587>

Poovaliah, C. R., Phillips, L., Geddes, B., Reeves, C., Sorieul, M., & Thorlby, G. (2021). Genome editing with CRISPR/Cas9 in *Pinus radiata* (D. Don). *BMC Plant Biology*, 21(1), 363.

Reiter, M., et al. (2025). Exotic pine plantations vs. native forests in northern Patagonia: Comparing growth patterns and climate change vulnerability. *Forest Ecology and Management*.

Scruton, R. (2012). *Green Philosophy: How to Think Seriously About the Planet*. Atlantic Books.

USDA ForeignAgricultural Service.(2025).Biotechnology and Other New Production Technologies Annual - Santiago, Chile (Report No. CI2025-0031). United States Department of Agriculture.



# X CONGRESO CHILENO DE CIENCIAS FORESTALES

## BOSQUES RESILIENTES: CONOCIMIENTO E INNOVACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN CLIMÁTICA

19 AL 23 OCTUBRE 2026 | CAMPUS SAN MIGUEL

|                                                                       |                                                                     |                                                                        |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Mesa 1                                                                | Mesa 2                                                              | Mesa 3                                                                 | Mesa 4                                                                               |
| Silvicultura Inteligente y Restauración para la Resiliencia Climática | Gestión del Riesgo y Adaptación ante Amenazas Forestales Emergentes | Servicios Ecosistémicos, Biodiversidad y Valoración Natural del Bosque | Transformación Digital e Inteligencia Artificial para la Gestión Forestal del Futuro |

## ENTREVISTA A ÁNGELO SARTORI, PROFESIONAL DE VERRA CHILE YA CUENTA CON ELEMENTOS QUE PERMITEN EXPLORAR DISTINTAS FORMAS DE FINANCIAMIENTO FORESTAL MEDIANTE MERCADOS DE CARBONO

Ángelo Sartori es un profesional que conoce de primera fuente la temática del carbono. Ingeniero forestal con más de veinte años de experiencia en políticas climáticas y regulación ambiental, ha liderado iniciativas nacionales e internacionales relacionadas con el cambio climático, financiamiento climático y desarrollo de mercados de carbono. Posee un MBA en Gestión Sostenible por el Centre for Sustainability Management (CSM) de la Universidad Leuphana de Lüneburg, Alemania y actualmente se desempeña como Senior Director, Government and Policy Engagement en Verra, donde lidera la estrategia de relacionamiento con gobiernos para promover el reconocimiento regulatorio del Verified Carbon Standard (VCS) y otros programas administrados por la organización. Previamente trabajó durante quince años en la Corporación Nacional Forestal (CONAF), donde fue Jefe de la Unidad de Cambio Climático y Servicios Ambientales, liderando la formulación e implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV) y diversas iniciativas sobre REDD+, financiamiento climático y mercados de carbono. En esta entrevista se explora sobre la relación entre el mercado de carbono y el sector forestal en Chile, sus oportunidades y desafíos.

**Antes de abordar el actual escenario y las oportunidades para Chile relacionadas al mercado de reducción y remoción de emisiones, cuéntanos ¿Cómo se certifica un proyecto de carbono?**

Efectivamente, para entender las oportunidades forestales en este mercado resulta útil explicar primero, de manera simplificada, cómo funciona un programa de certificación de carbono.

En primer lugar, Verra es una organización internacional sin fines de lucro que desarrolla y administra estándares para mercados ambientales y sociales. Entre ellos se encuentra el Verified Carbon Standard (VCS), un programa que establece las reglas y metodologías mediante las cuales proyectos pueden cuantificar y certificar reducciones de emisiones o remociones de gases de efecto invernadero.



Ángelo Sartori se desempeña actualmente en Verra como Senior Director, Government and Policy Engagement

El proceso no consiste simplemente en estimar cuánto carbono captura un bosque y convertir esa cifra en créditos. Un proyecto debe seguir distintas etapas. Lo primero es que el proponente identifique una metodología aplicable a la actividad que pretende desarrollar. La metodología determina, entre otras materias, qué actividades son elegibles, cómo se establece el escenario de referencia, cómo se demuestra la adicionalidad y cómo deben cuantificarse y monitorearse las reducciones de emisiones o remociones. El proyecto documenta posteriormente cómo aplicará esas reglas en una descripción de proyecto y entra al pipeline del VCS, lo que incluye un período de 30 días para comentarios públicos. Luego interviene un organismo de validación y verificación (VVB) independiente elegible para Verra. En la etapa de validación, el VVB evalúa el diseño del proyecto y determina si cumple las reglas del VCS y de la metodología seleccionada. Una vez completada satisfactoriamente esta validación, el proponente puede solicitar a Verra el registro del proyecto. Verra realiza además su propia revisión del proyecto antes de aprobarlo.

Una vez implementadas las actividades, comienza otra etapa: monitorear lo que efectivamente ocurrió. El proyecto debe medir y reportar las reducciones o remociones obtenidas durante un período determinado. Un VVB verifica independientemente esos resultados y Verra vuelve a revisar la documentación. Solo después de la aprobación de esa verificación pueden solicitarse la emisión de Verified Carbon Units (VCUs). Cada VCU representa una tonelada de dióxido de carbono equivalente reducida o removida y verificada bajo el programa. Por ello, conviene distinguir desde el comienzo entre un proyecto que está desarrollándose, un proyecto



registrado y créditos efectivamente emitidos. Que un proyecto aparezca en el Registro de Verra no significa necesariamente que ya haya generado créditos; su estado dentro del proceso permite conocer en qué etapa se encuentra.

¿Cuál es la situación de Chile en materia de proyectos forestales de carbono?

Chile cuenta hoy con una combinación de instrumentos regulatorios y mercados de carbono que abre distintas posibilidades para canalizar financiamiento hacia actividades forestales y otros usos de la tierra que reduzcan emisiones de gases de efecto invernadero o aumenten su remoción desde la atmósfera. En el sector forestal, estas oportunidades pueden incluir, entre otras, actividades de forestación, manejo de bosques y reducción de emisiones asociadas a la deforestación y degradación forestal. Sin embargo, el desarrollo de estas actividades depende de condiciones técnicas y regulatorias específicas. La existencia de un bosque, una plantación o una determinada práctica de manejo forestal no implica automáticamente que puedan generarse créditos de carbono. Para ello deben cumplirse las reglas del programa de certificación y de la metodología aplicable, incluyendo requisitos relacionados con adicionalidad, línea base, cuantificación, monitoreo, permanencia y salvaguardas ambientales y sociales.

En lo específico, el mercado de carbono vinculado a proyectos forestales es todavía acotado, pero no es nuevo en Chile. Actualmente, el Registro del VCS incluye 39 proyectos ubicados en Chile. De ellos, nueve corresponden específicamente a actividades forestales clasificadas como forestación, reforestación y revegetación (ARR), manejo forestal mejorado (IFM) o reducción

*Las metodologías como VM0047 para desarrollar actividades que establezcan, aumenten o restauren cobertura vegetal en tierras elegibles no establecen, como a veces se supone, una prohibición general de especies exóticas o plantaciones productivas.*

de emisiones por deforestación y degradación forestal (REDD): cuatro ARR, tres IFM y dos REDD. Estos proyectos se encuentran en distintas fases del proceso de certificación.

Esto muestra que las oportunidades forestales asociadas a los mercados de carbono no corresponden a una única actividad. Dependiendo de las características del terreno, el uso previo del suelo, el tipo de bosque y el manejo propuesto, existen distintas vías metodológicas que abarcan desde la captura de carbono mediante actividades de forestación o manejo del bosque hasta evitar o reducir emisiones asociadas a la deforestación y degradación forestal.

En general la asociación más directa desde el punto de vista forestal con el mercado de carbono es con la forestación ¿Es la vía más directa para ingresar a este mercado?

Chile es un país con una larga historia de forestación. Una oportunidad particularmente relevante es la **Metodología VM0047 –para Forestación, Reforestación y Revegetación**

(ARR) del Programa VCS. Esta metodología permite desarrollar actividades que establezcan, aumenten o restauren cobertura vegetal en tierras elegibles, y no establece, como a veces se supone, una prohibición general de especies exóticas o plantaciones productivas. La elegibilidad depende de las condiciones específicas de la metodología y de los demás requisitos del VCS, incluyendo el uso previo del suelo y las salvaguardas aplicables a ecosistemas, biodiversidad y aspectos sociales.

Una distinción relevante es que una plantación productiva y una actividad destinada a restaurar un ecosistema tienen objetivos diferentes y no deben tratarse como equivalentes. Asimismo, bajo la versión actual de VM0047 existen restricciones para determinadas tierras que anteriormente fueron manejadas para producción de madera. Por ello, la metodología no debe entenderse simplemente como una vía para acreditar como ARR la replantación de una plantación comercial recientemente cosechada.

Otro elemento de VM0047 es el uso, bajo su enfoque basado en áreas, de una línea base dinámica. En términos sencillos, el proyecto no se evalúa únicamente comparando el bosque consigo mismo a través del tiempo. Se identifican también áreas de control comparables fuera del proyecto mediante datos de teledetección, y se compara la evolución de la vegetación en ambos grupos.

Por ejemplo, si un proyecto foresta un determinado terreno y durante los años siguientes aumenta allí la cobertura vegetal, no se asume automáticamente que todo ese aumento fue consecuencia del proyecto. La metodología compara ese resultado con lo ocurrido durante el mismo período en áreas

comparables que no recibieron la intervención. La diferencia entre ambos desempeños ayuda a determinar el resultado adicional atribuible al proyecto y la línea base utilizada para la acreditación. Esto permite actualizar el referente utilizando evidencia observada más allá del propio perímetro del proyecto.

En abril de 2026, Verra aprobó la primera emisión de VCUs bajo VM0047 para el proyecto Brazil Cerrado (VCS 5511) que combina restauración de ecosistemas nativos y actividades de manejo forestal sostenible en tierras previamente utilizadas como pasturas degradadas. Actualmente, más de 200 proyectos que aplican VM0047 figuran en el Registro de Verra. VM0047 cuenta además con la aprobación del Consejo de Integridad para el Mercado Voluntario de Carbono (ICVCM, por sus siglas en inglés) conforme a los Principios Básicos del Carbono (CCPs).

Mencionaste tres proyectos en Chile asociados al manejo forestal mejorado (IFM). ¿Cuál es el potencial de esta línea de proyectos?

Efectivamente el financiamiento de carbono también puede asociarse a cambios en la forma en que se manejan bosques existentes. Las actividades de manejo forestal mejorado (Improved Forest Management o IFM) pueden incluir, dependiendo de la metodología y de las condiciones del proyecto, reducción de la intensidad de cosecha, postergación de cosechas o extensión de rotaciones, establecimiento de áreas de reserva y tratamientos de enriquecimiento o regeneración.

En este ámbito resulta relevante la evolución de la metodología VM0045 – Manejo Forestal

Mejorado utilizando Líneas Base Dinámicas Emparejadas provenientes de Inventarios Forestales Nacionales. Verra está desarrollando una nueva versión de esta metodología que busca establecer un marco para su utilización fuera de Estados Unidos cuando existan inventarios forestales nacionales o subnacionales que cumplan los requisitos técnicos necesarios. Esto no significa que VM0045 sea actualmente aplicable en Chile ni que su futura versión vaya a determinar automáticamente la elegibilidad de proyectos chilenos. La metodología revisada requeriría, entre otros elementos, datos de inventario estadísticamente representativos, mediciones repetidas que permitan estimar cambios observados en las existencias de carbono, protocolos consistentes y datos que puedan ser revisados independientemente. VM0047 y la evolución de VM0045 ilustran dos posibilidades diferentes como son el establecer o aumentar cobertura vegetal en tierras elegibles y modificar el manejo de bosques existentes para generar resultados climáticos adicionales.

Finalmente, en el caso de actividades destinadas a reducir emisiones por deforestación o degradación forestal, la situación chilena es distinta a la de países tropicales que presentan tasas elevadas de pérdida de bosque. Esto no excluye posibles actividades REDD en Chile,

pero su aplicabilidad debe analizarse en función de las condiciones concretas de cada área y de los requisitos de las metodologías vigentes, particularmente respecto de la existencia y cuantificación de una amenaza de deforestación o degradación.

### **Una pregunta relevante para el sector forestal es ¿cómo puede interactuar el financiamiento público con los mercados de carbono?**

Es importante precisar que la recepción de un subsidio u otro incentivo público no determina por sí sola si una actividad puede o no generar créditos de carbono. La adicionalidad debe evaluarse conforme a la metodología aplicable, considerando las obligaciones regulatorias, la línea base y, cuando corresponda, el papel que desempeña el financiamiento de carbono. Por ejemplo, VM0045 considera primero el denominado excedente regulatorio (regulatory surplus). Expresado sencillamente, significa verificar que la actividad que pretende generar créditos vaya más allá de aquello que la legislación ya obliga a realizar. Si una determinada práctica forestal fuera legalmente obligatoria, realizar simplemente esa obligación no podría presentarse como una actividad adicional por el solo hecho de incorporarla a un proyecto de carbono. Superado ese análisis, VM0045 compara el desempeño del proyecto con una línea base dinámica construida utilizando parcelas de inventario forestal comparables. Los incentivos públicos pueden formar parte del contexto de manejo, pero no sustituyen esa evaluación metodológica.

En VM0047 también existen requisitos específicos de adicionalidad y, cuando una actividad genera otros ingresos o recibe incentivos financieros

distintos de la venta de créditos de carbono, esos elementos pueden tener que incorporarse al análisis correspondiente. Esto permite separar dos preguntas que a veces se confunden: una política pública puede incentivar determinada actividad forestal, mientras que una metodología de carbono debe determinar separadamente si los resultados que se pretenden acreditar cumplen sus requisitos de adicionalidad y cuantificación.

### **Con frecuencia se distingue entre mercado regulado y mercados voluntarios ¿En qué se diferencian?**

Chile cuenta con distintas vías mediante las cuales pueden utilizarse créditos o resultados de mitigación. Para un lector que no trabaja habitualmente con mercados de carbono, resulta útil distinguir al menos tres.

En el mercado voluntario, empresas u otras organizaciones pueden adquirir y retirar créditos de carbono voluntariamente, por ejemplo, como parte de sus estrategias climáticas. Un proyecto registrado bajo el VCS puede generar VCUs para este mercado siempre que cumpla las reglas del programa y la metodología correspondiente.

Una segunda vía es doméstica y regulada por la Ley 20.780 que creó el Sistema de Compensación de Emisiones (SCE) del Impuesto Verde. En este caso no se trata simplemente de una empresa que voluntariamente decide comprar un crédito. La legislación chilena permite a contribuyentes sujetos al Impuesto Verde utilizar certificados elegibles para compensar parte de las emisiones gravadas, de acuerdo con las condiciones establecidas por la regulación. El VCS se encuentra entre los programas externos reconocidos dentro de este sistema.



**Ángelo Sartori durante una presentación sobre Verra y sus programas VCS y JNR en el contexto de los mercados de carbono forestal**

La tercera vía relevante es el Artículo 6 del Acuerdo de París. Este permite que países cooperen internacionalmente en el cumplimiento de sus objetivos climáticos. En términos simplificados, Chile puede autorizar determinados resultados de mitigación para su transferencia y uso internacional. Cuando esto ocurre bajo los mecanismos afines, se aplican reglas de contabilidad entre países —incluyendo ajustes correspondientes— destinadas a evitar que el mismo resultado sea contabilizado simultáneamente por Chile y por el país que lo utiliza. La Hoja de Ruta chilena identifica precisamente al Artículo 6 como una vía para movilizar financiamiento internacional hacia actividades de mitigación, diferenciándola de los instrumentos nacionales.

La Hoja de Ruta de Instrumentos de Precio y Mercados de Carbono 2025 ayuda a visualizar estas alternativas como componentes de un ecosistema más amplio. El documento aborda, entre otros instrumentos, el Impuesto Verde y su sistema de

***Es importante precisar que la recepción de un subsidio u otro incentivo público no determina por sí sola si una actividad puede o no generar créditos de carbono.***

compensaciones, mecanismos voluntarios y los mecanismos de cooperación internacional del Artículo 6. La distinción es importante porque certificar un proyecto bajo el VCS, ser elegible para un sistema doméstico como el SCE y recibir una autorización para una transferencia internacional bajo el Artículo 6 no son procesos equivalentes. Un proyecto puede, por ejemplo, estar registrado bajo el VCS y generar VCU para el mercado voluntario. Para que esos créditos puedan utilizarse en el SCE deben además cumplir los requisitos establecidos por Chile para ese sistema. Además, si se pretenden utilizar los resultados bajo una transferencia internacional autorizada en el marco del Artículo 6, se agrega otro conjunto de requisitos y una decisión de autorización del Gobierno de Chile.

En otras palabras, el estándar certifica el resultado climático; el mercado o mecanismo donde posteriormente se pretende utilizar ese resultado puede imponer requisitos adicionales.

**El mercado de carbono no necesariamente se sostiene en proyectos individuales, también existen programas jurisdiccionales ¿En qué consisten?**

El Marco Jurisdiccional y Anidado para REDD+ (Jurisdictional and Nested REDD+ o JNR) de Verra es un programa que permite contabilizar reducciones de emisiones provenientes de la deforestación y degradación forestal a escala de una jurisdicción y establecer mecanismos para integrar —o “anidar”— proyectos individuales dentro de esa contabilidad más amplia.

En junio de 2026, Verra certificó su primer programa forestal liderado por un gobierno bajo este marco: el programa de la Provincia



de Misiones, Argentina, que comprende aproximadamente 1,5 millones de hectáreas de bosque atlántico nativo. El programa de Misiones también puede acceder, sujeto al cumplimiento de los requisitos correspondientes, a CORSIA, el esquema internacional desarrollado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) para abordar parte de las emisiones de la aviación internacional.

La experiencia de Misiones es relevante porque muestra una escala diferente de intervención y, además, cómo los gobiernos subnacionales pueden participar en estos mecanismos. En lugar de considerar exclusivamente predios o proyectos individuales, una jurisdicción puede construir una arquitectura que conecte políticas públicas de conservación forestal, sistemas de monitoreo y contabilidad, proyectos individuales y acceso a financiamiento de carbono.

La experiencia de Misiones ilustra una de las distintas formas en que los mercados de carbono pueden estructurarse a nivel jurisdiccional, cuya aplicación dependerá del contexto institucional, regulatorio y forestal de cada jurisdicción. En este sentido, ilustra que estos mercados pueden operar también como instrumentos de financiamiento forestal a escala territorial y gubernamental, además de la escala tradicional de proyecto.

**¿Dónde están las oportunidades para Chile?**

Chile ya cuenta con elementos que permiten explorar distintas formas de financiamiento forestal mediante mercados de carbono. Existen proyectos forestales en distintas etapas del proceso del VCS; el país reconoce programas internacionales dentro del SCE; VM0047 ofrece

una metodología actualmente disponible para determinadas actividades ARR; la evolución de VM0045 podría abrir nuevas posibilidades para IFM si el inventario forestal nacional y otras fuentes asociadas de información cumplen los requisitos técnicos aplicables; y el marco nacional de Artículo 6 proporciona una arquitectura para la eventual autorización y transferencia internacional de resultados de mitigación.

Estas vías no son intercambiables ni automáticas. Cada una tiene requisitos propios de elegibilidad, adicionalidad, línea base, cuantificación, monitoreo, permanencia y salvaguardas. Asimismo, la certificación de un proyecto, la emisión de créditos, su elegibilidad para un mercado doméstico y la autorización gubernamental para determinados usos internacionales son decisiones diferentes.

El desafío y la oportunidad para el sector forestal chileno es, por tanto, más amplio que identificar un único tipo de proyecto o mercado. Consiste en comprender qué actividades forestales pueden generar resultados climáticos adicionales y medibles, qué metodologías permiten cuantificarlos de manera robusta y qué instrumentos nacionales o internacionales pueden posteriormente canalizar financiamiento hacia esos resultados.

## CEREMONIA DE TITULACIÓN INGENIEROS FORESTALES DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE

Como es tradición, el Colegio de Ingenieros Forestales participó en la ceremonia de titulación de los egresados de la carrera de Ingeniería Forestal de la Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile. En la ocasión, el vicepresidente del gremio le entregó una distinción y obsequio a la mejor titulada de la promoción, Vivian Marschhausen.



La ceremonia se realizó en el auditorio de la facultad de Economía y Negocios de la Universidad de Chile.

De izquierda a derecha: Julio Torres, secretario ejecutivo CIFAG; Vivian Marschhausen, mejor titulada de la promoción 2025 de la Universidad de Chile y Roberto Pizarro, vicepresidente CIFAG.

## PRESIDENTE CIFAG BIOBÍO SE REÚNE CON SENADOR GASTÓN SAAVEDRA

En el marco de las acciones de acercamiento a las autoridades nacionales y regionales, el conjunto de gremios agrupados en Futuro madera se reunieron en Concepción con el senador Gastón Saavedra, para conversar sobre los distintos desafíos del sector a nivel. En la oportunidad participó el presidente regional Biobío, Hermerson Pino, quien le expresó la preocupación del gremio por las difíciles condiciones que enfrentan los distintos actores del sector y la necesidad de apoyar las iniciativas legislativas que vayan en apoyo de una pronta reactivación.

En la reunión también participaron representantes de la Corporación Chilena de la Madera y de la Asociación Chilena de Biomasa.



Imagen superior: En primer plano, Hermerson Pino, presidente regional Biobío CIFAG. Imagen inferior: Alejandro Casagrande y Margarita Celis (CORMA) y Daniela Espinoza, secretaria ejecutiva de la Asociación Chilena de Biomasa (ACHBIOM).

## GREMIOS FORESTALES ASISTEN A LA CUENTA PÚBLICA DE CONAF Y SE REÚNEN CON SU DIRECTORA EJECUTIVA

El 27 de agosto en la ciudad de Concepción se realizó la cuenta pública de la Corporación nacional Forestal para el año 2025. Junto con dar a conocer los principales logros del año anterior, se dio a conocer los desafíos que enfrenta la corporación para los próximos años, entre los que destacó la transición hacia el nuevo servicio nacional forestal y la agenda legislativa, que incluye fomento forestal, incendios forestales y modificación a la Ley de Bosque Nativo. Con posterioridad a la cuenta, los gremios forestales asistentes se reunieron con la directora ejecutiva, Aída Baldini, con el fin de conversar en mayor detalle sobre los anuncios. Asistieron además el director del Instituto Forestal, Gabriel Valenzuela, así como distintos directores regionales de la Corporación.



En la imagen al centro la directora ejecutiva, Aída Baldini, reunida con representantes de los gremios forestales y de autoridades regionales.

## EN PRIMERA SESIÓN DEL CONSEJO DE POLÍTICA FORESTAL, MINAGRI PRESENTA AGENDA LEGISLATIVA



El 24 de julio pasado en dependencias del Ministerio de Agricultura sesionó el Consejo de Política Forestal. En esta primera reunión de la actual administración se presentaron los principales lineamientos de la agenda legislativa que se espera impulsar. Destacó el proyecto de fomento forestal como una de las iniciativas prioritarias, seguida del nuevo proyecto de prevención de incendios forestales. La reunión finalizó con la presentación de los principales lineamientos para un proyecto de compensación ambiental que apoye el cumplimiento de las exigencias de reforestación asociadas a los planes de manejo forestal. En representación del Colegio de Ingenieros Forestales asistieron su presidente nacional, Simón Berti, y su secretario ejecutivo, Julio Torres.

# EN TEMUCO SESIONÓ LA COMISIÓN TEMÁTICA DE BOSQUE NATIVO, CON EL FIN DE REACTIVAR UNA AGENDA DE MODIFICACIONES A LA LEY 20.283



Imagen superior e intermedia, presentaciones de las conclusiones en la plenaria del Taller. Imagen inferior, mesa de discusión entre actores públicos y privados.

El 20 y 21 de agosto se reactivó la Comisión temática del bosque nativo, instancia dependiente del Consejo de Política Forestal. La finalidad fue realizar un taller de trabajo participativo para identificar los principales problemas a abordar en un proyecto de modificaciones a la Ley 20.283 de Bosque Nativo.

El taller contó con una amplia participación de representantes de los gremios forestales (Aprobosque, Corma Bosque Nativo y Colegio de Ingenieros Forestales), Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo, además de representantes de la academia. En la instancia se identificaron un conjunto de problemas y posibles soluciones clasificadas en aquellas que pueden enfrentarse con una modificación legal, como también aquellas que requieren otras estrategias de actuación. La ley 20.283 cumple dieciocho años desde su promulgación el año 2008 y el diagnóstico de su implementación no es positivo. Sólo unas semanas antes de la realización del taller, la Dirección de Presupuestos del Ministerio de Hacienda publicó los resultados del programa EPG (Evaluación de Programas Gubernamentales), que incluyó el programa Bosque Nativo, calificándolo de manera deficiente.

El resultado de la evaluación Dipres del programa Bosque Nativo fue un tema recurrente en la discusión del taller y ratificó la necesidad urgente de implementar modificaciones sustantivas al actual programa basado en la Ley 20.283 y sus reglamentos.

Existió consenso en aspectos tales como la excesiva rigidez normativa y administrativa de los instrumentos de fomento y regulatorio, además de la necesidad de revisar los montos de financiamiento, tanto en el mecanismo de asignación como en las actividades financiables. El trabajo continuará a través de reuniones telemáticas y presenciales, con el fin de llegar a una propuesta de proyecto de ley.

# LANZAMIENTO DE FERIA EXPOCORMA

Con un doble evento en Santiago y Concepción se realizó a mediados de agosto el lanzamiento de la nueva versión de la tradicional Feria Expocorma, que este año se realizará entre los días 18 y 20 de noviembre. A la ceremonia de lanzamiento asistió el Ministro de Agricultura, Jaime Campos, el subsecretario de Economía Karlfranz Koehler, el Gobernador de la región de Biobío, Sergio Giacaman, junto con diversos actores del mundo forestal público y privado. En la ocasión se informó que el gobernado Giacamán será el presidente honorario de la versión 2026 de la feria. En su discurso, el gobernador reconoció el rol protagónico de la actividad forestal en la región y comprometió todo su apoyo para que la actividad forestal sea un motor de la reactivación del empleo regional. A su vez, el ministro Jaime campos, reiteró su compromiso con impulsar una ley de fomento forestal.



DR. SAMUEL FRANCKE, INGENIERO FORESTAL Y SOCIO CIFAG ES DESIGNADO MIEMBRO DEL PANEL INTERGUBERNAMENTAL DE LA ALIANZA MUNDIAL DEL SUELO 2026-2028.

La ITPS (por sus siglas en inglés, Intergovernmental Technical Panel on Soils, o Grupo Técnico Intergubernamental de Suelos) es el órgano científico de la Alianza Mundial por el Suelo impulsado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Entre sus funciones está entregar asesoría científica y orientación técnica sobre asuntos globales relacionados con los suelos; promover el uso y cuidado responsable del suelo en las agendas mundiales de desarrollo y ayudar a orientar directrices y reportes internacionales enfocados en la seguridad alimentaria y la acción climática.

La ITPS está conformada por 27 miembros representando las distintas regiones del mundo. En representación de América Latina y el Caribe fue designado para el período 2026-2028 el ingeniero forestal y Dr. En Recursos Forestales de la Universidad de München, Samuel Francke Campaña, quien hasta hace poco se desempeñó como profesional en la Corporación Nacional Forestal, desarrollando una exitosa trayectoria profesional en la temática de manejo de cuencas, conservación de suelos, restauración de tierras y cambio climático. Francke además es un destacado socio del Colegio de Ingenieros Forestales A.G.



Miembros Panel intergubernamental Alianza Mundial de Suelos FAO (2026-2028). Samuel Francke es el sexto de derecha a izquierda.

PRESIDENTE CIFAG SE REÚNE CON DECANO FCFCN U. DE CHILE

Con el fin de compartir la mirada del Colegio de Ingenieros Forestales sobre el rol de las facultades de ciencias forestales y sus académicos en el posicionamiento de la profesión, su presidente nacional, Simón Berti, se reunió con Christian Salas, quien lleva un poco más de dos meses como decano de la Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza (FCFCN) de la Universidad de Chile. Durante la conversación hubo plena concordancia en la necesidad de estrechar vínculos y desarrollar iniciativas conjuntas para visibilizar la importancia del sector y de la profesión forestal. Salas, quien anteriormente desempeñó el cargo de presidente de la Sociedad Chilena de Ciencias Forestales, destacó la importancia que reviste para la facultad escuchar al gremio y conocer la mirada que tiene del sector, para sostener permanentemente una visión actualizada de las necesidades de formación de los nuevos estudiantes. A su vez, destacó el esfuerzo que buscan desarrollar en fortalecer la asociación de exalumnos como un mecanismo de vinculación. Por su parte, Simón Berti destacó la importancia que tiene para el Colegio de Ingenieros Forestales, que la academia se involucra activamente en el debate sectorial aportando su mirada técnica.

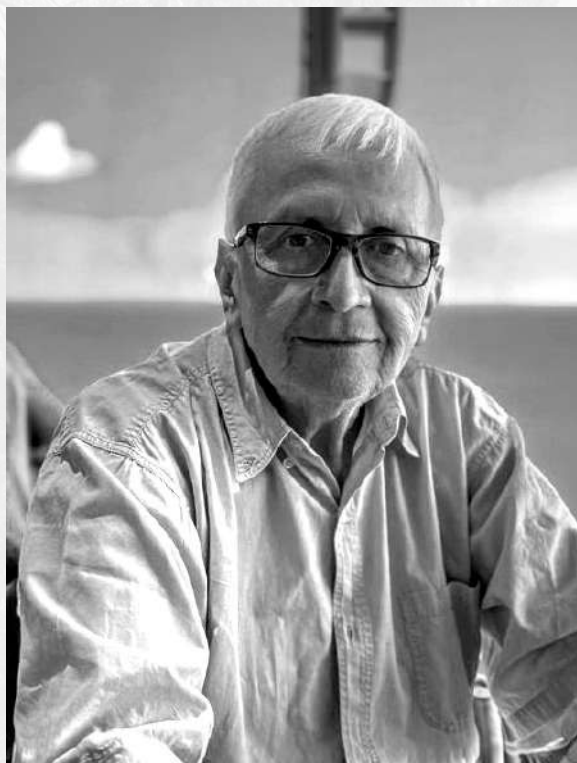


Imagen superior. Simón Berti haciendo entrega al decano del libro elaborado por el Colegio que detalla la historia de la profesión forestal en Chile. Imagen inferior: Simón Berti y Christian Salas durante la conversación.

COLEGIO DE INGENIEROS FORESTALES PARTICIPA EN PRESENTACIÓN DE “ESTUDIO ZERO MESA DE FORESTAL” DE SEDE UAI



Con presencia de representantes del mundo forestal, el Centro de Soluciones Empresariales para el Desarrollo de la Universidad Adolfo Ibáñez (SEDE) presentó los hallazgos y cifras preliminares de Estudio Zero—iniciativa que busca cuantificar el potencial de crecimiento de Chile hacia 2050 en minería, energía, alimentos y forestal—. La presentación buscó contrastar la información procesada hasta ahora con la mirada de los actores del sector y debatir sobre posibles espacios de colaboración de cara al lanzamiento oficial del estudio. La iniciativa es coordinada por María Emilia Undurraga, quien forma parte del equipo del Centro de Soluciones Empresariales para el Desarrollo. En representación del Colegio de Ingenieros Forestales asistió el secretario ejecutivo, Julio Torres.



### MANUEL RODRÍGUEZ ROJAS

Ingeniero forestal y académico de la Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza de la Universidad de Chile, desarrolló una trayectoria vinculada principalmente al manejo de recursos forestales, economía forestal, planificación y desarrollo de nuevas aplicaciones de los recursos naturales.

Obtuvo un Máster en Economía Forestal en la State University of New York (SUNY), para posteriormente a su regreso a Chile desempeñarse como académico del Departamento de Manejo de Recursos Forestales. Su actividad académica docente se orientó a la Economía forestal, además del desarrollo de diversas líneas de investigación.

También desarrolló una importante dimensión directiva y de gestión académica dentro de la Universidad de Chile, ejerciendo responsabilidades administrativas de la Facultad de Ciencias Forestales, como Director Económico y Administrativo.



### JORGE CABRERA PERRAMÓN

Ingeniero forestal de la Universidad Austral de Chile, con una destacada trayectoria en el sector forestal chileno, especialmente ligada al Instituto Forestal, con experiencia en gestión técnica, investigación aplicada, economía forestal, mercados de productos forestales y servicios ambientales.

Durante su carrera de 35 años en el Instituto Forestal (INFOR), se desempeñó en diversos cargos de alta responsabilidad, entre ellos gerente de las Sedes Biobío y Los Ríos, y gerente técnico de la institución.

Luego de retirarse de INFOR continuó activo aportando al desarrollo de proyectos vinculado principalmente a la Universidad Austral de Chile.

# CONOCE BOSQUEVIVO

La red de parques **cmpec**



parquecmpecpumalal  
PUMALAL, A 16 KM DE TEMUCO



parquecmpecjunquillar  
JUNQUILLAR, A 3,5 KM DE ANGOL



parquecmpeclastarria  
LASTARRIA, A 2 KM DE LONCOCHE



parquecmpecelcondor  
EL CÓNDOR, A 13 KM DE COYHAIQUE

## ¡Descubre los parques de CMPC cerca de Temuco, Angol, Loncoche y Coyhaique!

Con casi 3 mil hectáreas donde conviven bosque nativo y plantaciones, nuestros parques ofrecen **miradores, plazas recreativas, pumtracks, juegos infantiles, senderos para trekking y mountain bike.**

Únete a las más de 84 mil personas que ya los han visitado.  
**¿Y tú? ¡Ven a vivir la aventura al aire libre!**

Más información en [www.bosquevivocmpc.com](http://www.bosquevivocmpc.com)

VIVE  
LO  
NATURAL