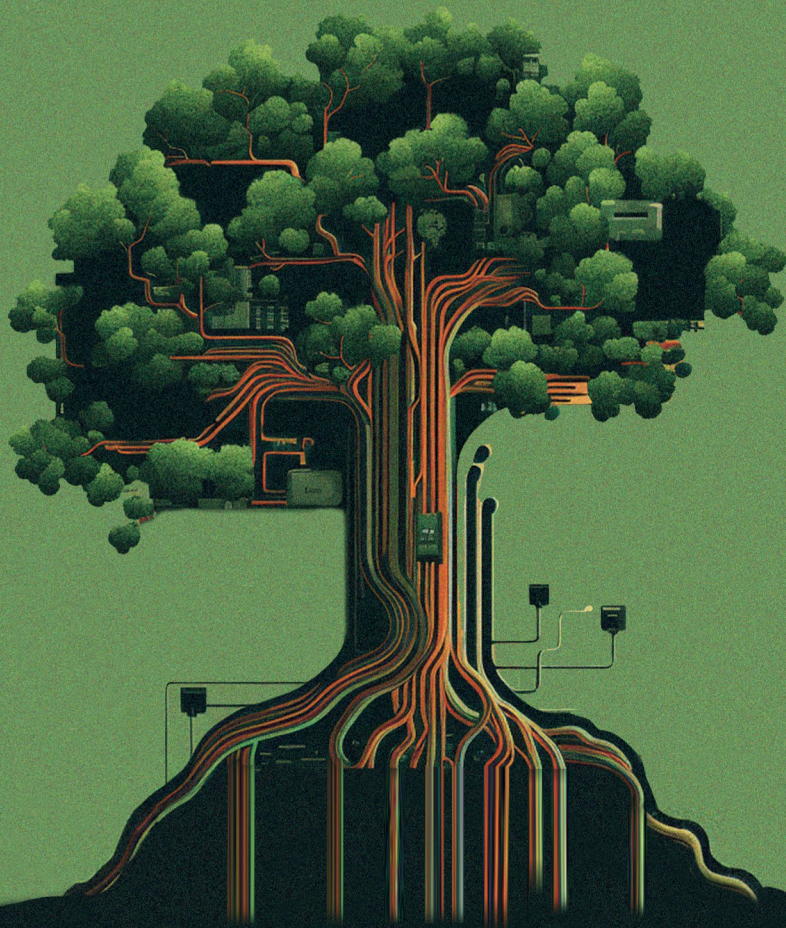




CONGRESO
FUTURO



Chile tiene futuro desde sus territorios:
**DESAFÍO FORESTAL PARA UN CHILE
SOSTENIBLE**



Fundación
Encuentros
del Futuro



Biblioteca del Congreso
Nacional de Chile / BCN

CHILE TIENE FUTURO DESDE SUS TERRITORIOS:
**DESAFÍO FORESTAL PARA UN CHILE
SOSTENIBLE**

Diciembre 2023

Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación
Sra. Ximena Rincón González – Presidenta
Sra. Ximena Órdenes Neira - Senadora
Sr. Francisco Chahuán Chahuán – Senador
Sr. Alfonso de Urresti Longton – Senador
Sr. Felipe Kast Sommerhoff – Senador

© Ediciones Biblioteca del Congreso Nacional de Chile
Director BCN
Diego Matte Palacios

Editor general
Frane Žilic Montanari

Editores
José Pablo Undurraga Sotomayor
Patricio Toledo Lagos
Rodrigo Mujica Hoeverlmayer
Álvaro Promis Baeza
Felipe Rivera Polo

Diagramación
Frane Žilic Montanari

Diseño gráfico
Jullian Pinto

I.S.B.N. 978-956-7629-63-3
Registro de Propiedad Intelectual: En trámite

Impreso en Chile por Gràfhika Impresores

Desafío forestal para un Chile sostenible. Chile tiene futuro desde sus territorios: Frane Žilic, editor general; José Pablo Undurraga, Patricio Toledo, Rodrigo Mujica, Álvaro Promis, editores; Santiago de Chile, Ediciones Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2023. 152 páginas

Senado – Chile
Consejo Futuro – Chile
Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación –
Senado Chile
Fundación Encuentros del Futuro - Chile
Desarrollo Forestal Sostenible - Chile

ÍNDICE

Agradecimientos	9
Prólogos	15
Presentación	35
Introducción	41
Principios rectores	49
Derechos humanos	49
Objetivos sociales legítimos	51
Proceso	55
Primera etapa: Conformación de submesas temáticas	57
Segunda etapa: Propuestas de las submesas temáticas	60
Tercera etapa: Submesas sectoriales	61
Cuarta etapa: Las 40 propuestas de futuro forestal sostenible	62
Quinta etapa: Propuesta de jerarquización del comité editor	65
Sexta etapa: Submesas sectoriales y rejerarquización	66
Séptima etapa: Definición de propuestas y apoyo de expertos sectoriales a una agenda legislativa	66
Diagrama del proceso de trabajo	68
Desafíos futuros	71
Construcción sostenible	75
Nuevos materiales para una bioeconomía	79
Nuevos productos basados en madera nativa	83
Gestión sostenible del paisaje forestal	87
Propuestas	91
Difusión, fomento y pilotaje	94
Investigación y desarrollo	101
Normativa y certificación	109
Formación y educación	117
Gobernanza e infraestructura habilitante	123
Priorización	131
Priorización 1: Sostenibilidad del manejo forestal, con énfasis en bosque nativo	133
Priorización 2: Gobernanza (Institucionalidad forestal)	139
Priorización 3: Construcción en madera	143
Conclusiones	147
Anexos	151

A G R A D E C I M I E N T O S

Documento realizado por iniciativa de la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado de la República de Chile.

Equipo Coordinador

Frane Zilic, Universidad de Concepción

(Coordinador general y editor)

Valentina Torres, Universidad de Concepción

Camila Flores-Jara, Universidad de Concepción

Comité editor

Alvaro Promis, Universidad de Chile

(Representante sectorial Academia)

José Pablo Undurraga, Albatros

(Representante sectorial Sociedad Civil)

Patricio Toledo, CORMA (Representante sectorial Empresas)

Rodrigo Mujica, INFOR (Representante sectorial Estado)

Coordinación de las submesas temáticas

Alex Berg, Universidad de Concepción (Coordinador de la submesa Fibras, Lignina y Extraíbles)

Carolina Briones, CTeC (Coordinadora de la submesa Construcción)

José Pablo Undurraga, Albatros (Coordinador de la submesa Ecosistemas)

Mariela Reyes, MADlab Universidad Autónoma de Chile (Coordinadora de la submesa Tecnología)

Patricio Toledo, CORMA (Coordinador de la submesa Nativo Sostenible)

Comité central

Alvaro Promis, Universidad de Chile

Alex Berg, Universidad de Concepción

Pablo Donoso, Universidad Austral de Chile

Mariela Reyes, MADlab Universidad Autónoma de Chile

Roberto Pizarro, Universidad de Talca

Patricio Toledo, CORMA

Gloria Vargas, Aprobosque A.G.

Juan José Ugarte, CORMA

Michel Esquerré, Pymemad Nacional

Rodrigo O’Ryan, Asociación Chilena Biomasa
Rodrigo Mujica, INFOR
Carlos Ladrix, ANID
Carolina Briones, CTec
Susana Jara Díaz, MINVU
Leonardo Möder, CONAF
José Pablo Undurraga, Albatros
Bernardo Reyes, Ética en los Bosques
Aniceto Norin, Lonco
Omar Jofré, MUCECH
Roberto Cornejo, Colegio de Ingenieros Forestales

Miembros del comité técnico convocado por la mesa:

- Aida Baldini, CONAF
- Aldo Roller, Universidad Austral de Chile
- Alejandra Schueftan, INFOR
- André Laroze, PEFC Chile
- Andrés Gutiérrez, Tronco Noble
- Antonio Lara, Universidad Austral de Chile
- Ariel Muñoz, Universidad Católica de Valparaíso
- Ariel Traipil, Fundación Chilca
- Bárbara Rodríguez, Ministerio de Energía
- Bernardo Reyes, Ética en los Bosques
- Carlos Ladrix, ANID
- Carlos Rozas, Universidad del Biobío
- Catalina Guerra, Academia de Jóvenes por el Futuro
- Cecilia Bustos, Universidad del Biobío
- Christian Salas, Universidad Mayor
- Claudia Cerda, INN
- Cristián Domínguez, The Andes House
- Cristian Vial, CIM
- Daniela Manuschevic, Universidad de Chile
- Felipe Torres, Empresas CMPC
- Fernanda Salinas, Universidad de Chile
- Fernando Ortiz, SALFA
- Francisca Lorenzini, CORMA
- Francisco Lozano, Arauco
- Francisco Sierra, CORMA
- Gina Cerda, CMPC
- Gloria Vargas, Aprobosque A.G.
- Hans Grosse, INFOR
- Italo Rossi, CONAF

- Jan Koster, Aprobosque
- Jorge Calderón, CRULAMM
- José Luis Catalán, Asociación Carpinteros Patrimoniales de Chiloé
- Juan Alberto Barrera, Universidad de Concepción
- Juan Pedro Elissetche, Universidad de Concepción
- Julio Torres, Colegio de Ingenieros Forestales
- Katherine Araya, Restauración Patrimonial Chiloé
- Katherine Martínez, CCI
- Luis Bass, CChC
- Luis Felipe González, Universidad Técnica Federico Santa María
- Luis Gianelli, CONAF
- Marcela Bustamante, Universidad de Concepción
- Marcial Colin, Dirigente mapuche, Consejero Conadi
- Marcos Brito, Construye 2025
- María Cecilia Poblete, Universidad del Biobío
- Mario Hermosilla, Sociedad Nacional Forestal
- Mario Lara, Lendlease
- Martin Puppe, Universidad Católica de Temuco
- Matthias Glösslein, Universidad de la Frontera
- Mauricio Galleguillos, Universidad de Chile, CR2
- Michel Esquerré, Pymemad Nacional
- Miguel González, VOIPIR
- Nicolás Gordon, CMPC
- Omar Jofré, MUCECH
- Pablo Donoso, Universidad Austral de Chile
- Pablo Mieres, CORMA
- Regina Massai, FSC Chile
- René Muñoz, Asociación de Contratistas Forestales
- René Reyes, Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo
- Roberto Cornejo, Colegio de Ingenieros Forestales
- Roberto Pizarro, Universidad de Talca
- Rodolfo Tirado, Ignisterra
- Rodrigo Navia, Universidad de la Frontera
- Rodrigo O’Ryan, Asociación Chilena Biomasa
- Rodrigo Valenzuela, PROCHILE
- Rosemarie Garay Moena, Universidad de Chile
- Sebastián Hernández, Stora Enso
- Soledad Vial, Arauco
- Susana Jara Díaz, MINVU
- Víctor Sandoval, Pymemad
- Victoria Saud, CORMA

Expertos Invitados:

- Alberto Alaniz, Universidad de Chile
- Alicia Ortega, Aprobosque
- Andreas Michanickl, Universidad de Rosenheim, Alemania
- Aniceto Norin, Autoridad ancestral - Lonko mapuche
- Carla Castro, CONAF
- Carlos Aravena, Chile Haus
- Carlos Büchner, INFOR
- Catalina Cuevas, PROCHILE
- Cesar Ancalaf, Poeta mapuche
- Claudia Umaña, MOP
- Daniel Vargas, Ministerio del Medio Ambiente
- Desiderio Millanao, FSC
- Eduardo Keim, Bioforest
- Efraín Duarte, ICF Honduras
- Ernesto Santibáñez, Universidad de Talca
- Fernando Bustamante, ARAUCO
- Fernando Illanes, CORMA
- Francisco Fuchslocher, FOLIMAG
- Francisco Quitral, Universidad Técnica Federico Santa María
- Francisco Vergara, Universidad del Biobío
- Gerardo Ludwig, Forestal Alihuen
- Gloria Vargas, Aprobosque
- Gonzalo Hernández, INFOR
- Guillermo Ríos, Grupo Patio
- Gustavo Cabrera, Universidad de Concepción
- Helmut Keim, CORMA
- James Dolan, Washington State University, Estados Unidos
- Jan Koster, Aprobosque A.G.
- Jaqueline Gálvez, Inmobiliaria Gestión Urbana
- John Bouterse, Biogrowth Development
- Jorge Saavedra, CONAF
- José Pablo Jordán, CMPC
- Juan Carlos Carrillo, Forestal Mininco, CMPC
- Juan Pablo Flores, CIREN
- Julio Becker, CMPC, UDEC
- Kristiaan Tettero, Biogrowth Development
- Ludo Diels, VITO, Bélgica
- Luis Otero, FSC Chile, Universidad Austral de Chile
- Manuel Escudero, Arauco
- Marc Delgado-Aguilar, Universidad de Girona, España

- Marcela Moya, PROCHILE
- Marcelo González, Elige Madera
- Marcos Silva, MOP
- María Angélica Sandoval, Beotanics laboratory
- María de los Ángeles Zegers, Grupo Patagual
- María Eugenia Hermosilla, CFT Lota
- Mariana Soto, Centro de Envases y Embalajes
- Mario Yáñez, TECNOFAST
- Marjorie Martin, INFOR
- Martin Self, Architectural Association, Xylotek, Reino Unido
- Mathew Barnett Howland, CSK, Reino Unido
- Mauro González, Universidad de Chile
- Miguel Ángel Albornoz, Forest Center
- Miguel Ángel Pérez, IDIEM
- Miguel Bahamondes, FSC Chile
- Miguel Castillo, Universidad de Chile
- Montserrat Fonseca, MADERAS 21
- Nicolás Leal, LAPChile
- Olga Verdugo, DAS Profesionales
- Oliver Wilton, UCL
- Pablo Guindos, Pontificia Universidad Católica de Chile
- Pablo Vega, CIEC
- Paola Méndez, DAS Profesionales
- Raúl Irrarrázabal, Ministerio de Obras Públicas
- René Carmona, Universidad de Chile
- René Reyes, INFOR
- Ricardo González, Universidad de la Frontera
- Rolando Hernández, Universidad de Concepción
- Ronnie de Camino, Forestry and Climate Change Fund
- Sabine Müller-Using, INFOR
- Salvador Correa, e2eChile
- Sebastián Hernández, Stora Enso
- Sergio Acuña, Timbertechs
- Toms Svillans, CITA, Dinamarca
- Vicente Hernández, Universidad de Concepción
- Víctor Palma, Fund. Imagen de Chile
- Xavier Irazoqui Oyarzabal, MINVU
- Yuri González, Universidad Católica de Temuco

Agradecimientos especiales a:

- Matías Ortiz Méndez, Asesor Jurídico Medio Ambiente, Comité PPD, Senado de Chile
- Felipe Rivera, Asesor/Investigador Sección Estudios de la Biblioteca del Congreso Nacional
- Carola Muñoz, Consejo Futuro del Senado de Chile
- Matilda Canales, Fundación Encuentros del Futuro
- Constanza Rodríguez, Fundación Encuentros del Futuro

PRÓLOGO

Senador, Juan Antonio Coloma Correa
Presidente del Senado

"Desafío Forestal para un Chile Sostenible. Chile tiene futuro desde sus territorios" es una obra que creo trascendente y que ofrece una propuesta integral para el desarrollo sostenible de la industria forestal de nuestro país.

Según el Catastro de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile, elaborado por la CONAF el año 2020, nuestro país cuenta con un total de 18 millones de hectáreas de bosques, que representan el 23,8% de la superficie del país. De ellas, 3,1 millones de hectáreas corresponden a plantaciones forestales, es decir, al 17,2% de los bosques de nuestro país, y 14,7 millones de hectáreas corresponden a bosque nativo.

El presente libro, que aborda el desafío del desarrollo sostenible de la riqueza forestal que bendice a Chile, logra identificarme en una triple perspectiva. Primero, como Presidente del Senado; luego, como exintegrante de la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación; y, finalmente, como Senador de la Región del Maule, donde el sector forestal representa un pilar relevante de su desarrollo regional. En la primera dimensión, la República y la ciudadanía demandan el deber de abogar, permanentemente, por los acuerdos y entendimientos que sean necesarios para el desarrollo económico y social de nuestro país. Este compromiso democrático es el que se ve reflejado, asimismo, en el trabajo desplegado por la mesa de "Desafío forestal para un Chile sostenible". Su propuesta para el desarrollo de un sector productivo que es estratégico para la economía nacional, y que se expresa íntegramente en la obra en comento, fue fruto de una amplia participación, sin exclusiones, que honró los acuerdos y buscó los consensos amplios de todos sus actores.

Como exmiembro de la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado, doy testimonio de que en ella se tienden puentes

de diálogos fecundos entre el mundo científico, la sociedad civil, los sectores productivos y la ciudadanía en general, para construir, unidos, el desafío de un futuro mejor para nuestra nación. En definitiva, este libro registra los logros de la Comisión en el sector forestal, donde ha conseguido erigirse en un espacio de confianza para pensar en el futuro de la industria.

Adicionalmente, la presente obra me identifica como representante de la Región del Maule, motor relevante de la actividad agrícola y forestal de nuestro país. Como Senador, he constatado que las políticas públicas para el desarrollo de las regiones, muchas veces, son diseñadas e implementadas desde Santiago, postergándose la voz de las provincias de nuestro país. Este libro, en cambio, muestra una alta sensibilidad descentralizadora, porque no sólo cuenta con la participación de actores regionales vinculados al bosque, sino que también registra sus recomendaciones y priorizaciones que reconocen la importancia del sector forestal, más allá de lo estrictamente económico. Este acuerdo pondera la gestión forestal sostenible, el reconocimiento de los servicios ecosistémicos, el uso racional y eficiente del recurso, el impacto social de la madera en el mejoramiento del bienestar humano frente a los desafíos climáticos, y el desarrollo e innovación para el crecimiento local, regional y nacional.

En línea con lo anterior, quiero destacar algunos datos sobre la actividad forestal en Chile y su rol estratégico en la economía nacional y en el empleo. La producción forestal representa un 2% del PIB del país y el 6,3% del total de las exportaciones nacionales, siendo China y los Estados Unidos sus principales destinos. Socialmente, la actividad maderera aporta el 3,5% del total de empleos de Chile y, en cuanto a su sostenibilidad, cabe destacar que el 57% de las emisiones de CO₂ son absorbidas por los bosques chilenos y que el 70% de los bosques plantados con fines productivos está certificado con normas internacionales (CORMA, Memorias 2021-2022).

La importancia del sector forestal es evidente y esta hoja de ruta expuesta nos interpela a todos bajo un horizonte común. La ciencia contribuye, con la

difusión de su conocimiento, al uso racional y eficiente del bosque y a las transferencias tecnológicas que permiten el verdadero desarrollo sostenible del sector forestal. Además de ello, el progreso científico entrega a la industria forestal, y muy especialmente a las medianas y pequeñas empresas madereras, las herramientas que les permitirán acceder a mercados competitivos, con productos de calidad y con valor agregado para áreas estratégicas. Y, en lo que respecta a la institucionalidad chilena, es crucial que entregue señales claras y estables al sector forestal, que faciliten la gestión, y que potencie los incentivos y las ventajas comparativas de nuestro país en materia de bosques y cumpla, de forma transparente y eficiente, con el rol de control y fiscalización que impone la ley.

Concluyo estas líneas felicitando a todos quienes participaron en la creación de esta obra significativa. Estoy convencido de que sus contribuciones serán fundamentales para el desarrollo sostenible de la industria forestal de Chile y de sus trabajadores.

P R Ó L O G O

Senador, Francisco Chahuán Chahuán
Expresidente de la Comisión de Desafíos del Futuro,
Ciencia, Tecnología e Innovación
y fundador de Congreso Futuro

La Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado de la República de Chile, a paso firme, se ha ido constituyendo en el principal foro de debate entre ciencia y política a nivel nacional. En dicho espacio, los políticos y políticas nos vemos convocados a mirar a largo plazo y salir de la contingencia que nos divide, lo que nos permite hacer una mejor política. Los científicos y científicas, por su parte, se ven obligados a llevar su conocimiento, muchas veces abstracto, hacia un razonamiento político expresado en forma de leyes y normas, lo que permite que dicho saber impacte socialmente. Este diálogo fructífero entre ciencia y política, o dicho de otra forma, esta manera de legislar basada en datos contrastados y en el conocimiento, marca el camino por el que debe transitar la política en el siglo XXI para tener nuevas fuentes de legitimidad. Este libro, "Desafío Forestal para un Chile Sostenible", es parte de esta nueva manera de hacer política y ciencia, entregando al país y sus autoridades una mirada de futuro. El futuro no es un pensamiento especulativo, sino que se construye con objetivos y acciones concretas. Los bosques y plantaciones son parte central del desarrollo de la nación, y, si queremos imaginar un futuro Chile desarrollado, no podemos eludir planificarlo a largo plazo, superando los intereses particulares y estableciendo un horizonte en común. Por ello no puedo más que sentirme honrado de haber sido presidente de esta Comisión de Desafíos del Futuro, y en especial, de esta mesa de "Desafío forestal para un Chile sostenible". Lo que ha emanado del trabajo de este enorme grupo de investigadores, representantes de la gran industria y de las pymes, de la sociedad civil, del sector público y del ámbito político, es un camino conjunto que tiene al sector forestal en el centro, procurando su conservación, uso sostenible y

generación de valor, no solo económico, sino también social y cultural.

Con este libro, estamos pasando de la pregunta por el futuro del bosque, a la convicción de que el bosque es futuro. Para nadie es un secreto que el sector forestal ha estado sujeto al escrutinio público, lo que no es malo en sí mismo, sino que impone desafíos nuevos y fuentes de legitimidad distintas a las que orientaron a este sector durante el siglo XX. Es por ello que un logro de este trabajo es haber creado las condiciones de confianza para que los diversos actores relacionados con el bosque pudieran debatir y exponer sus puntos de vista. Entender la política como comunicación y diálogo, y no como conflicto, es el principal activo que proporciona la Comisión de Desafíos del Futuro, y este libro sintetiza, como ninguno, este nuevo espíritu que debe iluminar la forma de hacer política.

No puede dejarse de mencionar, por tanto, que la importancia de este libro es que entrega las claves para una política de largo plazo, con acciones secuenciales priorizadas estratégicamente, y basada en objetivos compartidos. Esto significa que ningún sector impuso sus términos, sino que se logró una búsqueda de consensos, en que todos reconocieron la legitimidad en el otro. Así como los árboles se comunican a través de sus raíces, permitiendo una foliación progresiva para que la luz llegue a todas las especies que habitan un bosque, la política debe ser el espacio de diálogo que permita que cada interés particular encuentre las condiciones para desarrollarse, pero sin monopolizar la luz, velando por que todos los intereses sean respetados y puedan así desarrollarse a plenitud.

Los políticos debemos tomar la posta y llevar estos acuerdos a leyes y políticas; tenemos una hoja de ruta, tenemos un camino consensuado. A pesar de estar recién germinando, confiamos en que las raíces de este acuerdo son profundas, por lo que abrigamos la esperanza de que este libro, que representa un hito para el sector forestal, pueda brindarnos lo que esperamos de él: una política que permita conjugar la sostenibilidad, el desarrollo productivo, la diversidad ecológica, el bienestar humano y un futuro mejor.

PRÓLOGO

Senadora, Ximena Rincón
Presidenta de la Comisión de Desafíos del Futuro,
Ciencia, Tecnología e Innovación
y fundadora de Congreso Futuro

En los últimos años la política ha estado sujeta a muchas tensiones y dificultades, vinculadas al cuestionamiento por la ciudadanía de la capacidad de la política para guiar los cambios que lleven al país a la prosperidad y al bienestar, lo que ha impedido la construcción de grandes acuerdos nacionales. De manera simultánea, el mundo se nos presenta cada vez más incierto, sujeto a transformaciones radicales en materia climática, tecnológica, económica, social y cultural, y esto demanda más que nunca una mirada de futuro, con grandes acuerdos y horizontes comunes.

Quise iniciar la presentación de este libro, "Desafío Forestal para un Chile Sostenible", con este diagnóstico un tanto pesimista, porque cuando se siente que cae la noche más oscura, surgen destellos o luces que nos guían y orientan cuando nos sentimos perdidos. Este libro representa una de esas luces, que la política debe tomar y aquilatar, pues demuestra la madurez de un sector productivo del país, al que de manera más fuerte y profunda han golpeado los enormes cambios que ha experimentado el mundo. El sector forestal ha estado atravesado por enormes dificultades y cuestionamientos cruzados, y a pesar de la dificultad de la política para conducirlo hacia un nuevo estadio de desarrollo, fue posible llegar a un acuerdo, a una visión de futuro común.

No puedo evitar algunas analogías históricas. Quizás uno de los momentos más críticos de la historia del país en el siglo XX fue la década de 1920, cuando la nación se vio enfrentada a diversas crisis internacionales, políticas, económicas y sociales. La comparación con el momento actual resulta evidente, e incluso ilustrativa. Pero de todos esos años convulsos, que incluso algunos historiadores han llamado de "anarquía", se salió con un gran pacto político, definido como "Estado de

Compromiso". No hay institución que simbolice mejor la salida de este período que la creación de la CORFO, donde política, ciencia y técnica se unieron para sacar al país del estancamiento e implementar un nuevo modelo de desarrollo.

Los nuevos tiempos demandan nuevos desafíos y no la copia mecánica de respuestas del pasado, pero sí podemos aprender de esta historia: cuando la política se une al saber científico y técnico, no solo se logran grandes acuerdos, sino que se crea el futuro. Es por ello que, al leer este libro, una siente ese espíritu histórico que nos ha permitido crecer como país, pues no hay renuncias y exclusiones, sino la construcción de acuerdos con el amplio espectro de quienes están vinculados al sector forestal. Los que obviamente son lentos y complejos, donde una tiene que deponer muchas veces objetivos maximalistas por mínimos comunes, pero que, por otro lado, son sólidos y vuelven a entregar al sector forestal una legitimidad y un propósito, que va más allá del crecimiento económico. Dicho propósito, expresado en 40 propuestas, y su consecuente priorización para el trabajo político legislativo, lleva al sector forestal a un lugar aún más estratégico para el desarrollo nacional, pues lo desancla del simple extractivismo asociado a la producción de pulpa y leña. Así, el desarrollo sostenible del sector forestal implica depositar enormes esperanzas en el manejo forestal armónico, en equilibrio con el bosque nativo, los servicios ecosistémicos y la generación de valor agregado, para que permita superar algunos de los principales problemas sociales que aquejan a las personas del país: el acceso a la vivienda de calidad, reduciendo al mismo tiempo la huella de carbono de la construcción; nuevos materiales y productos para una bioeconomía que reemplacen al plástico y otros productos derivados de combustibles fósiles; y mejorar la industrialización de la madera y la innovación con el manejo racional de maderas nativas de alta calidad, que le entrega valor al bosque endémico, promoviendo su conservación y uso racional.

Como Presidenta de la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado

de la República de Chile, siento el orgullo de ser un eslabón dentro de esta cadena virtuosa que ha sido la vinculación entre ciencia y política. Científicos y científicas, políticos y políticas hemos logrado crear las confianzas suficientes para poder entregar al país una luz en esta noche que a veces se nos hace tan oscura. Este libro es una luz de cómo debemos avanzar hacia el futuro, con participación, conocimiento y democracia. Más y mejor democracia.

PRÓLOGO

Guido Girardi Lavín
Vicepresidente Ejecutivo de la Fundación Encuentros
del Futuro y fundador de Congreso Futuro

LA MADERA, FUTURO DE CHILE

Ante diversos futuros posibles, resulta urgente disponer de capacidad de predecir y anticiparse, para aprovechar las oportunidades y protegernos de las amenazas. Cada oportunidad y cada amenaza constituye un propósito, en torno al cual se requiere aunar experiencias, voluntades y necesidades con la experiencia comparada, el desarrollo científico y la identificación de los factores habilitantes.

Frente a este escenario, desde Congreso Futuro y la Fundación Encuentros del Futuro convocamos a todas las universidades y a la Academia Chilena de Ciencias a desarrollar un trabajo colaborativo para identificar y abordar los principales retos del porvenir, con vistas a generar consensos mínimos para desarrollar políticas públicas que se constituyan en estrategias estatales que trasciendan elecciones y gobiernos.

Así nacen las submesas temáticas, integradas por cerca de 1.200 científicos, académicos, empresarios y emprendedores que, voluntariamente, junto a organizaciones sociales relacionadas con el propósito de cada submesa, abordan colaborativamente materias de relevancia fundamental para el Chile próximo.

La humanidad está ante un escenario de cambios radicales. La crisis climática y el avance tecnológico abrieron una nueva era y transformaron los sistemas ambientales, productivos y políticos, y amenazan la continuidad de las actuales estructuras de protección social. Por tanto, pensar en el futuro con la mayor complejidad posible es un imperativo ético y una responsabilidad cívica.

En este proceso compartimos el convencimiento de que las externalidades negativas del modelo

extractivista hacen insostenible su continuidad, ya que la exportación de materia prima sin valor agregado genera concentración económica, incrementa la inequidad, daña la confianza y legitimidad de la sociedad, aumenta la beligerancia y el conflicto y conspira contra el desarrollo sostenible del país.

Con esta convicción emprendimos la tarea de pensar el futuro del sector forestal, uno de los más relevantes y complejos de la economía nacional pues, junto con simbolizar la crisis extractivista, encarna la esperanza de un desarrollo económico, medioambiental y social sostenible. Algo fundamental en el contexto de incertidumbre climática en que vivimos.

Buena parte del territorio nacional sólo tiene vocación forestal; para muchos, los bosques son el principal sustento económico, social y cultural. Si queremos enfrentar la emergencia climática, es urgente dejar de usar los combustibles fósiles y reemplazar la construcción de viviendas e infraestructuras de cemento por madera. Sin embargo, la extensión territorial que ocupa, la diversidad de especies que alberga, los diferentes servicios que suministra y las distintas formas y escalas de producción forestal hacen muy complejo unir a este sector bajo una mirada común.

Por ello, junto a académicos y científicos se convocó a representantes de grandes empresas, así como medianas y pequeñas, a desarrolladores de tecnología, miembros de la sociedad civil y organizaciones no gubernamentales, a pueblos originarios y agentes del Estado -entre otros-, para generar un amplio debate con miras a detectar los retos y posibilidades que entraña establecer un sector forestal con la legitimidad necesaria para ser pieza clave en la sostenibilidad del país.

Fundamental en el proceso fue el diálogo sincero, sin exclusiones y resguardando la visión plural, para tomar decisiones técnicas con base científica y voluntad política que permitan acordar objetivos de corto,

mediano y largo plazo y para abordar los desafíos de este siglo.

El reto es grande, pero no hay alternativa viable. Sin un sector forestal legítimo, no es posible reducir el déficit de 600 mil viviendas que tiene el país y, al mismo tiempo, reducir las emisiones de una construcción basada principalmente en el cemento, el cual produce 800 gramos de CO₂ por cada kilo empleado. El futuro debe ser en madera. Hay que cambiar el paradigma y sustituir el chasis normativo, pensado para el cemento, por uno basado en el uso de madera de alta tecnología.

Sin un sector forestal validado socialmente tampoco habrá alternativas viables para desarrollar, a partir de fibras de la celulosa, materiales tan resistentes como el acero, capaces de reemplazar a telas, envases y plásticos cuya demanda no cesa de aumentar. Eso implicaría no cumplir la necesaria reducción del consumo de materias primas fósiles y agravar aún más las consecuencias del cambio climático.

Además, un bosque nativo desprovisto de valor -porque su uso sofisticado y rentable no se conoce ni se acepta- seguirá siendo talado y usado como combustible, generando un negativo y enorme impacto sobre la biodiversidad. El desapego con el bosque también reduce el uso de productos no maderables, atenta contra la tradicional convivencia con el entorno natural y entraña la pérdida de riqueza cultural.

RECURSOS MADERABLES

Durante la última década el sector forestal en Chile no tuvo un incremento significativo en el número de hectáreas plantadas. Ello se debería al fin de los incentivos estatales a la forestación (2012), la megasequía y los incendios forestales, entre otros factores.

Chile posee un significativo potencial en la producción de celulosa, de fibra larga (pino) y corta (eucalipto). Recientemente, por razones de mercado, se ha

evidenciado que la fibra corta puede equiparar los estándares de calidad establecidos por la fibra larga (más cara), propiciando que el eucalipto desplace al pino por su rápido proceso de crecimiento y afectando así la potencial producción de recursos maderables proveídos por el pino para la edificación de viviendas e infraestructura pública, lo que impedirá remplazar el cemento en la construcción. El futuro de la construcción de viviendas y de infraestructura debiera ser en madera de alto valor tecnológico.

A pesar de que la celulosa se considera comúnmente un commodity, su singularidad según su origen y la imposibilidad de ser transada en la bolsa de valores la distinguen de manera significativa.

Chile tiene la responsabilidad de maximizar de modo responsable la productividad de todos sus sectores, y en este contexto, la mesa de "Desafío forestal para un Chile sostenible" ha elaborado una serie de propuestas que buscan establecer un diálogo respecto a la política estatal forestal para el país.

NUEVO TRATO VERDE

Los caminos son claros. Se requiere impulsar una gestión sostenible del paisaje forestal, que contemple los aportes ecosistémicos, la heterogeneidad biótica y la relación con las comunidades. Es preciso fortalecer la institucionalidad pública para implementar y regular políticas forestales virtuosas, por ejemplo, construyendo en madera viviendas e infraestructura pública.

También se necesita el uso de inteligencia artificial para contar con trazabilidad y monitoreo y así tener una política integrada y actualizada de nuestros bosques y plantaciones. Se debe reconocer el aporte ecosistémico del bosque nativo como un bien común, compensando económicamente su conservación y su uso sostenible, para eliminar las presiones económicas que llevan a su reemplazo. Otros cambios necesarios son la sofisticación del análisis y la incorporación de otros actores clave en la planificación estratégica. Eso le dará un propósito a la actividad forestal más allá de

la producción de madera o de la incidencia en el PIB. Para esto debemos construir alianzas y sinergias basadas en la confianza. Todos tendremos que movernos a un terreno común que permita avanzar hacia un futuro equilibrio. Estos y otros desafíos son los que invitamos a revisar en este documento, que es un mapa para comenzar a hablar seriamente de un nuevo trato verde para el desarrollo sostenible de la industria forestal, compatible con las necesidades de las comunidades que habitan los territorios con vocación forestal.

Esta visión conjunta tiene el potencial de recomponer un tejido social dividido por un modelo que no ha sabido actualizar sus consideraciones socioambientales, para transformar al sector en el núcleo de un legítimo modelo de desarrollo sostenible para el siglo XXI.

PRÓLOGO

Diego Matte Palacios
Director de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile

*"La gran persona que es el árbol!
El da la fruta deleitosa
Más que la leche, más que el nardo;
Leña de oro en el invierno,
Sombra de plata en el verano
Y, lo que es más que todo junto,
Crea los vientos y los pájaros.
Piénsalo bien y reconoce
Que no hay amigo como el árbol,..."*

Defensa del árbol. Nicanor Parra S.

Cada árbol es un ser vivo único, que misteriosamente crece desafiando la gravedad y el tiempo. Siglos pueden pasar ante su inmutable presencia, incluso miles de años ya transmutado por la mano del hombre y mujer, como mobiliario, casa o papel. Y así bien celebra Nicanor Parra: el árbol con su alimento, refugio y vida es el mejor amigo con el cual podemos contar.

Debemos considerar que hay bosques que ya nunca conocimos, bosques previos a nuestra existencia en la faz de la tierra y bosques que vendrán, indiferentes a nuestro destino como raza humana. Lo cierto es que los árboles y los bosques nacen, se desarrollan e inevitablemente mueren. No hay especies eternas ni bosques que podamos congelar ante el paso del tiempo y del cambio climático.

Tampoco existe ámbito del ser humano que no esté definido por los bosques. Sin bosques simplemente no habría oxígeno. Y si pensamos en el desarrollo de la humanidad, resulta difícil conciliar la historia sin la madera como producto irremplazable para construir hogares, entregar calor, construir herramientas, transportarnos y navegar. La vida, la rama dorada, y el fruto que golpeó la cabeza de Newton, son sólo

algunos ejemplos de cómo estamos unidos física y espiritualmente a estos mágicos seres que viven por doquier.

Pero sin duda uno de los productos más poderosos que nos han entregado los bosques es el papel. En el papel se ha vertido el conocimiento humano generado por miles de años. El papel impreso y encuadernado ha sido el producto más revolucionario que jamás se haya creado. Y nosotros como Biblioteca del Congreso Nacional somos tributarios de eso. Coleccionamos, conservamos y ponemos a disposición miles de volúmenes, cada uno de los cuales celosamente cuidamos, sin prestar oído a los agoreros del mundo virtual que intentaron convencer del fin del libro. Podrán apagarse todas las luces y colapsar los sistemas de energía en el mundo, pero los libros seguirán ahí, esperando inmutables, en silencio, su momento estelar, como un gran alerce andino. Un bosque no tiene apuro ni desprecio en -llegado el momento- ponerse al servicio del ser humano, brindándole generosamente abrigo, calor, transporte y alimento.

Hoy el sector forestal conforma un área de la economía del país muy significativa que ha ido mejorando sus estándares de impacto ambiental y responsabilidad en las comunidades. La imagen de un bosque nativo, impoluto y generoso lleva inevitablemente a desconfiar de los cultivos industriales y de sus masivos aserraderos que conmueven al más ávido leñador. Pero otras actividades humanas también han generado dramáticas imágenes en zonas donde, a fin de liberar praderas para la ganadería, se iniciaron incendios que arrebataron las oportunidades de recuperar los bosques de antaño.

Es por esto que el ejercicio de sistematizar una reflexión mancomunada sobre las necesidades, expectativas e innovaciones para un desarrollo forestal sostenible posee gran trascendencia. Podemos incluso expresar que lo que aquí se ha plasmado es el inicio de un nuevo camino para la industria. Chile requiere un futuro forestal sostenible, que nos permita obtener un progreso económico y social, como también un equilibrio con el impacto en el medioambiente y sus

comunidades. Que enfrenten los desafíos y contribuyan con posibles soluciones es lo que espera la ciudadanía de sus representantes, académicos, científicos, empresarios y dirigentes sociales.

Es por ello que como Biblioteca ponemos a disposición el presente volumen, en papel por supuesto y en su versión digital, para cumplir con nuestra misión de difundir y dar acceso al conocimiento y el diálogo social en torno a los grandes temas que como país enfrentamos. El registro de este proceso ha sido una tarea compleja, de largo aliento, pero de gran significancia ya que refleja la amplia participación, transparencia y carácter técnico del proceso, lo cual reafirma la capacidad de mirar el futuro con optimismo por quienes tomaron parte.

Queremos agradecer a los autores, editores, coordinadores y comités que participaron en la conformación de este notable documento que esperamos sea el inicio de un desarrollo ejemplar para la industria forestal de Chile.

PRESENTACIÓN

Frane Zilic Montanari
Coordinador general y editor

Este libro aborda una premisa fundamental: la evaluación correcta de nuestras acciones solo puede lograrse si declaramos claramente nuestro propósito. La acción carente de un propósito declarado corre el riesgo de ser evaluada incorrectamente, con el propósito que le asigne el evaluador. En los contextos donde nuestras actividades afectan a la comunidad y son evaluadas por ella, es imperativo entonces comunicar nuestros propósitos o, mejor aún, encontrar una visión común que tenga sentido para todos los involucrados. El sector forestal en Chile enfrenta un desafío particular en este sentido: ha ido perdiendo progresivamente la conexión con la sociedad chilena. Esto es fruto de diversos factores, entre los que podemos incluir el enfoque predominante hacia la exportación de productos de transformación primaria, la disminución de la cantidad de pymes, la automatización de ciertas tareas, la migración de la población rural hacia las ciudades, las prácticas cuestionadas públicamente, la baja participación de la madera en la construcción y la manufactura, la concentración de la población en la región metropolitana, lejos de la actividad forestal, y una serie de factores adicionales. La menor participación de la sociedad en el sector forestal ha llevado a la desconexión, y eso tiene un costo: la mayoría de la población ya no sabe para qué sirve tener un sector forestal. Un sector que carece de un propósito claro a nivel social, económico o ambiental se vuelve prescindible, y sus acciones son percibidas fácilmente como dañinas.

Sin embargo, toda la información teórica y empírica indica que, con un manejo adecuado, la madera es una materia prima fundamental para impulsar el desarrollo sostenible del país, con una capacidad única de

restablecer el bienestar en el territorio, uniendo a toda la sociedad detrás de una cultura común. Este libro es fruto de la búsqueda de ese propósito común, que claramente se tuvo que buscar equilibradamente en el perímetro del campo de acción forestal. Las propuestas levantadas y priorizadas son las herramientas necesarias para que Chile pueda transformar al sector forestal en un nuevo motor de crecimiento que nos impulse hacia un futuro sostenible.

La madera, obtenida mediante manejo sostenible, es un recurso renovable que captura carbono y activa la economía local, por lo que es una materia prima esencial para mejorar la sostenibilidad de múltiples industrias. Con el monitoreo y trazabilidad adecuados, su amplio uso es una herramienta vital contra la deforestación y el cambio climático, puesto que activa el interés privado por su crecimiento y cuidado. A nivel internacional, la madera es vista como una materia prima compatible con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, en especial, con los relacionados con la acción climática y la vida en la Tierra. La industria maderera, mediante esfuerzos concertados, puede contribuir significativamente a un futuro más sostenible y resiliente, aprovechando los múltiples usos y beneficios de la madera y delineando un camino hacia una infraestructura global más consciente del medio ambiente.

Diversas innovaciones tecnológicas están impactando significativamente la industria de la madera, abriendo posibilidades que la proyectan al futuro como material clave en nuevas industrias. La nanotecnología basada en la madera, con el desarrollo de fibras y cristales de nanocelulosa, permite crear nuevos materiales de alta resistencia y ligereza, con aplicaciones funcionales diversas, como sensores, electrónica degradable, pantallas flexibles, almacenamiento de energía, alimentación y membranas para filtración de agua. Los aerogeles e hidrogeles de madera están siendo explorados para aislación térmica, amortiguación acústica y limpieza de derrames de petróleo. Aprovechando la biocompatibilidad natural de la madera, también se ha abierto campo para aplicaciones

médicas, como entrega de medicamentos, materiales ultraabsorbentes y curación de heridas. Los adhesivos biobasados, por su lado, mitigan el impacto ambiental de los adhesivos sintéticos y facilitan el paso a una economía circular. Los nuevos conocimientos aplicados a la madera permiten crear nuevos materiales que ofrecen alternativas biodegradables y sostenibles a soluciones sintéticas como el plástico, con aplicaciones en la industria automotriz, aeroespacial y de bienes de consumo.

En el sector de la construcción, con el uso de madera, el muro de las edificaciones pasa a ser conceptualizado como un espacio físico para secuestrar carbono por largo tiempo. La búsqueda por incorporar madera a la edificación ha llevado a una revisión de sus capacidades estructurales. Algunas innovaciones en desarrollo, como la madera densificada, y otras consolidadas, como la madera contralaminada (CLT) y la madera microlaminada (LVL), tanto en base a coníferas como a latifoliadas, impulsan las capacidades de la madera a desempeños similares a los del acero, pero sin la carga ambiental y con un mejor desempeño al fuego, permitiendo construir edificaciones eficientes, duraderas y de alto valor estético. Por otro lado, los avances en productos transparentes de madera, obtenidos por reemplazo de la lignina o mediante aerogeles de madera, impulsan un nuevo campo de desarrollo de ventanas más aislantes y más sostenibles, ofreciendo interesantes soluciones que mezclan estética y funcionalidad en el entorno construido.

En esta búsqueda del desarrollo sostenible, se ha generado un entendimiento más amplio de las ventajas que ofrece la madera al entorno construido. Las propiedades acústicas naturales de la madera mejoran la experiencia auditiva en espacios interiores y, además, la presencia de madera contribuye a moderar los niveles de humedad relativa, generando ambientes más serenos y saludables. Por su parte, los muebles y estructuras de madera ofrecen ventajas ergonómicas y térmicas, proporcionando comodidad, calidez y satisfacción táctil. Adicionalmente, la madera al interior, a diferencia de muchos materiales

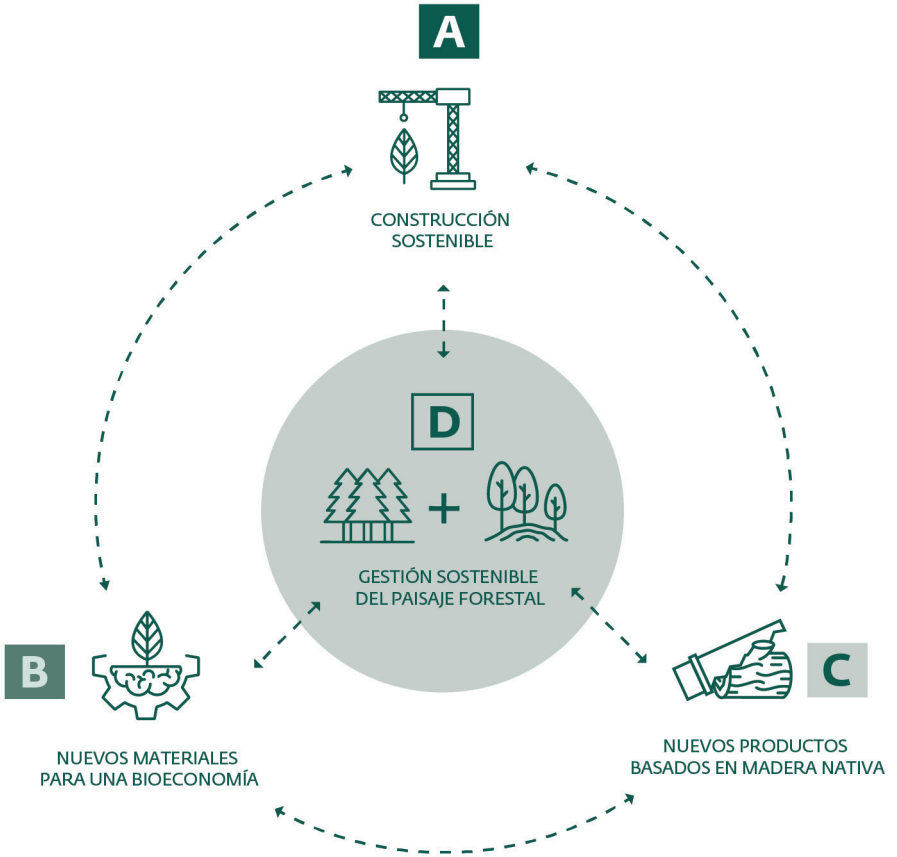
sintéticos, representa una alternativa más segura, ya que está libre de productos químicos peligrosos y contribuye a la creación de espacios de vida y trabajo más saludables. Este conjunto de factores hace que la madera posea cualidades demostradas de reducción del estrés, mejorando el ánimo y la función cognitiva y promoviendo así un sentido de bienestar físico y mental.

La inteligencia artificial y la robótica también se incorporan al nuevo ecosistema tecnológico de la madera, desde el uso de maquinaria de tala autónoma hasta el diseño y manufactura impulsados por IA. Estas tecnologías están transformando la cosecha, el procesamiento y la utilización de la madera, mejorando la trazabilidad, la seguridad, la precisión y la productividad. La integración de inteligencia artificial en la silvicultura facilita la toma de decisiones en el manejo forestal, integrando múltiples dimensiones más allá de la cosecha y el control de enfermedades. Las tecnologías modernas de sensores y sistemas de información geográfica son esenciales para monitorear los recursos forestales en tiempo real, ayudando en la detección temprana de desastres naturales y en una utilización más eficiente y sostenible de este recurso natural. La fusión de inteligencia artificial con tecnologías de imagen avanzadas conducirá a sistemas de monitoreo satelital en tiempo real, pero también llevará a automatizar la identificación de maderas, a mejorar la trazabilidad, a identificar defectos tempranamente y a optimizar la selección, clasificación y corte de la madera, minimizando las pérdidas y elevando los estándares de calidad y eficiencia en toda la industria maderera. La robótica, por su lado, adquiere cada vez más cercanía con la madera, puesto que este es un material que se deja tallar fácilmente, habilitando la unión de técnicas modernas de carpintería con fabricación digital, para explorar nuevas formas y funciones.

A nivel internacional, son diversos los gobiernos que canalizan recursos para el desarrollo en madera, creando un camino hacia la consecución simultánea de objetivos industriales, sociales y ambientales. La

información contrastada presenta una narrativa convincente a favor de un cambio de paradigma en la percepción de la madera, que pasa a ser una clave para fomentar una economía futura más responsable. Desde los orígenes de la humanidad, la madera nos ha acompañado en los avances más significativos de nuestra especie. Ahora, ante el desafío de la sostenibilidad global, tenemos la obligación de dejar de ver la madera como un material del pasado para transformarla, nuevamente, en un símbolo del futuro.

DESAFÍOS



INTRODUCCIÓN

Este libro representa el hito más significativo de las últimas décadas para el sector forestal chileno. Su importancia va más allá de las recomendaciones y diagnósticos aquí vertidos, ya valiosos de por sí, porque representa un primer acuerdo de base amplia, en que participaron todos los sectores e intereses vinculados con el bosque. Ello hace que estos acuerdos sean una carta de navegación común, expresada en un nuevo pacto social para desarrollar el sector forestal, que considera el bienestar social, medioambiental y económico. También hace que estas recomendaciones encuentren una legitimidad social, que el sector había perdido hace años y que hoy comienza a reconstruir. El sector forestal representa para el país una de las áreas estratégicas para avanzar en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que guardan relación con el cuidado del medio ambiente, el crecimiento económico y la calidad de vida de las personas. Entre otras contribuciones que puede aportar el sector forestal a este desafío, deberá ayudar a reducir la huella de carbono de la construcción, mediante una provisión de materiales producidos de forma sostenible que permita garantizar el acceso a una vivienda digna y el desarrollo de la infraestructura pública; fomentar la generación de biomateriales que reemplacen los productos derivados de fuentes fósiles; y también, mediante el uso racional de nuestros recursos nativos y sus servicios ecosistémicos, proporcionar una fuente de material de primera calidad para el desarrollo de una industria que agregue valor a través de la innovación y el diseño, con un potencial de crecimiento económico local y de bienestar social

ampliamente distribuido en el territorio nacional. Todas estas expectativas relacionadas con el sector forestal, lamentablemente, no habían encontrado respuestas a la altura de las esperanzas depositadas en él, evidenciando una creciente desconfianza entre los diversos actores, y también -reconozcámoslo con sinceridad- una pérdida de legitimidad social. En las últimas dos décadas hubo diversas iniciativas del más variado cuño para acercar visiones y crear una agenda común en el sector forestal, pero ninguna logró acercar las posturas lo suficiente como para lograr algún tipo de acuerdo sustantivo. Esta situación se vio agravada por el hecho de que el modelo productivo forestal mostraba claras señales de agotamiento y necesitaba con urgencia ser replanteado, pero desde la política tampoco surgían señales claras de cómo y hacia dónde redirigirlo y potenciar un cambio. Sin acuerdos en el sector, sin legitimidad social y sin señales o incentivos claros por parte de la política, el panorama resultaba desalentador.

En este contexto, la convocatoria hecha por la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado de la República de Chile, para conformar una mesa de trabajo sobre el tema "Desafío forestal para un Chile sostenible", despertó tanto esperanza como escepticismo respecto a la posibilidad de convenir en una agenda común de transformaciones y acuerdos de largo plazo para el sector. Sin embargo, un elemento distinguía a este llamado del Senado de las iniciativas anteriores: la Comisión de Desafíos del Futuro había logrado una serie de éxitos en el debate y acuerdos en torno a temas de punta y acuciantes para el país, donde las diferencias legítimas entre actores políticos, científicos y técnicos parecían dejarse en suspenso para pensar el futuro del país fuera de los ciclos electorales y de los intereses de corto plazo.

Dicho prestigio se expresaba en forma de confianza mutua entre políticos, científicos, sectores productivos y la sociedad civil, algo escaso en tiempos en que el conflicto parecía redituarse más que los acuerdos. Dicho espíritu representó el principal activo de la Comisión,

y desde temprano influyó en la manera en que se abordó esta convocatoria. A cargo de congregar a los diversos representantes intersectoriales que darían vida a las diferentes submesas de trabajo estuvieron la Universidad de Concepción y el Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTEC). Con tal propósito, se establecieron una serie de criterios que buscaban generar un espacio representativo, transparente, técnico (basado en información contrastada) y participativo para la toma de decisiones y los consensos en las submesas de trabajo.

El primer criterio fue la representatividad. Las submesas debían tener representantes de todos los sectores e intereses, sin exclusión. Se convocaron grupos de trabajo con una composición balanceada en términos intersectoriales, con representantes de los cuatro grandes grupos de interés en el sector forestal: el Estado, la academia, la sociedad civil y las empresas de diversos tamaños. También se contemplaron otros criterios de representatividad, como el género y la territorialidad. Ejemplo de ello es que las submesas debían tender en lo posible a ser paritarias o, por lo menos, garantizar siempre la presencia de mujeres en ellas. Además, debía existir un equilibrio territorial, con fuerte presencia regional en todas las submesas, congregando la participación de representantes de ocho regiones del país. El resultado fue la participación de 170 representantes en las sesiones de trabajo. Se realizaron 132 presentaciones, sumando más de 6.000 horas-persona de trabajo, lo que conformó el cuerpo del material con que se debatió y se llegó a acuerdos. El segundo criterio fue la transparencia en la discusión y las exposiciones. El contexto de pandemia condicionó el modelo de trabajo, que se basó en un sistema de reuniones remotas mediante teleconferencia, grabadas y transmitidas en vivo por TV Senado y sus plataformas digitales vía streaming, quedando disponibles tanto en el sitio web de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile como en TV Senado para su reproducción y escrutinio público. Las presentaciones y los debates quedaron así registrados en más de 500 horas de grabaciones, que dan cuenta del carácter

transparente de la discusión, fomentando en todos los involucrados la confianza en que no hubo censuras o condicionamientos, y en que los acuerdos fueron expresión real de consensos generados mediante el diálogo y el reconocimiento mutuo de la legitimidad de intereses diversos.

El tercer criterio fue el carácter técnico-político de la conformación de las submesas y la articulación de las propuestas. Para ordenar la discusión, se crearon cinco submesas temáticas de trabajo, relacionadas con los principales ámbitos de desarrollo que un nuevo pacto forestal debía contemplar, a saber: Construcción en Madera; Bosque Nativo Sostenible; Nuevos Materiales (Fibras, Lignina y Extraíbles); Tecnología, y Ecosistemas. Estas submesas temáticas debían considerar en sus recomendaciones cinco ejes estratégicos, que les ayudarían a ordenar y dar forma a sus propuestas, y que representaban los campos en que las políticas públicas y la legislación podían dar orientaciones y estímulos para desarrollar el sector: difusión, fomento y pilotaje; investigación y desarrollo; normativa y certificación; formación y educación; y gobernanza e infraestructura habilitante.

El cuarto criterio fue el carácter participativo y democrático del proceso para llegar a acuerdos. Las propuestas a las que arribaron las diferentes submesas de trabajo pasaron por diversos mecanismos de validación, buscando un ajuste gradual y consensuado que permitiera que dichos acuerdos gozaran de una legitimidad transversal. El proceso de validación estuvo compuesto de diversos pasos, que contemplaron instancias de trabajo temático, sectorial, de expertos y plenarias, lo que da fe de la intención de ir generando de forma progresiva las condiciones necesarias para alcanzar acuerdos que pudieran ser transversales. Ello permitió llegar a consensos no solo respecto al tipo de políticas y normas que se debían implementar, sino también a cómo se establecerían prioridades en esa implementación.

En el mes de marzo de 2021 comenzó el trabajo de las submesas temáticas, que partió con la elección de cinco coordinadores, uno por cada submesa. Las

sesiones de trabajo, celebradas una vez a la semana, consistían en exposiciones en que los participantes en la submesa o invitados aportaban datos, investigaciones e información contrastada, para su posterior debate y consideración; por su parte, el coordinador de la submesa levantaba acta de la sesión. Al cabo de diez sesiones, con el material constituido por las actas y las exposiciones, y mediante una metodología participativa, se confeccionaron los informes de las submesas, ordenando las propuestas en función de los cinco ejes estratégicos (difusión, fomento y pilotaje; investigación y desarrollo; normativa y certificación; formación y educación; y gobernanza e infraestructura habilitante). Esta discusión fue sistematizada por cada coordinador en el informe de la submesa temática respectiva. Donde no había consenso, esos informes fueron complementados por informes anexos “paralelos”, que entregaban las consideraciones y los argumentos divergentes para que fuesen tomados en cuenta a la hora de redactar el informe final de las propuestas.

El paso siguiente fue el establecimiento de un comité editor encargado de elaborar un informe provisorio integrado de las cinco submesas temáticas, con representantes de todos los sectores para asegurar una representación equilibrada, que permitiera llevar la discusión y los acuerdos a un siguiente nivel de validación. Este comité editor elaboró su informe, que fue sometido a un segundo proceso de validación, pero esta vez no en las submesas temáticas, sino en grupos organizados por los intereses sectoriales anteriormente definidos (Estado, académicos, sociedad civil y empresas). Estos grupos estaban formados por cinco representantes de cada sector, que debían haber participado en una de las submesas de trabajo anteriores. Los grupos sectoriales eligieron a un representante por sector para que integrara el comité editor del informe final, transmitiendo sus observaciones y propuestas.

El resultado de este arduo y minucioso proceso son las 40 propuestas elaboradas por el comité editor. Con ellas se procuró responder a los objetivos de la

convocatoria hecha por la Comisión de Desafíos del Futuro del Senado para pensar el futuro forestal de un Chile sostenible. Las propuestas se presentaron al pleno del comité central conformado por todos los representantes sectoriales, siendo aprobadas de forma unánime. Estas 40 propuestas identifican cuatro grandes desafíos del sector forestal: la construcción sostenible; los productos de alto valor a partir de maderas nativas; los nuevos materiales para una bioeconomía, y el manejo sostenible del paisaje forestal. Todas ellas representan un hito para el sector, no sólo porque trazan el camino a transitar durante las próximas décadas para desarrollar el sector forestal, permitiéndole cumplir las expectativas depositadas en él, sino también porque establecen nuevas fuentes de legitimidad, como son los principios emanados de los derechos humanos y del desarrollo sostenible, que se basan en una visión que busca alcanzar, de manera equilibrada, las dimensiones de bienestar social, protección del medio ambiente y crecimiento económico.

Estas 40 propuestas contienen las grandes aspiraciones del sector forestal, pero no pueden transformarse en un nuevo pacto social del sector forestal con la sociedad chilena si no se ordenan en función de sus prioridades políticas y legislativas, pues, no obstante representar un todo, no pueden implementarse todas a la vez. Para que logren sus frutos y su viabilidad económica, se requiere una estrategia secuencial, por parte tanto del Estado como del sector privado. Por consiguiente, el comité editor confeccionó un diagrama de flujo con una propuesta preliminar de jerarquización, que fue presentado al comité central, y luego trabajado en su reordenamiento y priorización por las diferentes submesas sectoriales. Como fruto de este trabajo, se definieron cinco grandes campos hacia los que deberían avanzar los esfuerzos legislativos y de políticas públicas, a saber: Sostenibilidad del manejo, con énfasis en bosque nativo; Construcción en madera; Gobernanza (Institucionalidad forestal); Cambio climático, y Fortalecimiento de las Pymes, siendo priorizadas las tres primeras por el comité

central y quedando las otras dos para una segunda etapa.

La propuesta en materia legislativa implicó una nueva fase de trabajo de expertos, para lo cual se convocó a representantes de los diversos sectores, generándose una serie de presentaciones que abrieron un nuevo proceso de discusión a nivel del comité central. Todas estas sesiones de trabajo entregaron los insumos para la elaboración de diagnósticos, propuestas y objetivos, que permitirán a los responsables de la toma de decisiones tener todos los antecedentes que llevaron a dicha priorización. A quienes no estén familiarizados con el sector forestal quizás les parezca que celebrar este tipo de logro sea algo sobredimensionado; pero los que somos parte de él sabemos que las posiciones de los actores del mundo forestal parecían haberse tornado, en muchos casos, irreconciliables, lo que generaba una sensación de que un acuerdo de esta envergadura era una quimera. Por eso, este acuerdo representa una señal muy potente de que, con grandes pactos sociales basados en la voluntad democrática, la participación y el reconocimiento de la legitimidad de todas las partes interesadas en el sector forestal, se puede encontrar un horizonte común después de décadas de resquemores y desconfianzas. También es una potente señal hacia la ciudadanía, porque indica que, con nuevos principios y fuentes de legitimidad, el sector forestal puede comenzar a cumplir las expectativas de desarrollo depositadas en él. Finalmente, es asimismo una señal para la clase política, que debe valorar el esfuerzo y la deposición de intereses de corto plazo del sector, a cambio de una hoja de ruta a largo plazo, donde todos los grupos de interés vieron postergados algunos de sus objetivos, en aras del principio mayor de la búsqueda de acuerdos estables y sustantivos que permitieran proyectar al sector forestal a los desafíos del siglo XXI.

Este acuerdo representa una restauración de las confianzas en el sector forestal, para construir en forma consensuada un nuevo paisaje forestal. En él, la madera vuelve a estar al centro de las políticas de desarrollo, dando respuestas a las enormes necesidades

humanas de los ciudadanos del país, imprimiendo un impulso productivo basado en la generación de valor e innovación, pero también cuidando el medio ambiente, nuestros bosques nativos y los servicios ecosistémicos que el bosque provee. Este libro, "Desafío Forestal para un Chile Sostenible", puede decir con orgullo que aquí se resume una propuesta de futuro para el bosque chileno. Aquí está el ejemplo patente de que, cuando se actúa con grandeza, se puede tener la esperanza de un futuro mejor.

Los editores

PRINCIPIOS RECTORES

Los principios que orientan las leyes y las políticas públicas buscan proporcionar justificaciones a favor o en contra de determinadas acciones y, por lo tanto, entregan argumentos basados finalmente en principios éticos, para llevar adelante cambios o mantener la situación actual. Muchos de estos principios éticos encuentran su sustento en valores universales, intrínsecamente válidos para todo ser humano, como los derechos humanos. En otros casos, los argumentos se presentan como objetivos socialmente legítimos, expresados en grandes acuerdos o pactos sociales, por ejemplo, en una constitución, que crean la cohesión necesaria para hacer posible la vida en sociedad con objetivos comunes.

Una política basada exclusivamente en la ciencia, sin participación social, discusión democrática ni valores que la orienten, es una norma tecnocrática, no enraizada en la vida y el sentir de las personas; por otro lado, una política sin fundamento en el conocimiento científico es simplemente un precepto moral sin arraigo en la realidad. Fue justamente buscando esta intersección del saber y los principios que se analizaron diversas políticas forestales de países que lideran el sector, para encontrar los elementos comunes que las orientan.

DERECHOS HUMANOS

La crisis climática es el mayor desafío para la civilización en la historia de la humanidad. La respuesta a este reto requiere la acción conjunta de todos los Estados y de todas las personas que habitan el planeta, y los derechos humanos representan la principal fuente de legitimidad ética para su coordinación global.

Las legislaciones y políticas forestales de seis de las naciones más importantes del mundo en este sector (Canadá, Finlandia, Noruega, Suecia, Alemania y Nueva Zelanda), encuentran su inspiración y legitimidad en los principios provenientes del sistema de derechos humanos de las Naciones Unidas. Estos países aceptan en el diseño de sus políticas las definiciones que emanan de este organismo, como el principio del desarrollo sostenible. De esta forma, asumen compromisos que van más allá de la tradicional pugna entre conservacionismo y crecimiento económico, incorporando la dimensión social como parte esencial de la sostenibilidad. Esto se traduce principalmente en dos consideraciones al momento de elaborar una propuesta legislativa para el sector forestal:

- La solidaridad intergeneracional, que supone pensar nuestras acciones en un horizonte a largo plazo, incorporando la preocupación por las posibilidades de desarrollo de las generaciones futuras. En la legislación de los países analizados, la mirada de la solidaridad intergeneracional se expresa en estrategias complementarias de conservación, compensación y reforestación. La conservación y la compensación permiten proteger ciertas fuentes de diversidad biológica u ofertas de servicios ecosistémicos, aislándolas de los intereses económicos, ya sea por prohibición o por incentivo económico. La reforestación permite la recuperación de suelos degradados o frágiles, evitando la erosión o el avance de la desertificación.
- La multidimensionalidad del desarrollo, que supone tomar en consideración y equilibrar el crecimiento económico, la equidad social y la protección ambiental, entendiendo que cualquier desequilibrio entre estas dimensiones reduce o anula la efectividad de las demás. La dimensión económica reconoce la necesidad de generar ingresos que permitan mantener el ciclo productivo sin poner en riesgo su viabilidad futura. La dimensión social se manifiesta en el aprovechamiento de los

beneficios de la producción forestal por parte de la población, considerando el resguardo de la salud, la cultura, la identidad y la actividad humana. En el caso medioambiental, el foco está puesto en la mitigación y la adaptación al cambio climático, particularmente en relación con la desertificación, la degradación del suelo y la pérdida de diversidad biológica. En todos los países analizados, los organismos públicos resguardan y controlan la redistribución de los beneficios sociales del desarrollo, el impulso a la innovación productiva y la protección de los ecosistemas de importancia biológica. La multidimensionalidad implica, por lo tanto, un cambio en la gobernanza del sector, con un compromiso de articulación y diálogo entre el Estado, las empresas y la sociedad civil, para lograr acuerdos y una regulación mutua.

OBJETIVOS SOCIALES LEGÍTIMOS

Una segunda fuente de principios éticos radica en los objetivos sociales legítimos. Estos representan tradiciones particulares de una sociedad en un momento determinado, y constituyen consensos basados en valores comunes, con respecto a objetivos compartidos que pueden ser abstractos, como el desarrollo o el bienestar, o pragmáticos, como la renta básica, el ingreso per cápita u otro indicador cuantificable.

En el sector forestal, los objetivos sociales legítimos hacen referencia a la valoración social y el grado de legitimidad que tienen la industria y el Estado, como garantes del beneficio social y el bienestar humano. Sin legitimidad, no existen horizontes comunes, y se menoscaban la definición de los bienes públicos, la priorización política, la definición de presupuestos y la cohesión social.

La revisión de la legislación de los países de referencia

revela coincidencias en los objetivos que se presentan como metas socialmente compartidas. De esta forma, los objetivos compartidos, al estar definidos como el arreglo racional entre medios y fines, definen el rol que compete al conocimiento científico en el diseño de las políticas y la gobernanza de los recursos naturales. El acercamiento entre política y ciencia permite a la política decidir con datos comprobados, y no con prejuicios o intereses particulares, y a la ciencia, tener un impacto social, económico y ambiental. El conocimiento científico está haciendo aportaciones a las políticas públicas a través de dos fuentes:

- Los estándares técnicos, que se derivan principalmente de las relaciones internacionales y son fruto de la cooperación o de la integración, y que entregan indicadores internacionales para medir la efectividad de las políticas forestales.
- Las decisiones basadas en la ciencia, que permiten actuar sobre el territorio en función de las pruebas y el conocimiento existentes, que en los países analizados se materializan en dos campos: la gobernanza basada en información verificada, y las estrategias de innovación que aportan valor agregado a los productos primarios. Aquí se concentran los principales esfuerzos de las políticas forestales analizadas, que entienden la actividad como una bioeconomía, es decir, la gestión de recursos forestales renovables y sostenibles, para la obtención de productos y servicios con valor agregado.

La definición de los objetivos socialmente legítimos no se sustenta exclusivamente en principios racionales, sino que tiene en cuenta las particularidades culturales de cada país que dan sustento a la cohesión social, proyectándose como acciones que resultan significativas para las personas. Como todas las ideas que componen un repertorio cultural, los valores comunes están sujetos a tensiones y cambios, fruto

de los acuerdos que se adopten para hacer viable una idea de vida en común. Es por ello que en las diferentes legislaciones y políticas analizadas se encuentra una gama amplia de respuestas a estas preguntas, que reflejan la diversidad de historias y tradiciones. Sin embargo, hay dos ámbitos recurrentes:

- Los bienes comunes, entendidos como un patrimonio que merece ser protegido y resguardado, generalmente por entidades estatales, regionales, locales o comunitarias. Sus límites son amplios, ya que pueden ser bienes materiales o inmateriales, pudiendo incluso llegar a abarcar definiciones jurídicas relativas a la estructura de propiedad y gestión de los bosques.
- La interculturalidad, en virtud de la cual los países más heterogéneos muestran un reconocimiento de su composición diversa en términos culturales, étnicos o nacionales. En el caso del sector forestal, ello implica aceptar que para algunas culturas los bosques no sólo representan una base material de producción económica, sino que también pueden ser una fuente de espiritualidad, de desarrollo social y de autonomía. En los países estudiados, la integración ha ayudado a aplacar las tensiones y a alinear los esfuerzos comunes con las estrategias de desarrollo sostenible. En los casos en que ello no ha ocurrido, se ha llegado a una judicialización nacional e internacional, con la consiguiente pérdida de reputación internacional.

A modo de resumen, la experiencia comparada muestra que una política forestal debe encontrar su encuadre ético, que estará formado por diversos componentes. Primero, valores universales como los derechos humanos, que a través del concepto de desarrollo sostenible brindan un marco general de principios orientativos, como el horizonte temporal (la solidaridad intergeneracional) y las dimensiones de la sostenibilidad (económica, social y medioambiental). Segundo, la definición de los objetivos socialmente

legítimos, tanto a través de metas racionales basadas en el conocimiento científico (estándares técnicos y papel de la ciencia en las decisiones políticas), como mediante la definición de los valores culturales propios de una sociedad, que ayudan a determinar los bienes comunes y las formas de relacionarse con los bosques, más allá de la racionalidad económica.

PROCESO

La Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado de Chile es la instancia institucional del Parlamento chileno que ha buscado reflexionar en clave política y parlamentaria sobre los temas emergentes que marcarán el futuro de nuestra sociedad y del planeta. La Comisión ha generado un espacio para que la ciudadanía pueda pensar el desarrollo estratégico del país a largo plazo, de forma integral y sostenible. Con este foco, en enero del año 2021, hizo un llamado amplio a los diferentes representantes vinculados al sector forestal, para reflexionar sobre el futuro tomando en cuenta los desafíos que enfrenta en la actualidad la sociedad chilena y las esperanzas depositadas en el sector para un desarrollo sostenible del país.

Dicho llamado se materializó en la conformación de la mesa de trabajo sobre “Desafío forestal para un Chile sostenible”, siendo la Universidad de Concepción y el Centro Tecnológico para la Innovación en la Construcción (CTEC) los encargados de su organización. En el diagrama que acompaña este capítulo al final de texto, se sintetizan las etapas del proceso de trabajo que desarrolló la mesa de “Desafío forestal para un Chile sostenible” a lo largo de aproximadamente tres años, para generar y luego priorizar estas propuestas.

En febrero del año 2021 se convocó a diferentes representantes del mundo forestal para la formación de submesas de trabajo temáticas, cuya composición debía cumplir el criterio de representatividad, es decir, un equilibrio de todas las sensibilidades del sector forestal. Dicha representatividad se expresó en la consideración de los siguientes criterios:

- Sectorial
 - o Estado
 - o Sociedad Civil
 - o Academia
 - o Empresas
- Género
 - o En lo posible, conformación de submesas paritarias
 - o Búsqueda activa de la presencia de mujeres, cuando no fuera posible la paridad
- Territorial
 - o Zona sur (de Los Ríos al sur)
 - o Zona centro sur (Ñuble, Biobío y Araucanía)
 - o Zona centro (hasta Maule)
 - o Metropolitana
- Tamaño
 - o Empresas grandes
 - o Pymes
- Posición en la cadena de productos basados en madera
 - o Oferta
 - o Demanda
 - o I+D

Para enfrentar los desafíos del sector se formaron cinco submesas temáticas, con una composición equilibrada según los criterios antes reseñados, cada una de las cuales eligió democráticamente a un coordinador o coordinadora. Estas submesas fueron:

- 1) Construcción en Madera. Coordinadora: Carolina Briones
- 2) Bosque Nativo Sostenible. Coordinador: Patricio Toledo
- 3) Nuevos Materiales (Fibras, Lignina y Extraíbles). Coordinador: Alex Berg
- 4) Tecnología. Coordinadora: Mariela Reyes
- 5) Ecosistemas. Coordinador: José Pablo Undurraga

El criterio de equilibrio en la conformación de las submesas temáticas se acompañó del diseño de una metodología de trabajo que ayudara a construir confianzas y propiciara los grandes acuerdos sectoriales. Para ello, dicha metodología debía ser:

- Participativa: Representación amplia de todos los actores, para que expusieran sus puntos de vista, objetivos y consideraciones respecto al desarrollo del sector forestal, procurando que todos los acuerdos tuvieran la mayor amplitud posible.
- Técnica: Las exposiciones e intervenciones debían cumplir determinados estándares; lo que se expusiera debía basarse en información científica, datos actualizados o criterios técnicamente validados, y sería sometido a debate y reflexión conjunta.
- Transparente: Todas las exposiciones, intervenciones y votaciones serían grabadas y transmitidas de forma abierta a través de los canales del senado (TV y digitales), quedando alojadas en la web institucional de la Biblioteca del Congreso Nacional para el escrutinio público.
- Democrática: La toma de decisiones y validación de las propuestas pasarían por diversas fases, donde todos los actores del sector forestal podrían plantear sus consideraciones y críticas, e incluso, cuando no hubiera consensos, se solicitarían informes paralelos para que ninguna opinión fuera descartada.

PRIMERA ETAPA: CONFORMACIÓN DE SUBMESAS TEMÁTICAS

Las submesas de trabajo comenzaron a sesionar en marzo de 2021, reuniéndose semanalmente hasta el mes de mayo del mismo año, lo que significó desarrollar entre diez y once sesiones por cada submesa temática. Las sesiones de trabajo se organizaron en

torno a exposiciones de los expertos sectoriales, que presentaban sus puntos de vista, datos, información contrastada y consideraciones. Al final de cada sesión, el coordinador de la submesa temática elaboraba un acta, que se compartía con todos los participantes. Las materias tratadas en las submesas temáticas fueron las siguientes:

i) Construcción en Madera

- Bienvenida e introducción a la submesa
- Metodología
- Oferta y demanda actuales, termitas e incendio
- Hongos, pudrición y calidad de madera aserrada estructural
- Comportamiento estructural y acústico
- Sostenibilidad, huella de carbono y análisis de ciclo de vida
- Gestión de ciclo de vida
- Incentivos y drivers
- Oferta y demanda futuras, metas y cierre

ii) Bosque Nativo Sostenible

- Apertura y conformación de la submesa
- Metodología de trabajo
- Casos nacionales de valor agregado
- Disponibilidad futura de madera
- Manejo y restauración de bosques nativos
- Aserrío y secado de madera nativa
- Nuevas tendencias en el diseño de productos
- Productos y mercados - Benchmarking destacados - Formación profesional
- Políticas públicas en torno al manejo y restauración de bosques nativos
- Políticas públicas en torno al uso de la madera
- Visión de futuro y punto de partida

iii) Nuevos Materiales (Fibras, Lignina y Extraíbles)

- Apertura
- Metodología
- Fuentes de biomasa
- Sustitución de envases de un solo uso
- Aditivos y productos químicos finos
- Nuevos productos para la construcción
- Sostenibilidad

- Desarrollo económico local
 - Colaboración público-privada
- iv) Tecnología
- Presentación, definición de temas, definición de submesa
 - Silvicultura y SIG
 - Extracción
 - Transporte y distribución
 - Secado y aserrío
 - Fibra y biomasa
 - Diseño y manufactura: muebles y objetos
 - Diseño y manufactura: construcción
 - Educación
- v) Ecosistemas
- Introducción
 - Metodología
 - Agua
 - Incendios
 - Biodiversidad
 - Pueblos originarios
 - Descentralización
 - Desconcentración
 - Encadenamientos productivos
 - Instrumentos de manejo sostenible

En este proceso participaron 170 representantes de forma regular y se realizaron 132 presentaciones, que quedaron registradas en más de 500 horas de grabación, lo que, junto con la preparación, la coordinación, el acompañamiento y la edición, representó más de 6.000 horas de trabajo efectivo.

SEGUNDA ETAPA: PROPUESTAS DE LAS SUBMESAS TEMÁTICAS

En junio de 2021, las submesas temáticas comenzaron una segunda etapa de trabajo, que se prolongó todo el mes, para elaborar un informe final de cada submesa que sintetizara sus principales propuestas. El material con que se trabajó para ello fueron las exposiciones y las actas de las sesiones. A este informe, cuando no hubo consenso, se adjuntaron informes complementarios, al objeto de que ninguna opinión no mayoritaria quedara silenciada, pudiendo dejar constancia de sus observaciones para el proceso posterior.

Con el fin de ordenar el proceso de discusión y análisis para la elaboración de los informes finales de las submesas temáticas, se establecieron cinco ejes estratégicos, a saber:

- i) Difusión, fomento y pilotaje
- ii) Investigación y desarrollo
- iii) Normativa y certificación
- iv) Formación y educación
- v) Gobernanza e infraestructura habilitante

De este trabajo emanaron 188 propuestas de las submesas temáticas, que recogían un amplio espectro de preocupaciones y aspiraciones de diferentes representantes del sector forestal, pero que constituían un universo demasiado amplio para hacerlo operativo, pensando en la elaboración de propuestas de iniciativas legislativas.

TERCERA ETAPA: SUBMESAS SECTORIALES

La siguiente etapa consistió en el establecimiento de cuatro submesas sectoriales, que representaban a cuatro sectores estratégicos: 1) Estado, 2) sociedad civil, 3) academia y 4) empresas (grandes y pymes). Cada submesa sectorial estaba compuesta por cinco representantes del sector, según los mismos criterios de representatividad aplicados anteriormente. Los miembros de cada submesa escogieron democráticamente a uno de sus pares como coordinador. Estas submesas sectoriales trabajaron durante tres meses, entre julio y septiembre de 2021. Los 20 representantes distribuidos en las cuatro submesas sectoriales conformaron el comité central. Por otra parte, los cuatro coordinadores de las submesas sectoriales y el coordinador general del proceso constituyeron el comité editor, que quedó compuesto del siguiente modo:

- Coordinador General: Frane Zilic
- Coordinador submesa Estado: Rodrigo Mujica
- Coordinador submesa Sociedad Civil: José Pablo Undurraga
- Coordinador submesa Academia: Álvaro Promis
- Coordinador submesa Empresas: Patricio Toledo

La formación de las submesas sectoriales, del comité central y del comité editor obedecía a tres objetivos estratégicos: primero, priorizar las iniciativas en función de las sensibilidades del sector, a fin de reducir las 188 propuestas. Segundo, validar las propuestas trabajadas en las submesas temáticas al interior de cada sector, permitiendo la generación de un espacio de debate interno. Y tercero, crear un espacio que facilitara los consensos generales de todos los sectores. En esta tercera etapa se definieron cuatro grandes desafíos del sector forestal que debían ser resueltos por las propuestas que formularan las submesas

sectoriales. Estos desafíos eran:

- Construcción sostenible
- Productos de alto valor a partir de maderas nativas
- Nuevos materiales para una bioeconomía
- Manejo sostenible para el paisaje forestal

Otro elemento, que ayudó a focalizar los esfuerzos y reducir las propuestas emanadas de las submesas temáticas, fue el establecimiento del límite de 20 propuestas que cada sector debía definir de manera independiente. En total, esto creó un cuerpo de 80 propuestas para el futuro forestal sostenible. Sin embargo, aunque este proceso permitió reducir las propuestas a menos de la mitad, el número restante era todavía demasiado elevado para un trabajo en iniciativas legislativas.

CUARTA ETAPA: LAS 40 PROPUESTAS DE FUTURO FORESTAL SOSTENIBLE

La necesidad de reducir las 80 propuestas obligó a un segundo proceso de trabajo, que constó de dos fases. La primera, fue la elaboración de un proyecto de informe final, donde las propuestas se decantaron a un número de aspiraciones transversales de todos los representantes del sector forestal; esta tarea fue encomendada al comité editor de cinco miembros antes mencionado. La segunda fase consistió en someter dichas propuestas a la evaluación del comité central de 20 miembros, para que pudieran ser validadas de manera transversal.

El comité editor elaboró un informe final que contenía las 40 propuestas para el futuro forestal sostenible, y que representó un hito en la historia reciente de tensiones del sector forestal. Dicho informe fue aprobado de forma unánime por el comité central, con representantes de todos los sectores relevantes.

Estas 40 propuestas se han transformado en la hoja de ruta de consenso de todos los representantes ligados al sector forestal, y constituyen el primer gran acuerdo en el sector, un acuerdo con mirada de futuro, legitimidad y respeto a las diferencias y similitudes, que debe llevar a un futuro forestal sostenible.

Las 40 propuestas se ordenan de la siguiente manera respecto a sus ejes estratégicos:

i) Difusión, fomento y pilotaje

- P1 Fomento a la industrialización de pymes, incorporando tecnologías locales
- P2 Fomento al desarrollo de nuevos productos
- P3 Difusión de las ventajas del uso de productos y subproductos del paisaje forestal
- P4 Valorizar los servicios ecosistémicos del bosque y de las plantaciones forestales
- P5 Fomento al manejo sostenible del bosque nativo
- P6 Forestación de terrenos con aptitud forestal
- P7 Difusión de las ventajas de la construcción en madera
- P8 Fomento para la construcción industrializada en madera

ii) Investigación y desarrollo

- P9 Incentivar la colaboración intersectorial
- P10 Planes de manejo predial para producción de madera y servicios ecosistémicos
- P11 Inversión en I+D de largo plazo de ecosistemas forestales
- P12 Desarrollar productos a partir de componentes de la madera
- P13 Desarrollar productos de ingeniería
- P14 I+D+i para métodos modernos de construcción en madera
- P15 Edificación de bajo impacto
- P16 I+D en productos de madera sólida
- P17 Desarrollo de nuevas tecnologías locales para el sector forestal

iii) Normativa y certificación

- P18 Reconocimiento de los servicios ecosistémicos
- P19 Mejoras al fomento de bosque nativo

- P20 Gestión sostenible de plantaciones forestales
 - P21 Adaptación al cambio climático
 - P22 Restauración a escala de paisaje
 - P23 Beneficios a la prestación de servicios ecosistémicos
 - P24 Un mercado certificado y transparente para la venta de biocombustibles
 - P25 Instrumentos para fomentar la construcción en madera
 - P26 Marco regulatorio fortalecido para la construcción sostenible
- iv) Formación y educación
- P27 Educación en sostenibilidad y ecosistemas forestales en niveles preescolar y escolar
 - P28 Programa de formación técnica / profesional
 - P29 Formación en innovación en madera, derivados y gestión de servicios ambientales
 - P30 Programa de capacitación integral desde el bosque hasta productos para técnicos y profesionales
 - P31 Capacitación en uso de tecnología aplicada de vanguardia
 - P32 Plan nacional de capacitación sobre adaptación y mitigación del cambio climático
- v) Gobernanza e infraestructura habilitante
- P33 Una institucionalidad forestal fortalecida: creación de la subsecretaría forestal
 - P34 Una institucionalidad forestal fortalecida: creación de un servicio nacional forestal público
 - P35 Comité multisectorial transversal a gobiernos
 - P36 Gestión descentralizada del territorio y sus ecosistemas forestales
 - P37 Sistema de información geográfica
 - P38 Capacidad avanzada de monitoreo, análisis y simulación
 - P39 Programa nacional de asesoría técnica y extensión forestal
 - P40 Plataforma de monitoreo del flujo de carbono en Chile

QUINTA ETAPA: PROPUESTA DE JERARQUIZACIÓN DEL COMITÉ EDITOR

Las 40 propuestas fueron reconocidas como un insumo ineludible para hablar del sector forestal, pero también se entendió que no representaban un instrumento eficiente para el legislador, ya que es imposible implementar 40 propuestas al unísono, tanto por motivos logísticos como por el costo. En consecuencia, se requería una mirada estratégica que permitiera definir las prioridades entre ellas y, de ese modo, una agenda política para el desarrollo de normativa y legislación que entregara señales potentes de corto, mediano y largo plazo. Ese ejercicio de priorización no debía implicar renunciaciones, sino la definición de una estrategia que finalmente abarcara todas las aspiraciones transversales del sector forestal representadas en las propuestas.

Para organizar las iniciativas según un orden de prioridades legislativas, el comité editor preparó una primera propuesta de jerarquización, confeccionando un diagrama jerárquico preliminar que comprendía cinco campos de acción legislativa:

- Sostenibilidad del manejo forestal, con énfasis en bosque nativo
- Gobernanza (Institucionalidad forestal)
- Construcción en madera
- Cambio climático
- Fortalecimiento de las pymes

Este primer proceso de jerarquización de las 40 propuestas se extendió entre mayo y julio de 2022, permitiendo tanto el reagrupamiento de las 40 propuestas en una lógica legislativa como su secuenciación. Esta propuesta fue presentada en agosto del mismo año al comité central, constituido por los 20 representantes de los cuatro sectores (Estado, sociedad civil, académicos y empresas), y se aprobó una metodología de trabajo y validación de la jerarquización, organizada en torno a la labor de las submesas sectoriales.

SEXTA ETAPA: SUBMESAS SECTORIALES Y REJERARQUIZACIÓN

Las submesas sectoriales funcionaron entre los meses de septiembre y octubre de 2022, conformadas por cinco representantes de cada uno de los cuatro sectores. Cada submesa debía entregar una propuesta de priorización basada en el diagrama de flujo elaborado por el comité editor, seleccionando 5 de las 40 propuestas del informe del año 2021.

Con las cinco propuestas seleccionadas por cada submesa sectorial, en noviembre de 2022 el comité editor unificó las veinte iniciativas y reclasificó el diagrama de flujo, lo que determinó que se priorizaran tres de los cinco campos legislativos: Sostenibilidad del manejo forestal, con énfasis en bosque nativo, Gobernanza (Institucionalidad forestal) y Construcción en madera.

SÉPTIMA ETAPA: DEFINICIÓN DE PROPUESTAS Y APOYO DE EXPERTOS SECTORIALES A UNA AGENDA LEGISLATIVA

Con los tres campos priorizados por el comité editor y en función de los proyectos seleccionados por las cuatro submesas sectoriales, el comité central trabajó en los meses de diciembre y enero de 2023 en la definición de los proyectos específicos en cada uno de estos campos legislativos.

Para este nuevo proceso se convocó a diversos expertos, cuya selección fue realizada primero a nivel de submesa sectorial y luego revisada por el comité editor para lograr una amplitud de opiniones que permitiera mantener el equilibrio resguardado en todo el proceso. Para cada campo legislativo se organizó una sesión de trabajo, en la que expusieron los expertos escogidos y luego se abrió el debate al comité central.

El análisis y síntesis de estas reuniones incorporó las

propuestas específicas de los expertos y las consultas del comité central para buscar los puntos y los acentos comunes, decantándose en tres propuestas normativas por campo:

1. Sostenibilidad del manejo forestal, con énfasis en bosque nativo

- Propuesta 1: Desarrollo e implementación de planes de manejo predial para producción de madera (Propuesta 10 del informe de 2021)
- Propuesta 2: Modificación del Reglamento de Suelos, Agua y Humedales (RASH) para contribuir a la restauración a escala de paisaje (Propuesta 22 del informe de 2021)
- Propuesta 3: Creación de un Servicio Nacional Forestal para coordinar estrategias de desarrollo rural y forestal (Propuesta 34 del informe de 2021)

2. Gobernanza (Institucionalidad forestal)

- Propuesta 1: Creación de una Subsecretaría Forestal (Propuesta 33 del informe de 2021)
- Propuesta 2: Transformación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en el Servicio Nacional Forestal (SERNAFOR) (Propuesta 34 del informe de 2021)
- Propuesta 3: Inversión en educación, investigación y desarrollo sostenible (Propuesta 11 del informe de 2021)

3. Construcción en madera

- Propuesta 1: Desarrollo e implementación de normativas efectivas (Propuesta 26 del informe de 2021)
- Propuesta 2: Promoción de la educación y capacitación especializada (Propuesta 30 del informe de 2021)
- Propuesta 3: Fomento de la sostenibilidad y beneficios ambientales (Propuesta 7 del informe de 2021)

Este proceso permitió no solo unificar criterios, sino también entregar bases sólidas para la formulación de propuestas priorizadas, en una lógica secuencial de transformación del sector forestal.

DIAGRAMA DEL PROCESO DE TRABAJO



Febrero 2021
Mayo 2021

Junio 2021

Julio 2021
Septiembre 2021

Etapa 4

Comité central

Etapa 5

Comité editor

Etapa 6

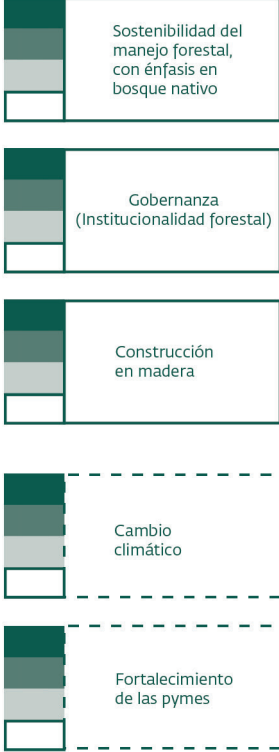
Priorización
Expertos sectoriales

Estado
Sociedad civil
Academia
Empresa

Etapa 7

40 PROPUESTAS

Diagrama jerárquico



Primera etapa priorización

Segunda etapa priorización

Proyectos de ley

Proyectos de ley

Proyectos de ley

Iniciativas legislativas

Octubre 2021
Diciembre 2021

Mayo 2022
Julio 2022

Septiembre 2022
Diciembre 2022

Enero 2023

DESAFÍOS



EMPRESAS



DESAFÍOS FUTUROS

Los desafíos aquí presentados buscan la sostenibilidad ambiental, económica y social del sector forestal mediante la vinculación con otros sectores que dependen del uso de madera para mejorar sus indicadores¹. Esta mirada intersectorial abre la posibilidad de acordar, para la actividad forestal maderera, un propósito que vaya más allá de lo económico, planteando el desafío de suministrar madera de un modo que aporte al bienestar de las comunidades locales y al cuidado del medio ambiente. De esta forma, el desarrollo sostenible debe ser la piedra angular de los desafíos del sector forestal y de las maneras de relacionarse con los otros sectores de la economía.

El principal desafío del sector forestal se relaciona con la necesidad de generar un crecimiento sostenible, con la debida distribución social y territorial tanto de los beneficios como de los riesgos. Por su extensión y versatilidad, el sector forestal tiene el potencial de ofrecer más empleos de calidad en una parte significativa del país, y una rentabilidad atractiva desde la perspectiva empresarial que, bien distribuida y gestionada, representa una fuente de bienestar para comunidades y territorios. Es hacia la conjugación del crecimiento económico con el bienestar social y el cuidado del medio ambiente que el sector forestal debe orientar sus políticas y acciones, a fin de recobrar su aceptación por parte de la sociedad y poder así cumplir su papel en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y en la reducción de las emisiones de CO₂. Esto implica cumplir con nuevos criterios de sostenibilidad, incorporando estándares técnicos basados en el conocimiento científico, y promover el bienestar de las comunidades locales mejorando la relación con ellas. Respecto a la importancia del sector en otras áreas de la economía, un primer desafío apunta a su impacto en la construcción sostenible. Actualmente, la industria de la construcción usa más materia prima que todas las otras industrias combinadas, siendo responsable del 39% de las emisiones de CO₂ y del 34% de todos los desechos generados. Además, el déficit de viviendas no se puede reducir con la tasa de construcción actual, lo

1.

El sector forestal es muy complejo, por lo que pueden existir diversos desafíos que no estén expresados directamente aquí. Dado que es imposible prever cuáles serán los retos que afrontaremos en el futuro, este análisis no pretende ser ni exhaustivo ni definitivo.

que significa que hay que aumentar la construcción, con el consiguiente riesgo de agravar el impacto ambiental. El logro de una construcción sostenible es un desafío para el país, y la madera puede hacer su aportación reduciendo las emisiones de CO₂ y contribuyendo significativamente a la solución de múltiples problemas sectoriales.

Otro gran desafío a nivel de país guarda relación con la supresión del uso de combustibles fósiles, tanto para la generación de energía como para la producción de los plásticos utilizados en envases, telas y otros objetos de uso diario. Nuevamente, la madera, con su versatilidad, puede cumplir un rol importante en la solución, ofreciendo además un campo fértil para la innovación y el desarrollo científico de materiales respetuosos del medio ambiente. Un tercer desafío que se plantea es la revalorización de la madera como material de alta calidad. En este ámbito, la creación de objetos y mobiliario a base de madera ofrece posibilidades interesantes, ya que permite todas las escalas productivas, distribuidas en el territorio, con un alto valor agregado y un bajo impacto ambiental, además de ser un campo para la generación de plusvalía, que puede promover el uso intensivo, y no extensivo, de los bosques.

Los desafíos mencionados plantean la necesidad no sólo de aumentar el consumo de madera en Chile, sino también de diversificar la oferta, generar mayor valor a partir de este material y mejorar su gestión medioambiental. Cada desafío, incluso cada producto, requiere madera con propiedades fisicoquímicas específicas, lo que puede propiciar un giro hacia la generación de valor ambiental, social y económico mediante el manejo de una alta diversidad de especies, tanto nativas como exóticas.

En las siguientes secciones describiremos los desafíos de cada sector de la economía, partiendo por los riesgos y problemas que los aquejan y las formas en que el sector forestal puede contribuir al logro de soluciones sostenibles, y pasando luego a los retos propios de la silvicultura y del manejo de los bosques nativos y de las plantaciones forestales, para poder responder a estos requerimientos. En el capítulo siguiente se encontrarán las propuestas de solución, que se describen con más detalle, con una estructuración diferente para evitar repeticiones.

CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Situación actual



La industria de la construcción es responsable del 39% de las emisiones de CO₂ y del 34% de los desechos.

La construcción tradicional necesita mejorar sus indicadores sociales, ambientales y económicos.

Ley marco de cambio climático

Edificaciones nuevas con emisiones de carbono neto cero a 2050

Todos los edificios nuevos, la infraestructura y las renovaciones tendrán que reducir a cero el carbono incorporado neto.

2030



2050



El déficit en Chile supera las 600.000 viviendas



Necesidad de contruir más,
más sostenible y más rápido

La madera captura CO₂ durante su crecimiento y lo mantiene secuestrado en su interior.

Capital humano calificado

Estándares y certificaciones

Regulaciones y normativa

Eficiencia energética

Extracción
Transformación
Transporte

Operación
Ocupación
Mantenimiento

Deconstrucción
Reciclaje
Reutilización

Construcción



Industrialización + Construcción en madera



La industria de la construcción es uno de los sectores económicamente relevantes en el producto interno bruto del país, pero sus indicadores ambientales y sociales muestran que no es sostenible y que representa un gran desafío, especialmente en vista del creciente déficit de viviendas y de las metas que plantea la Estrategia climática de largo plazo (ECLP). En términos ambientales, y a nivel mundial, considerando tanto la producción de materiales como la construcción y uso de la edificación, en 2019 la construcción consumió el 35% de la energía total y generó el 39% de las emisiones de CO₂ del planeta². La construcción absorbe el 40% de las materias primas del mundo, superando a todos los demás sectores combinados³. También produce alrededor del 34% de los residuos de Europa⁴. Socialmente, la situación es igual de preocupante. La industria secundaria que comprende, entre otros, el sector de la construcción tiene un 9,8% de participación femenina y un 27% de brecha salarial⁵. La alta tasa de accidentes y mortalidad se suma al envejecimiento acelerado de la mano de obra, por ser un entorno de trabajo pesado y con bajo nivel tecnológico. Económicamente, la evaluación de la industria de la construcción también arroja un panorama inquietante. En 2018, el informe de Clapes UC⁶ indicó que la construcción había tenido un crecimiento nulo de la productividad en los últimos 20 años y que, en comparación con el resto de la economía del país, había generado pérdidas anuales del orden del 1,5% del PIB entre 1996 y 2016. La demanda de viviendas a nivel nacional y los requisitos internacionales de sostenibilidad obligarán a cambiar la manera en que está trabajando la industria de la construcción. En Chile la ECLP exige que en el año 2030 todos los edificios y la infraestructura nueva tengan como mínimo un 40% menos de carbono incorporado. Para 2050, todos los edificios nuevos, la infraestructura y las renovaciones tendrán que

2. Global Alliance for Buildings and Construction (GlobalABC), 2020. Global Status Report for Buildings and Construction.

3. U.S. Green Building Council (USGBC), 2002. Core Concepts and LEED Guide, segunda edición.

4. Eurostat, 2018. Waste statistics

5. INE. Nueva Encuesta Suplementaria de Ingresos, trimestre OND 2012.

6. Clapes UC, 2018. Productividad Laboral en la Construcción en Chile: Comparación Internacional.

ser neutros en carbono, tanto en su funcionamiento como en las emisiones generadas por la producción de sus materiales.

Actualmente, el déficit cuantitativo de viviendas en Chile supera las 600.000 unidades⁷, cantidad que ha venido aumentando en la última década, con un incremento de más de 81.000 familias instaladas en campamentos a raíz de la pandemia. Hoy en día se destina el 4,4% del total de las edificaciones a resolver el déficit, y a ese ritmo se requerirían más de 80 años para cubrir las necesidades actuales.

En resumen, no sólo se tendrá que construir con menos emisiones, sino que también habrá que construir más. La industria de la construcción necesita urgentemente una alternativa diferente, que permita aumentar la tasa de construcción, con menos impacto y mayor rapidez, haciendo posible su sostenibilidad. La industrialización de la construcción prefabricada ofrece una oportunidad de resolver estos riesgos y problemas del sector, ya que permite mejorar la seguridad laboral, la empleabilidad femenina, la precisión, la calidad y la productividad, reduciendo los tiempos y los costos. Para llevar a cabo esta industrialización de la construcción sólo existen en la actualidad tres materiales estructurales disponibles: el hormigón, el acero y la madera. De ellos, el que brinda las mejores posibilidades de sostenibilidad es la madera, pues es un material renovable, reciclable, de bajo impacto energético, aislante, liviano pero altamente resistente, y que además absorbe carbono durante su crecimiento. Usada en la construcción, la madera propicia la industrialización y es ideal para una economía circular, porque facilita el mantenimiento, la reparación, la reutilización, el reacondicionamiento y el reciclaje, y finalmente se puede degradar sin causar daños al medio ambiente.

El objetivo de este desafío es alcanzar la sostenibilidad de la construcción, y la madera representa la mejor alternativa para lograrlo. El éxito dependerá también de los otros desafíos planteados en este documento, que no deben verse como iniciativas aisladas.

7. Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Plan de emergencia habitacional 2022-2025: Santiago, 2022.

NUEVOS MATERIALES PARA UNA BIOECONOMÍA

A NIVEL MUNDIAL



De todos los plásticos generados a nivel mundial en los últimos 70 años (8.300 millones de toneladas), sólo el 6% se ha reciclado alguna vez y apenas el 1,2% se ha podido reciclar dos veces o más. El 59% ha terminado en vertederos y el 8,4% ha sido incinerado.

EN CHILE

consumo de plástico cercano a:



ÚLTIMOS 70 AÑOS



¡NO MÁS MATERIAS PRIMAS FÓSILES!

Desarrollo de nuevos
productos derivados de la madera



NUEVOS MATERIALES PARA UNA BIOECONOMÍA

El informe del IPCC de 2021 plantea la necesidad urgente de dejar atrás el consumo de petróleo y gas. Los compromisos internacionales vinculantes en esta materia se están implementando en regulaciones nacionales, que nos obligarán a encontrar nuevos materiales y nuevas fuentes de energía para reemplazar lo que hoy se obtiene a partir de materias primas fósiles.

La matriz energética primaria chilena se abastece principalmente de crudo de petróleo, en segundo lugar de biomasa forestal⁸ y, en tercer lugar, de carbón y gas. Sin duda este sector tendrá que migrar hacia fuentes de energía renovable. Existirá espacio para el desarrollo de nuevas generaciones de biocombustibles sólidos, líquidos y gaseosos a partir de subproductos del manejo forestal, que permitirán contar con una fuente de energía neutra en carbono. A la larga, se prevé una fuerte irrupción de la energía solar y el hidrógeno verde, con lo cual se liberará biomasa, principalmente leña, aserrín y corteza, para otros fines de mayor valor agregado y con un tiempo de captura de carbono más prolongado.

De todos los plásticos generados a nivel mundial en los últimos 70 años (8.300 millones de toneladas), sólo el 6% se ha reciclado alguna vez y apenas el 1,2% se ha podido reciclar dos veces o más, el 59% ha terminado en vertederos y el 8,4% ha sido incinerado. El consumo de plástico en Chile es de cerca de 1.040.000 toneladas anuales (54 kg/habitante/año)⁹. Este material, de origen fósil en la mayoría de los casos, es de uso muy breve, y su alta estabilidad hace que tenga luego una degradación extremadamente lenta, generando un problema creciente de contaminación ambiental.

Por otra parte, el sector de la construcción plantea retos y posibilidades también en relación con el uso de fibra de origen forestal. En la actualidad, la aislación térmica que se emplea en Chile es casi integralmente de origen mineral y fósil. Los nuevos estándares

8. Ministerio de Energía (2015). Energía 2050. Política energética de Chile. Santiago.

9. Asociación Gremial de Industriales del Plástico (2021). Diagnóstico y propuesta APL: Potenciando la demanda de resinas plásticas recicladas. Disponible en línea en: <https://www.asipla.cl/wp-content/uploads/2021/05/Diagnostico-de-Resinas-Plasticas-Recicladas-web.pdf>.

exigirán viviendas más eficientes, con mayor aislación, e incluso el reacondicionamiento de las construcciones existentes. Ese volumen de aislación representa una oportunidad de almacenar carbono por largo tiempo. Para ello habrá que innovar y desarrollar productos a partir de especies arbóreas plantadas y nativas, usando subproductos de transformaciones con mayor potencial de valor agregado y centrándose en la creación y el desarrollo de pymes de base tecnológica. Chile está en el momento adecuado para enfrentar este desafío y tiene una oportunidad excepcional de asumir el liderazgo a nivel regional. En particular, podría desarrollar una “química verde”, aprovechando la producción nacional de “hidrógeno verde” y la disponibilidad de “carbono verde” proveniente del bosque. Podríamos reemplazar los materiales plásticos fósiles por fibras de celulosa, impulsar el uso de lignina y extractos de corteza como insumos para las resinas, y desarrollar aditivos alimentarios, farmacológicos e industriales basados en compuestos bioactivos y nanofibras de celulosa, entre otras cosas.

NUEVOS PRODUCTOS BASADOS EN MADERA NATIVA



17 MILLONES
DE HÉCTÁREAS



16%

PLANTACIONES



El **99%** de la madera que se utiliza en la construcción, productos y/o mobiliario viene de las plantaciones.



84%

BOSQUE
NATIVO



SEGUNDA TRANSFORMACIÓN
DE LA MADERA



X7

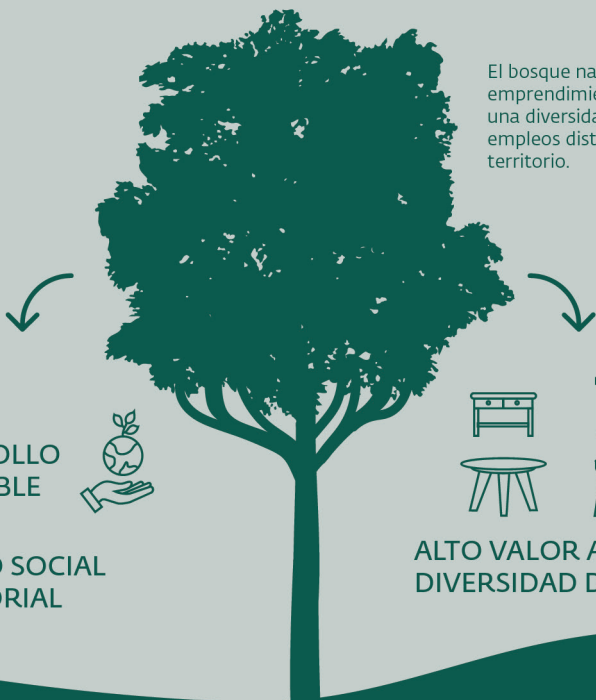
Más empleo



X6

Más negocios

El bosque nativo genera mayor emprendimiento local y propicia una diversidad de negocios y empleos distribuidos en el territorio.



DESARROLLO
SOSTENIBLE



IMPACTO SOCIAL
Y TERRITORIAL



ALTO VALOR AGREGADO
DIVERSIDAD DE PRODUCTOS

NUEVOS PRODUCTOS BASADOS EN MADERA NATIVA

La capacidad de captura de carbono de los ecosistemas terrestres cumple un papel de suma importancia ante la crisis climática. Los ecosistemas forestales, bosques, plantaciones forestales y árboles en general tienen la capacidad de capturar y fijar el CO₂ a través de la acumulación de biomasa aérea y subterránea, por lo que la madera es un sumidero natural de carbono durante toda su vida útil. Para que esta función sea efectiva, habrá que apuntar a optimizar y racionalizar el uso del material, a fin de retener el carbono acumulado en productos de larga vida útil.

La sociedad, ya sea por su crecimiento o por la necesidad de reemplazar otros materiales, requerirá más madera en un futuro cercano. Nuestro país cuenta con algo más de 14,7 millones de hectáreas de ecosistemas boscosos, y supera los 2,3 millones de hectáreas de plantaciones forestales¹⁰. Si bien las plantaciones son muy eficientes y generan el 99% de la madera que se usa, el crecimiento de la demanda no podrá satisfacerse a partir de las plantaciones, ya que su expansión está limitada por restricciones ambientales y sociales.

El manejo de bosques nativos es una actividad que la humanidad practica desde hace siglos; esos bosques representan la base de muchos valores culturales de nuestros pueblos originarios y son bienes comunes de la sociedad. En nuestro país hay claros ejemplos de diferentes actores y propietarios que han realizado esta actividad cumpliendo las más altas normas ambientales y sociales y contribuyendo a la conservación y sostenibilidad de este recurso. Se ha podido combinar la función de producción con otros aspectos igualmente importantes, como la conservación de la biodiversidad, la producción de agua, los servicios ecosistémicos y la capacidad de los bosques de ofrecer espacios para el esparcimiento, el deporte, la salud mental y la educación.

Los productos de madera nativa permiten generar

10. INFOR 2020, El sector forestal chileno, 2020

una economía basada en el alto valor agregado, desarrollada fundamentalmente por pequeñas y medianas empresas distribuidas en el territorio. Este enfoque centrado en un alto valor agregado requerirá una mejora de la calidad y el diseño de los productos, que permitirá incorporar nuevas tecnologías como la robótica, el diseño digital, las energías renovables no convencionales, el comercio digital y la economía circular, posibilitando un salto productivo.

Esto generará una nueva industria potente, más resiliente, con empleos de alta cualificación y basada en una materia prima endémica en el país, que podría posicionar internacionalmente a Chile por su producción de calidad. Además, constituirá una opción para reemplazar los elementos de plástico y las importaciones de productos terminados de baja calidad y poco respetuosos del medio ambiente.

Para afrontar este desafío se examinaron aspectos críticos como el diseño, el uso de nuevas tecnologías para la fibra, las tecnologías de manufactura de vanguardia, nuevos canales de comercialización digital y el desarrollo de sellos o certificaciones locales. También se requerirán esfuerzos de formación en oficios, profesionalización de la industria y difusión de las ventajas del manejo sostenible del bosque nativo entre la sociedad civil.

GESTIÓN SOSTENIBLE DEL PAISAJE FORESTAL



DIVERSIDAD DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

El manejo forestal requiere la integración de todas las variables ecosistémicas para asegurar la sostenibilidad social y ambiental.



REFORESTACIÓN

Compromisos internacionales de reducción y supresión de la deforestación de aquí a 2030.



PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

El cambio climático y los cambios de uso de suelo generan presión sobre la biodiversidad, por lo que se necesitan políticas públicas que la protejan.



PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Un paisaje con alta diversidad de especies ayuda a frenar la propagación del incendio.



CUIDADO DEL AGUA

El aumento de la cubierta vegetal, el manejo sostenible y la protección de cuencas ayudan a un mejor manejo del agua.



RESPECTO DE LAS COMUNIDADES LOCALES

El sector forestal tiene un alto potencial para crear desarrollo sostenible distribuido en el territorio, con participación de comunidades locales.

DIVERSIDAD DE ESPECIES



BOSQUE NATIVO Y PLANTACIONES
DISTINTAS MADERAS PARA
DISTINTOS USOS



GESTIÓN SOSTENIBLE DEL PAISAJE FORESTAL

Para el logro de la sostenibilidad interna de ciertos sectores de la economía se requerirá un aumento del uso de madera en los próximos años. El sector forestal desempeñará, pues, un rol crucial en la consecución de un desarrollo sostenible a nivel de país, lo que significa que es necesario entender el impacto que ese aumento de la demanda tendrá en los territorios y comunidades. El abastecimiento sostenible no es algo que pueda darse por sentado, y habrá que encontrar la forma de manejar el paisaje forestal integrando variables que vayan más allá de lo económico. Los bosques nativos y las plantaciones forestales pueden generar una oferta de productos y servicios, directos e indirectos, que tenga en cuenta las dimensiones ambientales, sociales y económicas, y de esta forma equilibrar los ecosistemas asociados en una estructura, diversidad y función ecosistémica sostenibles.

La gestión forestal sostenible a escala de paisaje implica entender el territorio como un espacio conformado por múltiples elementos, con un patrón similar a un mosaico, lo que genera áreas heterogéneas en las que se pueden incluir bosques, praderas, matorrales, humedales, cursos de agua y granjas. Esta mirada compleja debe constituir la base y el denominador común de la toma de decisiones sobre el uso de los recursos forestales, considerando la producción en conjunto con la conservación, y las funciones, los servicios y otros bienes no maderables como nuevas opciones de desarrollo rural y territorial, abriendo así una puerta al futuro forestal sostenible de Chile.

Chile posee 14,4 millones de hectáreas de bosque nativo, de las cuales 5,2 millones corresponden a dos tipos forestales: roble-raulí-coihue y lenga¹¹. Con un manejo sostenible se puede suministrar madera para la fabricación de productos de alto valor agregado, creando grandes posibilidades de desarrollo social y encadenamiento de pymes. Al mismo tiempo, será necesario entender y valorar que los bosques

11. Ibid.

nativos proporcionan un gran número de bienes y servicios diferentes, y que es un imperativo recuperar la superficie de bosques nativos degradados por la sobreexplotación o por la alta vulnerabilidad natural a los cambios globales. Además, el carbono secuestrado gracias al manejo sostenible podría ser una estrategia directa de reducción de los gases de efecto invernadero, lo que podría financiar los incentivos a otros servicios ecosistémicos que ese manejo garantice, como el agua y la biodiversidad.

Las plantaciones, por otro lado, cuentan con superficie instalada para atender una futura demanda de 2 millones de m³ anuales de madera aserrada estructural, que se requerirán para la construcción de viviendas. Sin embargo, será necesario disminuir los impactos ambientales y sociales que han generado con su expansión y su actual modelo productivo. El establecimiento en grandes superficies, el manejo en quebradas y la cosecha mediante grandes talas rasas han tenido impactos negativos que ponen en riesgo la continuidad del sector y hacen peligrar la sostenibilidad futura de este recurso para el país.

Las cifras de demanda nacional que generarán los desafíos de los otros sectores de la economía pueden atenderse con una combinación de manejo del bosque nativo y de plantaciones forestales. Sin embargo, será necesario reorientar la vocación primaria y exportadora del sector hacia un modelo de mayor valor agregado centrado en la pyme y en el mercado nacional, con un claro foco en la sostenibilidad. Para esto es primordial la restauración forestal a escala de paisaje, tipo mosaico, basada en diferentes usos de la tierra y una diversidad de especies. También será necesario constituir una agenda legislativa descentralizada, a corto y mediano plazo, con participación de la sociedad civil, las empresas, los pueblos originarios, los propietarios forestales y la gobernanza local.

En conjunto con lo anterior, será importante perfeccionar técnica y operacionalmente los instrumentos de gestión forestal y ambiental, abordando estrategias diferenciadas para las plantaciones y el bosque nativo e incorporando un

monitoreo integrado de variables de sostenibilidad compatibles con los diversos servicios ecosistémicos. En este sentido, será crucial la vinculación con las instituciones de educación superior, especialmente con las presentes en las zonas forestales, porque es sobre la base del conocimiento científico y técnico que se reduce el riesgo de decisiones políticas y económicas contraproducentes y se promueve la gestión sostenible de un recurso estratégico como el de nuestros bosques y el paisaje forestal en su conjunto.

PROPUESTAS

Este capítulo ahonda en las propuestas para hacer frente a los cuatro desafíos antes examinados. Debido a que algunas propuestas afectan a múltiples desafíos de diferentes sectores, y para evitar repeticiones, el capítulo se ha estructurado en función de cinco ejes de acción que emergieron del debate de las submesas de trabajo:

- Difusión, fomento y pilotaje: Actividades de comunicación con la sociedad y de aceleración de la toma de decisiones de las empresas, mediante incentivos y ejemplos.
- Investigación y desarrollo: Medidas de creación de conocimiento teórico y aplicado necesarias para el desarrollo del sector.
- Normativa y certificación: Propuestas vinculadas con el marco regulatorio y los estándares.
- Formación y educación: Acciones orientadas a la transmisión de conocimientos formales en diversos niveles académicos.
- Gobernanza e infraestructura habilitante: Iniciativas relacionadas con la modificación de la gobernanza y con la creación de infraestructura pública que posibilite el desarrollo del sector.

Cabe señalar que estas propuestas están enunciadas en una lógica de generar las condiciones para un desarrollo sostenible, racional (basado en la ciencia) y respetuoso de los valores culturales asociados al bosque y el paisaje forestal. Por lo tanto, las propuestas y acciones representan un ecosistema virtuoso en que el sector forestal podrá planificar a largo plazo, recuperar su legitimidad social y responder a las expectativas que como sociedad hemos depositado en él para mitigar la crisis climática y adaptarnos a sus efectos. Ello implica que estas propuestas no deben ser entendidas como iniciativas individuales o aisladas unas de otras, sino como medidas sinérgicas y complementarias que se equilibran mutuamente debido al carácter multidimensional del desarrollo sostenible.

**A**CONSTRUCCIÓN
SOSTENIBLE**B**NUEVOS MATERIALES
PARA UNA BIOECONOMÍA**C**NUEVOS PRODUCTOS
BASADOS EN MADERA NATIVA**D**GESTIÓN SOSTENIBLE
DEL PAISAJE FORESTAL

DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE

P1	Fomento a la industrialización de pymes	A	B	
P2	Fomento al desarrollo de nuevos productos	A	B	C
P3	Difusión de las ventajas del uso de productos y subproductos del paisaje forestal		B	C
P4	Valorización de los servicios ecosistémicos del bosque y de las plantaciones forestales			C D
P5	Fomento al manejo sustentable del bosque nativo		C	
P6	Forestación de terrenos con aptitud forestal			D
P7	Difusión de las ventajas de la construcción en madera	A		
P8	Fomento de la construcción industrializada en madera	A		

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

P9	Incentivar la colaboración intersectorial	A	B	C	D
P10	Planes de manejo predial para producción de madera y servicios ecosistémicos			C	D
P11	Inversión en I+D de largo plazo de ecosistemas forestales			C	D
P12	Desarrollar productos a partir de componentes de la madera		B		
P13	Desarrollo de productos de ingeniería	A	B		
P14	I+D para métodos modernos de construcción en madera	A			
P15	Edificación de bajo impacto	A			
P16	I+D en productos de madera sólida			C	
P17	Desarrollo de nuevas tecnologías locales para el sector forestal	A	B	C	

NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

P18	Reconocimiento de los servicios ecosistémicos	C	D
P19	Mejoras al fomento de bosque nativo	C	
P20	Gestión sustentable de plantaciones forestales		D
P21	Adaptación al cambio climático		D
P22	Restauración a escala de paisaje		D
P23	Beneficios a la prestación de servicios ecosistémicos		D
P24	Un mercado certificado y transparente para la venta de biocombustibles	B	C
P25	Instrumentos para fomentar la construcción en madera	A	
P26	Marco regulatorio fortalecido para la construcción sostenible	A	

FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

P27	Educación en sustentabilidad y ecosistemas forestales en niveles preescolar y escolar	C	D		
P28	Programa de formación técnica / profesional	A	B	C	D
P29	Formación en innovación en madera, derivados y gestión de servicios ambientales	A	B		
P30	Programa de capacitación integral desde el bosque hasta productos para técnicos y profesionales	A	B	C	
P31	Capacitación en uso de tecnología aplicada de vanguardia				D
P32	Plan nacional de capacitación sobre adaptación y mitigación del cambio climático				D

GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

P33	Una institucionalidad forestal fortalecida: creación de la subsecretaría forestal	C	D		
P34	Una institucionalidad forestal fortalecida: creación de un servicio nacional forestal público	C	D		
P35	Comité multisectorial transversal a gobiernos	A	B	C	D
P36	Gestión descentralizada del territorio y sus ecosistemas forestales				D
P37	Sistema de información geográfica	C	D		
P38	Capacidad avanzada de monitoreo, análisis y simulación	C	D		
P39	Programa nacional de asesoría técnica y extensión forestal				D
P40	Plataforma de monitoreo del flujo de carbono en Chile				D

DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE

P1. FOMENTO A LA INDUSTRIALIZACIÓN DE PYMES, INCORPORANDO TECNOLOGÍAS LOCALES

Fomentar la industrialización y modernización de las pymes en toda la cadena de valor, privilegiando la incorporación de tecnologías locales y fortaleciendo la asociatividad entre empresa y academia.

Se considera necesario implementar programas de incentivos específicos para las pymes del sector forestal, con el fin de potenciar el desarrollo de tecnologías, respetando normas que permitan alcanzar la sostenibilidad ambiental y social y mantener la competitividad internacional. Esta actualización tecnológica y de proceso debe apuntar a mejorar la silvicultura y la propagación, así como a maximizar el aprovechamiento de la madera y a reducir los desechos, el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero. Es necesario vincular a los silvicultores con las empresas de transformación, el mundo académico y las empresas de manufactura, para apoyar una transición basada en tecnología local.

P2. FOMENTO AL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

Incentivos a las pymes para el desarrollo de productos a partir de madera y sus componentes básicos (celulosa, lignina, resinas y extraíbles), orientado a dar solución a las necesidades cotidianas de la sociedad.

En todos los sectores, y de manera transversal, hay conciencia de la necesidad de descentralizar y desconcentrar la estructura del sector forestal. Si bien se reconoce el peso económico de la comercialización

de materias primas, el paso de una economía basada en el sector forestal primario a una basada en productos de alto valor agregado permitirá un desarrollo amplio y distribuido, liderado por la pequeña y mediana industria. Para ello es necesario mejorar las capacidades de I+D y aprovechar las cualidades del material más versátil y sostenible que tenemos a disposición. Los emprendedores y estudiantes deberán integrar capacidades de construcción de prototipos y manufactura flexible, para facilitar la generación de productos diversos que actualmente se importan o se producen a partir de materiales fósiles, como el plástico. Esta capacidad de desarrollo rápido tendrá que ser apoyada en su escalamiento a través de incentivos públicos y privados, para lograr emprendimientos que se integren al desarrollo local.

P3. DIFUSIÓN DE LAS VENTAJAS DEL USO DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS DEL PAISAJE FORESTAL

Difundir en la sociedad información en relación al uso adecuado de la leña, otros combustibles leñosos y las ventajas de productos de base biológica provenientes del paisaje forestal, como los bioplásticos y biopolímeros.

Existe un consenso transversal, entre los diversos actores del ámbito de la ciencia, los círculos académicos, las empresas y las organizaciones sociales, en que el sector forestal ha perdido credibilidad social y su principal producto, la madera, está subestimado. Esto trae como consecuencia el mal aprovechamiento de un recurso clave para poder dejar atrás las fuentes fósiles y minerales y lograr un desarrollo sostenible del país.

La producción de madera será un pilar esencial, pero tendrá que complementarse con la amplia gama de servicios y productos que pueden entregar los bosques nativos y las plantaciones forestales. Habrá

que generar un conjunto de conocimientos teóricos y aplicados que permitan contar con una base científica sólida para difundir las ventajas sistémicas del uso de los productos forestales entre la sociedad. El impacto en la creación de empleos y de empresas, la creación de riqueza distribuida y el aporte cultural deberán combinarse con la preservación de la biodiversidad, el cuidado del agua y la mitigación del cambio climático para comunicar toda la complejidad del sistema y la importancia de nuestras decisiones individuales. La difusión objetiva de las ventajas de los productos generados por la actividad forestal será esencial para reconstruir la confianza de la sociedad en este sector y permitir así el desarrollo de nuevos productos a base de madera.

P4. VALORIZAR LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DEL BOSQUE Y DE LAS PLANTACIONES FORESTALES

Generar instrumentos que permitan reconocer y valorizar otros servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques nativos y las plantaciones forestales, más allá de la producción de madera.

Es preciso informar y crear conciencia en la ciudadanía acerca del aporte que hacen los servicios ecosistémicos de los bosques nativos y las plantaciones forestales, con sus diversas funciones y sus múltiples bienes y servicios que van más allá de la madera, como la biodiversidad, la captura de carbono, el almacenamiento de agua, los productos forestales no maderables, el turismo y el desarrollo de nuevos productos biobasados de baja huella ecológica.

Para ello deben generarse instrumentos que se traduzcan en beneficios para los propietarios del bosque y de las plantaciones forestales. Esto será considerado un reconocimiento que la sociedad otorgará a los propietarios por proteger los bosques nativos y las plantaciones forestales de forma

sostenible. Es importante ajustar los planes de manejo de modo que se reconozcan explícitamente los servicios ecosistémicos. Estas acciones permitirán apoyar la conservación de los ecosistemas, la desconcentración de la propiedad forestal, el acceso a los bosques y la diversificación de productos y servicios.

P5. FOMENTO AL MANEJO SOSTENIBLE DEL BOSQUE NATIVO

Fomentar el manejo sostenible del bosque nativo, redefiniendo incentivos y buscando modelos asociativos de gestión forestal de pequeños y medianos propietarios.

El papel que cumple el bosque nativo es reconocido por los principales actores del sector forestal. De hecho, a nivel nacional, la superficie cubierta con bosque nativo representa cuatro quintos del total de la superficie forestal. Sin embargo, de la producción total de madera, excluyendo la leña, sólo el 1% proviene del manejo sostenible del bosque nativo y el 99% restante procede del manejo de plantaciones forestales. Un segundo hecho importante es que la gestión del bosque nativo es ambientalmente menos intensiva que la de las plantaciones, lo que a futuro, y con miras a los desafíos planteados por la crisis climática, puede convertirse en una solución basada en la naturaleza. Un tercer elemento, que podría ser uno de los más importantes, es el valor compartido que genera en el territorio el manejo del bosque nativo. Dado que la propiedad está repartida entre miles de pequeños y medianos propietarios, y habida cuenta de la diversidad de productos que se pueden obtener, la gestión del bosque nativo trae consigo la posibilidad de integrar a muchas más personas en el desarrollo productivo del país.

Lo que se busca con esta propuesta es aumentar la participación de los productos generados mediante el manejo sostenible del bosque nativo, tanto de

los obtenidos a partir de la madera como de los otros productos y servicios conexos. Para esto es necesario proponer políticas públicas y/o alinear y ajustar las ya existentes de modo que se mantenga y promueva la cobertura forestal con bosque nativo, se mejore la disponibilidad de plantas y la accesibilidad vial y se fomente el manejo sostenible de una parte de ese bosque con fines de producción maderera, estimulando la participación activa de los miles de pequeños y medianos propietarios.

P6. FORESTACIÓN DE TERRENOS CON APTITUD FORESTAL

Crear instrumentos para financiar la forestación de terrenos erosionados o sin vegetación. Esto será basado en indicadores de desempeño ambiental y productivo acorde a las particularidades del territorio, y enfocado al desarrollo de la pyme

La necesidad del país de aumentar la cobertura vegetal, tanto con fines de reposición como para frenar los procesos de erosión del suelo o aumentar la disponibilidad de diversos servicios ecosistémicos, exige el establecimiento de una política pública que impulse la forestación con un estándar ambiental y social acorde al objetivo que tenga cada zona. Esta política deberá considerar la convivencia de diferentes usos de la tierra y particularidades del territorio como base para el diseño de encadenamientos productivos. Los pequeños y medianos propietarios tienen que ser integrados como actores relevantes, para desconcentrar la propiedad de los bosques nativos y de las plantaciones forestales.

P7. DIFUSIÓN DE LAS VENTAJAS DE LA CONSTRUCCIÓN EN MADERA

Programa de difusión de las ventajas de la construcción industrializada en madera, mediante un paquete de instrumentos de información, sensibilización y de difusión de ejemplos exitosos de construcción en madera prefabricada.

En Chile, gran parte de la población asocia la construcción en madera con viviendas precarias, de baja calidad, poco durables y con una escasa resistencia al fuego. Para lograr un cambio sustancial de esta percepción, es imprescindible comunicar las ventajas de la madera, además de mejorar el conocimiento sobre su uso para no repetir los errores del pasado.

La madera es un material renovable, reciclable, de bajo impacto energético, aislante, liviano, altamente resistente y que secuestra carbono durante su crecimiento, lo que la hace ideal para enfrentar diversos desafíos referentes a la sostenibilidad de la construcción. Es un material orgánico que puede durar miles de años, si las condiciones son adecuadas, o degradarse a corto plazo, si no se sabe trabajar.

Para comunicar las ventajas y mejorar el conocimiento de la población en general, es importante construir proyectos piloto que permitan mostrar ejemplos tangibles de soluciones constructivas de alta calidad en madera. En particular, se considera necesario concentrarse en experiencias piloto de prefabricación de la edificación residencial, especialmente en inmuebles de hasta 5 pisos, como forma de atender a la creciente demanda de viviendas a nivel nacional.

P8. FOMENTO PARA LA CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA EN MADERA

Fomentar la industrialización en madera, mediante un protocolo que considere la realización de pruebas y ensayos, con diseños y pilotos en etapa temprana, junto a la transferencia de conocimiento, impulsado desde la academia, en un trabajo interdisciplinario con el sector público, privado y la sociedad.

Si bien los beneficios de la construcción en madera están claros, los estándares de calidad que permiten un desempeño adecuado no se conocen ni exigen debidamente, pese a la considerable modificación de los requerimientos de eficiencia energética y las condiciones de uso de la madera en la edificación en las últimas décadas.

La imposición de estos estándares debe ir de la mano del fortalecimiento de las capacidades en todas las etapas, desde el diseño hasta el final del ciclo de vida útil del material, pasando por la planificación, prefabricación, transporte, montaje, mantenimiento, adaptación y reparación. Para lograr un sistema que incentive la innovación en estos términos, será necesario elevar las exigencias de calidad de manera progresiva, pero constante y planificada, con la debida información del público. Pero, sobre todo, habrá que aumentar la capacidad de fiscalización de estos estándares en la industria, para garantizar su cumplimiento.

Por último, para poder hacer frente a las exigencias de calidad, velocidad y costo, será importante contar con una industria que tenga capacidades técnicas y productivas competitivas, normalizadas y certificadas.

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

P9. INCENTIVAR LA COLABORACIÓN INTERSECTORIAL

Incrementar la participación de la academia, centros de investigación nacionales e internacionales y empresas en el desarrollo de políticas públicas generando respuestas científicas y tecnológicas a cuestionamientos definidos y latentes.

El sector forestal es particularmente complejo. Las consideraciones económicas de la producción de madera constituyen, en el análisis de la industria, una reducción que ya no se puede considerar suficiente. Hoy en día deben tenerse en cuenta variables sociales, medioambientales y productivas, a escalas tanto locales como globales, y en interacción con una diversidad de sectores. La administración y regulación de esta complejidad requiere un trabajo interdisciplinario y pruebas científicas que acerquen posiciones y faciliten la toma de decisiones por consenso. Esta propuesta busca la integración del mundo científico, la sociedad civil y el sector privado en una labor de investigación y desarrollo que permita el diseño y la revisión permanente de las políticas públicas, con el propósito de instaurar una retroalimentación temprana sobre las acciones del Estado y de perfeccionar la legislación o normativa atingente, ayudando así a reconstruir la legitimidad del sector forestal.

P10. PLANES DE MANEJO PREDIAL PARA PRODUCCIÓN DE MADERA Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Desarrollar el plan de manejo predial como instrumento de gestión del recurso forestal, que garantice la sostenibilidad en el manejo del recurso a través de herramientas e indicadores eficaces y eficientes, con un monitoreo dinámico de su desarrollo en el largo plazo

Se dedicarán esfuerzos a establecer métodos de regeneración de la estructura de cada masa forestal, que se agruparán en diferentes unidades de manejo o de gestión silvícola, de acuerdo a las condiciones de la cubierta, las restricciones del sitio y la planificación de las actividades que se prevea desarrollar a largo plazo, con el fin de obtener múltiples bienes y servicios. Se deberá lograr un equilibrio entre los objetivos de producción y conservación, según las condiciones y limitaciones que presente cada sitio. Se hará particular hincapié en el equilibrio entre el uso y la producción de agua, el cuidado y mejoramiento del suelo, y la producción maderera. Deberá implementarse un sistema de monitoreo del desarrollo a través de parcelas permanentes, que permita acceder a información objetiva sobre los resultados de los planes de manejo predial.

P11. INVERSIÓN EN I+D DE LARGO PLAZO DE ECOSISTEMAS FORESTALES

Aumento de inversión en I+D para conservación y manejo sostenible de ecosistemas forestales nativos y plantaciones, apuntando a la restauración a escala de paisaje que permita la provisión de bienes y servicios múltiples con una mirada intergeneracional

Esta inversión busca lograr un ordenamiento territorial basado en “paisajes multifuncionales”, adaptable a la

variabilidad del contexto, maximizando la producción de bienes y servicios a largo plazo y atendiendo a la vocación de los diversos territorios y a las demandas sociales, desde la escala local hasta la nacional.

En la actualidad, Chile invierte aproximadamente el 0,36% de su producto interno bruto (PIB) en investigación y desarrollo (I+D), lo que es muy inferior al promedio del 2,38% de los países de la OCDE¹². El aumento de la inversión en I+D referente a la conservación, la propagación de especies y el manejo sostenible de ecosistemas forestales nativos y plantaciones deberá tener como finalidad apoyar la restauración a escala de paisaje, para compatibilizar los diversos usos del suelo de acuerdo a las características biofísicas y sociales de cada territorio. Es importante que la I+D sea de largo plazo y dé respuestas a las necesidades de cada territorio, de manera que los resultados tengan un impacto y aseguren la provisión de bienes y servicios de forma sostenida en el tiempo, permitiendo no agotar los recursos a los que necesitarán acceso las generaciones futuras.

P12. DESARROLLAR PRODUCTOS A PARTIR DE COMPONENTES DE LA MADERA

Incentivo al desarrollo de productos innovadores de base biológica como e-fuels, metanol y metano biobasados y bioasfaltos; derivados de lignina y taninos, derivados de celulosa y envases biodegradables activos; nanofibras de celulosa y uso de compuestos bioactivos. Este proceso de I+D debe realizarse en el marco de una alianza público-privada, incluyendo grandes, medianas y pequeñas empresas que permita el desarrollo de los territorios.

Esta propuesta busca empujar la frontera actual del empleo de fibra de madera, en particular, en usos no tradicionales, para hacer frente a los desafíos globales planteados por la crisis climática, el desarrollo tecnológico y el desarrollo sostenible de la sociedad.

12. Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) (2015). Chile: Policy Priorities for Stronger and More Equitable Growth. OCDE: París.

El consenso científico internacional apunta a que deberemos dejar atrás la dependencia de materias primas fósiles y minerales, volcando nuestras actividades productivas hacia el uso de materiales de base biológica. Esto incluye, en la medida de lo posible, el reemplazo del plástico, el cemento, el acero y el aluminio, entre otros materiales. Para lograr este objetivo, será necesario desarrollar una amplia gama de productos derivados de la fibra de madera, proceso que se podrá estimular mediante instrumentos de I+D, alianzas público-privadas, prototipos, proyectos piloto y un escalamiento productivo orientado a fortalecer las pymes insertas en el territorio forestal.

P13. DESARROLLAR PRODUCTOS DE INGENIERÍA

Desarrollar una política de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica para generar productos a partir de madera con bajas propiedades aserrables y otros productos derivados del manejo forestal.

El aumento de la demanda de productos de madera sólida generará disponibilidad de biomasa de calidad no apta para la comercialización, que podrá ser usada para distintos fines. El fomento de la innovación y el desarrollo, aplicados a la creación de productos de ingeniería que permitan reconfigurar la biomasa generando nuevas propiedades fisicoquímicas, será un elemento clave para lograr la viabilidad económica y ambiental del manejo forestal. Este proceso posibilitará un aprovechamiento integral del árbol, minimizando los desechos y maximizando la captura de carbono.

De esta forma, la utilización de este material ayudará a aliviar la presión por cumplir con los compromisos internacionales frente al cambio climático, que obligarán a privilegiar aquellos productos que permitan mantener secuestrado el carbono durante largo tiempo.

Este trabajo es particularmente importante en el

caso de la madera nativa, puesto que un 80% de la biomasa será de ese tipo y no existe un conocimiento adecuado de las propiedades de todas las especies que se obtendrán. Por ello, la labor de investigación y desarrollo referente a sus usos será un imperativo ineludible.

P14. I+D+i PARA MÉTODOS MODERNOS DE CONSTRUCCIÓN EN MADERA

Financiar programas de I+D+i para determinar las mejores condiciones de construcción y variables de desempeño, que permitan avanzar en la actualización de normas y sistemas de certificación de calidad, así, como, crear guías de recomendaciones de diseño para la industrialización en madera, carpintería y manufactura avanzada. Esto vinculando expertos nacionales y extranjeros, que en coordinación con Becas Chile (ANID), permita la generación de capital humano avanzado en esta área.

En las últimas décadas ha cambiado no sólo el modo en que usamos las construcciones, sino también nuestra comprensión de los distintos fenómenos involucrados y de las consecuencias de ciertas prácticas. La presión por aumentar la eficiencia energética en la edificación y la necesidad de crear un entorno saludable han generado nuevas condiciones de uso que exigen una actualización de nuestros sistemas constructivos. Para poder cumplir con las normas de calidad, los plazos y los costos, se requieren métodos modernos de construcción basados fuertemente en una prefabricación industrializada *ex situ* que aporte ventajas sociales, ambientales y económicas. Estos indicadores son actualmente negativos en la industria de la construcción. La madera, al ser un material orgánico, presenta múltiples ventajas, pero también requiere un conocimiento avanzado y un trabajo más preciso para poder asegurar los altos estándares de calidad que es necesario alcanzar. Este cambio en la

cultura productiva requerirá una fuerte transferencia de tecnologías y conocimientos que ya existen en los países más desarrollados.

Para el año 2050, toda la construcción nueva en Chile deberá ser neutra en carbono; sin embargo, gran parte de la edificación ya estará en pie y tendrá que ser reacondicionada, rehabilitada y adaptada. En este ámbito, en particular, se requerirán actividades de investigación y desarrollo para adaptarse a las condiciones locales preexistentes.

P15. EDIFICACIÓN DE BAJO IMPACTO

Fomento en I+D para disminuir el impacto de la edificación, identificando y cuantificando variables de construcción y desempeño para apuntar a una mayor sostenibilidad.

Para cumplir con los requisitos de sostenibilidad nacionales e internacionales, se exigirá en Chile la neutralidad en carbono de todas las edificaciones nuevas para el año 2050. A fin de cumplir con esas exigencias, el hormigón, el acero y la madera deberán reducir las emisiones asociadas a su manufactura. En este sentido, la madera presenta una gran ventaja respecto de los otros materiales, ya que captura CO₂ y fija el carbono en su formación. Sin embargo, a nivel internacional no existe un consenso sobre la manera de contabilizar el almacenamiento de este carbono, principalmente debido a las diferentes concepciones del inicio y el fin del ciclo de vida de este material. Habrá que establecer criterios consensuados y definir los requisitos para poder contabilizar el carbono capturado, y será importante participar activamente en la definición de los estándares e indicadores a nivel global, regional o multilateral, posibilitando así el cumplimiento de las cuotas de captura de carbono internacionalmente acordadas.

Como complemento de lo anterior, la edificación con bajas emisiones deberá también hacer frente a los aspectos sociales en que esta industria aún

tiene indicadores deficientes. La baja empleabilidad femenina, la alta accidentabilidad, las condiciones de trabajo pesadas, las distancias y los tiempos de desplazamiento de los trabajadores, la salubridad de los entornos de trabajo y de la edificación, la perpetuación de la pobreza asociada a la ineficiencia energética, los costos crecientes, los ruidos de la construcción y sus tiempos prolongados de entrega son sólo algunos de los factores que deberemos corregir, si queremos enfrentar integralmente la reducción del impacto negativo de la edificación.

P16. I+D EN PRODUCTOS DE MADERA SÓLIDA

Impulsar redes de colaboración para la investigación, desarrollo y transferencia tecnológica de productos de madera con alto valor agregado.

Los productos de madera sólida tienen la capacidad de atender un mercado de alto valor agregado. Sin embargo, para ello será necesario trabajar en tres aspectos distintivos. En primer lugar, se requerirá el desarrollo de capacidades de diseño con estándares internacionales para lograr una estética y una funcionalidad acordes a la imagen de país que deseamos proyectar. En segundo lugar, habrá que desarrollar capacidades de manufactura avanzada, que empiecen por prototipos rápidos y avancen hacia procesos de manufactura flexible que permitan atender la personalización, la precisión y la versatilidad que el mercado internacional exige. En tercer lugar, será preciso generar también la trazabilidad necesaria de la materia prima y del proceso, para poder respaldar un relato diferenciador que permita acceder al más alto valor agregado con productos certificados que respeten las normas de sostenibilidad. La integración de estos tres componentes en paralelo requerirá un trabajo interdisciplinario, de elevada sofisticación tecnológica, que deberá ser entendido como una manera estratégica de avanzar hacia un desarrollo sostenible.

P17. DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS LOCALES PARA EL SECTOR FORESTAL

Incentivo a la I+D y escalamiento de soluciones locales de tecnologías que atiendan las necesidades de pequeñas y medianas empresas locales en el ámbito forestal e industrial.

Buena parte del impacto sistémico del sector forestal en las economías más desarrolladas corresponde a la vinculación con otros sectores manufactureros mediante encadenamientos productivos. Cada uno de los desafíos planteados tiene exigencias tecnológicas que requerirán la compra, adaptación o creación de tecnologías. Para extender el impacto positivo del desarrollo sectorial, será necesario propiciar instancias de vinculación con el sector metalmecánico, con las tecnologías de la información (inteligencia artificial, robótica, etc.) y con diversas áreas de la ingeniería, para crear tecnologías locales o adaptadas a las necesidades y características territoriales.

Esto requerirá una labor de I+D aplicada e interdisciplinaria, fuertemente vinculada a las necesidades de las pymes locales, para luego acelerar su transferencia.

En particular, una de las necesidades detectadas es la de contar con capacidades de producción de prototipos rápidos y flexibles, que permitan validar las ideas de manera conceptual y práctica en una fase temprana. Estas capacidades deberán estar distribuidas en el territorio, para apoyar a las pymes localmente y evitar acentuar la concentración geográfica y social del crecimiento.

NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

P18. RECONOCIMIENTO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Fortalecer la producción maderera de alto valor, incorporando variables de protección ambiental como agua, suelo, biodiversidad y paisaje, con el fin de ampliar las posibilidades de gestión forestal en predios de pequeños y medianos propietarios con bosque nativo.

Para perfeccionar la relación productiva y de conservación del bosque nativo es necesario instaurar una mirada integral de los productos y servicios que genera, en equilibrio con los objetivos de producción de madera, productos forestales no maderables y servicios ecosistémicos, ampliando las posibilidades de acceso a recursos para los pequeños y medianos propietarios al reconocer su aporte a los equilibrios medioambientales.

Esta política debe enmarcarse en instrumentos de gestión forestal y ambiental (planes de manejo) que se adapten a la escala del propietario, permitiendo la asociatividad para planes de ordenación y facilitando así la proyección de modelos de producción a mediano plazo, que disminuyan la presión económica por sobreexplotar los bosques para leña u otros usos de corto plazo.

P19. MEJORAS AL FOMENTO DE BOSQUE NATIVO

13.
Ley N°20.283,
11/07/2008. Ley
sobre Recuperación del Bosque
Nativo y Fomento
Forestal (Última
modificación:
18/03/2015). Disponible en línea:
<https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=274894>

Perfeccionar la ley N°20.283, actualizando sus reglamentos para generar una relación proactiva entre la sociedad, los propietarios y el Estado.

14.
Corporación
Nacional Forestal
(CONAF) (2020).
Plantaciones forestales efectuadas durante el año 2019. Disponible en línea: https://www.conaf.cl/wp-content/files_f1608323585Plantaciones_Forestales_2019.pdf

La principal política pública existente para fomentar e incentivar el manejo sostenible del bosque nativo es la Ley 20.283.¹³ Esta Ley, que ya lleva 12 años en vigor, no ha tenido el impacto necesario para generar cambios sustanciales en la gestión del sector del bosque nativo. Según información oficial, entre los años 2009 y 2019 fueron objeto de ordenamiento en Chile 228.056 hectáreas de bosque nativo, con un promedio de 20.732 hectáreas/año¹⁴. Esto equivale, en promedio, al 17,7% del volumen disponible año a año para la aplicación de esta Ley. Sólo para cumplir los objetivos planteados, por ejemplo, en los compromisos de carbononeutralidad de las contribuciones determinadas a nivel nacional (CDN)¹⁵, habría que someter a manejo el doble de la superficie que se gestiona en la actualidad. Los cambios legislativos deben apuntar a generar confianza, certidumbre, simplicidad, flexibilidad y competitividad. En particular, es necesario eliminar la asignación por concurso para poder dar certidumbre, permitir combinar productos madereros, no madereros y servicios ecosistémicos en un mismo bosque, contar con incentivos realistas por actividad, modificar el incremento de topes por literal y mejorar los plazos de la gestión forestal. Esto apunta a disminuir las barreras a la entrada de pequeños y medianos propietarios, aumentando su participación.

13.
Ministerio del Medio Ambiente de Chile (2020). Contribución determinada a nivel nacional (NDC), Actualización 2020. Disponible en línea: https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/08/NDC_2020_Espanol_PDF_web.pdf

P20. GESTIÓN SOSTENIBLE DE PLANTACIONES FORESTALES

Planificar y gestionar los territorios buscando un desarrollo económicamente competitivo, socialmente justo, culturalmente pertinente y ambientalmente amigable, a través de la implementación de un esquema de mosaicos de usos de suelo múltiples e incentivos a la plantación forestal en terrenos con potencial boscoso pero sin vegetación o erosionados de pequeños y medianos propietarios, con destino a la producción de madera de alto valor y/o conservación de ecosistemas.

Aun cuando gran parte de las plantaciones forestales en Chile están certificadas mediante protocolos internacionales, estos sellos no incluyen regulaciones del tamaño de las cosechas realizadas a través de talas rasas, ni de los tamaños de paños continuos y homogéneos de plantaciones forestales, lo que ha generado conflictos ambientales y sociales en algunos de los territorios en que están emplazadas.

La necesidad de hacer frente al cambio climático está obligando a dejar atrás los combustibles y las materias primas de origen mineral y fósil. Esto significa que habrá mayor demanda de materias primas naturales para apoyar la sostenibilidad de otros sectores económicos. Las plantaciones forestales son esquemas productivos altamente eficientes para la generación de madera, que ayudan a disminuir la presión sobre los ecosistemas nativos. Este crecimiento hace que sea imprescindible planificar y gestionar mejor los territorios mediante mosaicos, estableciendo tamaños máximos para las plantaciones forestales, a fin de que, en combinación con otros usos del suelo (como los bosques nativos, matorrales y praderas), creen paisajes heterogéneos que faciliten la mitigación y adaptación a los riesgos del cambio climático, como los incendios forestales, así como el desarrollo sostenible. A esta planificación de mosaicos se debe sumar la forestación de terrenos desprovistos de vegetación o que se encuentren erosionados o en proceso de erosión en manos de

pequeños y medianos propietarios, ayudando a generar territorios económicamente competitivos, con justicia social y respetuosos del medio ambiente y de la cultura local.

P21. ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

En virtud de la incertidumbre asociada a la crisis climática, se evidencia la necesidad de desarrollar intervenciones silvícolas que mitiguen los efectos del cambio climático y que incrementen la capacidad de adaptación de los bosques nativos y de las plantaciones forestales.

En este sentido, está clara la necesidad de reorientar el manejo forestal de las plantaciones de bosques, para mantener territorios resilientes a través de la conservación y restauración de la biodiversidad en los paisajes forestales, y asegurar la posibilidad de mitigar el cambio climático y adaptarse a sus efectos. Al mismo tiempo, es preciso mejorar el protocolo de plantaciones, para incorporar valores de protección ambiental como el agua, el suelo, la biodiversidad y el paisaje de acuerdo a la realidad actual de la actividad forestal, y mejorar también el instrumento titulado "Plan de Manejo Forestal de Bosque Nativo", simplificando su proceso burocrático y administrativo.

P22. RESTAURACIÓN A ESCALA DE PAISAJE

Programa de restauración del paisaje basado en esquemas de mosaico, una red de monitoreo de cuencas y agua, y un protocolo de cobertura vegetal, con la finalidad de asegurar servicios ecosistémicos relativos a biodiversidad, equilibrios hídricos superficiales y subterráneos, la conservación de suelos, equilibrando producción de madera, conservación y resiliencia.

Desde el punto de vista de la restauración a escala paisajista, es evidente la necesidad de definir tipos y proporciones de cobertura vegetal a nivel de cuencas, para asegurar los servicios ecosistémicos básicos relativos a la biodiversidad, los equilibrios hídricos superficiales y subterráneos y la conservación de suelos, estableciendo diferencias entre las plantaciones forestales, el bosque nativo y el bosque mixto. De esta forma, la definición de objetivos de producción o conservación de los predios, en un contexto de incertidumbre climática, ayudará a generar capacidades de resiliencia ante los riesgos a que estén expuestos.

A este respecto, se deberá impulsar un programa nacional de restauración del paisaje, que se base en: 1) un esquema de mosaico de usos del suelo a escala predial; 2) una red de monitoreo de cuencas y agua; y 3) un protocolo de cobertura vegetal por predio, con la finalidad de orientar los planes de manejo en las decisiones de los propietarios y de perfeccionar las políticas públicas correspondientes sobre la base de los conocimientos científicos y de indicadores técnicos.

P23. BENEFICIOS A LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Normar el pago por la prestación de servicios ecosistémicos, tanto para la producción maderera como para la restauración de paisaje, con énfasis en zonas de interfaz, borde o aledañas a ecosistemas naturales con perspectiva de gestión integrada de cuencas, y corredores biológicos.

Es necesario incentivar a los propietarios de bosques para que desarrollen planes de conservación, estableciendo estímulos monetarios para los más de 12 millones de hectáreas de bosque nativo con baja aptitud maderable, o bien recuperar sitios erosionados o sin vegetación para su forestación o reforestación sin obligación de producir madera. Este planteamiento aborda el concepto del pago por servicios ambientales,

en que la inversión en la restauración del paisaje permite zonificar y proyectar territorios y, de esta forma, lograr fuentes de financiamiento estatal y privado mediante la creación de un mercado transable de protección del medio ambiente, actualmente centrado exclusivamente en el carbono como unidad de cambio, pero que a futuro debería considerar también variables ecosistémicas (agua, biodiversidad, etc.) definidas en normas internacionales.

P24. UN MERCADO CERTIFICADO Y TRANSPARENTE PARA LA VENTA DE BIOCOMBUSTIBLES

Formalizar la venta de combustibles leñosos mediante la aplicación de sistemas de trazabilidad desde el manejo, extracción y producción en el bosque, regulación y certificación en centros de acopio y canales de distribución, así, como, educación de los usuarios para el consumo eficiente de los distintos tipos de biomasa.

El uso de leña se ha caracterizado por la informalidad desde el origen hasta la venta, lo que ha generado una mirada negativa de la opinión pública, desprestigiando el combustible renovable más abundante. Es por este motivo que se propone regular su producción, consumo y certificación, para formalizar un amplio mercado en la zona centro sur de Chile, donde los usuarios necesitan un combustible económico y de fácil acceso para la calefacción de sus hogares. En países del hemisferio norte como Finlandia, Suecia y el Canadá, el uso de biomasa como fuente renovable tiene una alta penetración, y parte de los bosques se destinan a su producción, permitiendo encadenamientos productivos virtuosos, regulados y que han activado el desarrollo de energías renovables.

P25. INSTRUMENTOS PARA FOMENTAR LA CONSTRUCCIÓN EN MADERA

Generar un paquete de instrumentos que incentiven la construcción en madera, incluyendo cuotas de participación de madera en licitaciones públicas e incentivos y compromiso de cuotas incrementales de construcción que aporten a mitigar el cambio climático. Todo esto coordinado mediante una hoja de ruta de políticas públicas para la edificación que guíen el proceso de diseño, construcción, sellos de calidad y garantía al usuario final, usando el poder de compra del Estado para detonar el interés del sector privado.

La edificación en madera se presenta como una solución natural para afrontar los desafíos climáticos y de sostenibilidad del sector de la construcción. A tal fin, es indispensable potenciar el poder de compra del Estado e impulsar la construcción en madera como parte de la estrategia de carbononeutralidad de la vivienda y la edificación pública. También es preciso formalizar mandatos de porcentaje de uso de madera en la edificación, o bien establecer una cuota mínima de edificación en madera para las viviendas o la infraestructura del sector público.

Al mismo tiempo, es necesario avanzar en el establecimiento de un sistema de incentivos claros que potencien la innovación en la construcción en madera, así como de fondos para la realización de pruebas y ensayos con el fin de determinar las mejores condiciones para alcanzar una edificación sostenible.

P26. MARCO REGULATORIO FORTALECIDO PARA LA CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Fortalecer el marco normativo para la construcción, estableciendo normas de amplio espectro y aplicación concreta, para asegurar criterios de sostenibilidad, salud, durabilidad y seguridad, incrementando la calidad de vida de los usuarios finales.

El sector de la edificación necesita con urgencia una actualización de su marco regulatorio, particularmente en el tema de la eficiencia energética. En el contexto de la COP26, el país se comprometió a mejorar anualmente su contribución nacional a la reducción del carbono, siendo por lo tanto esperable que el sector que más contribuye a esta meta tenga un progreso sostenido. Se propone realizar un trabajo permanente de actualización periódica cada dos años, comunicada con antelación a la sociedad, para que pueda prepararse e implementarla.

Para activar la innovación y el trabajo de las pymes, se deberá proceder con urgencia a la adopción de una regulación por desempeño, junto con la incorporación de nuevas variables de importancia crítica para la salud de las personas y la durabilidad de la edificación. Se deberán regular aspectos como la hermeticidad, la tasa de ventilación, la humedad relativa, los compuestos orgánicos volátiles, los hongos superficiales y los gases que emanan en caso de incendio, debido a su impacto en la salud de las personas. La reglamentación térmica y acústica debe actualizarse, y habrá que incorporar también la medición y declaración de emisiones de CO₂, para poder avanzar en el cumplimiento de los compromisos internacionales contabilizando la captura y el secuestro de carbono que realizan los materiales naturales.

Este aumento en las exigencias de desempeño deberá acompañarse de un aumento en las exigencias de competencias de los profesionales de la construcción, profesionalizando todas las labores y dejando atrás los oficios no certificados y las contrataciones de personal no cualificado.

Específicamente, en el caso de la madera estructural, se tendrá que generar un protocolo que permita la protección por diseño para asegurar la durabilidad de la construcción, evitando, donde sea posible, los costos y el impacto ambiental de la impregnación. La madera comercializada en Chile deberá facilitar el proceso constructivo,

para lo cual habrá que utilizar el sistema métrico y normalizar las dimensiones, trabajando en múltiples para simplificar la manufactura y el montaje. También habrá que implementar el proyecto de rotulado de madera, que permitirá dar confianza a toda la cadena hasta el usuario final.

Dado el impacto ambiental y social de la construcción, la urgencia global que enfrentamos con el cambio climático y la urgencia local del déficit habitacional, se hace imprescindible revisar y agilizar, a corto plazo, los mecanismos de actualización normativa, que en el caso de este sector son particularmente lentos y limitan la innovación y la productividad del sector.

FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

P27. EDUCACIÓN EN SOSTENIBILIDAD Y ECOSISTEMAS FORESTALES EN NIVELES PREESCOLAR Y ESCOLAR

Incluir de forma transversal en la educación en todos sus niveles los aspectos sociales, ambientales y económicos relacionados a la actividad forestal, considerando productos, servicios ecosistémicos y su interacción con las comunidades.

La población de los países con tradición forestal ha entendido la importancia de sus bosques en todos los ámbitos, incluidos el relacionamiento de las comunidades que viven cerca de los bosques, el factor de producción de servicios ecosistémicos y el uso de madera en sus construcciones. La consideración de los bosques y de las plantaciones como un bien común promueve una licencia social y ambiental para producir de manera sostenible, basada en la conciencia de la importancia del bosque y su cuidado para el equilibrio medioambiental, que se debe desarrollar a través de los planes de estudios a nivel preescolar y escolar, generando una cercanía al uso y el cuidado de los recursos forestales e integrándolos en el modo de vida.

P28. PROGRAMA DE FORMACIÓN TÉCNICA / PROFESIONAL

Desarrollar un marco nacional de competencias forestales, que se integre en la formación específica de las mallas curriculares de los niveles técnico-profesionales relacionada con la silvicultura, o aquellas carreras relacionadas con la transformación, construcción y elaboración de productos a base de madera. Implementar un nuevo sistema basado en la educación dual, es decir, que vincule la formación con el sector productivo.

Para apoyar el avance de la sociedad hacia una bioeconomía, será necesario crear un programa de formación técnica y profesional que entregue herramientas para un mejor desempeño basado en un marco nacional de competencias del sector forestal, como el que actualmente tiene el sector minero. Para esto, se trabajará con toda la cadena del sector forestal, y también con los otros sectores interrelacionados, como los de la construcción, la mueblería o el turismo. Este proceso formativo basado en la creación de competencias debe sustentarse en un sistema de educación dual como el de Alemania, que desarrolla competencias técnicas aplicadas a contextos reales de producción, permitiendo la generación de capacidades altamente tecnificadas. Estos modelos deberán adaptarse a las necesidades y características de la realidad chilena, pero su eje central radicará en vincular los centros de formación con el sector productivo, involucrando a este último en la formación de capital humano.

El conocimiento aplicado se deberá incorporar con urgencia a las instituciones académicas, como los Institutos Profesionales (IP), los Centros de Formación Técnica (CFT) y los Liceos de Enseñanza Media Técnico-Profesional (EMTP). Para ello, se propone la creación de material de apoyo que facilite la adopción de conocimientos de vanguardia y programas de capacitación de profesores y profesionales en los diversos ámbitos vinculados con el uso de los

productos y servicios del sector forestal.

Por otra parte, muchas de las profesiones que resultarán necesarias cuando se hayan definido las competencias requeridas en el sector forestal y en otros sectores interrelacionados no existen aún formalmente, lo que significa que se precisará una transferencia de experiencia extranjera. Además, dado que existe un conocimiento informal, habrá que incorporar mecanismos de acreditación de oficios que permitan mejorar y estandarizar las prácticas establecidas.

P29. FORMACIÓN EN INNOVACIÓN EN MADERA, DERIVADOS Y GESTIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES

Incorporar temáticas ligadas a la innovación en el uso de la madera y sus derivados en las mallas curriculares de carreras de pre y postgrado, relacionadas con la construcción, diseño y arquitectura, como además, fomentar una línea de formación e investigación para capital humano avanzado.

Para alcanzar una manufactura en madera que sea más sostenible y competitiva, es indispensable contar con profesionales competentes en toda la cadena de valor. Por ende, es crucial aumentar la cantidad de académicos expertos en buenas prácticas de diseño y métodos modernos de edificación en madera, incorporando biomateriales para dar a conocer sus ventajas en términos ambientales, económicos y sociales.

Este esfuerzo deberá enfatizar también la innovación en los procesos de fabricación, considerando la manufactura avanzada y flexible como parte integral de un desarrollo moderno y sostenible. Para ello será vital generar una línea de becas de formación de capital humano avanzado, con programas tanto de magíster y doctorado como de postdoctorado, y destinar financiación a la investigación, ya sea a través de los programas existentes o de otras fuentes de financiamiento, para la creación de centros o núcleos de investigación.

P30. PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN INTEGRAL DESDE EL BOSQUE HASTA PRODUCTOS PARA TÉCNICOS Y PROFESIONALES

Establecer programas de formación continua y capacitación para técnicos y profesionales ligados a la actividad forestal, vinculados al diseño de soluciones en madera.

Una de las principales brechas generadas como consecuencia de la subestimación social de la madera es la falta de programas de formación, capacitación y actualización para un uso adecuado de este material, que condiciona las posibilidades futuras. Por ello se propone ofrecer programas de capacitación integral a los técnicos y profesionales relacionados con la madera, no sólo para mejorar la utilización y la imagen social de este material, sino también para fomentar su uso sostenible. Si las futuras generaciones internalizan en su formación y su vida cotidiana una relación sostenible con los ecosistemas forestales, incorporarán el bosque, sus derivados y sus servicios ambientales en la satisfacción de sus necesidades, generando cadenas de valor que promoverán un círculo virtuoso en el desarrollo del país.

El desarrollo de este proceso virtuoso se logra mediante programas de capacitación que permitan certificar la adquisición de competencias en construcción, diseño y otros usos industriales, y que no sólo potencien la formación de capital humano, sino que pongan también en valor las propiedades de la madera como materia prima sostenible y de calidad.

P31. CAPACITACIÓN EN USO DE TECNOLOGÍA APLICADA DE VANGUARDIA

Programas de capacitación a trabajadores forestales para nuevas operaciones de alto nivel tecnológico.

La tecnología aplicada y el capital humano cualificado para realizar procesos técnicos complejos son elementos clave en la mejora sostenible del uso de recursos madereros. Avances tecnológicos como la electromovilidad, la robótica, las telecomunicaciones, los sistemas de información geográfica (SIG), la teledetección, el análisis de datos o la inteligencia artificial, entre otros, son esenciales para la mejora continua de la gestión sostenible del recurso en términos de la proyección de la producción maderera, su disponibilidad, el aumento de la productividad en las operaciones y la optimización del uso de los recursos forestales. Al mismo tiempo, esta incorporación de tecnología requiere el desarrollo de competencias para su uso eficiente por los operadores y trabajadores del sector forestal, lo que supone mejorar la preparación, validar las capacidades y aumentar la empleabilidad de esas personas.

P32. PLAN NACIONAL DE CAPACITACIÓN SOBRE ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Dada la urgencia y la importancia de los desafíos globales de la crisis climática, se deberá empezar cuanto antes un plan nacional de educación y reforzamiento sobre adaptación y mitigación del cambio climático en el sector forestal.

Este plan nacional de capacitación y sensibilización para hacer frente a la crisis climática deberá estar orientado a modificar la conducta de la población y su forma de relacionarse con los bosques, promoviendo el cuidado y respeto de los ecosistemas forestales. La educación ambiental se transformará así en un elemento estratégico del cuidado de los bosques, con campañas masivas de sensibilización tanto de la población aledaña a zonas agroforestales como de la población en general. La ejecución de este plan reforzará el cuidado colectivo, la colaboración y la respuesta activa ante los peligros del cambio climático, para proteger el medio ambiente, los bosques, las montañas y las cuencas hidrográficas.

Uno de los efectos del cambio climático es el aumento de la frecuencia y propagación de los incendios forestales. De hecho, uno de los primeros objetivos de este plan nacional es generar iniciativas de prevención y concientización, ya que esos incendios son causados casi en su totalidad por el ser humano y sus actividades, principalmente por descuidos o negligencias en la manipulación de fuentes de calor en presencia de vegetación combustible, pero también, claramente, de manera intencional por motivaciones de distinto tipo.

GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

P33. UNA INSTITUCIONALIDAD FORESTAL FORTALECIDA: CREACIÓN DE LA SUBSECRETARÍA FORESTAL

Crear la Subsecretaría Forestal, de manera de poder coordinar y armonizar, con injerencia política en la estructura del Estado, los aspectos ambientales, sociales, culturales y económicos asociados a los ecosistemas forestales y sus bienes y servicios derivados.

No obstante la existencia de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el Instituto Forestal (INFOR) y otros organismos con financiamiento público e injerencia en materia forestal, el desarrollo sostenible del sector sigue siendo un desafío para el país, que ninguna institución pública coordina de manera integral y multidimensional. Actualmente, el Ministerio de Agricultura se ocupa preponderantemente del desarrollo agropecuario, quedando la complejidad del desarrollo forestal a cargo de un servicio (CONAF) que no tiene el rango ni la responsabilidad política requerida. Este es un obstáculo para una adecuada interacción del Estado, la sociedad civil y el sector privado, que pueda influir en las decisiones, los procesos y los resultados en un determinado territorio. Una Subsecretaría Forestal, complementaria a un Servicio Nacional Forestal público, podría coordinar a todos los organismos públicos y privados y organizaciones sociales en los diversos aspectos económicos, ambientales, sociales y culturales del desarrollo forestal, de acuerdo a las particularidades de cada territorio. La Subsecretaría Forestal tendría la responsabilidad política de coordinar el desarrollo forestal, velando por la justicia social, el respeto del medio ambiente y de la cultura local y la competitividad económica.

P34. UNA INSTITUCIONALIDAD FORESTAL FORTALECIDA: CREACIÓN DE UN SERVICIO NACIONAL FORESTAL PÚBLICO

Crear un servicio nacional forestal público con capacidad para atender las realidades locales de los territorios, considerando cuencas, comunidades, pueblos originarios, biodiversidad, encadenamiento productivo, entre otros temas relevantes para el desarrollo de los ecosistemas forestales.

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) fue creada en 1972 como una corporación de derecho privado. Con el tiempo, se le fueron asignando responsabilidades, tareas y funciones propias de un servicio público rector del sector forestal, como la dirección y coordinación de la política sectorial, el fomento, control y administración de la legislación forestal, la administración de las Áreas Silvestres Protegidas del Estado, la prevención y el control de incendios forestales y, en general, la protección del patrimonio forestal del país. Esto significa que la CONAF, aun siendo una corporación de derecho privado, ejerce potestades públicas, sin tener la calidad de servicio público. Esto genera ambigüedad, lo que fue confirmado por el Tribunal Constitucional en 2008, cuando solicitó la regularización jurídica de la CONAF e indicó que no aprobaría ninguna otra ley para su administración por esta Corporación si no se transformaba cabalmente en un servicio público. Esta regularización jurídica es prioritaria, ya que el país necesita urgentemente nuevas leyes que permitan apoyar el desarrollo forestal sostenible, para lo cual se requiere una institucionalidad pública acorde al desafío.

P35. COMITÉ MULTISECTORIAL TRANSVERSAL A GOBIERNOS

Implementación de un consejo técnico-político de planificación estratégica (tipo Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo - CNID), para monitorear y gestionar las necesidades de uso de la madera y su cadena de valor con participación pública, privada, académica y organizaciones sociales de carácter permanente.

Es necesario crear un comité estratégico interdisciplinario e intersectorial de carácter permanente, liderado por el Estado y con participación de entidades públicas, privadas, académicas y sociales, que genere una hoja de ruta y estrategias para implementarla, promoviendo políticas públicas que den solución al uso de la madera en sus diversas aplicaciones, en sintonía con las metas acordadas para el año 2050. Se deberá buscar una participación amplia, que incluya a varios ministerios relacionados y a actores privados vinculados a empresas forestales, papeleras, inmobiliarias, constructoras, minoristas, bancos y aserraderos, entre muchos otros; también será importante la presencia de académicos, investigadores, científicos y organizaciones científicas (Academia de Ciencias), así como de asociaciones gremiales, ONG o representantes de las comunidades locales y los pueblos originarios. Este espacio de diálogo permitirá llegar a grandes consensos con respecto a la coordinación de la oferta y la demanda de madera, de modo que la implementación de los procesos productivos sea socialmente justa, respetuosa del medio ambiente y de la cultura local y económicamente competitiva.

P36. GESTIÓN DESCENTRALIZADA DEL TERRITORIO Y SUS ECOSISTEMAS FORESTALES

Diseñar y articular un nuevo modelo de vinculación entre las instituciones existentes, las pymes, los consorcios empresarios y las comunidades locales, impulsando o formalizando la participación de nuevos actores y entidades intermedias que construyan un puente entre la autoridad y los propietarios.

La alta conflictividad en los territorios donde se desarrolla actualmente la industria forestal hace patente la necesidad de un nuevo modelo de relación y gestión territorial descentralizada, que contribuya a mejorar la capacidad de respuesta y el conocimiento de las necesidades locales. Para reducir la conflictividad, esa gestión descentralizada del territorio y de sus ecosistemas forestales debe orientarse a reconocer la legitimidad de todos los actores y, aplicando una lógica intercultural, entender que el bosque es algo más que un recurso, y que para algunos, como los pueblos originarios, representa una fuente de identidad colectiva y de espiritualidad. Al mismo tiempo, sin embargo, debe aceptarse que el recurso forestal sostenible es una fuente indispensable para impulsar el bienestar social y personal a través del acceso a un trabajo de calidad y a los recursos naturales, los encadenamientos productivos y los emprendimientos ligados al sector. Descentralizar sólo los riesgos implementando localmente políticas centralistas termina siendo una trampa; por ello, la descentralización debe acompañarse necesariamente de competencias decisorias. Así pues, en primer lugar, es preciso contar con facultades de decisión que permitan orientar y controlar el manejo predial (dentro del marco establecido por la ley), facilitando los acuerdos entre los actores y evaluando multidimensionalmente la realidad territorial para desarrollar proyectos productivos a diferentes escalas. En segundo lugar, se requieren equipos profesionales altamente capacitados en la gestión forestal, en particular en la integración de los recursos de bosque

nativo y plantaciones a lo largo de toda la cadena de valor del bosque. Por último, es necesario fomentar la creación de agrupaciones productivas de pymes de base tecnológica, al alero de consorcios empresariales, para potenciar la transformación en una bioeconomía desde los territorios.

P37. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Sistema de información geográfica del sector forestal a través de una plataforma SIG de libre acceso, con actualización permanente y registro histórico, que entregue inventarios de bosque e información productiva y económica, para planificar políticas de protección y producción.

Es necesario crear una infraestructura integrada de datos que incluya toda la información generada por los servicios públicos, centros de desarrollo, universidades y otros actores financiados con fondos públicos, y que permita cotejar esa información y tener una visión estratégica del país en general, y del sector forestal en particular. Una de las capas de información es la de los recursos naturales, que se sumará a la información demográfica, económica y medioambiental, entre otras, permitiendo hacer cotejos y tener una mirada multidimensional del desarrollo del sector. Esta plataforma centralizada debería, idealmente, ser un bien de uso público, administrado por el Estado y de libre acceso.

En concreto, el sector forestal necesita avanzar en la obtención de información sobre los bosques y en la capacidad de monitoreo para su protección. Esto permitirá al mundo académico, las empresas, las pymes y el sector público en general tomar decisiones más informadas y basadas en datos verificados.

Para poblar este sistema, será necesario contar con un inventario nacional actualizado permanentemente, para lo cual se sugiere tecnología LiDAR y captura de imágenes. También se sugiere que se mantenga un registro histórico de la información, para detectar las

variaciones en el tiempo y evaluar el impacto de las medidas tomadas.

P38. CAPACIDAD AVANZADA DE MONITOREO, ANÁLISIS Y SIMULACIÓN

Implementación de capacidades para el monitoreo y análisis de datos de bosques y ecosistemas forestales, como infraestructura habilitante para la generación de políticas de prevención y seguridad, ante distintos escenarios de riesgo.

Con el propósito de facilitar el monitoreo de los bosques y ecosistemas forestales, deben desplegarse esfuerzos para crear capacidades de análisis y simulación, consistentes en un conjunto de herramientas tecnológicas, metodológicas y humanas que evalúen los escenarios de riesgo. Esto potenciará la capacidad de respuesta frente a las situaciones o sucesos catastróficos, generando una visión y planificación del sector forestal que integre otras variables del territorio. Nuestro país ya ha dado pasos hacia la implementación de un modelo de este tipo, a través del Sistema Integrado de Monitoreo de Ecosistemas Forestales (SIMEF), a cargo de la Subsecretaría de Agricultura y ejecutado por el INFOR, en colaboración con la CONAF y el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN). Por otra parte, se han impulsado iniciativas como la del Instituto para la Resiliencia ante Desastres (ITREND), de carácter público y privado, que tiene por objeto desarrollar las capacidades nacionales para prever las situaciones críticas de desastres naturales, hacerles frente, absorberlas y adaptarse.

P39. PROGRAMA NACIONAL DE ASESORÍA TÉCNICA Y EXTENSIÓN FORESTAL

Establecer un programa permanente de asistencia técnica y extensión forestal que permita captar adecuadamente las demandas de las empresas y personas, asistirlos técnicamente y coordinar los esfuerzos de las diferentes instituciones públicas y privadas en esta materia.

El Ministerio de Agricultura ha promovido el acceso a la agricultura familiar a través de un sistema de extensión y apoyo a la innovación, si bien centrándose primordialmente en el sector agropecuario. El plan de asistencia técnica y extensión forestal propuesto deberá abarcar todas las dimensiones de la vida rural, para poder asesorar apropiadamente, con un conocimiento actualizado de la complejidad y diversidad de la realidad forestal. El ámbito productivo deberá conjugarse con los ámbitos social y ambiental, ya que los tres están fuertemente interrelacionados. Para que este trabajo tenga éxito, es importante que las medidas de desarrollo sean congruentes con la visión de los propios productores acerca de sus necesidades y aspiraciones en el ámbito forestal. Deben tenerse en cuenta los conocimientos tradicionales, compatibilizándolos con las posibilidades de apoyo institucional existentes. Esto exigirá la creación de confianza y el uso de métodos democráticos o participativos que integren a los propios destinatarios en el análisis.

Naturalmente, será necesario capacitar a este respecto a los profesionales forestales. Pero también habrá que impartir capacitación a profesionales de otros sectores cuya formación curricular no haya incluido ni los aspectos sociales ni técnicas de participación social.

P40. PLATAFORMA DE MONITOREO DEL FLUJO DE CARBONO EN CHILE

Diseñar una plataforma única de monitoreo del flujo de carbono en Chile, realizando un balance en tiempo real entre ingreso y egreso de gases de efecto invernadero. Esta plataforma permitirá orientar las decisiones públicas y privadas, conociendo el impacto real de las acciones que se ejecuten, y cuál es la brecha para alcanzar la carbono neutralidad.

Los países que han contraído compromisos de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) necesitan tener una estrategia consensuada socialmente. En esta estrategia, deben definirse las fuentes de almacenamiento, transferencia y absorción de carbono y las formas de contabilizar todo el flujo desde el bosque nativo y/o la plantación forestal hasta la elaboración de productos finales.

El hecho de hacer pública esta información en una plataforma de libre acceso que permita comparar las cantidades de carbono emitidas y absorbidas servirá de "termómetro" para la transparencia y la fiscalización social de la meta de neutralidad en carbono asumida por el Estado de Chile.

PRIORIZACIÓN

Las cuarenta propuestas de desarrollo del sector forestal, emanadas del trabajo realizado por las submesas temáticas y validadas en submesas de trabajo sectoriales, trazaron un camino común que recoge las principales aspiraciones del sector forestal. Estas propuestas lograron acercar posiciones y armonizar los objetivos de los cuatro sectores que representan el mundo relacionado con el sector forestal, considerando actores del sector público, de la academia, de la sociedad civil y del sector productivo. Esto constituyó un hito político para el sector forestal, pero, por sí solo, no representó un éxito estratégico, pues cuarenta propuestas son imposibles de implementar de manera unísona, por problemas tanto de capacidad financiera como de logística. Para llegar a una estrategia se requirió una nueva etapa de trabajo: la priorización de las propuestas.

La priorización no fue entendida como una renuncia a algunas de las cuarenta propuestas, sino como el establecimiento de un principio de secuencialidad que permitiera su concreción a mediano y largo plazo, junto con una estrategia de corto plazo conformada por acciones que pudieran implementarse o comenzar a discutirse de manera inmediata. Puesto que la mesa de “Desafío forestal para un Chile sostenible” había surgido de una iniciativa de la Comisión de Desafíos del Futuro del Senado, la priorización de las propuestas se llevó a cabo en un marco de reflexión de iniciativas legislativas. La premisa fue entregar herramientas al legislador para la toma de decisiones a corto plazo respecto del sector forestal, que permitieran la implementación de medidas de largo plazo orientadas al desarrollo sostenible, incorporando el cuidado del medio ambiente, el bienestar humano y el crecimiento económico.

Para lograr un resultado que resumiera los acuerdos transversales de todos los grupos de interés en el sector forestal, fue necesario diseñar una metodología

participativa, que contemplara una mirada amplia, equilibrada, transparente y democrática. Con la metodología implementada se logró recoger la diversidad de posiciones que conforman el entramado social del sector forestal, para priorizar tres campos de acción legislativa de corto plazo a partir de las cuarenta propuestas obtenidas del proceso previo, a fin de transformarlas en guías para proyectos de ley. El primer paso de esta metodología consistió en la elaboración de un diagrama de flujo jerárquico. Este diagrama fue sometido a análisis, cambios y posterior validación por el comité central, constituido en partes iguales por representantes de los cuatro sectores (Estado, académicos, sociedad y empresas). El resultado de este proceso fue el establecimiento de cinco grandes grupos de propuestas para el trabajo legislativo:

- Sostenibilidad del manejo forestal, con énfasis en bosque nativo
- Gobernanza (Institucionalidad forestal)
- Construcción en madera
- Cambio climático
- Fortalecimiento de las pymes

Con esta información, se trabajó en el análisis de prioridades en cuatro submesas sectoriales en forma independiente. La consolidación de las priorizaciones de cada sector llevó a la definición de tres grupos prioritarios de acción legislativa: Sostenibilidad del manejo forestal, con énfasis en bosque nativo, Gobernanza (Institucionalidad forestal) y Construcción en madera. Con esta definición, se inició un trabajo de propuestas legislativas, explorando argumentos para futuros proyectos de ley.

Para profundizar, se realizó una reunión por grupo priorizado, a la que se convocaron expertos para recoger conocimientos técnicos que permitieran la deliberación en el comité central. Para cuidar la diversidad de opiniones y miradas, se solicitaron propuestas de expertos a las submesas sectoriales, y el comité

editor, integrado por los representantes sectoriales, se encargó de analizar y equilibrar las posiciones. Cada reunión comenzó con exposiciones de los expertos, después de lo cual se generó una instancia de debate y análisis exhaustivo de las materias priorizadas. Con la grabación y transcripción de lo expuesto y conversado, se realizó un análisis integrado de los puntos clave, lo que permitió detectar el enfoque colectivo que serviría de base para formular una propuesta sólida de agenda legislativa de transformación del sector forestal.

En primer término, estas exposiciones, de mirada amplia y diversa, permitieron que se contemplaran y consideraran todos los grupos de interés del sector forestal. Por otro lado, también ayudaron a equilibrar las expectativas y objetivos estratégicos de cada uno de esos grupos, lo que hizo que todos tuvieran que moderar sus posturas para encontrar una perspectiva unificada de grandes consensos intersectoriales.

Este cruce entre elementos técnicos provistos por los expertos y la metodología participativa con presencia amplia de los representantes de grupos de interés del sector forestal, resultó ser un acierto metodológico, que permitió que convergiesen visiones diversas para construir una visión compartida del sector y, lo que es más relevante, una estrategia conjunta de desarrollo sostenible del sector forestal.

A continuación, se describen los tres grupos de propuestas priorizados, con sus diagnósticos y alcances:

P R I O R I Z A C I Ó N 1:

SOSTENIBILIDAD DEL MANEJO FORESTAL, CON ÉNFASIS EN BOSQUE NATIVO

El primer punto de convergencia fue la necesidad de un manejo forestal sostenible. Esta piedra angular fue identificada como una herramienta eficaz, que no solo fomenta la conservación de los ecosistemas forestales, sino que, al mismo tiempo, manejada con racionalidad, puede ser una fuente significativa de crecimiento económico, de desarrollo territorial y de repartición

justa y equitativa de sus beneficios, contribuyendo notablemente además al producto interno bruto del país.

Un segundo punto de acuerdo intersectorial es la adopción del principio de sostenibilidad, que plantea la necesidad de armonizar los aspectos económicos, ambientales y sociales, enfoque que es promovido en especial por organismos internacionales y también oficialmente por el Estado chileno. Lo relevante es que este enfoque exige abrir la evaluación de todo proyecto forestal más allá de su rentabilidad económica, para integrar criterios de evaluación nuevos o que antes solo eran marginales. Esto implica ineludiblemente la incorporación del bienestar humano y la protección del medio ambiente como dimensiones complementarias a la económica en la planificación del desarrollo. Desde una mirada forestal, este equilibrio está intrínsecamente ligado a la equidad de acceso a los beneficios entre propietarios con distinta escala de recursos forestales, con plantaciones forestales o bosques nativos, incluyendo a las comunidades más vulnerables. En este sentido, es fundamental implementar acciones que mejoren el desempeño en cada uno de estos pilares, dando paso a una gestión forestal inclusiva y equitativa, integrada con los desafíos del país.

Un tercer ámbito de convergencia es la necesidad de innovación y modernización en el sector forestal. Esto abarca desde una revisión y actualización de las regulaciones existentes para agilizar la gestión sostenible de las plantaciones forestales y los bosques nativos, hasta la adopción de nuevas tecnologías y métodos de manufactura de productos provenientes de estas formaciones boscosas. Dentro de este mismo campo, se señala la necesidad de integrar más profundamente la educación práctica y la investigación en el sector forestal y, en especial, se exige una mirada estratégica en el campo de la ingeniería forestal, incentivando un aprendizaje práctico y estableciendo una red de investigación, desarrollo e innovación a largo plazo que pueda orientar las políticas futuras. Finalmente, los grupos de trabajo y expertos llegaron

a un consenso respecto de la necesidad de influir en el escenario político, promoviendo estrategias de apoyo efectivas. Ello plantea la necesidad de mejorar el sistema de comunicación entre los investigadores, empresarios y miembros de la sociedad civil y el mundo político, disminuyendo las brechas de conocimiento existentes.

El camino hacia la sostenibilidad en Chile requiere una adopción activa del manejo forestal sostenible como herramienta, y debe acompañarse de innovaciones significativas, educación centrada en la práctica y estrategias políticas efectivas que puedan unificar a la sociedad en torno a una visión compartida de conservación y uso responsable de los valiosos recursos naturales del país.

El manejo forestal sostenible se destaca como una herramienta central en la construcción de un futuro más sostenible para Chile. A través de la adopción activa de este enfoque, y del uso racional y regulado de los recursos, el país no solo puede preservar su rica biodiversidad forestal, sino que puede también potenciar su economía, beneficiando tanto a propietarios de bosques y plantaciones de todas las escalas como a todos los actores que se encadenen a partir de esta fuente renovable de materia prima. Es imperativo, por lo tanto, que el país continúe su camino hacia una gestión forestal que armonice los aspectos económicos, ambientales y sociales, creando un equilibrio que favorezca a todos los sectores de la sociedad.

En este contexto, la innovación y la modernización emergen como elementos cruciales. Desde la promoción de nuevas tecnologías, hasta la actualización de las regulaciones forestales. La integración de la educación práctica y la investigación estratégica en este campo también será vital, para formar a una nueva generación de profesionales forestales que estén bien equipados para liderar el cambio de enfoque, de la mirada de la explotación a la de la gestión forestal sostenible. Chile tiene la oportunidad de posicionarse como un líder global en la gestión forestal sostenible, y estos componentes de

innovación, desarrollo y formación de capital humano resultan cruciales.

Enfrentar el desafío político es una tarea crítica, porque es necesario construir un nuevo marco de legitimidad social del sector forestal. A tal efecto, los grupos de trabajo llegaron a la conclusión de que lo principal es gobernar y legislar con una información amplia, es decir, con datos y criterios técnicos provenientes de diversas fuentes y miradas, para poder implementar estrategias de desarrollo del sector que sean efectivas y robustas, y adoptar políticas que favorezcan el manejo forestal sostenible y fomenten la colaboración y el consenso entre diversos actores y sectores.

En conclusión, el futuro forestal de Chile se presenta como una oportunidad única para armonizar los beneficios económicos y sociales sin alterar las funciones ecológicas, es decir, promover el crecimiento económico y el bienestar social sin menoscabar el medio ambiente, dando una señal de liderazgo al establecer un modelo de sostenibilidad que pueda servir de ejemplo a nivel global. A través de la colaboración, la innovación y una visión compartida, Chile tiene la posibilidad de forjar un futuro en que las plantaciones forestales y los bosques nativos sean manejados de manera que beneficien tanto al medio ambiente como a la sociedad, dando paso a una era de prosperidad sostenible en el sector forestal.

PROPUESTAS PRIORIZADAS 1:

PP 1.1 DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE PLANES DE MANEJO PREDIAL PARA PRODUCCIÓN DE MADERA

Objetivo: • Maximizar los ingresos generados por hectárea a través de un manejo sostenible de los recursos forestales, con énfasis en los bosques nativos.

Descripción: Esta política corresponde a la Propuesta 10 del informe final: Planes de manejo predial para producción de madera y servicios ecosistémicos. Se destaca como una iniciativa significativa para potenciar sobre todo la gestión de bosques nativos, especialmente en lo que respecta a la producción de madera. La implementación de planes de manejo predial que se centren en técnicas sostenibles puede ayudar a maximizar los ingresos generados por hectárea cada año, fomentando una economía forestal más próspera y sostenible. No obstante, también se hace referencia a la Propuesta 5 del informe final: Fomento al manejo sostenible de bosque nativo. Esta propuesta busca aumentar la participación de los productos generados a partir del manejo del bosque nativo, modificando, alineando y ajustando las políticas existentes y creando otras nuevas que vayan en ese sentido.

PP 1.2 MODIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE SUELOS, AGUA Y HUMEDALES (RASH) PARA CONTRIBUIR A LA RESTAURACIÓN A ESCALA DE PAISAJE

Objetivos:

- Fomentar la recuperación de bosques nativos con baja densidad y área basal (subestoqueados) para impulsar una gestión sostenible a nivel de paisaje.

Descripción: Esta acción está dentro de la Propuesta 22 del informe final: Restauración a escala de paisaje. Aunque conceptual en su estado actual, presenta una oportunidad valiosa para fomentar la recuperación de bosques nativos con bajo número de árboles y baja área basal (subestoqueados). Esto podría lograrse mediante una modificación del Reglamento de Suelos, Agua y Humedales (RASH), creando un marco que contribuya a la restauración a gran escala y promueva la sostenibilidad a nivel de paisaje. No obstante, hay también otras medidas señaladas en la Propuesta 22, que se relacionan con el establecimiento de un programa de restauración forestal del paisaje.

PP 1.3 CREACIÓN DE UN SERVICIO NACIONAL FORESTAL PARA COORDINAR ESTRATEGIAS DE DESARROLLO RURAL Y FORESTAL

Objetivos: • Modernizar las regulaciones actuales y facilitar la implementación de estrategias de desarrollo rural y forestal.

Descripción: Esta acción se inserta en la Propuesta 34 del informe final: Una institucionalidad forestal fortalecida: creación de un servicio nacional forestal público. Teniendo en cuenta la necesidad de modernizar las regulaciones actuales, la creación de un Servicio Nacional Forestal brindaría un organismo centralizado para coordinar y supervisar las estrategias de desarrollo rural y forestal. También sería parte de esta acción la Propuesta 33: Una institucionalidad forestal fortalecida: creación de la subsecretaría forestal, que permitiría coordinar y armonizar, con injerencia política en la estructura del Estado, los aspectos ambientales, sociales, culturales y económicos asociados a los ecosistemas forestales y sus bienes y servicios derivados.

PRIORIZACIÓN 2:

GOBERNANZA (INSTITUCIONALIDAD FORESTAL)

El trabajo con los expertos sobre gobernanza e institucionalidad forestal puso de manifiesto la urgente necesidad de reestructuración y fortalecimiento de la gestión forestal pública en Chile, que está íntimamente vinculada al desarrollo sostenible del país. La falta de una institucionalidad forestal fuerte y consolidada ha impedido coordinar las iniciativas y políticas en el sector forestal, perdiéndose la mirada de conjunto y las sinergias potenciales que ofrece este sector para el desarrollo del país.

Las principales propuestas surgidas de este debate fueron la creación de una Subsecretaría Forestal (Propuesta 33), la transformación de la CONAF en el Servicio Nacional Forestal (SERNAFOR) (Propuesta 34) y una amplia participación de las universidades y la sociedad civil (Propuesta 11). Estos cambios se presentan como catalizadores necesarios para impulsar una silvicultura y un manejo forestal sostenibles, que beneficien tanto al medio ambiente como a la economía local.

Una estructura institucional renovada permitiría a Chile cumplir los compromisos internacionales suscritos en materia de cambio climático, a través de una gestión forestal más sostenible y consciente. Además, promovería una industria forestal más inclusiva, que podría diversificar y expandir la red de productores silvícolas, fomentando tanto el uso maderero como no maderero de los bosques y brindando mejores servicios ambientales y oportunidades de restauración.

A nivel nacional, la instauración de una nueva institucionalidad pública fortalecida permitiría una planificación con visión de territorio, donde se pudieran integrar más variables de ordenamiento, fomentando así un desarrollo más equitativo y sostenible. La participación del Estado, las universidades y la sociedad civil es entendida en este contexto como una herramienta crucial para cerrar las brechas tecnológicas

y fomentar modelos asociativos que impulsen el sector hacia un futuro más verde y próspero.

En resumen, los expertos pusieron de manifiesto que la revitalización de la institucionalidad forestal pública no es solo una necesidad urgente, sino también una oportunidad significativa para alinear el sector forestal con una trayectoria de desarrollo más sostenible y resiliente, que pueda servir como un pilar para el crecimiento económico inclusivo y para la preservación ambiental en el país.

PROPUESTAS PRIORIZADAS 2:

PP 2.1 CREACIÓN DE UNA SUBSECRETARÍA FORESTAL

- Objetivos:
- Coordinar y supervisar las políticas e iniciativas de desarrollo forestal.
 - Representar y defender los intereses relacionados con el desarrollo forestal en el ámbito político y legislativo.
 - Facilitar la implementación de estrategias sostenibles y coordinar esfuerzos para cumplir los compromisos internacionales.

Descripción: Esta política corresponde a la Propuesta 33: Una institucionalidad forestal fortalecida: creación de la subsecretaría forestal. Se promueve la creación de una Subsecretaría Forestal que funcione como un ente centralizado y estratégico, encargado de coordinar todas las políticas e iniciativas de desarrollo forestal en Chile. Esta nueva institucionalidad permitiría una representación fuerte y cohesionada del sector forestal a nivel político y legislativo, facilitando la implementación de políticas de manejo sostenible y la coordinación de esfuerzos para cumplir los compromisos internacionales respecto del cambio climático.

PP 2.2 TRANSFORMACIÓN DE LA CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAF) EN EL SERVICIO NACIONAL FORESTAL (SERNAFOR)

- Objetivos:
- Reestructurar y fortalecer la CONAF, transformándola en el SERNAFOR.
 - Promover una gestión pública forestal más sólida y eficiente.
 - Facilitar la implementación de políticas y estrategias forestales sostenibles y efectivas.
-

Descripción: Esta política corresponde a la Propuesta 34: Una institucionalidad forestal fortalecida: creación de un servicio nacional forestal público. Se propone una reestructuración profunda de la CONAF, transformándola en un Servicio Nacional Forestal (SERNAFOR), como entidad pública completamente operativa. Esta transformación busca fortalecer la gestión pública del sector forestal, proporcionando una base sólida para la implementación de estrategias y políticas forestales sostenibles y efectivas.

PP 2.3 INVERSIÓN EN EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO SOSTENIBLE

- Objetivos:
- Establecer colaboraciones con universidades y la sociedad civil para fomentar una perspectiva más amplia en la industria forestal.
 - Promover una gestión forestal inclusiva y sostenible.
 - Fomentar la educación y la formación que atiende a las necesidades de los pequeños propietarios.

Descripción: Esta política corresponde a la Propuesta 11: Inversión en I+D de largo plazo de ecosistemas forestales. También existen elementos de las Propuestas 27 a 32 que tienen que ver con aspectos de formación y educación. Se sugiere una fuerte inversión en educación, investigación y desarrollo en el sector forestal, con un enfoque especial en la promoción de la sostenibilidad. Esto implicaría el fortalecimiento de la colaboración activa con universidades y la sociedad civil para fomentar la generación de bienes públicos y una gestión forestal más inclusiva y sostenible, que atienda principalmente a las necesidades de los pequeños y medianos propietarios y promueva una mayor inclusión y diversificación en el sector.

PRIORIZACIÓN 3:

CONSTRUCCIÓN EN MADERA

En las reuniones de trabajo enfocadas en la construcción en madera en Chile, los expertos delinearon múltiples vectores estratégicos que podrían facilitar el crecimiento sostenible del sector, en especial teniendo en cuenta las necesidades de vivienda en el país y considerando que la madera es, hasta ahora, el único material que permite resolver dicha necesidad de forma sostenible. Uno de los aspectos destacados por los expertos fue la necesidad de fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico en la industria. Se resaltó la urgencia de una transición ágil hacia la industrialización, complementada por la integración de tecnologías avanzadas que propicien una modernización y revitalización significativa del sector.

La sostenibilidad y la gestión ambiental meticulosa fueron identificadas transversalmente como piedras angulares para el futuro de la industria. Se enfatizó la importancia de que el fomento de la madera, como material de construcción, estuviera cimentado en principios de gestión sostenible y certificación rigurosa, respaldados por credenciales ecológicas de la procedencia de la madera.

Además, se reconoció la urgencia de formular políticas públicas robustas que incentivaran la adopción de la construcción en madera, a través de la instauración de esquemas de seguros y programas de mantenimiento regulados, alineados con los protocolos establecidos en industrias adyacentes.

Asimismo, se abordó el problema persistente de la mala percepción pública y la vinculación de la construcción en madera con una baja calidad y un alto riesgo. Se subrayó, en la exposición de los expertos, que la reconfiguración de la percepción pública y la restauración de la confianza por parte de todos los actores constituían elementos vitales para catalizar un progreso sostenido en la industria, y debían basarse en el mejoramiento integral de la construcción en madera. Finalmente, hubo consenso respecto a la necesidad de

una coordinación e integración a nivel nacional, como un requisito para impulsar el desarrollo sostenible de la industria. Se sugirió que una gestión coordinada de diversas iniciativas a nivel nacional, combinada con una autonomía ampliada para los entes gubernamentales regionales, podría ser un catalizador relevante para fomentar una evolución armónica y adaptativa en el sector.

Chile se encuentra en un punto crítico en su trayectoria hacia la sostenibilidad y el desarrollo local, y la industria de la construcción en madera emerge como eje estratégico para el mejoramiento de la calidad de vida, el bienestar social, el crecimiento económico local y el cuidado del medio ambiente. Los expertos fueron enfáticos en que la oportunidad que representa este sector para el país puede impulsar la revolución hacia la sostenibilidad. Al fomentar prácticas más sostenibles y eficientes, no solo se aboga por una reducción significativa de la huella de carbono, sino que también se da respuesta a una urgencia social (viviendas) y se promueve una economía descentralizada, impulsando el desarrollo económico en las regiones productoras de madera y creando oportunidades de empleo en zonas rurales.

En este sentido, una transición hacia métodos de construcción en madera más modernos puede repercutir significativamente en el panorama social, ambiental y económico de Chile. Al alinear la industria con objetivos globales de sostenibilidad y conservación ambiental, el país puede establecerse como un líder en prácticas de construcción sostenible. Además, la promoción de políticas públicas que respalden este sector puede facilitar un desarrollo más inclusivo y equitativo, posicionando a Chile como un pionero en la adopción de una construcción más consciente a nivel mundial.

PROPUESTAS PRIORIZADAS 3 :

PP 3.1 DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE NORMATIVAS EFECTIVAS

- Objetivos:
- Desarrollar normativas que aseguren la calidad y la sostenibilidad en la construcción en madera.
 - Fomentar la I+D para promover la innovación en el sector.
 - Facilitar la integración temprana en los equipos de diseño para asegurar proyectos eficaces.
-

Descripción: Esta política corresponde a la Propuesta 26: Marco regulatorio fortalecido para la construcción sostenible. Se trata de desarrollar y actualizar normativas que rijan la construcción en madera, incorporando estándares de calidad y de etiquetado de productos y regulaciones que fomenten la sostenibilidad y la seguridad. Además, se debe promover la investigación y el desarrollo (I+D) en este campo, así como la integración temprana en los equipos de diseño para asegurar la eficacia y la innovación en los proyectos de construcción en madera.

PP 3.2 PROMOCIÓN DE LA EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN ESPECIALIZADA

- Objetivos:
- Establecer cátedras específicas para la educación en construcción en madera.
 - Promover la educación continua y la actualización de habilidades en el sector.
 - Sensibilizar y educar a los consumidores finales sobre los beneficios de la construcción en madera.

Descripción: Esta política corresponde a la Propuesta 30: Programas de capacitación integral desde el bosque hasta productos para técnicos y profesionales. En esta propuesta se identifica, como uno de los elementos principales, la necesidad crítica de fomentar la formación y capacitación especializada en el campo de la construcción en madera. Esto incluye la creación de cátedras específicas y la promoción de la educación continua, para actualizar las habilidades de los profesionales y técnicos existentes, así como la sensibilización y educación de los consumidores finales sobre los beneficios de la construcción en madera.

PP 3.3 FOMENTO DE LA SOSTENIBILIDAD Y BENEFICIOS AMBIENTALES

Objetivos:

- Promover prácticas sostenibles en la industria de la construcción en madera.
- Fomentar la construcción en altura y las bonificaciones por captura de carbono.
- Resaltar los beneficios ambientales de la construcción en madera y promover el desarrollo local.

Descripción: Esta acción tiene elementos que se insertan en la Propuesta 7: Difusión de las ventajas de la construcción en madera. Esta iniciativa se basa en la implementación de un Programa de difusión de las ventajas de la construcción industrializada en madera, mediante un paquete de instrumentos de información, sensibilización y difusión de logros ejemplares en la construcción en madera prefabricada. Es imperativo promover la sostenibilidad en la industria de la construcción en madera, incluyendo el fomento de la construcción en altura y la bonificación por captura de carbono. Además, se deben destacar los beneficios ambientales de la construcción en madera, entre ellos la reducción de la huella de carbono y la promoción del desarrollo local.

CONCLUSIONES

Existe un consenso transversal en que el sector forestal es una piedra angular para el desarrollo sostenible del país, pero, para lograr un aporte significativo en dicho sentido, este sector debe integrarse activamente con otros sectores productivos del país, facilitando los encadenamientos productivos locales. La importancia de los bosques para el futuro de la humanidad y del planeta es innegable, y está claro que una estrategia de desarrollo sostenible del sector forestal debe pensarse desde la perspectiva global, nacional y local. La necesidad de enfrentar con urgencia el cambio climático y el importante papel de los bosques en esta acción generarán una presión internacional a favor del aumento de la superficie de bosques, la preservación de la biodiversidad, la reducción de las emisiones, la mitigación del cambio climático y la reparación de los daños, con el fin de aumentar la resiliencia de los países.

Debido a este diagnóstico compartido, la principal lección que el sector forestal puede sacar de esta experiencia, que sirve para una primera conclusión, es que tan importante como los resultados -las 40 propuestas y su priorización para el sector forestal- es el proceso por el que se gestaron. Para ello, fue necesario generar una metodología de trabajo acorde a los tiempos y a los desafíos que se enfrentaban, convocando a una alta diversidad de actores representantes de muy diversos grupos de interés, para de esta forma lograr una mirada amplia que traspasara los límites sectoriales tradicionales.

Esto adquiere especial relevancia si se tiene en cuenta que sobre el sector forestal convergen dos presiones que generan conflictos y debate permanentes. En primer término, está la presión por la conservación del medio ambiente. Es necesario reconocer que el desarrollo de la humanidad ha menoscabado la biodiversidad y alterado el clima, afectando sobremanera a las poblaciones más vulnerables y agravando su situación

de pobreza y su incapacidad de salir de esta condición. La preservación y recuperación de la naturaleza, ante la evidencia científica consensuada mundialmente, es un imperativo moral, ético y económico: moral, porque de no hacerse nada estará en riesgo la vida de las personas; ético, porque el desarrollo no debe nunca ser contrario a la protección y el respeto de los derechos humanos; y económico, porque la sostenibilidad es, en medida creciente, una condición necesaria para el comercio internacional.

En segundo término, está la presión de la creciente necesidad de producir madera. La sostenibilidad de diversos sectores productivos dependerá de un aprovisionamiento constante de productos fruto del manejo forestal. La construcción, el reemplazo de los plásticos y las necesidades de manufactura local generarán una fuerte demanda de madera, que permitirá justificar la sostenibilidad de cada uno de esos sectores en forma independiente.

Estos intereses de conservación y necesidades de producción maderera se han considerado frecuentemente antagónicos en las últimas décadas. Ante esa realidad, este libro ofrece una respuesta basada en la evidencia científica y la armonización de intereses diversos, para avanzar en propuestas y medidas capaces de generar un manejo sostenible del bosque y de las plantaciones, que permita el desarrollo de la sociedad sin socavar la biodiversidad, la disponibilidad de agua, y el desarrollo cultural y económico de los territorios.

El sector forestal es sin duda uno de los más complejos, debido a su amplio impacto territorial, a la interacción con otros sectores y a la multiplicidad de servicios y productos que entrega a la sociedad. Además, el contexto económico, político, ambiental, social y tecnológico varía con una rapidez cada vez mayor. Los plazos de acción para hacer frente al cambio climático son cortos, sobre todo en comparación con los tiempos del manejo forestal, e implican que no hay cabida para ensayos y pruebas. La gestión rápida de la complejidad del sector forestal en un contexto cambiante y complejo requerirá una acción interdisciplinaria

coordinada, con un monitoreo permanente y una constante adecuación para mantener en vigor el objetivo consensuado del desarrollo sostenible.

Para una intervención efectiva, los cambios basados en la ciencia tendrán que poner a la micro, pequeña y mediana empresa local en el centro de la acción, ya que la diversificación productiva y la desconcentración del sector serán vectores esenciales para lograr la pertinencia territorial. El ordenamiento político e institucional del país marcará probablemente los énfasis del modelo de desarrollo, pero los compromisos internacionales exigirán transparencia y una perseverancia incansable en el cumplimiento de los objetivos comunes para poner freno al cambio climático.

Esta es una propuesta que ha logrado el apoyo unánime de todos los grupos de interés del sector forestal. La experiencia propiciada por la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación cumple su promesa de ser el espacio institucional para pensar el futuro del país. En este espacio, la ciencia, la técnica y la política logran dialogar para entregar una propuesta de desarrollo al país, donde el sector forestal pueda preservar nuestro patrimonio medioambiental y, al mismo tiempo, cumplir la promesa de crecimiento y bienestar para la población.

A N E X O S



Chile tiene futuro desde sus territorios:
**DESAFÍO FORESTAL PARA UN CHILE
SOSTENIBLE**

