



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

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

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

Diciembre 2023

Consejo Asesor

- Academia Chilena de Ciencias
- Universidad de Tarapacá
- Universidad Arturo Prat
- Universidad Católica del Norte
- Universidad de Antofagasta
- Universidad de Atacama
- Universidad de La Serena
- Universidad Técnica
- Federico Santa María
- Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
- Universidad de Valparaíso
- Universidad de Playa Ancha
- Universidad Viña del Mar
- Universidad de Chile
- Pontificia Universidad Católica de Chile
- Universidad de Santiago de Chile
- Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación
- Universidad Tecnológica Metropolitana
- Universidad Andrés Bello
- Universidad Alberto Hurtado
- Universidad de los Andes
- Universidad SEK Chile
- DUOC UC
- Universidad de la República
- Universidad del Desarrollo
- Universidad Diego Portales
- Universidad Finis Terrae
- Universidad Santo Tomás
- Universidad Central
- Universidad Autónoma de Chile
- Universidad del Alba
- Universidad Católica Cardenal Raúl Silva Henríquez
- Universidad Academia de Humanismo Cristiano
- Universidad Gabriela Mistral
- Universidad Adolfo Ibañez
- Universidad de San Sebastián
- Universidad Mayor
- Universidad de las Américas
- Universidad Bernardo O'Higgins
- Universidad de O'Higgins
- Universidad de Talca
- Universidad Católica del Maule
- Universidad de Concepción
- Universidad del Bio Bio
- Universidad Católica de la Santísima Concepción
- Universidad de la Frontera
- Universidad Católica de Temuco
- Universidad Austral de Chile
- Universidad de Los Lagos
- Universidad de Aysén
- Universidad de Magallanes

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 prioridades 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.

PRÓLOGO

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 hidrogel 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

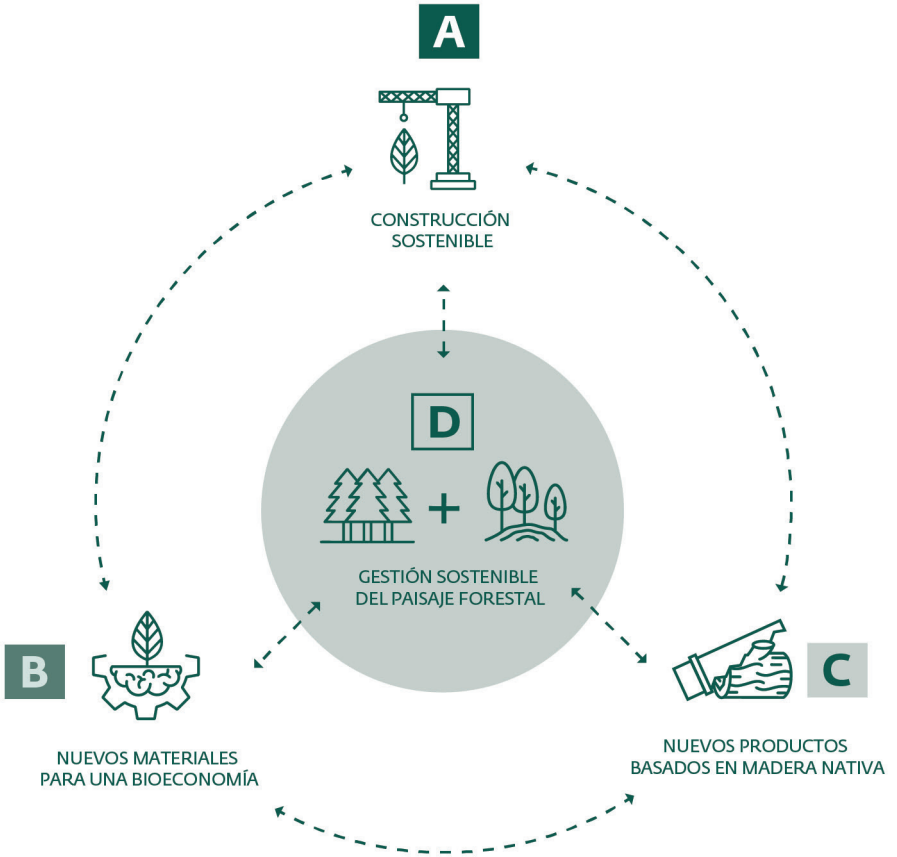
sintéticos, representa una alternativa más segura, ya que está libre de productos químicos peligrosos y contribuye a la creación de espacios de vida y trabajo más saludables. Este conjunto de factores hace que la madera posea cualidades demostradas de reducción del estrés, mejorando el ánimo y la función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

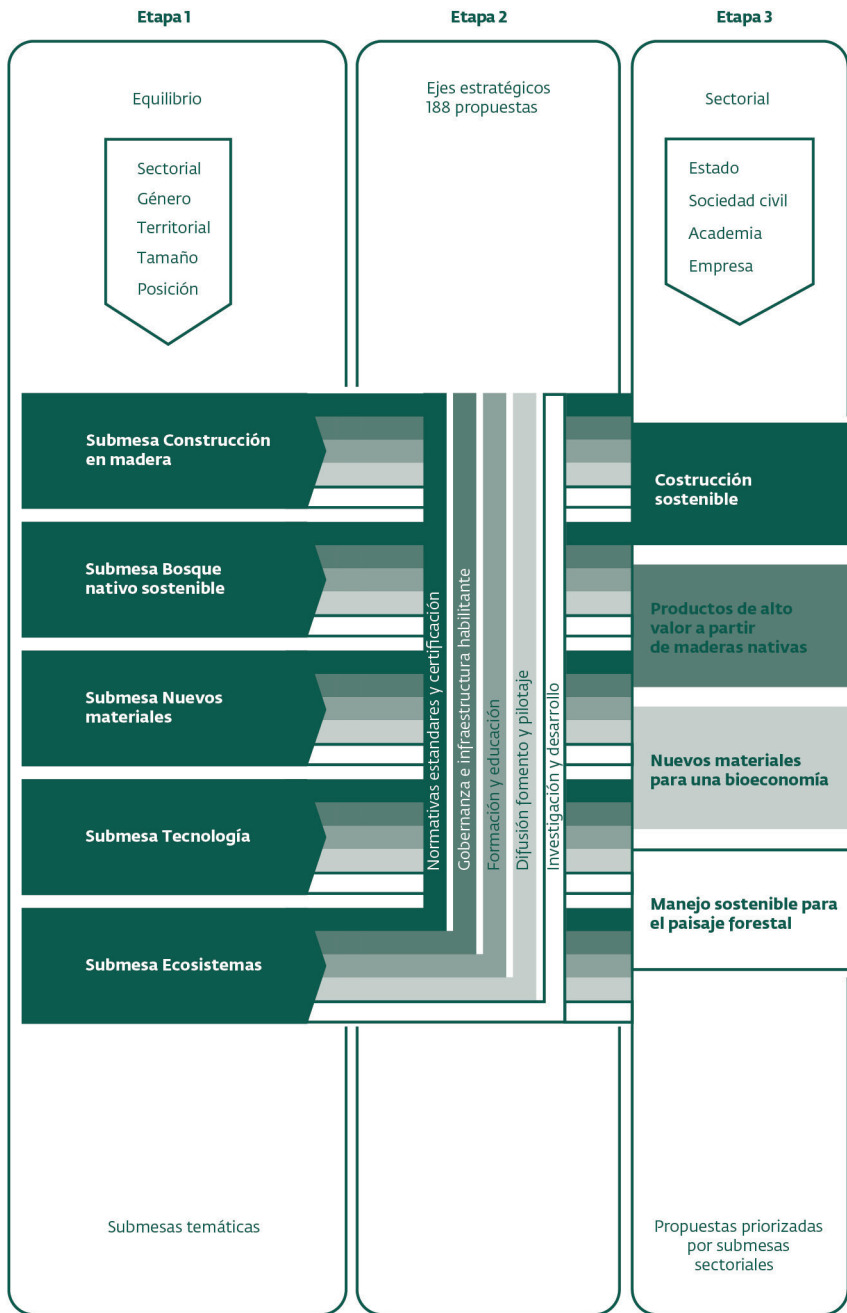
- Propuesta 1: Creación de una Subsecretaría Forestal (Propuesta 33 del informe de 2021)
- Propuesta 2: Transformación de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) en el Servicio Nacional Forestal (SERNAFOR) (Propuesta 34 del informe de 2021)
- Propuesta 3: Inversión en educación, investigación y desarrollo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

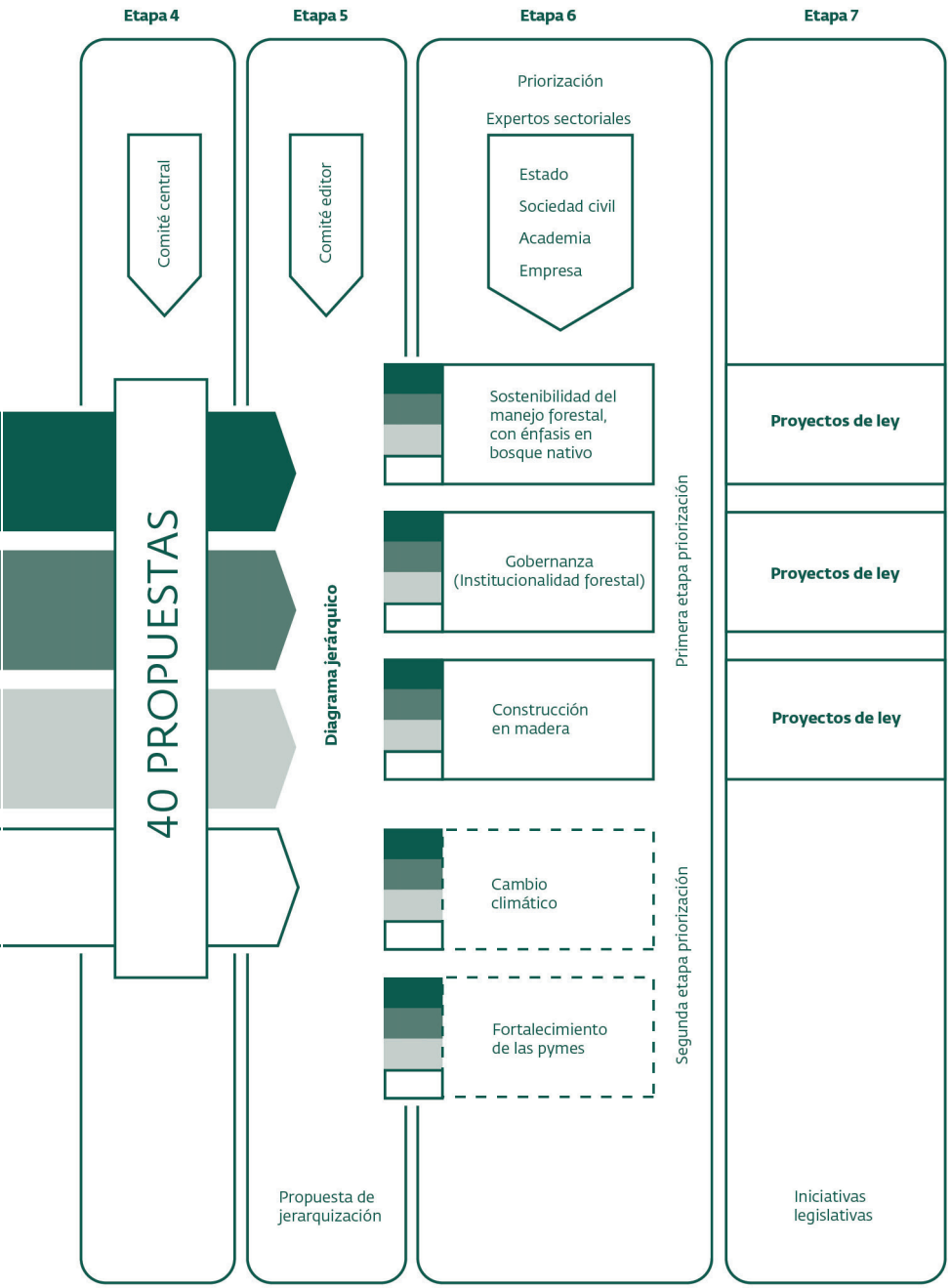
DIAGRAMA DEL PROCESO DE TRABAJO



Febrero 2021
Mayo 2021

Junio 2021

Julio 2021
Septiembre 2021



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-Recicladadas-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

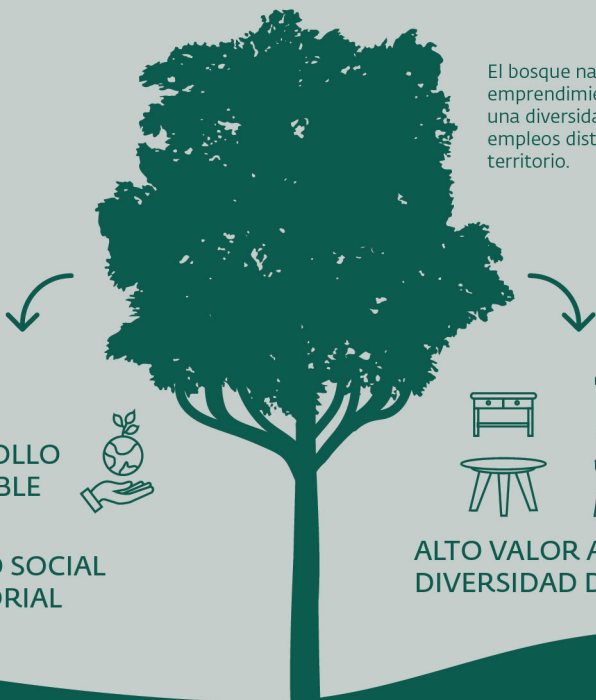
Más empleo



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

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

P9	Incentivar la colaboración intersectorial		D
P10	Planes de manejo predial para producción de madera y servicios ecosistémicos		D
P11	Inversión en I+D de largo plazo de ecosistemas forestales		D
P12	Desarrollar productos a partir de componentes de la madera		
P13	Desarrollo de productos de ingeniería		
P14	I+D 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		

NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

P18	Reconocimiento de los servicios ecosistémicos	D
P19	Mejoras al fomento de bosque nativo	
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	
P25	Instrumentos para fomentar la construcción en madera	
P26	Marco regulatorio fortalecido para la construcción sostenible	

FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

P27	Educación en sustentabilidad y ecosistemas forestales en niveles preescolar y escolar	D
P28	Programa de formación técnica / profesional	D
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	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	D
P34	Una institucionalidad forestal fortalecida: creación de un servicio nacional forestal público	D
P35	Comité multisectorial transversal a gobiernos	D
P36	Gestión descentralizada del territorio y sus ecosistemas forestales	D
P37	Sistema de información geográfica	D
P38	Capacidad avanzada de monitoreo, análisis y simulación	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 metalmeccánico, 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 múltiplos 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.

ANEXOS



**DESAFÍO FORESTAL
PARA UN CHILE SOSTENIBLE
ANEXOS**

Diciembre 2023

INDICE

ANEXO 1	
Integrantes e invitados en las submesas de trabajo	157
ANEXO 2	
Equilibrios	161
ANEXO 3	
Sesiones de las submesas temáticas y exposiciones de expertos	165
ANEXO 4	
Informes de las cinco submesas temáticas	173
ANEXO 5	
Propuestas por submesa temática	229
ANEXO 6	
Propuestas por eje estratégico	315
ANEXO 7	
Propuestas priorizadas por sector	345
ANEXO 8	
Trazabilidad por propuesta	371
ANEXO 9	
Disensos respecto de las propuestas de la submesa de Ecosistemas	401

A N E X O 1

I N T E G R A N T E S E I N V I T A D O S E N L A S S U B M E S A S D E T R A B A J O

1.1. CONSTRUCCIÓN EN MADERA

COORDINADORA

- Carolina Briones

INTEGRANTES

- María Cecilia Poblete Arredondo
- Matthias Glösslein
- Frane Zilic
- Rosemarie Garay Moena
- Susana Jara Díaz
- Claudia Cerda
- Alejandra Schueftan
- Ítalo Rossi
- Cristian Vial
- Francisca Lorenzini
- Katherine Martínez
- Luis Bass
- Mario Lara
- Sebastián Hernández
- Francisco Lozano
- Bárbara Rodríguez
- Marcos Brito

INVITADOS

- James Dolan
- Sebastián Hernández
- Gonzalo Hernández
- Vicente Hernández
- Pablo Guindos
- Salvador Correa
- Mario Yáñez
- René Carmona
- Miguel Ángel Pérez
- Efraín Duarte
- Carlos Aravena
- Jaqueline Gálvez
- María de los Ángeles Zegers
- Guillermo Ríos
- Raúl Irrarázabal
- Marcos Silva
- Claudia Umaña
- Xavier Irazoqui Oyarzabal
- Eduardo Wiegand
- Michael Ramage

1.2. BOSQUE NATIVO SOSTENIBLE

COORDINADOR

- Patricio Toledo

INTEGRANTES

- Ariel Traipil

- José Luis Catalán Catalán
- Katerine Araya
- Christian Salas Eljatib
- Carlos Rozas
- Juan Pedro Elissetche Martínez
- Álvaro Promis Baeza
- Ariel Andrés Muñoz Navarro
- Matthias Glösslein
- Martin Puppe
- Andrés Gutierrez
- Hans Grosse
- Rodrigo Valenzuela
- Luis Gianelli
- Gloria Vargas Allende
- René Reyes
- Julio Torres

- Rodolfo Tirado
- Cristián Domínguez

INVITADOS

- Nicolás Leal
- Helmut Keim
- Marcela Moya
- Catalina Cuevas
- Carla Castro
- Ronnie de Camino
- Montserrat Fonseca
- Víctor Palma
- Jan Koster
- Francisco Fuchslocher
- Gonzalo Hernández
- Marjorie Martin
- Carlos Buchner

1.3. NUEVOS MATERIALES (FIBRAS, LIGNINA Y EXTRAÍBLES)

COORDINADOR

- Alex Berg

INTEGRANTES

- Alex Berg
- Cecilia Bustos
- Carlos Ladrix
- André Laroze
- Francisco Lozano
- Pablo Mieres
- Rodrigo Navia
- Matías Ortiz
- Rodrigo O’Ryan
- Aldo Roller
- Víctor Sandoval
- Victoria Saud

- Felipe Torres
- Frane Zilic

INVITADOS

- René Reyes
- Daniel Vargas
- Mariana Soto
- Marc Delgado
- Gustavo Cabrera
- Andreas Michanickl
- Ludo Diels
- Eduardo Keim

1.4. TECNOLOGÍA

COORDINADORA

- Mariela Reyes

INTEGRANTES

- Luis Felipe González,
- Pablo Mieres
- Fernando Ortiz
- Jorge Calderón
- Juan Alberto Barrera
- Víctor Sandoval
- Gina Cerda
- Rodrigo O’Ryan
- Miguel González

INVITADOS

- Efraín Duarte
- Jorge Saavedra
- Manuel Escudero
- María Angélica Sandoval

- Miguel Ángel Albornoz
- Rolando Hernández
- Julio Becker,
- Fernando Bustamante
- Francisco Vergara
- José Pablo Jordán
- Sergio Acuña
- Gerardo Ludwig
- Alex Berg
- Kristiaan Tettero
- John Bouterse
- Martin Self
- Marcelo González
- Francisco Quitral
- Mathew Barnett
- Oliver Wilton
- Tomas Svillans
- María Eugenia Hermosilla

1.5. ECOSISTEMAS

COORDINADOR

- José Pablo Undurraga

INTEGRANTES

- Fernanda Salinas
- Ariel Traipil
- Aida Baldini
- Roberto Cornejo
- Rodrigo Mujica
- Roberto Pizarro
- Marcela Bustamante
- Daniela Manuschevic
- Antonio Lara
- Mario Hermosilla
- Michel Esquerré

- Omar Jofré
- Regina Massai
- Bernardo Reyes
- Francisco Sierra
- Marcial Colin
- Jan Koster
- René Muñoz
- Nicolás Gordon
- Mauricio Galleguillos
- André Laroze
- Pablo Donoso
- Soledad Vial
- Catalina Guerra
- Omayra Toro

INVITADOS

- Mauro González
- Paola Méndez
- Jorge Saavedra
- Miguel Castillo
- Olga Verdugo
- Ricardo González
- Juan Pablo Flores
- Alberto Alaniz
- Desiderio Millanao
- Cesar Ancalaf
- Yuri González
- Aniceto Norin

- Alicia Ortega
- Ernesto Santibáñez
- Luis Otero
- Pablo Vega
- Miguel Bahamondes
- Juan Carlos Carrillo
- Carlos Ladrix
- Sabine Müller
- Fernando Illanes
- Carla Castro
- Gloria Vargas

1.6. COMITÉ CENTRAL

INTEGRANTES EN DISTINTAS ETAPAS

- Álvaro 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
- Carlos Ladrix, ANID
- Carolina Briones, CTeC

- Susana Jara Díaz, MINVU
- Luis Gianelli, CONAF
- José Pablo Undurraga, Albatros
- Bernardo Reyes, Ética en los Bosques
- Aniceto Norin, Lonco
- Omar Jofré, MUCECH
- Roberto Cornejo, Colegio de Ingenieros Forestales
- Jan Koster, Aprobosque
- Antonio Lara - Universidad Austral de Chile
- Daniela Manuschevic, Universidad de Chile
- Roberto Pizarro, Universidad de Talca
- Erwin Navarrete, MINVU
- Marcial Colin Linconao, CONADI

A N E X O 2

E Q U I L I B R I O S

La búsqueda de un diálogo que permitiera llegar a una visión común representativa fue uno de los principios fundamentales que rigieron la conformación de las submesas de trabajo y del comité central, analizándose diversos aspectos con el fin de equilibrar su composición. Los criterios aplicados fueron los siguientes:

- Sector: Se hizo una separación entre empresas, Estado, sector académico y sociedad civil.
- Tamaño de las empresas: Se diferenció entre representantes de grandes empresas y pymes.
- Posición en la cadena de valor: Se identificó si el representante estaba más cerca de la oferta o de la demanda, o si pertenecía a investigación y desarrollo (I+D).
- Género: Se tuvo en cuenta el género del representante, para procurar formar submesas paritarias.
- Ubicación: Se intentó establecer un equilibrio entre representantes de las zonas Metropolitana, Centro, Centro Sur y Sur.

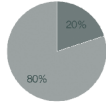
En todos los casos se hizo un esfuerzo por equilibrar estas cinco variables, lo que se logró la mayoría de las veces, pero claramente no siempre. En algunos casos el equilibrio perfecto de todas las variables no fue posible.

2.1. CONSTRUCCIÓN EN MADERA

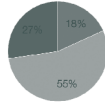
● Empresa ● Estado
● Academia ● Sociedad



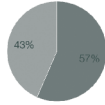
● Pequeña ● Grande



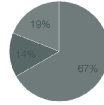
● Oferta ● Demanda ● I+D



● H ● M

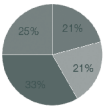


● Metro ● Centro
● Centro sur ● Sur

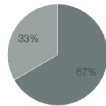


2.2. BOSQUE NATIVO SOSTENIBLE

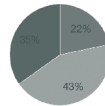
● Empresa ● Estado
● Academia ● Sociedad



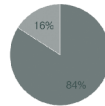
● Pequeña ● Grande



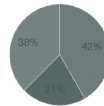
● Oferta ● Demanda ● I+D



● H ● M

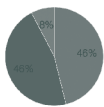


● Metro ● Centro
● Centro sur ● Sur



2.3. NUEVOS MATERIALES (FIBRAS, LIGNINA Y EXTRAÍBLES)

● Empresa ● Estado
● Academia ● Sociedad



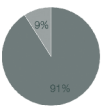
● Pequeña ● Grande



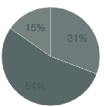
● Oferta ● Demanda ● I+D



● H ● M

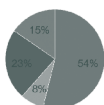


● Metro ● Centro
● Centro sur ● Sur

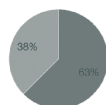


2.4. TECNOLOGÍA

● Empresa ● Estado
● Academia ● Sociedad



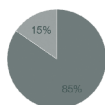
● Pequeña ● Grande



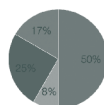
● Oferta ● Demanda ● I+D



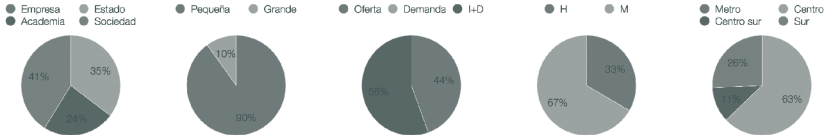
● H ● M



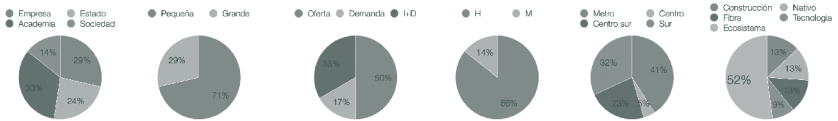
● Metro ● Centro
● Centro sur ● Sur



2.5. ECOSISTEMAS



2.6. COMITÉ CENTRAL



En el comité central se agregó una variable para asegurar la representatividad de todas las submesas temáticas.

A N E X O 3

SESIONES DE LAS SUBMESAS TEMÁTICAS Y EXPOSICIONES DE EXPERTOS

3.1 CONSTRUCCIÓN EN MADERA

Sesión	Título	Fecha	Enlace
1	Bienvenida e introducción a la submesa	19/03/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-construccion/2021-03-26/223059.html
2	Metodología	26/03/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-construccion/2021-03-26/103246.html
3	Oferta y demanda actuales, termitas e incendio	09/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-construccion/2021-04-09/111143.html
4	Hongos, pudrición y calidad MEA	16/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-construccion/2021-04-15/230514.html
5	Comportamiento estructural y acústico	23/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-construccion/2021-04-23/003434.html
6	Sostenibilidad, huella de carbono y ACV	30/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-construccion/2021-04-29/224925.html

7	Gestión de ciclo de vida (ACV)	07/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-construccion/2021-05-06/172218.html
8	Incentivos y drivers	14/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-construccion/2021-05-13/174856.html
9	Oferta y demanda futuras, metas y cierre	28/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/evento/congreso-futuro/especiales/especial-comision-construccion/2021-05-27/234659.html

3.2 BOSQUE NATIVO SOSTENIBLE

Sesión	Título	Fecha	Enlace
1	Apertura y conformación de la submesa	19/03/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-nativo-sostenible/2021-03-26/224534.html
2	Metodología de trabajo	26/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-nativo-sostenible/2021-03-26/072900.html
3	Casos nacionales de valor agregado	09/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-nativo-sostenible/2021-04-09/192042.html
4	Disponibilidad futura de madera	16/03/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-nativo-sostenible/2021-04-15/183645.html
5	Preguntas y respuestas sobre la sesión anterior Aserrío y secado de madera nativa	23/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-nativo-sostenible/2021-04-23/002111.html

6	Aserrió y secado de madera nativa (continuación) Nuevas tendencias en el diseño de productos	30/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-nativo-sostenible/2021-04-29/224347.html
7	Restauración del patrimonio histórico Productos y mercados - Benchmarking destacados - Formación profesional	07/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-nativo-sostenible/2021-05-07/122350.html
8	Políticas públicas en torno al uso de la madera	14/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/evento/congreso-futuro/especiales/especial-comision-nativo-sostenible/2021-05-13/174352.html
9	Visión de futuro y punto de partida	28/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-nativo-sostenible/2021-05-27/233822.html

3.3 NUEVOS MATERIALES (FIBRAS, LIGNINA Y EXTRAÍBLES)

Sesión	Título	Fecha	Enlace
1	Apertura	19/03/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-frontera-tecnologica/2021-03-26/224317.html
2	Metodología	26/03/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-frontera-tecnologica/2021-03-26/073627.html
3	Fuentes de biomasa	09/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-frontera-tecnologica/2021-04-09/095342.html

4	Sustitución de envases de un solo uso	16/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-fibras-lignina-y-extraibiles/2021-04-18/211907.html
5	Aditivos y productos químicos finos	23/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-fibras-lignina-y-extraibiles/2021-04-23/003019.html
6	Nuevos productos para la construcción	30/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-fibras-lignina-y-extraibiles/2021-04-29/224645.html
7	Sostenibilidad	07/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-fibras-lignina-y-extraibiles/2021-05-07/150132.html
8	Desarrollo económico local	14/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-fibras-lignina-y-extraibiles/2021-05-13/174535.html
9	Colaboración público - privada	28/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/evento/congreso-futuro/especiales/especial-comision-fibras-lignina-y-extraibiles/2021-05-27/234342.html

3.4 TECNOLOGÍA

Sesión	Título	Fecha	Enlace
1	Presentación, definición de temas y definición de submesa	14/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-frontera-tecnologica/2021-04-14/120012.html
2	Silvicultura y SIG	21/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-tecnologia/2021-04-23/103458.html

3	Extracción	28/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-tecnologia/2021-04-28/202159.html
4	Transporte y distribución	05/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-tecnologia/2021-05-05/194259.html
5	Secado y aserrío	12/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-tecnologia/2021-05-12/172224.html
6	Fibra y biomasa	19/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-tecnologia/2021-05-19/164344.html
7	Diseño y manufactura: muebles y objetos	26/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-tecnologia/2021-05-26/172508.html
8	Diseño y manufactura: construcción	02/06/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/evento/congreso-futuro/especiales/especial-comision-tecnologia/2021-05-26/172508.html
9	Educación	09/06/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/evento/congreso-futuro/especiales/especial-comision-tecnologia/2021-06-10/113223.html

3.5 ECOSISTEMAS

Sesión	Título	Fecha	Enlace
1	Introducción	19/03/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-ecosistemas/2021-03-26/223808.html

2	Metodología	26/03/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-ecosistemas/2021-03-26/122607.html
3	Agua	09/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-ecosistemas/2021-03-26/122607.html
4	Incendios	16/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-ecosistemas/2021-04-15/230941.html
5	Biodiversidad	23/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-ecosistemas/2021-04-23/003659.html
6	Pueblos originarios	30/04/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-ecosistemas/2021-04-29/225218.html
7	Descentralización	07/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-ecosistemas/2021-05-06/172300.html
8	Desconcentración	14/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/programas/evento/especiales/especial-comision-ecosistemas/2021-05-13/175126.html
9	Encadenamientos productivos	28/05/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/evento/congreso-futuro/especiales/especial-comision-ecosistemas/2021-05-27/234836.html
10	Instrumentos de gestión y seguridad	11/06/21	https://tv.senado.cl/tvsenado/evento/congreso-futuro/especiales/especial-comision-ecosistemas/2021-06-10/221600.html

3.6 EXPOSICIONES DE EXPERTOS

Sesión	Título	Fecha	Enlace
1	Institucionalidad forestal	06/01/23	
2	Construcción en madera	23/01/23	
3	Manejo forestal sostenible con foco en bosque nativo	06/02/23	
4	Encadenamiento de propuestas y coordinación del comité central	13/10/23	

A N E X O 4

INFORMES DE LAS CINCO SUBMESAS TEMÁTICAS

Las cinco submesas temáticas creadas para pensar en el “*Desafío forestal para un Chile sostenible*”, propuesto por la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado de Chile, trabajaron mediante exposiciones y debates sobre los siguientes temas:

- Construcción en madera
- Bosque nativo sostenible
- Nuevos materiales (fibras, lignina y extraíbles)
- Tecnología
- Ecosistemas

Cada una de estas submesas temáticas, al final de su trabajo, elaboró un informe en que presentaba un diagnóstico de la situación actual en su ámbito específico, así como, en grandes líneas, sus propuestas para desarrollar el sector en ese campo específico.

En este Anexo 4 se compilan todos esos informes, que son la materia prima con la que se trabajó para generar tanto las cuarenta propuestas transversales del sector forestal como la priorización de las políticas para dicho sector.

ANEXO 4.1

INFORME DE LA SUBMESA TEMÁTICA DE CONSTRUCCIÓN EN MADERA

4.1.1 PRESENTACIÓN

Durante el primer semestre de 2021, se congregaron a sesionar más de treinta representantes de distintos ámbitos, como los académicos, la sociedad civil y los sectores privado y público, junto a invitados internacionales, que a lo largo de nueve jornadas formaron el cuerpo de trabajo de la submesa de Construcción en Madera, una parte de la tarea encomendada por la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado de Chile, de pensar en un “Futuro forestal para un Chile sostenible”.

La submesa de Construcción en Madera se centró en abordar la brecha habitacional, el cambio climático y el reto de la descarbonización de cara a 2050, mediante el fomento del uso de la madera en la construcción de viviendas, edificios e infraestructura a lo largo del territorio nacional. En estas sesiones de trabajo se trataron, mediante diversas exposiciones, ideas clave para avanzar en el conocimiento basado en datos contrastados para la cuantificación de la brecha, y los desafíos en materia de construcción en madera, junto con las iniciativas que deberían llevarse a cabo para fomentar su uso, en relación con la normativa, la difusión, los incentivos y la educación, entre otros aspectos.

4.1.2 DIAGNÓSTICO

Actualmente, tan sólo la brecha cuantitativa de viviendas en Chile supera las 600.000 unidades, cantidad que ha ido en aumento en los últimos años. Esta brecha es imposible de resolver en las

próximas décadas manteniendo los actuales índices de productividad de la industria de la construcción, que lleva 15 años sin reportar avances. Es por ello que tanto la industrialización de los procesos constructivos como el aumento de la adopción de la madera en la construcción se barajan como alternativas concretas a nivel de país para enfrentar de manera sistémica los desafíos en materia de cantidad-calidad, costo-tiempo, eficiencia energética-térmica y carbononeutralidad.

Según estimaciones elaboradas por esta submesa, un incremento de un 5% en la construcción anual de viviendas permitiría cerrar la brecha cuantitativa habitacional para el año 2035. Ello requeriría intensificar la producción de madera aserrada estructural (MAE) actual, de casi 500.000 m³ al año, hasta alcanzar los 2.500.000 m³ para uso nacional. Dicha intensificación no supone necesariamente un aumento efectivo de la producción actual de madera aserrada, estimada en 8 millones de m³ aproximadamente. Más bien, se trata de mejorar la calidad de la madera mediante una optimización de los procesos de certificación y con un sistema de rotulado robusto, que se acompañe de un pasaporte de materiales con datos técnicos relevantes para el sector, como la circularidad, la sostenibilidad y el mantenimiento.

4.1.3 PROPUESTAS

Tomando en consideración este diagnóstico, la submesa concluye que se requiere una serie de medidas, tales como: fortalecer las capacidades tecnológicas de los más de 1.250 aserraderos existentes en Chile; mejorar la capacidad de certificar y fiscalizar; integrar soluciones constructivas industrializadas en madera desde las primeras fases del diseño de proyectos, generando incentivos público-privados; capacitar a los actores a lo largo de toda la cadena de valor, y un conjunto de otras iniciativas que aseguren el cambio de paradigma, abordando este desafío con una mirada sistémica.

Sobre la base de dichos objetivos, se reconoce que uno de los ejes gatillantes será un fortalecimiento del marco normativo que establezca criterios de sostenibilidad y estandarización y, sobre todo, que facilite la industrialización de la madera, factor clave para que esta sea cada vez más competitiva en el mercado, asegurando la oferta y la demanda. Esto será posible si, dejando atrás el sistema prescriptivo -con catálogos de soluciones "tipo" prediseñadas y ensayadas- en que prevalece el uso de sistemas constructivos convencionales que en su mayoría no aportan a la descarbonización, a la gestión de residuos ni a la economía circular, se transita hacia un modelo híbrido que también incluya la regulación por desempeño. De esta forma, se propiciará un sistema regulatorio de actualización más dinámica de estos instrumentos, que recoja las lecciones y mejoras tecnológicas aportadas por la experiencia en proyectos emblemáticos a nivel nacional e internacional, facilitando oportunidades reales para encontrar soluciones innovadoras que se puedan integrar al mercado de forma expedita.

Específicamente, se constata la existencia de un conjunto de normas nacionales -algunas de ellas en proceso de actualización o revisión- que deben ser reforzadas y complementadas. Por ejemplo, se sugiere ampliar la normativa relativa a los incendios para que aborde las formas de reducir los riesgos, en lugar de limitarse a promover estructuras incombustibles, o bien abordar el problema de las termitas y plagas con métodos preventivos, curativos y de protección de la madera por diseño, que sean de bajo impacto ambiental y no contaminantes. Por otra parte, se sugiere crear regulaciones que estandaricen las unidades de medida usando el sistema métrico, y que se cuantifiquen y certifiquen las unidades de CO₂ y el carbono capturado por el material. Además, se constata que, aunque existe una serie de manuales, fichas, guías y catálogos que entregan premisas y recomendaciones para el diseño, construcción y posterior habitabilidad de las edificaciones en madera, es necesario desplegar esfuerzos para generar nuevos instrumentos, difundirlos y masificar su uso.

A nivel internacional, se destaca que uno de los principales aceleradores del uso de la madera ha sido la generación, a nivel de país, de proyectos ejemplificadores, capaces de promover la investigación y el desarrollo de innovaciones, ya sea en pilotos o en edificios emblemáticos de infraestructura nacional. Estos proyectos de innovación abierta, que articulan la labor de empresas, pymes, emprendedores e investigadores, han de estar asociados a fondos e incentivos para la realización de pruebas, ensayos y métricas que permitan determinar las mejores condiciones de construcción y variables de desempeño, y que posteriormente estén enlazados a subsidios e instrumentos financieros -en una alianza del Estado, con la banca y las aseguradoras- que fortalezcan la oferta y la demanda para la escalabilidad a proyectos reales, acelerando la adopción desde el sector privado. Este modelo ha de sustentarse en la generación de alianzas estratégicas público-privadas, nacionales e internacionales, lo que permitirá avanzar desde la vivienda de madera en extensión hacia la edificación en altura, superando las brechas tecnológicas y de formación de capital humano que se presentan hoy. Para el éxito y la continuidad de estas iniciativas será fundamental cautivar el interés de las nuevas generaciones por la construcción en madera, con una visión innovadora y un enfoque sostenible, y capacitar a la fuerza laboral existente. Para ello, se sugiere establecer programas de educación "dual", como los de Alemania, que han logrado atraer y formar a "carpinteros 2.0" con capacidades de oficio altamente tecnificadas, asociadas a la construcción industrializada. Junto con ello, se debe difundir en las instituciones académicas -universidades, institutos y centros de enseñanza media técnico-profesional- la urgencia de incorporar en los programas de capacitación de estudiantes, profesores y profesionales el diseño de soluciones en madera, que vincule directrices de diseño, estructura, defensa contra incendio, durabilidad, protección, montaje, acondicionamiento higrotérmico y hermeticidad, entre otras. También deben crearse nuevos diplomados y

magíster, profesionalizando la construcción en madera en todas las carreras y programas relacionados con la industria de la construcción.

Un rol importante compete al Estado, que deberá impulsar la construcción en madera como parte de la estrategia de descarbonización, para cumplir los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), activando su poder de compra en el desarrollo de viviendas y edificaciones públicas, y formalizando mandatos que definan porcentajes de uso de madera estructural en los proyectos y cuotas mínimas de edificación pública en madera por parte de los ministerios que desarrollan infraestructura.

Además, se reconoce la necesidad del Estado como articulador de un Comité Táctico que perdure en el tiempo y genere una estrategia y hoja de ruta para liderar políticas públicas que den solución al ciclo de vida completo de la edificación, y que vele por la implementación de las diversas iniciativas de cara a 2050, con compromisos reales en cuanto a recursos pecuniarios y humanos por parte de las instituciones participantes. Dicho Comité estará conformado por representantes de los diferentes sectores productivos de la cadena de valor de la madera, junto con actores de los sectores que la demandan, a fin de lograr así el cambio que requiere Chile para mantener el liderazgo dentro de la región en la transformación y sofisticación de la industria maderera.

INFORME DE LA SUBMESA TEMÁTICA DE BOSQUE NATIVO SOSTENIBLE

4.2.1 PRESENTACIÓN

La submesa de Bosque Nativo Sostenible se centró en detectar la serie de desafíos y oportunidades que plantea el bosque nativo, a fin de examinar escenarios para promover su uso sostenible y la generación de valor de un recurso que, bien manejado, abre enormes potencialidades de desarrollo para el país, los territorios y las personas.

4.2.2 DIAGNÓSTICO

VALOR AGREGADO EN PRODUCTOS FOLIADOS

Para introducir productos foliados de madera nativa en el mercado nacional, hay que competir con maderas exóticas importadas, principalmente desde Brasil y los Estados Unidos.

Existe un gran desconocimiento por parte de los mueblistas sobre la oferta de maderas endémicas en el mercado nacional. Además, se observa una resistencia a su uso, debido principalmente a que no hay una oferta sostenida a nivel nacional de este tipo de productos (su fabricación es estacional), a pesar de ser maderas exclusivas y de alto valor, por lo que es crucial generar una producción estable y sostenible.

OFICIOS Y FORMACIÓN DUAL

¿Qué elementos necesitamos para generar una industria de madera nativa sostenible de alto valor en Chile? El principal es fomentar la enseñanza y la formación en oficios relacionados con la madera, como la carpintería, la ebanistería y el oficio de operador de maquinaria especializado, entre otros.

Un caso muy destacado que se analizó en la submesa de trabajo fue la formación dual alemana, que se basa eminentemente en el trabajo práctico. En la mayoría de los casos, tiene una duración de entre 2 y 3 años. La combinación de teoría y práctica prepara al personal en formación de manera excelente para las tareas que la empresa le encomendará posteriormente. No solo interesan los conocimientos teóricos en la materia, sino que también hacen falta práctica y experiencia en la aplicación de estos conocimientos.

El Instituto Forestal (INFOR), organismo adscrito al Ministerio de Agricultura, en conjunto con el jefe de la especialidad de Carpintería y Terminaciones de la Escuela de Oficios y Ocupaciones de la Industria de la Construcción de Quebec (EMOICQ), impartió un curso de formación de carpinteros en la comuna de Los Álamos, provincia de Arauco, como parte del programa FNDR *“Capacitación para la construcción con madera en la Región del Biobío”*, que busca mejorar las competencias de los trabajadores ligados a los rubros de la construcción y la industria de aserrío.

El Centro de Formación Técnica Lota Arauco creó en el año 2010 la primera carrera técnica de nivel superior de construcción de viviendas en madera en el país, considerada un hito a nivel nacional, con 1800 horas de formación y 400 horas de práctica.

En general, la educación técnico-profesional en los niveles medio (enseñanza media) y superior (centros de formación técnica) en Chile se ha centrado en la construcción de tabiques en madera, obviando los otros elementos que debe considerar un carpintero, lo que deja un amplio espectro de materias para integrar en las mallas curriculares de las carreras de construcción, otro aspecto clave para el desarrollo de la construcción de viviendas con madera.

DISPONIBILIDAD FUTURA DE MADERA NATIVA

Los grandes consensos que se han generado dentro del Consejo de Política Forestal incluyen el establecimiento de la meta de manejo de bosque nativo de un millón de hectáreas para 2035. Hay que destacar el gran impacto del bosque nativo y

sus aplicaciones, pues los bosques son sumideros de carbono, al fijar CO₂ a través de la fotosíntesis y almacenar el carbono en su biomasa y en el suelo. La superficie total de bosque disponible en Chile es de más de 18 millones de hectáreas, dentro de las cuales el bosque nativo representa aproximadamente 14,7 millones de hectáreas.

Parte de la información con la que se trabajó en esta submesa se fundamenta en el estudio de disponibilidad de maderas nativas elaborado por el INFOR en el año 2021. En este informe se identifican los bosques potencialmente manejables a corto plazo. Los bosques de renovables de roble, raulí y coihue se presentan como los más productivos del bosque nativo, por su crecimiento, pero también por la calidad de sus maderas. La información de los renovables de bosque nativo describe el estado de los bosques en términos de volumen, tamaño y densidad, sobre la base del inventario nacional forestal del INFOR.

Los bosques de coihue, raulí, y tepa crecen en regiones donde actualmente existe un consumo de trozas de maderas nativas. Estos bosques presentan una composición de especies también interesantes, con un gran potencial para su utilización con fines madereros. El estudio de disponibilidad de madera se centra en el tipo forestal roble, raulí y coihue en estado de renovales, y tal como se indica en la tabla siguiente, se identificaron unas 700.000 hectáreas con posibilidad de manejo entre las regiones de Ñuble y Los Ríos.

Descripción	Escenario libre (ha)	Escenario conservador (ha)	Escenario libre con restricciones (ha)
Superficie (ha)	702.142	201.643	702.142
2020-2022	2.681.964	804.589	2.681.964
2023-2025	6.026.650	1.807.995	6.026.650
2026-2028	6.573.809	1.972.143	6.573.809
2029-2031	6.693.898	2.050.659	6.835.531
2032-2034	9.172.836	2.752.110	9.173.700

2035-2037	8.231.520	2.769.473	9.231.578
2038-2040	9.478.029	2.994.691	9.982.304
2041-2043	12.103.531	3.314.122	11.047.073
2044-2046	9.715.997	2.986.564	9.955.215
2047-2049	10.485.651	3.385.977	11.286.590
Promedio anual	8.116.389	2.483.832	8.279.441

Fuente: INFOR (2020). Disponibilidad de Madera Nativa en Renovales de Roble-Raulí y Coihue, Informe técnico 237. INFOR.

Las cabeceras de las columnas de los datos hacen referencia al cuadro del que se extrajo la información en el documento técnico.

Es importante destacar que hay otros tipos forestales que se pueden considerar en futuros estudios de disponibilidad de bosques manejables, por lo que se estima que la superficie de bosques potencialmente manejable podría llegar al millón de hectáreas.

Se fijaron distintos escenarios de proyección, donde el escenario libre de restricciones, que supone el manejo de toda la superficie potencial, es cercano a las 700.000 hectáreas; el escenario con ciertas restricciones al flujo de la oferta en el tiempo también se acerca a las 700.000 hectáreas; y el escenario "conservador", que restringe el bosque manejado al 30% de la superficie potencial total, se aproxima a las cifras de manejo actuales y futuras comprometidas en la contribución determinada a nivel nacional (CDN).

El escenario conservador, que contempla una superficie de 210.643 hectáreas, presenta un volumen de oferta potencial de madera en pie de 804.589 m³ ssc para el período 2020-2022, que luego aumenta a 2,7 millones de m³ ssc entre los años 2029 y 2031, llegando a valores sobre los 3 millones de m³ ssc al final del período estudiado, en 2049.

En cuanto a la calidad del recurso en renovales, los estudios indican que un 8% del volumen es de calidad excelente y un 18% de calidad intermedia superior. Un 43% se encuentra en la categoría media-inferior y un 31% en la inferior.

Para una proyección adecuada, debemos mirar la disponibilidad futura del recurso. Esa información

figura en el estudio de disponibilidad de renovales desarrollado por el INFOR en el año 2020, y es necesario contrastarla con el desempeño tenido hasta ahora en el manejo de bosques nativos. Para esto debemos mirar hacia atrás y analizar el historial en cifras.

A este respecto, la tabla siguiente de la CONAF indica que entre los años 2009 y 2019 se manejaron en Chile 228.056 ha de bosque nativo, con un promedio de 20.732 hectárea/año.

Año	Sup. aprobada (ha)	Año	Sup aprobada (ha)
2000	19.600	2010	19.430
2001	21.940	2011	25.560
2002	19.100	2012	24.580
2003	31.950	2013	28.860
2004	34.800	2014	22.570
2005	30.930	2015	24.280
2006	31.900	2016	17.180
2007	24.750	2017	19.500
2008	21.520	2018	17.370
2009	16.750	2019	13.930

Fuente: Presentación de la CONAF (2021). *Bosques, su Contribución al Cambio Climático y el Monitoreo de los Recursos Vegetacionales*. Mesa de Desafío forestal para un Chile sostenible, abril 2021.

Total período 2000-2008: 236.557 ha - Promedio: 26.284 ha/año - Total período 2009-2019: 228.056 ha - Promedio: 20.732 ha/año

Respecto de los montos bonificados por año de concurso mencionados en la ley forestal, en promedio el 17,7% del monto adjudicado ha sido bonificado, como se observa en la siguiente tabla:

Año	UTM concedidas (aprox.)	UTM pagadas (aprox.)	Año	UTM concedidas (aprox.)	UTM pagadas (aprox.)
2009	28.151,91	4.927,60	2015	84.455,72	14.782,81
2010	56.303,81	9.855,20	2016	98.531,67	17.739,37
2011	84.455,72	14.782,81	2017	112.607,62	19.710,41
2012	112.607,62	19.710,41	2018	126.683,57	22.666,97
2013	98.531,67	17.739,37	2019	140.759,53	24.638,01
2014	70.379,76	12.811,77			

Fuente: Presentación de la CONAF (2021). *Bosques, su Contribución al Cambio Climático y el Monitoreo de los Recursos Vegetacionales*. Mesa de Desafío forestal para un Chile sostenible, abril 2021.

DESDE EL BOSQUE HASTA EL ASERRÍO

En todas las etapas del manejo forestal y el transporte de los productos obtenidos del bosque nativo, hay denominadores comunes que dificultan las operaciones: el esfuerzo físico de los trabajadores, las condiciones climáticas difíciles y la estacionalidad, la falta de incentivos para mantener estos oficios y la falta de inversión en general en todo el sector. Todo esto redundando en la pérdida de valor del bosque nativo frente a otras alternativas, y por lo tanto, amenaza su existencia.

En relación con la formación de la masa boscosa, se ha hecho énfasis en que las primeras etapas del manejo son claves para generar productos de alto valor. Sin embargo, durante los primeros años se obtendrá un alto porcentaje de madera de baja calidad, proveniente de árboles delgados o con deformaciones, lo que limita las opciones de procesamiento y, por lo tanto, también la posibilidad de generar materia prima para productos de alto valor. A modo de ejemplo, la siguiente tabla muestra los porcentajes aproximados y los volúmenes, partiendo de la madera generada por 1 hectárea de manejo de renoval de bosque nativo, en la zona de La Araucanía.

Etapa	Volumen total (m ³ /ha)	Detalle de producción	Volumen (m ³ /ha)	Porcentaje
Manejo forestal	433	Trozos pulpables / Biomasa	283,2	65,4%
		Trozos multipropósito	84,5	19,5%
Aserradero	65	Madera multipropósito	11,8	2,7%
		Madera industrial	5,9	1,4%
		Biomasa	36	8,3%
Remanufactura	11,8	Productos valor agregado	5,3	1,2%
		Biomasa	6,5	1,5%

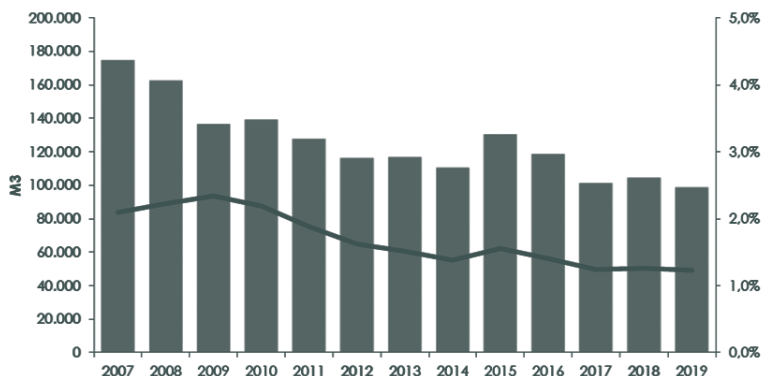
Fuente: Presentación, Patricio Toledo (2021). Datos provenientes de Rodolfo Tirado y Patricio Toledo. Mesa de Desafío forestal para un Chile sostenible, 2021.

Se parte con el volumen producido por 1 hectárea de bosque nativo manejado a lo largo de un ciclo de rotación. Se hace la suma de los tipos de productos obtenidos y esta se reparte en los porcentajes históricos obtenidos por tipo de producto).

ASERRÍO Y SECADO DE MADERA NATIVA

La industria del aserrío y su principal producto, la madera aserrada, reúnen una serie de características que otorgan al rubro un gran atractivo para la actividad económica de cualquier país. En el caso del sector forestal chileno, esta industria es de lejos la que tiene la cifra más alta de unidades productivas, concentrando en el año 2015 un total de 1.090 aserraderos activos. Esto representa el 85,8% del total de aserraderos identificados en el VII Catastro a la Industria Forestal Primaria, realizado por el INFOR en el año 2016.

Se entenderá por producto primario del bosque nativo aquel que se obtiene directamente de especies existentes en el bosque nativo en condición rústica o que es resultado de un primer procesamiento. La evolución de la producción de especies nativas aserradas se muestra en el siguiente gráfico.



Fuente: Chile Forestal, Revista N° 397, enero 2021, CONAF

Durante 2019 la producción total de madera aserrada en Chile alcanzó 8,0 millones de m³, de los cuales el 98,8% correspondió a especies exóticas, básicamente al pino radiata, y solo el 1,2%, a madera aserrada de especies nativas. La participación de las maderas nativas en la industria del aserrío en 2019 igualó la registrada en el año 2017 (1,2%), y fue inferior en un punto porcentual a la de 2018. La producción mantuvo la tendencia a la baja iniciada hace más de 20 años, alcanzando un total de 98.638 m³, lo que representó una variación interanual negativa del 5,6%.

El 74,3% de los aserraderos que trabajan con maderas nativas corresponden al tipo móvil portátil. Estos tienen una producción que va de 5.000 m³/año a menos de 100 m³/año, concentrándose en el rango de 100-500 m³/ año. Dentro de este escenario, la participación de las principales especies de bosque nativo de Chile en el año 2019 fue la siguiente:

Tipo de madera	% del total	Volumen (m ³)	Tipo de madera	% del total	Volumen (m ³)
Lenga	35,3%	34.809,494	Tepa	8,2%	8.084,316
Roble	19,5%	19.234,41	Raulí	6,5%	6.411,47
Coigüe	16,9%	16.668,822	Mañío	3,1%	3.057,778
Canelo	9,2%	9.074,696	Otras nativas	1,4%	1.380,932

Fuente: CONAF (2021). Chile Forestal, Revista N° 397, enero 2021.

PRODUCTOS DE ALTO VALOR AGREGADO

Aunque se ha insistido en que en los primeros años el foco debe estar puesto en los productos de menor calidad que ofrece inicialmente el manejo del bosque, es necesario dirigir los esfuerzos a generar una industria de productos de alto valor agregado a partir de la madera de mejor calidad que se obtendrá con el manejo sostenible de los bosques nativos. El interés debe centrarse principalmente en el suministro de mobiliario para hogares, que se entronca con el déficit de viviendas del país (más de 600.000) y, por lo tanto, tiene un alto potencial de crecimiento. Otro campo es el posicionamiento del país, de aquí a 2035, como un referente en materia de carbononeutralidad, a través no solo de la fijación del carbono, sino también de su retención en productos en madera de alto valor.

CONSTRUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN PATRIMONIAL

Del inventario actual de 152 iglesias de esta escuela constructiva de Chiloé, 16 han sido inscritas en la Lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO, 19 han sido declaradas Monumento Histórico Inmueble, 10 entornos de iglesias están reconocidos como Zona Típica y 16% de los templos de la Escuela Chilota o sus entornos cuentan con alguna categoría de protección patrimonial.

En la actualidad, se realizan labores de rescate patrimonial bajo la modalidad de trabajo en minga, donde carpinteros experimentados traspasan sus conocimientos a las comunidades que mantienen los inmuebles. Por otro lado, existe un creciente interés por conservar y/o rehabilitar viviendas o galpones antiguos de la zona sur del país, construidos con el mismo sistema y especies de madera similares.

Los problemas y necesidades señalados incluyen lo siguiente:

- Escasez de madera nativa de buena calidad.
- Deforestación del bosque nativo por las talas ilegales.

- Uso de madera nativa como leña.
- Desconocimiento de las propiedades de la madera por los proveedores y los nuevos carpinteros.
- Venta de madera verde no calificada.

4.2.3 PROPUESTAS

VALOR AGREGADO EN PRODUCTOS FOLIADOS

Se propone mejorar el abastecimiento de materia prima por parte de las empresas, para generar una oferta sostenida en el tiempo. Hay que facilitar la extracción y la accesibilidad de los bosques, potenciando una operación continua durante todo el año, a fin de mejorar la competitividad frente a las especies exóticas importadas o producidas en Chile. Actualmente es muy difícil obtener materia prima en los meses de invierno y primavera. Por lo tanto, la materia prima que se obtiene no alcanza a satisfacer la demanda del año.

OFICIOS Y FORMACIÓN DUAL

Respecto a la educación en Chile, es posible incorporar talleres de carpintería en los liceos técnicos polivalentes, que tienen flexibilidad en sus mallas. A largo plazo se puede crear la especialidad de técnico de nivel medio (liceos) y técnico de nivel superior (CFT) en construcción con madera, comenzando con los centros de formación técnica que tienen autonomía académica para fijar sus propios planes de estudios.

Sin embargo, la base de la cadena de valor que se quiere potenciar está en las empresas, no en las escuelas. Las empresas tienen una responsabilidad muy grande en el ámbito de la formación. En este sentido, varios actores fomentan la formación dual y aseguran su calidad:

- *Cámaras*: las cámaras asesoran a las empresas de formación, capacitan al personal de formación, examinan y certifican, supervisan y controlan la formación empresarial, apoyan a las empresas en la búsqueda de aprendices,

organizan exámenes parciales y finales, y cumplen la función de mediador en casos de controversia.

- *Interlocutores sociales*: los sindicatos y asociaciones patronales negocian la retribución de la formación. Los comités de empresa vigilan la formación empresarial, participan en la elaboración de estándares de formación y son parte de la comisión directiva.
- *Estado*: el Estado financia, supervisa y controla el sistema público de escuelas profesionales. Para la formación empresarial, lleva a cabo la investigación de la formación profesional institucionalizada, organiza el desarrollo de los estándares de formación, apoya a personas con discapacidad en la búsqueda de formación y ofrece ayuda en la orientación profesional dual.

DISPONIBILIDAD FUTURA DE MADERA NATIVA

Existen brechas entre la asignación de bonificaciones y la superficie real ejecutada, y en este contexto es preciso mejorar la aplicabilidad de la ley, implementando medidas de corto, mediano y largo plazo. Fundamentalmente, se trata de la modificación de los reglamentos ya examinada en el marco de la política forestal, así como de la incorporación de tecnología, un proceso de mejoras internas y la implementación de tecnologías de monitoreo, entre otras medidas.

Un camino para asegurar la disponibilidad está en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales, un instrumento de políticas públicas que tiene por objeto enfrentar el cambio climático con medidas enfocadas a la gestión de los recursos vegetacionales, y disminuir la vulnerabilidad que genera el cambio climático por medio del enfoque de la REDD+, con beneficios ambientales, sociales y económicos directos en el territorio.

DESDE EL BOSQUE HASTA EL ASERRÍO

En la ordenación forestal, el transporte de los productos obtenidos del manejo del bosque nativo es sin duda uno de los eslabones más relevantes de la cadena de valor. El transporte es vital para conectar la oferta con la demanda; sin embargo, los expertos invitados han indicado que es uno de los elementos a los que se presta menos atención a la hora de efectuar un análisis y alinear las políticas públicas y los incentivos.

Uno de los puntos en que más se insiste es que es necesario construir y mantener una buena red de caminos para acceder al bosque nativo. Sin embargo, para ello se requiere una alta inversión, y una cooperación público-privada. Como alternativa, se planteó la posibilidad de remplazar plantaciones de rápido crecimiento, que cuentan con una extensa red vial, por bosque nativo y solucionar así el problema de la inversión en caminos. Al respecto, se indica que esto es muy poco viable, debido principalmente a la diferencia en las edades de rotación de las plantaciones y el bosque nativo. Y, lo que es más importante, ya se dispone de un recurso como los renovales de bosque nativo, que tienen 50 años o más de crecimiento y para cuyo manejo solo se requieren inversión en caminos y labores de silvicultura, es decir, la formación de la masa boscosa.

Tener una buena red de caminos y un recurso forestal que se pueda someter a manejo no es de por sí suficiente para conectar la oferta con la demanda. Es necesario cumplir varias etapas, como las operaciones de manejo (volteo de árboles), la extracción de la madera (madereo) y su transporte a los centros de procesamiento (transporte primario).

En relación con la formación de la masa boscosa, se ha hecho énfasis en que las primeras etapas del manejo son claves para generar productos de alto valor. Sin embargo, durante los primeros años se obtendrá un alto porcentaje de madera de baja calidad. Por lo tanto, es necesario pensar en generar valor a partir de esa materia prima de baja calidad, al menos en los primeros años, mientras la calidad de los árboles

va mejorando en la masa boscosa. Existen varias opciones para realizar este cambio. Dentro de ellas las principales, y las más utilizadas en el mundo, son:

1. Incorporar tecnología de procesamiento, para poder procesar materia prima de bajos diámetros y menores largos de manera eficiente y con costos razonables de transporte, aserrío y secado.
2. Desarrollar productos de ingeniería basados en madera reconstituida a partir de productos de bajo diámetro de procesamiento y con presencia de deformaciones.

ASERRÍO Y SECADO DE MADERA NATIVA

La industria del aserrío se caracteriza por producir madera aserrada. Existen aserraderos permanentes (unidades que se establecen en un lugar), en que luego del procesamiento del trozo la madera aserrada obtenida puede pasar por secado (al aire o artificial) y/o impregnación, o transformarse en productos con mayor elaboración. Como contraparte, están los aserraderos móviles (unidades básicas que se desplazan de lugar), generalmente compuestos por un banco con una sierra de tipo circular o una huincha horizontal, que cumple la función de partir la troza y aserrarla.

Por lo tanto, según su movilidad, los aserraderos se clasifican en dos grandes tipos:

1. Aserraderos permanentes, que corresponden a unidades de aserrado más complejas, localizadas en forma estable en un lugar físico. Los procesos pueden ir desde la producción de madera aserrada, hasta su secado artificial y elaboración posterior para obtener productos con mayor valor agregado.
2. Aserraderos móviles, cuya característica principal es que su estructura transportable

les permite instalarse muy cerca o dentro del bosque. Según el tipo de sierra que poseen, los aserraderos móviles se clasifican en:

- *Tradicionales*: Habitualmente utilizan una sierra circular simple, por lo general de diente postizo, lo que les confiere un ancho de corte de $\frac{1}{4}$ de pulgada (7 mm), generando gran cantidad de residuos madereros entre lampazos y aserrín.
- *Portátiles*: Estos aserraderos surgieron en el mercado chileno en los años noventa. Su principal característica es que están montados sobre un carro que permite su desplazamiento entre los sitios de operación sin necesidad de desarmarlos. Habitualmente utilizan una sierra huincha horizontal de 1 mm de espesor, con la que se obtienen cortes delgados, con mejor rendimiento en madera aserrada y, por lo tanto, menor cantidad de lampazos y aserrín, que en el aserradero móvil tradicional.

En relación con las técnicas de aserrío para el bosque nativo, existe en la actualidad un problema de accesibilidad, ya que no siempre se puede acceder fácilmente a esos bosques. En este marco, los aserraderos portátiles son muy útiles. Aunque no son máquinas tan productivas, tienen ventajas que permiten un correcto aserrío y cortes radiales en terreno. Muchas otras máquinas industriales para trabajar fuera del bosque ofrecen una producción mayor, más rápida y en masa.

El comportamiento de la madera en servicio está casi enteramente determinado por las relaciones de humedad. Para la mayoría de los usos finales de la madera, es de vital importancia reducir el contenido de humedad antes de su transformación en productos, a un nivel apropiado para el lugar donde se utilizará, con el fin de obtener un producto estable que se desempeñe satisfactoriamente. Un secado "informal" producirá durante la utilización efectos indeseables y, en algunos casos, resultados desastrosos. Las industrias de la madera, en general, se abastecen de

madera en estado húmedo. Si la industria no cuenta con adecuadas instalaciones para secar la madera, ya sea por medio de secado al aire o de secado artificial, esa madera pasará al proceso productivo sin ningún control del contenido de humedad, dando problemas durante la manufactura, el acabado y el servicio.

Después del aserrío, comienza la etapa de secado. Puede efectuarse un secado natural o al aire libre, en que la preocupación es cómo proteger la madera contra la influencia del ambiente (sol y lluvia). También existen alternativas más industriales, con métodos artificiales de presecado solar, secado convencional y secado al vacío, aunque este último requiere una inversión mucho mayor. En general, los métodos de secado de la madera se clasifican en dos categorías: secado natural o al aire y secado artificial.

- *Secado natural o al aire:* Este es el menos sofisticado de todos los procesos de secado. Consiste en exponer la madera a las condiciones ambientales reinantes de temperatura, humedad relativa y velocidad de circulación del aire. El tiempo de secado puede variar desde 3 o 4 semanas hasta 1 o 2 años, y el contenido de humedad final será igual o muy próximo al contenido de humedad de equilibrio promedio del sitio donde tenga lugar el secado.
- *Secado artificial.* El secado artificial de la madera se realiza en condiciones controladas de temperatura, humedad relativa y velocidad de circulación del aire. Permite obtener contenidos de humedad menores (6–15%) y más uniformes, y una mejor calidad de madera seca (menor degradación) en un tiempo relativamente corto, en comparación con el secado natural.

Dado que el proceso de secado de la madera cumple un papel determinante en el desempeño, calidad y costo de cualquier artículo fabricado con madera, es necesario prestar mayor atención al secado correcto de la madera y evaluar los métodos y técnicas existentes para poder aumentar el nivel tecnológico de nuestra industria maderera, y así lograr productos altamente

competitivos. Deben implementarse sistemas de control de calidad, desde el patio hasta la bodega de madera seca, que contemplen los indicadores mínimos para verificar la uniformidad y calidad del secado, las oportunidades de modificar los métodos y programas de secado y las posibles necesidades de mantenimiento de la infraestructura de secado.

PRODUCTOS DE ALTO VALOR AGREGADO

El objetivo es posicionar a Chile, de aquí a 2035, como con un referente en materia de carbononeutralidad, a través no solo de la fijación del carbono, sino también de su retención en productos en madera de alto valor. Ello crea la necesidad de generar una economía basada en valor agregado, desarrollada fundamentalmente por pequeñas y medianas empresas y emplazada en los territorios. Una nueva industria potente, con empleos de alto nivel, construida a partir de materia prima de alta calidad producida en el país.

Adicionalmente, esa industria ofrecería una alternativa para el remplazo de los elementos de plástico y de las importaciones de productos terminados provenientes fundamentalmente de Asia y el Pacífico. Se presentaron varios casos de productos de alto valor, cuyos elementos comunes se pueden definir como sigue:

1. *Diseño como elemento diferenciador y generador de valor*: Un concepto de desarrollo del diseño con pequeñas unidades industriales, conectadas con el comercio electrónico, y con la posibilidad de llegar a la puerta de los clientes (impresión en 3D móvil con fibra de madera)
2. *Unidades industriales de pequeño tamaño*: Incorporación de tecnología de vanguardia, como CNC, láser e impresión en 3D.
3. *Desarrollo de sellos de origen local*: Imagen de país, local u otros sellos específicos de la madera que se puedan desarrollar al alero de una imagen de marca Chile.

4. *Diseño y producción en formato pensado para comercio electrónico*: Considerar el comercio electrónico como plataforma global de mercado, a la que se adapten los productos.

Además se requieren esfuerzos de enseñanza de oficios y profesionalización de la industria. Es necesario establecer planes de formación profesional adecuados. No solo es preciso enfocarse en el desarrollo de productos, también es importante fomentar el acceso a las tecnologías de la información (redes de comercio electrónico, distribución, etc.).

Una forma de poder cuantificar la magnitud del desafío planteado fue hacer un ejercicio de cálculo que permitiese conectar la oferta de maderas nativas con la demanda, para ver cómo se comunican entre sí y analizar los aspectos que las conectan y su factibilidad. Este ejercicio partió con el déficit habitacional de Chile en 2021, de 400.000 viviendas nuevas, y se supuso que para suplirlo se tardaría 10 años. Estas viviendas requerirían un mobiliario que, en este ejercicio, estaría hecho de madera nativa, para un grupo familiar de cuatro personas en promedio. A partir del listado de mobiliario básico, se retrocedió en la cadena, calculando la madera seca necesaria y luego la madera del bosque necesaria para producir esa madera seca, hasta llegar a la hectárea manejada de bosque. Es importante indicar que, a diferencia de las plantaciones, el bosque nativo se maneja siempre con cobertura permanente de vegetación (nunca a tala rasa), lo que está regulado por ley.

La siguiente tabla describe el potencial de productos de maderas nativas, tomando como referencia una casa para cuatro personas:

Tipo	Unidades	Volumen (m ³ term / unidad)	Producto (m ² term.)	Madera aserrada (m ³ m.a.)	Trozo aserrable premium (m ³ ssc)	Sup. de manejo requerida (ha)
Puertas y marcos	10	0,1250	1,2500	6,9444	15,4321	0,24
Mesa comedor	1	0,1020	0,1020	0,5669	1,2599	0,02
Sillas comedor	6	0,0145	0,0873	0,4849	1,0776	0,02
Cama matrimonial	1	0,1831	0,1831	0,7675	1,7055	0,03
Camas	3	0,0832	0,2497	1,3872	3,0827	0,05
Cómoda	1	0,2148	0,2148	1,1936	2,6524	0,04
Mesas living	2	0,0338	0,0675	0,3752	0,8338	0,01
Escritorio	1	0,1432	0,1432	0,7957	1,7683	0,03
Veladores	5	0,0716	0,3581	1,9893	4,4207	0,07
Mesa arrimo	1	0,0510	0,0510	0,2835	0,6299	0,01
Muebles comedor	1	0,2148	0,2148	1,1936	2,6524	0,04
Otros	20%		0,5753	3,1964	7,1031	0,11
Total	-		3,4521	19,1783	42,6184	0,65

Fuente: Presentación, Patricio Toledo (2021). Datos provenientes de Rodolfo Tirado y Patricio Toledo. Mesa de Desafío forestal para un Chile sostenible, 2021.

Los supuestos de la hectárea manejada se basaron en un renoval de bosque nativo, tipo forestal roble –raulí–coihue de la zona de La Araucanía, que parte con una corta de regeneración y luego entra en un ciclo de corta de 45 años, y cuyos datos se resumen en la siguiente tabla:

Año	Corte regeneración	Corte liberación	Raleo comercial 2	Raleo comercial 3	Volumen (m ³ ssc)	% Trozos
Total pulpable/ biomasa	186	20	43	34	283	65%
Trozo aserrable premium	18	13	12	22	65	15%
Trozo aserrable multipropósito	11	8	8	14	42	10%
Trozo aserrable industrial	11	8	8	14	42	10%
Total aserrable	41	30	28	51	151	35%
Total producción	227	50	71	86	433	100%

Fuente: Presentación, Patricio Toledo (2021). Datos provenientes de Rodolfo Tirado y Patricio Toledo. Mesa de Desafío forestal para un Chile sostenible, 2021.

En resumen, si hay que construir 40.000 viviendas al año, se requieren 1,7 millones de m³ de madera de calidad aserrable en trozo, lo que equivale a someter a manejo sostenible alrededor de 26.000 hectáreas de este tipo de renovales. La cifra, de acuerdo con los datos disponibles, es alcanzable. Sin embargo, los datos empíricos proporcionados por la CONAF indican que en la actualidad estamos muy por debajo de esa cifra. El mismo ejercicio se hizo también con el propósito de calcular el requerimiento de madera para restauración patrimonial, por ejemplo, de las iglesias de Chiloé.

CONSTRUCCIÓN Y RECONSTRUCCIÓN PATRIMONIAL

Existe un trabajo intenso de restauración y construcción patrimonial con madera nativa, especialmente en las iglesias de Chiloé, una zona donde todos los inmuebles incorporan madera nativa. Se reconstruyen

subestructuras dañadas con madera de canelo, y se reemplazan y reutilizan revestimientos exteriores con madera de alerce, ciprés de las Guaitecas, roble, pellín y otros.

Actualmente, el CMN solicita que los revestimientos exteriores mantengan las especies madereras de su construcción original, como el ciprés y el alerce, lo que dificulta aún más la restauración, como se observa en la siguiente tabla:

Tipo de madera presente en iglesias de la Escuela Chilota	Valor %	Tipo de madera presente en iglesias de la Escuela Chilota	Valor %
Alerce	35%	Pino	5%
Canelo	5%	Coigüe	5%
Ciprés	10%	Raúlí	5%
Ulmo	15%	Olivillo	5%
Mañío	20%	Lingue	5%
Tepa	5%	Luma	5%
Roble pellín	10%	Laurel	5%
Otro	5%		

Fuente: Presentación, Katerine Araya y José Luis Catalán (2021) (pertenecientes a la Asociación de Carpinteros Patrimoniales Chiloé). *Desafíos del Uso de Madera Nativa en Restauración y Construcción Patrimonial*. Mesa de Desafío forestal para un Chile sostenible, abril 2021.

La madera de coigüe, luma y ulmo se utiliza en estructuras. El mañío se emplea en los interiores. El alerce y ciprés se utilizan en revestimientos exteriores e interiores y en la ornamentación de los templos.

La escuela de carpinteros tradicionales surgió de la experiencia previa de la Fundación Amigos de las Iglesias de Chiloé en la década de 1990, y de arquitectos que dirigían obras de restauración en iglesias de Chiloé declaradas Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, espacios de gran aprendizaje junto a carpinteros y conocedores de la madera, donde se realizaba un traspaso de conocimientos *in situ*.

Esta iniciativa se propuso rescatar y poner en valor el oficio de carpintero tradicional, a fin de salvaguardar las técnicas tradicionales a base de empalmes y ensambles con las que se construyen diversas edificaciones patrimoniales de madera en el

sur de Chile, integrando conocimientos de especies madereras nativas.

Para este caso particular de la restauración patrimonial, en el supuesto de que las maderas provengan del manejo de bosque nativo, la cantidad requerida por iglesia es de 800 m³ de trozo aserrable, equivalentes a 53,3 ha de manejo de bosque nativo. En esta hipótesis se utilizaría solo la especie roble, pues hay maderas que no se pueden obtener del manejo de bosque nativo, como es el caso del alerce y el ciprés de las Guaitecas.

Uso	Especie madera	Cantidad (pulg mad)	Madera aserrada m ³	Trozo m ³ (calidad 1)	Sup manejo req. (ha)
Estructura	Coigüe, ulmo, tepa	10.000 PM	232	516	7,9
Subestructuras	Canelo	2.000 PM	46	103	1,6
Revestimientos	Lingue, mañío	2.000 PM	46	103	1,6
Terminaciones	Alerce, ciprés de Guaitecas	1.500 PM	35	77	1,2
Revestimientos	Tejuelas	50.000 unidades			

Fuente: Cálculos efectuados por Katerine Araya y Patricio Toledo en la submesa temática de Bosque Nativo Sostenible. Mesa de Desafío forestal para un Chile sostenible, 2021.

INFORME DE LA SUBMESA TEMÁTICA DE NUEVOS MATERIALES (FIBRAS, LIGNINA Y EXTRAÍBLES)

4.3.1 PRESENTACIÓN

La submesa de Nuevos Materiales (Fibras, Lignina y Extraíbles) se constituyó en el marco de la mesa de Desafío forestal para un Chile sostenible. En la submesa participaron 16 expertos, representantes de universidades, de asociaciones gremiales, de empresas, del Senado de Chile y del comité organizador.

En el presente documento presentamos un recuento de las conversaciones mantenidas en diez reuniones, durante los meses de marzo, abril, mayo y junio de 2021. Nos referimos brevemente al sector forestal chileno y a la producción de madera aserrada, pulpa, tableros, energía y astillas para exportación. También planteamos la posibilidad de diversificar la producción y aumentar el valor agregado de la cadena productiva, implementando tecnologías que hagan uso de los subproductos de la industria primaria, principalmente corteza y aserrín, y biomasa proveniente de plantaciones (raleos, podas, residuos de cosecha y madera dañada por incendios).

Nos parece importante desarrollar nuevos productos en toda la pirámide de valor de productos forestales. De hecho, consideramos: i) productos masivos, como biocombustibles sólidos; ii) productos químicos intermedios y nuevos tipos de combustibles líquidos y gaseosos, como los electrocombustibles; iii) biomateriales, bioplásticos y biopolímeros; y iv) productos químicos finos, de alto valor.

La coyuntura favorable para enfrentar este desafío está abierta y ofrece oportunidades únicas para que Chile asuma una posición de liderazgo a nivel

regional. Entre otros aspectos, destacamos la posibilidad de desarrollar una “química verde” en el país, sacando provecho de la producción nacional de “hidrógeno verde” y la disponibilidad de “carbono verde” proveniente del bosque; reemplazar materiales plásticos fósiles, especialmente los de un solo uso, por fibras de celulosa; impulsar el uso de lignina y extractos de corteza como insumos de resinas y asfaltos; y abrir alternativas para impulsar el desarrollo de aditivos alimentarios, farmacológicos e industriales en base a compuestos bioactivos y nanofibras de celulosa.

Recomendamos establecer una alianza estratégica entre empresas, el Estado, instituciones de I+D+i y la comunidad, y plantear una hoja de ruta de desarrollo de la bioeconomía circular en Chile. Los esfuerzos deben dirigirse no sólo a aumentar la masa boscosa del país, sino también a valorizar los subproductos y residuos que se generan durante su transformación primaria, influyendo en toda la cadena de valor, ampliando el número de empresas activas en el sector, propiciando el procesamiento en cascada e impulsando la creación y el desarrollo de pequeñas y medianas empresas de base tecnológica. Esta estrategia de desarrollo debe ser apoyada por la ciudadanía. Debemos crear conciencia en la población de que sólo podremos disminuir nuestra actual dependencia del petróleo como fuente de carbono si impulsamos el uso responsable, sostenible e inteligente de la biomasa forestal. De esta manera, contribuiremos al crecimiento económico, cuidaremos el medio ambiente e impulsaremos la creación de empleo y el desarrollo rural en Chile.

4.3.2 DIAGNÓSTICO

ABASTECIMIENTO DE FIBRAS FORESTALES

Los árboles son esenciales para la vida, dado que captan dióxido de carbono, liberan oxígeno y almacenan carbono por largo tiempo. Por ello, su plantación, manejo y cosecha debiera ser algo socialmente aceptado y valorado. Estimamos que es urgente legitimar la actividad forestal, corregir errores y potenciar su desarrollo.

El bosque no es sólo fundamental para el cuidado del medio ambiente, sino también una vasta fuente de recursos para la economía y el desarrollo del país, especialmente en el contexto de una bioeconomía, entendida como una nueva forma de concebir la actividad productiva de manera sostenible, desde perspectivas económicas, ambientales y sociales. En este contexto, Chile tiene el potencial de ser un referente internacional con relación a la creación de una nueva industria basada en fibras y otros componentes de la madera, en la que participen pequeñas, medianas y grandes empresas, preferentemente de base tecnológica. El Estado, las empresas y los centros del conocimiento y del saber deben aunar esfuerzos para enfrentar este desafío.

De acuerdo con las estadísticas forestales de 2020 publicadas por el INFOR, actualmente se cosechan 45,3 millones de m³/año, de los cuales 30,1 millones son de pino radiata (66%) y 14,7 millones de eucaliptos (32%). En el caso del pino, prácticamente el 100% de la materia prima se industrializa en el país; en el caso del eucalipto, el 52% se procesa nacionalmente y el 48% se exporta como astillas.

Si se observa la evolución del consumo de madera por la industria forestal de 1990 a 2019, es importante resaltar que las especies nativas prácticamente no tienen consumo industrial desde 2002, que el consumo de pino se ha mantenido estable desde 2013 y que los eucaliptos presentan una alta tasa de crecimiento desde 2007, no habiendo alcanzado aún su máximo.

En cuanto al abastecimiento, Chile tiene un déficit de madera de pino en relación con la actual capacidad instalada de los aserraderos, situación que se agravará en el mediano plazo, por las pérdidas derivadas de los incendios forestales, la conversión a plantaciones de eucalipto, las plantaciones cosechadas que no son reforestadas y los posibles efectos del cambio climático. Con respecto al eucalipto, pronto iniciará su operación el último megaproyecto de celulosa del país, que se abastecerá en medida importante con un volumen de astillas que hoy se exporta.

El siguiente gráfico presenta una proyección de la disponibilidad de madera desde 2017 hasta 2046. Es importante tener presente que la proyección se basa en un criterio de flujo de madera no decreciente para pino y eucalipto, es decir, sostenible a largo plazo, que internaliza las pérdidas derivadas de los incendios forestales (por ejemplo, si bien la producción efectiva de pino en 2020 fue de 30,1 millones de m³, la producción sostenible a mediano plazo de esta especie es de 24,1 millones de m³).

Período	<i>Pinus radiata</i> (millones de m ³ / año)	<i>Eucalyptus globulus</i> (millones de m ³ / año)	<i>Eucalyptus nitens</i> (millones de m ³ / año)
2017-2019	24,1	9,0	9,5
2020-2022	24,1	9,0	9,8
2023-2025	24,2	9,0	10,0
2026-2028	24,2	9,0	10,0
2029-2031	24,2	9,0	10,0
2032-2034	24,2	9,0	10,0
2035-2037	24,2	9,0	10,0
2038-2040	26,3	9,0	10,0
2041-2043	27,7	9,0	10,0
2044-2046	27,7	9,0	10,0

Fuente: INFOR (2018). *Disponibilidad de Madera de Plantaciones de Pino Radiata y Eucalipto (2017 - 2047)*. Informe Técnico 220. INFOR.

En cuanto a la demanda, a nivel tanto global como local existe un uso creciente de productos forestales, debido a que la sociedad prefiere este material por sus características técnicas y estéticas, particularmente favorables para una economía circular. En el futuro, se espera una mayor presión por el abastecimiento de fibra forestal como materia prima para diferentes usos.

Ante el escenario planteado y teniendo presente el rol protagónico de los bosques en la captura de carbono, estimamos conveniente incentivar las plantaciones forestales, de especies exóticas y nativas, en terrenos adecuados que hoy no tienen cobertura boscosa o formaciones xerofíticas. Este proceso debe ocurrir bajo

la observancia de estrictos criterios de sostenibilidad, aplicando buenas prácticas de gestión (que se pueden validar mediante una certificación forestal de tercera parte) y abriendo el proceso a la participación de distintos estamentos de la sociedad. Es urgente resolver la contradicción entre la alta valoración ambiental de los productos forestales y el rechazo al uso racional y sostenible de los recursos del bosque. Sólo de esta manera el sector forestal podrá alcanzar su plena capacidad de aporte a la sociedad actual y futura.

Junto a los recursos que aportan las plantaciones de pino y eucalipto a la industria transformadora primaria, existen fuentes adicionales de biomasa que en la actualidad no se usan productivamente por diversas razones, tanto normativas y geográficas como económicas. En especial, cabe mencionar 14 millones de hectáreas de bosque nativo, recurso que se destina principalmente a leña por parte de productores informales. Este bosque crece, dependiendo de la zona geográfica y del tipo de bosque, entre 3 y 7 m³/ha/año. Si bien esta biomasa es un volumen muy alto, diversos factores limitan fuertemente este potencial.

GENERACIÓN Y USO DE SUBPRODUCTOS FORESTALES

La cosecha anual de plantaciones abastece a las industrias de aserrío y pulpaje, en proporciones altas y semejantes, y en menor medida, a las industrias de tableros, astillado y energía. Esta industria primaria de la madera está muy desarrollada en Chile y cuenta con un alto nivel tecnológico. Sus productos se destinan a mercados tanto nacionales como internacionales. De hecho, Chile es el cuarto exportador de pulpa y el décimo en la producción de maderas aserradas de coníferas a nivel mundial.

La biomasa forestal también es una fuente de energía importante en Chile, ya que representa un 24,6% de la matriz primaria, porcentaje sólo inferior al crudo de petróleo y superior a todas las otras fuentes, incluidos el carbón y el gas natural. Su uso se da tanto a nivel domiciliario, en forma de leña y pélets,

como a nivel industrial, en forma de corteza y aserrín, principalmente. No sólo en el país, sino también a nivel mundial, la biomasa forestal es la energía renovable más significativa.

Desgraciadamente, los productos materiales y energéticos producidos actualmente en base a biomasa forestal son, en su gran mayoría, de bajo valor agregado. Estimamos urgente y necesario desarrollar una estrategia que nos permita pasar de ser un país productor de *commodities* a uno que desarrolle productos diferenciados, con una industria secundaria vigorosa, innovadora y robusta. Por lo tanto, es preciso establecer estrategias de desarrollo que permitan fortalecer el sector secundario. Según cifras de PymeMad, en Alemania el valor promedio de los productos madereros es de USD 2.400/m³, en Francia es de USD 1.090/m³, en Italia, de USD 1.600/m³ y en Chile, de USD 334/m³. En concordancia con ello, en Alemania, país con un volumen de cosecha de madera semejante a Chile, se generan 6 veces más empleos por unidad de madera procesada.

Como se mencionó en la sección anterior, la disponibilidad de madera para las aplicaciones tradicionales, pulpa, aserrío y tableros, está muy acotada. Sin embargo, la industria primaria genera muchos subproductos y algunos residuos en las diferentes etapas de procesamiento, que se acumulan en las plantas o sirven de combustible para calderas industriales. El principal volumen se genera durante el aserrío de *Pinus radiata*, y en proporciones menores durante las operaciones de astillado de *Eucalyptus globulus* y *nitens*. Esta biomasa corresponde a los siguientes productos:

- *Corteza*: Si bien un árbol adulto cuenta con un volumen de corteza que equivale a un 12-17% del volumen de un rollizo, durante la cosecha y el transporte se desprende parte de este material, de manera que, en el caso del pino, en promedio llega un 10% al aserradero (en las especies de eucalipto la proporción es bastante menor, ya que el descortezado se realiza parcialmente en el bosque). Este material se

utiliza como combustible, mayoritariamente en calderas industriales, y su precio varía entre 30 y 60 USD/t b.s.

- *Lampazos y despuntes*: Las proporciones de estos productos varían, dependiendo de las dimensiones del rollizo y del dimensionamiento que se lleve a cabo; corresponden, en promedio, a un 30-35% del rollizo.
- *Astillas*: Tanto los lampazos y despuntes como volúmenes significativos de *Pinus radiata* y prácticamente la totalidad de la cosecha de *Eucalyptus nitens* y *globulus* se destinan a la producción de astillas. Este material se procesa en las industrias de pulpaje nacional y, en menor medida, se destina a calderas industriales, a plantas de tableros de densidad media y a la exportación. Las astillas se comercializan a un precio de entre 100 y 120 USD/t b.s.
- *Aserrín*: El aserrío transforma aproximadamente un 12-16% del rollizo en aserrín. En el caso del astillado, la proporción es de un 3-5%. Este material suele utilizarse como combustible en calderas industriales y, en menor medida, destinarse a la fabricación de pélets y tableros de partícula; su precio varía, según el contenido de corteza y suciedad, entre 30 y 70 USD/t b.s.
- *Madera fuera de especificación*: Dependiendo del manejo al que fue sometido un bosque, se obtienen cantidades variables de madera que no cumple con las especificaciones para fines estructurales. Este material se procesa para obtener listones, tableros reconstituidos de madera u otros productos.
- *Raleos, podas, residuos de cosecha y madera quemada*: Este tipo de biomasa se obtiene directamente del bosque. Corresponde, por una parte, a ramas con un diámetro inferior a 7 cm, que no suelen procesarse debido a la dificultad de descortezarlas para producir astillas, quedando en las plantaciones. Se trata de un volumen muy cuantioso, si se considera que equivale a aproximadamente un 10% del volumen de pino

cosechado, permaneciendo en el rodal como residuo postcosecha. Sólo una pequeña parte de este material se recolecta y se usa como combustible en calderas industriales. Por otra parte, debido a los incendios habituales en la época estival, grandes superficies de bosques se queman, lo que genera no sólo problemas ecológicos y económicos, sino también volúmenes ingentes de rollizos dañados por el fuego, que frecuentemente no se pueden usar para madera, pulpa o tableros.

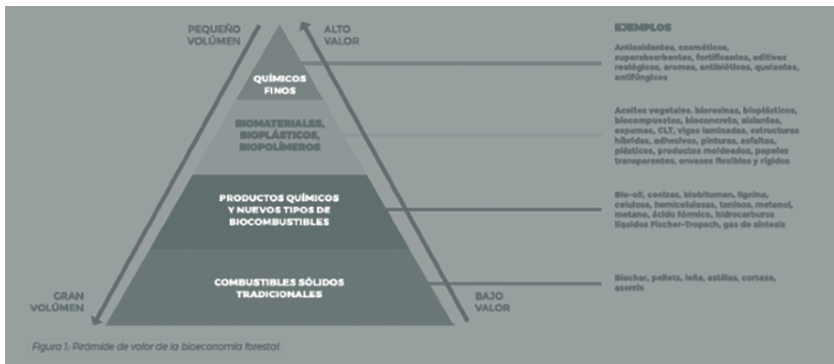
La implementación de tecnología que permita dar uso a estas materias primas, idealmente a través de un procesamiento en cascada, y agregar valor a la cadena global de la producción, es un desafío abierto. Algunas de las opciones de procesamiento y uso se describen a continuación.

- *Corteza*: La corteza de pino contiene altas proporciones de polifenoles del tipo catequinas condensadas. Estos productos también se conocen como “taninos”, debido a su propiedad de curtir cueros. Existe conocimiento científico y tecnológico relacionado con los procesos de extracción de corteza en el país, pero está pendiente el desafío de escalarlos y, en forma paralela, de desarrollar aplicaciones. La más promisoría, pero no la única, es su uso como adhesivo para madera, en especial para tableros contrachapados y otros tipos de madera reconstituida. Adicionalmente, se pueden obtener otros componentes de la corteza, en especial, ceras, terpenoides, ácidos fenólicos y pectinas, para aplicaciones diversas que incluyen preservantes de madera, productos cosméticos y fármacos. La concepción de procesos en cascada que hagan un uso integral del recurso parece particularmente interesante. En el caso de la corteza de *Eucalyptus nitens* y *globulus*, se ha planteado la alternativa de descomponer la corteza en un material fibroso y destinarla a producir materiales aislantes,

tanto para fines constructivos como para aplicaciones de nicho (empaques, productos moldeados y contenedores de fruta, entre otros).

- *Aserrín*: De especial interés son las aplicaciones en que las pequeñas dimensiones de las partículas de madera son una ventaja con relación a la madera sólida; en este contexto, los pélets de madera y los materiales compuestos son particularmente interesantes; es posible, por ejemplo, incorporar altas proporciones de aserrín en resinas termoplásticas y termoendurecibles, para bajar su costo y, al mismo tiempo, dotarlas de características diferenciadas. Entre los productos de interés, cabe citar diversos productos inyectados para el hogar, tejas, baldosas, ladrillos y revestimiento acústico.
- *Madera fuera de especificación*: Existe la posibilidad de usar madera de pequeñas dimensiones para producir materiales compuestos, tanto estructurales como decorativos, principalmente por parte de pequeñas y medianas empresas. También está abierto el espacio para desarrollar e implementar nuevas tecnologías que otorguen características diferenciadas a la madera, por ejemplo diferentes tonalidades y formas, elevadas propiedades mecánicas y resistencia a agentes patógenos y al fuego.
- *Raleos, podas, residuos de cosecha y madera quemada*: Una opción interesante de procesamiento de este material, dados su alto grado de heterogeneidad, la dificultad de descortezarlo y la presencia frecuente de impurezas, es una descomposición térmica en ausencia de oxígeno a través de un proceso de pirólisis lenta, para generar biocarbón (*biochar*) como producto principal. Este producto puede ser usado como componente del suelo en la agricultura o en actividades forestales, debido a su alta capacidad de retener y liberar de manera controlada macro, meso y micronutrientes;

también puede servir de combustible, principalmente en asados y barbacoas, y transformarse en carbones activados, para limpieza de aguas y del aire (entre muchas otras aplicaciones) y en diferentes tipos de materiales carbonosos, muchos de ellos altamente sofisticados. Estas alternativas de uso deben ser evaluadas, desde la perspectiva tanto económica como ambiental, para decidir si son viables.



Fuente: Márquez, N. (2012). Bio-Based Targeted Chemical Engineering Education; Role and Impact of Bio-Based Energy and Resource Development Projects. *Procedia Engineering* 42: 214–225.

BIOECONOMÍA CIRCULAR

Durante los últimos años se ha observado una fuerte tendencia, en Chile y a nivel mundial, a transitar de una economía basada en el petróleo a nuevos sistemas productivos que usen como materia prima biomasa generada de manera sostenible, en el contexto de una bioeconomía. Los nuevos procesos no deben competir con la generación de alimentos y deben favorecer el aprovechamiento integral de los recursos. Los objetivos son reducir los recursos fósiles, limitar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y mitigar el cambio climático, pero también propiciar el surgimiento de pequeñas y medianas empresas, crear nuevos empleos, fortalecer la economía local e impulsar el desarrollo de las zonas rurales. Es decir, esta transición de los productos fósiles a los biobasados debe ser sostenible desde una perspectiva

no sólo ambiental, sino también social y, por cierto, económica.

Estrechamente ligado a la bioeconomía, cuyo pilar fundamental es el uso de recursos renovables, está el concepto de economía circular, tendiente a diseñar e implementar procesos y productos que minimicen el uso de materias primas vírgenes y la generación de residuos. Para ello, es necesario aumentar la vida útil de los productos y concebir sistemas de producción en cascada, locales, interrelacionados, eficientes y aceptados socialmente. En función de ello ha surgido el concepto de “bioeconomía circular”, que se refiere a este conjunto de procesos interrelacionados, habilitadores tanto de una bioeconomía como de una economía circular.

Junto con reducir la dependencia de recursos fósiles, limitar las emisiones de GEI y mitigar el cambio climático, una bioeconomía circular también propicia el surgimiento de pequeñas y medianas empresas, crea nuevos empleos, fortalece la economía local e impulsa el desarrollo de zonas rurales.

Chile cuenta con condiciones propicias para avanzar en esta nueva forma de concebir la producción, pues no sólo dispone de abundantes subproductos y residuos de biomasa, sino también de diversas fuentes de energía renovable a costos muy competitivos. Sin embargo, para que este proceso sea exitoso, se requiere un enfoque integral. Es preciso ir más allá del enfoque tradicional (técnico y económico), y entender e incluir todas las consecuencias ambientales, sociales y económicas, para identificar los posibles conflictos, sinergias y contrapartidas.

UNA NUEVA INDUSTRIA PARA CHILE

Los ámbitos que Chile puede desarrollar a través del uso sostenible de biomasa forestal, en el contexto de una bioeconomía circular, son múltiples. Muchos procesos pueden implementarse industrialmente en el corto plazo, mientras que otros aún requieren nuevos conocimientos, nuevas soluciones tecnológicas y/o un entorno productivo más evolucionado. De igual

manera, el valor agregado de la producción puede ser muy diferente, desde el combustible industrial hasta productos químicos finos.

Sin embargo, teniendo presentes la producción predominante de *commodities* por parte del sector forestal industrial y la necesidad de diferenciar la producción, estimamos necesario impulsar preferentemente aquellas iniciativas que generen mayor valor agregado en la producción.

COMBUSTIBLES SÓLIDOS TRADICIONALES

Actualmente, cerca del 24% de la energía primaria de Chile corresponde a biomasa forestal, principalmente leña, astillas y corteza. Si bien este uso está en la base de la pirámide de valor, resultan relevantes el alto volumen y su importancia en la matriz energética nacional. Todo parece indicar que en el futuro el uso de leña tenderá a disminuir, por la emisión de material particulado que genera su combustión en equipos de baja sofisticación tecnológica. Sin embargo, combustibles domiciliarios de mayor valor, como el pélet, y el uso industrial de subproductos en lugares cercanos a su generación, seguirán siendo importantes. Cabe señalar que los aspectos logísticos juegan un rol preponderante en el uso de biomasa, por lo que su consumo energético seguirá siendo relevante, particularmente en las zonas rurales.

En el contexto planteado y teniendo presentes los principios de una economía circular, nos parece que el uso responsable y en equipos adecuados de combustión de biomasa, incluida la madera posconsumo, es una práctica adecuada y necesaria, si no existen otros usos de mayor valor a los que se pueda destinar este recurso. Es importante que la ciudadanía relacione la bioenergía con una disminución de la huella de carbono, el desarrollo económico local y la generación de empleo rural.

PRODUCTOS QUÍMICOS Y NUEVOS TIPOS DE BIOCOMBUSTIBLES

La biomasa forestal tiene un alto contenido de “carbono verde”. Esta característica es especialmente relevante

en Chile, futuro líder internacional en la producción de “hidrógeno verde”. Ambos elementos, el carbono y el hidrógeno, componen muchos productos químicos que requerimos en todos los ámbitos de nuestro quehacer, en especial, biomateriales, bioplásticos y otros tipos de biopolímeros. Si contamos con “carbono verde” e “hidrógeno verde”, podremos establecer una “industria química verde” sostenible desde las perspectivas económica, ambiental y social. Si bien se trata de un desafío a largo plazo, estimamos necesario que se reconozca este potencial, para establecer las bases en que se pueda sustentar. Esta industria abriría múltiples posibilidades de desarrollo para pequeñas, medianas y grandes empresas, ofrecería alternativas para que el hidrógeno no se convierta en otra exportación de materia prima más, y contribuiría al asentamiento de polos de desarrollo a lo largo de todo el país, en estrecha colaboración con naciones industrializadas.

Lo anterior responde a una fuerte tendencia de los mercados internacionales a reemplazar el petróleo y sus derivados por materias primas renovables, con una baja huella ambiental. La “química verde” salió de los laboratorios, para convertirse en un nuevo paradigma productivo.

En forma paralela, cabe mencionar los nuevos combustibles neutros frente al cambio climático, los denominados electrocombustibles o “*e-fuels*”. Estos se producen con energía generada por el sol, el viento u otras fuentes renovables. Junto al hidrógeno, destacan el metano, hidrocarburos líquidos Fischer Tropsch, el metanol y el ácido fórmico, entre otros. Todos requieren una fuente de carbono, que puede ser provista por biomasa forestal. Si bien existe también la posibilidad de sintetizarlos a partir de dióxido de carbono, esta ruta es particularmente difícil debido a la alta estabilidad química del compuesto.

BIOMATERIALES, BIOPLÁSTICOS Y BIOPOLÍMEROS

La irrupción de los productos derivados del petróleo en la fabricación de materiales para empaques, electrodomésticos, vehículos, viviendas, adhesivos

y todo tipo de polímeros industriales es amplia y avasalladora, debido a la versatilidad de sus usos, las buenas propiedades mecánicas, la aislación térmica, y el bajo costo, entre otros factores. A pesar de ello, en todo el mundo existen iniciativas tendientes a sustituir estos productos por similares sostenibles, no sólo por la huella ambiental negativa asociada a la transformación de materias primas fósiles, sino también por la posibilidad de fijar carbono por largo tiempo en productos biobasados, contribuyendo a disminuir la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera.

La madera y sus componentes se distinguen por ser renovables, estar disponibles en muchos lugares del mundo, permitir su procesamiento con una baja huella ambiental e impulsar el desarrollo económico local, preferentemente de zonas rurales. De especial interés para Chile son los biomateriales para la construcción y la fabricación de envases biodegradables.

- *Construcción:* Gran parte de las viviendas y edificios de Chile se construyen con ladrillos y concreto, materiales que requieren mucha energía durante su producción. La madera y los materiales compuestos fabricados a partir de ella son una excelente alternativa. De hecho, si la construcción se realiza de manera estandarizada e inteligente, es posible disminuir drásticamente el tiempo de construcción, prefabricar partes y piezas y, una vez concluida la vida útil de la construcción, aprovechar la madera como materia prima de otro proceso. Las edificaciones que se pueden construir con madera no se limitan a viviendas unifamiliares, sino que incluyen también edificios comunitarios y en altura. El edificio más alto tiene 18 pisos y está ubicado en Vancouver; varios otros proyectos, de hasta 50 pisos, están en etapa de planificación. Sin embargo, para lograr estos objetivos es necesario implementar nuevas tecnologías constructivas, que consideren nuevos materiales estructurales, pero también

revestimientos y materiales aislantes de muy baja densidad, a base de fibras celulósicas o espumas obtenidas a partir de lignina o taninos. Estas tecnologías abren la posibilidad de participación de pequeñas y medianas empresas de base tecnológica, tanto en el diseño como en el procesamiento de la madera, la fabricación de materiales y la construcción de las edificaciones propiamente tal.

A pesar de que se trata de soluciones probadas en diferentes partes del mundo, aún existen desafíos que cabe enfrentar. Entre ellos, destaca la necesidad de conferir propiedades ignífugas a la madera, de impedir el ataque de hongos e insectos, y de lidiar con una alta humedad y lluvia durante el periodo de construcción.

- *Envases biodegradables:* Chile es un importante exportador de alimentos, y estos requieren un envase adecuado no sólo para contenerlos, sino también para permitir que lleguen en buen estado a los mercados de destino, frecuentemente en el hemisferio norte, después de varias semanas de transporte. En la actualidad, una alta proporción de los envases y embalajes son plásticos, materiales con una huella ambiental negativa, debido a su muy lenta degradación natural. Existe la posibilidad de remplazar los plásticos fósiles por bioplásticos, que, al menos parcialmente, se derivan de componentes de biomasa forestal. Además, algunos plásticos pueden ser remplazados por fibras de celulosa. Ejemplos de posibles remplazos son los de películas de polietileno por papel, envases plásticos por cartón, y productos inyectados por productos fabricados mediante moldeo de fibras. Existe un amplio espectro de posibilidades de desarrollo, tanto más si se consideran propiedades funcionales como la resistencia al frío, al calor y a la humedad; la transferencia selectiva de gases, y propiedades antioxidantes o antimicóticas, entre otros factores.

Entre los negocios que se podrían asociar a esta nueva tendencia, destacamos los siguientes:

- Paneles aislantes rígidos y flexibles a base de fibras de corteza o madera.
- Impregnación de madera con agentes inocuos para el medio ambiente y la salud humana, que permitan prevenir el ataque de agentes patógenos.
- Polímeros y revestimientos funcionales.
- Recubrimientos ecosostenibles de la madera con propiedades ignífugas.
- Desarrollo de soluciones en diseño e ingeniería de productos estructurales innovadores en madera, tales como CLT, vigas laminadas, estructuras híbridas, prototipos en 3D, construcción en madera industrializada y productos de ingeniería.
- Adhesivos biobasados y libres de formaldehído.
- Prefabricación de partes y piezas en base a madera.
- Deconstrucción y uso de partes de construcciones de madera.
- Pinturas/primer antioxidantes derivadas de taninos.
- Materiales asfálticos biobasados.
- Nanocelulosa y/o nanolignina como reforzamiento en asfaltos y hormigones.
- Desarrollo de la industria textil a base de fibras naturales.
- Uso de fibras en plásticos y envases.
- Desarrollo de paneles con fibras de madera con propiedades diferenciadas.
- Productos moldeados de pulpa, como envases de alimentos, productos manufacturados o contenedores de plantas, entre otros.

- Láminas transparentes de nanofibras de celulosa, en reemplazo de PEBD.
- Material espumado para construcción o envases de productos frágiles, en base a macro y microfibras.
- Plásticos biodegradables/compostables.

QUÍMICOS FINOS

La madera, la corteza y el follaje de especies arbóreas contienen una gran variedad de compuestos que protegen a los árboles del ataque de hongos e insectos, les otorgan una resistencia natural a la pudrición y evitan reacciones de degradación con el oxígeno atmosférico, entre varias otras funciones, debido a su actividad antibiótica, antioxidante y quelante de metales. Se trata de sesquiterpenos, diterpenos fenólicos, lignanos, taninos, diversos minerales, azúcares simples y complejos, ácidos e hidrocarburos alifáticos y aromáticos, esterinas, aceites esenciales, resinas, grasas y otros. Estos compuestos se conocen con el nombre genérico de “extraíbles”, y varios de ellos son separados y procesados para fines comerciales. Como ejemplos cabe citar la obtención de terpenos y *tall oil* de plantas de pulpaje Kraft (de este último también se separan fitoesteroles), saponinas de madera de quillay, taninos hidrolizables de madera de castaños y taninos condensados de corteza de pino. A partir de ellos, se obtienen productos con actividad farmacológica, aditivos alimentarios, perfumes y aromas, entre otros.

A lo anterior, cabe añadir fibras de celulosa de tamaño micro y nanométrico. La elevada superficie específica de estas fibrillas, genera una muy alta capacidad de retención de agua, abriendo la posibilidad de usarlas como modificadores reológicos o superabsorbentes. A su vez, su altísima resistencia interna permite su aplicación como reforzante de distintos tipos de materiales, entre ellos, papeles, plásticos, adhesivos y concreto. Para ello, es conveniente no sólo reducir su tamaño, sino también modificar su polaridad, ya sea incorporando compuestos hidrofóbicos o

funcionalizando los grupos hidroxilos presentes en cada monómero de la glucosa que los compone.

Esta amplia variedad de compuestos, con propiedades químicas, morfológicas y biológicas diferenciadas, abre un amplio campo de desarrollo de productos químicos finos de alto valor, para industrias tan diversas como la alimentaria, la farmacéutica y la de materiales avanzados.

4.3.3 PROPUESTAS

En función de los ámbitos de desarrollo presentados, hay un reconocimiento del gran potencial de desarrollo de nuevos biomateriales en Chile, que se relaciona con nuevos usos de la madera, la corteza y el follaje de nuestros bosques, y abre nuevos mercados para productos innovadores, bajo el concepto de la bioeconomía circular. Estos productos tienen cabida en las industrias de la construcción, de biocombustibles, textil, de obras civiles, de envases, alimentaria, cosmética, farmacéutica y química, entre otras. Para impulsar esta alternativa de desarrollo, se requiere un trabajo coordinado y colaborativo entre el Estado, las empresas, las universidades, los centros de investigación y, por cierto, la comunidad.

En este contexto de impulso a los procesos de transformación de los sectores forestal y maderero, y de creación de nuevos productos biobasados, las políticas públicas deberán dirigir sus esfuerzos a aumentar la masa boscosa y, al mismo tiempo, valorizar los residuos que se generan durante la transformación de materias primas en productos, en toda la cadena de valor: en la transformación primaria de materias primas, la fabricación de productos secundarios y la recuperación de residuos, idealmente por diversos actores productivos y en procesos en cascada.

En este marco, y para que las políticas públicas sean efectivas, será necesario crear conciencia en la población de que la dependencia del petróleo como fuente de carbono sólo se podrá disminuir si se impulsa el uso responsable e inteligente de la biomasa agroforestal. Para ello, la reforestación con

especies foráneas y nativas, de manera ambiental y ecológicamente responsable, es un imperativo.

De igual manera, se requerirá la creación de conocimiento científico y el desarrollo de soluciones tecnológicas innovadoras, a través de un incentivo específico a iniciativas de investigación, desarrollo, innovación y emprendimiento (I+D+i+e), que impulsen el avance de proyectos, la construcción de prototipos, la transferencia de tecnología y el desarrollo de mercados, entre otras cosas. Paralelamente, se deberá apoyar a empresas y emprendedores que apuesten por tecnologías disruptivas, y otorgar financiamiento a proyectos de investigación, desarrollo e inversiones alineados con la estrategia de desarrollo propuesta. De esta manera, se incentivará la irrupción de nuevos negocios bajo los preceptos de una bioeconomía circular, lo que conducirá a una nueva generación de productos forestales y diversificará la actual oferta de productos madereros y no madereros, incidiendo en los distintos actores a lo largo de toda la cadena de valor.

Sin desmedro de lo anterior, ningún esfuerzo tecnológico, científico o productivo rendirá frutos si la ciudadanía no valora el impacto económico, ambiental y social del sector forestal. El bosque es una “fuente verde” de carbono, por lo que es fundamental acercar la población al sector, resolver sus dudas, escuchar sus inquietudes, terminar con los posibles prejuicios y dar garantías de sostenibilidad. Sólo así, con diálogo, transparencia y distribución justa de los beneficios entre las empresas y la comunidad, será posible posicionar a este renovado sector forestal, más amplio e inclusivo, en el corazón de las personas. De este modo Chile podrá responder a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, valorizará su patrimonio forestal, diversificará las cadenas de valor y establecerá las bases para el desarrollo de nuevas industrias, de la mano de un desarrollo sostenible.

En resumen, estimamos necesario conformar una red de colaboración estratégica entre entes públicos y privados que permita:

- Establecer una ruta de desarrollo de la bioeconomía circular en Chile.
- Identificar y difundir tecnologías y prácticas productivas actuales relacionadas con la valorización de la cadena de valor forestal.
- Incentivar acuerdos de colaboración e intercambio de bienes, conocimiento y tecnología con países alineados con el desarrollo de la bioeconomía.
- Fomentar la generación de conocimiento científico y tecnológico en los ámbitos de interés.
- Desarrollar capacidades para la elaboración de soluciones tecnológicas en el ámbito forestal y productivo, acordes a la realidad tecnológica, económica, ambiental y social del país.
- Impulsar y apoyar la toma de decisiones de inversión.
- Promover la colaboración público-privada.
- Incentivar el desarrollo de empresas de base tecnológica.
- Abrir nuevas alternativas de desarrollo a pequeñas y medianas empresas.
- Evaluar las opciones de inversión y negocio más promisorias, desde la perspectiva del interés nacional, considerando miradas económicas, ambientales y sociales.
- Incentivar la descentralización y el desarrollo económico local.
- Fomentar las plantaciones forestales de especies nativas y exóticas.
- Promover el uso en cascada de materias primas forestales e incentivar una economía circular.

INFORME DE LA SUBMESA TEMÁTICA DE TECNOLOGÍA

4.4.1 PRESENTACIÓN

La submesa de Tecnología se enmarca en la iniciativa “Desafío forestal para un Chile sostenible” de la Comisión de Desafíos del Futuro del Senado de Chile. Las sesiones de discusión se desarrollaron semanalmente por nueve semanas consecutivas, reuniendo a representantes tanto de la academia, como de la industria y el sector público. La submesa tenía por finalidad analizar el rol transformador de la innovación y las nuevas tecnologías en la industria de la madera, considerando los nuevos paradigmas de sostenibilidad a nivel mundial y la necesidad imperante de incorporar nuevas herramientas que ayuden a promover y mejorar el uso de los productos forestales en nuestro entorno construido.

La metodología empleada consistió en la celebración de reuniones semanales, con la convocación de 25 expertos de las distintas áreas que se examinarían, siendo 18 de ellos invitados nacionales y 7 internacionales. Las nueve sesiones celebradas se centraron en determinar el estado de la tecnología actual disponible en el país, abarcando toda la cadena productiva forestal, desde las tecnologías aplicadas a la silvicultura forestal y el manejo de cultivos, hasta la innovación en el aserrío y la manufactura avanzada del producto final.

4.4.2 DIAGNÓSTICO

Como país es fundamental apuntar hacia la democratización de la tecnología, estableciendo incentivos a la incorporación de tecnología en las pequeñas y medianas empresas, fortaleciendo la formación de capital humano y fomentando la

investigación y la innovación. La incorporación de tecnología en los distintos eslabones de la cadena productiva forestal es uno de los pilares fundamentales para lograr el incremento del uso de la madera a nivel nacional, mejorar la variabilidad y calidad de los productos y asegurar la sostenibilidad de los procesos extractivos y manufactureros de la cadena.

4.4.3 PROPUESTAS

Una de las principales necesidades identificadas, que juega un rol habilitante en la planificación estratégica multivariable de la industria, es la mejora de los procesos de almacenamiento y gestión de la información forestal, que deben orientarse a la transparencia y automatización en la obtención de reportes o información para su posterior interpretación. La incorporación de tecnologías en el levantamiento de plataformas y bases de datos interconectadas y de carácter público tendrá un impacto positivo en todas las áreas y niveles concernientes al manejo y planificación del bosque. Los diferentes ministerios e instituciones deberían en conjunto poblar una red de plataformas que trabajen en forma colaborativa para el procesamiento de la información.

Estas mejoras deben considerar la unificación de los servicios de SIG y la elaboración de un repositorio e inventario forestal actualizado y abierto. A su vez, junto con el fortalecimiento de una red de telecomunicaciones como piedra angular habilitante, las bases de datos disponibles deben ser capaces de alimentar tanto plataformas de simulación en tiempo real para el control eficiente de incendios forestales, como nuevos sistemas de trazabilidad y transporte de productos y subproductos del bosque que resguarden la sostenibilidad de la cadena.

Actualmente existe en la industria una brecha tecnológica transversal entre las grandes empresas y los pequeños productores, que se expresa a lo largo de toda la cadena productiva forestal. Debido al poco acceso que tienen los pequeños productores a tecnologías de mejoramiento genético, la calidad de las

plantas se ve disminuida, al igual que la productividad del cultivo. Del mismo modo, existe una brecha substancial entre los grandes y pequeños aserraderos, estando estos últimos en visible desventaja en cuanto a su capacidad productiva. Debido a una falta de incorporación de tecnología de punta que asegure un aprovechamiento mayor del material, les es imposible competir en el mercado del aserrío masivo. Las pequeñas y medianas empresas tienen la oportunidad de diferenciarse y beneficiarse de su flexibilidad y versatilidad, enfocándose en mercados más pequeños de aserrío cualitativo, donde la incorporación de tecnología local en maquinaria y secado debe ayudar a mejorar la seguridad, la eficiencia de los procesos y la calidad de los productos. Es necesario incentivar desde el Estado la incorporación de tecnología a la pequeña industria, fomentando la sostenibilidad y el aumento del valor agregado de los productos provenientes del bosque.

El desarrollo tecnológico de la industria de la madera a nivel de país guarda directa relación con la capacidad de desarrollo de capital humano dotado de conocimientos actualizados, en condiciones de promover este crecimiento desde todas las áreas del desarrollo forestal. Es fundamental aumentar la formación en SIG, telecomunicaciones y análisis de datos capaces de alimentar plataformas de planificación y manejo forestal multivariable. Por otra parte, para impulsar el interés en la inclusión de tecnología dentro de la industria, es necesario capacitar a operarios, trabajadores, productores y empresarios de la madera sobre la implementación y el uso de nuevas tecnologías en sus procesos, tales como el manejo de plantaciones a distancia, la automatización en el aserrío, innovaciones en secado, la fabricación digital y la mecanización avanzada, entre otros adelantos tecnológicos.

En cuando a los programas de formación de carreras técnicas y profesionales ligadas al uso de la madera, tales como ingeniería, diseño y arquitectura, es necesaria la incorporación de conocimientos relevantes sobre las nuevas tecnologías disponibles de

plataformas BIM, simulación estructural, digitalización, parametrización, fabricación digital, inteligencia artificial (IA), robótica, etc. Estos conocimientos son vitales para la incorporación temprana de esas tecnologías en los proyectos de arquitectura y construcción, mejorando la optimización de recursos, la seguridad y la calidad en obra.

La educación y el apoyo a la inversión en tecnología deben ir de la mano de un fuerte incentivo estatal a la innovación aplicada. El valor de la incorporación de tecnologías, especialmente de las de manufactura avanzada del producto final, está en la correcta relación entre tecnología y aplicación. Se deben promover programas de innovación e investigación, entre la academia, la industria y los emprendedores, que apunten a la utilización de la tecnología como facilitador en la búsqueda de usos nuevos y mejorados de los productos provenientes del bosque.

INFORME DE LA SUBMESA TEMÁTICA DE ECOSISTEMAS

4.5.1 PRESENTACIÓN

El Senado, en el marco de la Comisión de Desafíos del Futuro y su cometido de reflexionar sobre el Chile futuro, solicitó a la Universidad de Concepción que liderara una mesa denominada “Desafío forestal para un Chile sostenible”, con el fin de conferir al uso de la madera un papel relevante en la construcción, la bioenergía y los servicios ambientales, y como pilar de una bioeconomía que impulse el desarrollo de nuevos productos para sustituir los materiales no renovables, mediante el manejo responsable de los bosques nativos y plantaciones para los distintos usos.

El objetivo de esta submesa era establecer una serie de propuestas que orientaran iniciativas legislativas para mejorar y perfeccionar el modelo forestal con vistas a obtener productos maderables que cumplieran criterios de sostenibilidad, donde el bosque nativo y las plantaciones contribuyeran al desarrollo de la sociedad en su conjunto, sobre la base de un equilibrio social, ambiental y económico.

4.5.2 DIAGNÓSTICO

Esa mesa estuvo constituida en su etapa inicial por cinco submesas temáticas: Bosque Nativo Sostenible, Construcción en Madera, Nuevos Materiales (Fibras, Lignina y Extraíbles), Tecnología y Ecosistemas, que convocaron a referentes en las diversas áreas de interés dentro del quehacer forestal e industrial.

En la submesa de Ecosistemas se abordaron los efectos naturales y sociales de la actividad forestal, en plantaciones o en el manejo del bosque nativo. Mientras que las otras submesas cuantificaron la demanda, esta estableció las condiciones para poder

responder a ella, es decir, para tener la licencia social y ambiental de generar una oferta de productos y servicios directos e indirectos del bosque y sus recursos.

Entre las condiciones abordadas, se consideraron los criterios para asegurar la sostenibilidad social, ambiental y económica del sector, a fin de poder generar un desarrollo con un impacto positivo distribuido social y territorialmente.

En cuanto a las cifras, en un total de diez sesiones participaron regularmente más de 25 miembros permanentes, en representación de cuatro sectores, a saber: el sector público, el sector social, el sector académico y el sector privado. Se abordaron nueve temas o pilares:

1. Agua.
2. Incendios
3. Biodiversidad
4. Pueblos originarios
5. Descentralización
6. Desconcentración
7. Encadenamiento productivo
8. Instrumentos de gestión forestal y ambiental
9. Seguridad

Las sesiones tuvieron en total 48 expositores, que dieron a conocer sus enfoques de cada tema, generándose un formato de seminario, con preguntas y respuestas, comentarios y una herramienta digital *-Jamboard-* donde los miembros estables de la submesa podían consignar sus impresiones respecto de un problema o solución particular. Luego de cada sesión, se sistematizaban los temas tratados, de manera que se reflejaran todos los puntos de vista, y se definían las propuestas que hubieran surgido de las exposiciones, la conversación y el debate interno. Una vez transcurridas las diez sesiones, se pobló una herramienta *-Padlet-* que consolidó las propuestas para cada pilar, quedando a disposición de los miembros estables de la submesa para sus comentarios, lo que

permitió rescatar tanto el disenso como el consenso, y también la valorización de cada propuesta tabulada. Después de este ejercicio, se realizó un análisis de cada propuesta por pilar, con los comentarios registrados, identificando los disensos y consensos expresados en cuanto al foco, la estrategia y las acciones, entre otros atributos que pudieran marcar una tendencia de materias relevantes para transmitir al comité central.

4.5.3 PROPUESTAS

De las propuestas surgidas se desprenden las siguientes consideraciones:

1. Es factible producir madera y servicios ambientales en un equilibrio social, ambiental y económico.
2. Es necesario abordar una estrategia diferenciada para las plantaciones y el bosque nativo.
3. Es urgente avanzar en una restauración a escala de paisaje tipo mosaico, basado en los usos de la tierra.
4. Es importante avanzar en un monitoreo integrado de las variables de sostenibilidad que condicionan los servicios ambientales y la perpetuidad de los ecosistemas.
5. Es imperativo preparar una estrategia de país para incorporar la conservación de los bosques en un modelo viable: pago por servicios ambientales y valorización de los recursos.
6. Es necesario integrar a las pymes forestales y de aserrío con medianas y grandes empresas para reorientar el uso del patrimonio de plantaciones, potenciando encadenamientos productivos de distinta escala y sofisticación.
7. Es fundamental perfeccionar las gobernanzas regionales y territoriales, en pos de la descentralización en Chile.
8. Es imperativo sumar a la sociedad civil, las comunidades mapuche y la gobernanza

local en la planificación territorial con foco socioambiental.

9. Es urgente perfeccionar técnica y operacionalmente los instrumentos de gestión forestal y ambiental.
10. Es clave avanzar en una agenda legislativa a corto y mediano plazo para instalar un nuevo modelo forestal comenzando por: fortalecer la institucionalidad forestal estatal, crear un Servicio Nacional Forestal (SERNAFOR), impulsar un Sistema de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP), regular los tamaños e impactos de las faenas forestales, combatir los incendios forestales y aplicar un protocolo de plantaciones.
11. Es necesario abordar la situación indígena como asunto de Estado, en cuanto a los derechos, la representación y los temas de tierras y de política de desarrollo.
12. Debe considerarse que los problemas de seguridad en la macrozona sur no tienen origen en reivindicaciones del pueblo mapuche, sino en grupos delictuales organizados.

Todas estas propuestas fueron sistematizadas y desglosadas por los miembros, para poder entender la multidimensionalidad que implica un nuevo modelo forestal para un Chile sostenible, construido por todas las visiones.

PROPUESTAS POR SUBMESA
TEMÁTICA

5.1 CONSTRUCCIÓN EN MADERA

5.1.1 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

1. Estandarización y certificación de las unidades de medida de CO₂ y el carbono capturado en los materiales. La manera en la que se informan las mediciones, para lo cual se debe generar una normativa de medición a través de un trabajo colaborativo entre el sector público y privado (anteproyecto). Incorporar la madera en construcción en los inventarios de carbono que se reportan internacionalmente.
2. Normas que fomenten el diseño industrializado en madera desde etapas tempranas. Creación de instrumento que permita la evaluación de cumplimiento de objetivos de diseño de la ordenanza/normas, en específico para proyectos industrializados (*Factory Built Housing* en California puede ser referente).
3. Normas que aborden los riesgos de incendio y no solamente promuevan estructuras incombustibles de acuerdo con el ACV: Las regulaciones velan por las necesidades esenciales de la comunidad, entre ellas la salud y la seguridad. Los conceptos usados por la OGUC para la evaluación del desempeño de edificaciones, específicamente el concepto de la resistencia al fuego es aplicable a estructuras incombustibles. La madera, al ser combustible, requiere una adaptación del paradigma, por lo que el desarrollo de una mesa de trabajo que permita adaptar la OGUC y crear normas que

aborden los riesgos de incendio es necesario. Esto con el fin de suplir necesidades esenciales de la comunidad, pero también, para abordar los potenciales daños de la infraestructura.

4. Unidad de medidas estandarizadas de la madera tomando como referencia la experiencia internacional (Sistema métrico Internacional (SI).
5. Normas que aborden el problema de las termitas y plagas de acuerdo con el ACV: Dentro de las posibles soluciones a aplicar en la industria para controlar los daños generados por las plagas de termitas es necesario establecer un compromiso con las administraciones públicas, para en conjunto implementar una legislación que aborde el problema de las termitas y plagas de acuerdo al ACV. Finalmente, informar y capacitar a los ciudadanos, autoridades, técnicos y profesionales, sobre el reconocimiento, prevención y control de la plaga.
6. Normas que regulen la aplicación de productos y métodos de protección de la madera, y ensayos que conduzcan a modelos preventivos y curativos. En el país existen empresas con las capacidades para tratar preventivamente la madera y para el control curativo, las que deben ser certificadas y reguladas por la entidad pública correspondiente. Es necesario definir una acción integral y metódica para solucionar el problema (similar al caso español). Implementar la normativa necesaria para regular la aplicación de productos y métodos de protección de la madera, y ensayos que conduzcan a obtener información disponible.
7. Rotulado de la madera, agilizar la entrada en vigencia del Decreto de Ley.
8. Normas que equiparen el uso de madera en relación con otros materiales. Generar cambios explícitos en la normativa (ordenanza/regulación), para adaptarla a la construcción

en madera y darle las mismas oportunidades que otras materialidades.

9. Soluciones constructivas en materia de hermeticidad. Generación de normativa prescriptiva y de desempeño para la construcción en materia de hermeticidad, con test *in situ*. Establecer por norma más ensayos durante el proceso de construcción y medición en los PDA, para avanzar hacia sistemas más robustos en la edificación.
10. Control de calidad que asegure las soluciones industrializadas, desarrollar un sistema de control de calidad que integre manufactura, logística y montaje (certificado de calidad de fábrica, transporte, almacenaje protegido en obra y montaje). Integrar/vincular estos criterios en la formación de los Inspectores Técnicos de Obra. Diseñar una normativa de revisión en planta, pues la normativa se encuentra desactualizada y sólo contempla la revisión en obra, donde los criterios de revisión no se encuentran estandarizados.
11. Estandarización y regulación del proceso de aserrío y secado de madera. Establecer como normas auditorías previas y durante el proceso de diseño y construcción, para asegurar la protección por diseño y certificar el uso de madera seca. Control de calidad que asegure las acciones orientadas a mantener la madera seca.
12. Normas que regulen el control de calidad de la madera aserrada (MAE) en el aserradero (trabajo inicial de Madera 21).
13. Normas que regulen el ciclo de vida de la madera, fomentar sistemas de preservación y protección de la madera de bajo impacto ambiental o que permitan circularidad, valorización para incorporación en nuevas líneas de producción.
14. Códigos de sostenibilidad y riesgos frente a amenazas, en la OGUC, en el corto

plazo. Tomar como referencia códigos de construcción extranjeros.

15. Estándares para una correcta operación y mantención en la edificación pública.

5.1.2 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

16. Programas de formación técnica y de oficios asociados a la construcción industrializada en madera, tomar como ejemplo el sistema de educación dual de Alemania, el cual requiere una adaptación a la realidad chilena y un mecanismo de certificación a través de organismos estatales, como, por ejemplo, SENCE.
17. Programa de capacitación nacional de estudiantes y profesionales para el diseño de soluciones en madera, que vincule directrices de diseño (estructural, contra incendio, durabilidad, ensamblaje/desensamblaje) y acondicionamiento higrotérmico. Incorporar contenidos, crear nuevos diplomados y magíster, profesionalizar la construcción en madera en todas las carreras y programas relacionados a la industria de la construcción (arquitectura, ingeniería, construcción, etc.).
18. Programa de formación de carpinteros 2.0 en liceos técnicos de EMTP, tomando de base el modelo alemán, formación dual con instancias de aprendizaje práctico en condiciones reales.
19. Incentivos a programas de especialización de la fuerza laboral en el extranjero, específicamente en materias relacionadas con la industrialización en madera, carpintería y manufactura avanzada, en coordinación con Becas Chile (ANID, *Fit for partnership* de CORFO, o Programa Prospección Tecnológica CORFO).
20. Programa de capacitación nacional para la formación de calificadores visuales de MAE. Es importante avanzar en un registro de estos calificadores y unificar los conocimientos

necesarios para contar con calificaciones de MAE óptimas.

21. Atracción de las nuevas generaciones a temas relacionados con la madera, fortalecer el atractivo de estas materias, con un enfoque en sostenibilidad, nuevas tecnologías, estética, y otros atributos.
22. Programa de capacitación nacional con los antecedentes de la MAE con clasificación mecánica, especialmente para integrar tecnologías para las pymes.

5.1.3 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

23. Comité táctico que permanezca en el tiempo, que genere una estrategia y vele por su implementación de cara al 2050. Es necesario establecer un comité técnico que permita definir cómo queremos que se desempeñe un edificio de madera.
24. Comité técnico de discusión específica en ciertas materias, con participantes de la industria (inmobiliarias, constructoras, aseguradoras, proveedores, etcétera), para entender las necesidades que se tienen que cumplir para adoptar el uso de la madera.
25. Compromisos con recursos y HH por parte de instituciones multisectoriales, con representantes del sector público, privado y las universidades y de los diferentes sectores productivos de la cadena de valor de la madera.
26. Hoja de ruta para desarrollar políticas públicas que den solución al final del ciclo de vida de edificios de madera. Con miras a desarrollar una industria que permita el reciclaje y al reúso de la madera con el fin de evitar escenarios donde la madera se queme o se vaya a vertederos.

5.1.4 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE

27. Sistema de incentivos claros para la innovación en construcción en madera, así como fondos para la realización de pruebas y ensayos para determinar las mejores condiciones de construcción.
28. Generar un paquete de instrumentos simultáneos para fomentar la construcción industrializada, desde el diseño temprano y articulando academia, sector público y privado en la cadena de valor, con mirada sistémica.
29. Poder de compra del Estado para impulsar la construcción en madera como parte de la estrategia de descarbonización (vivienda, edificación pública), formalizar mandatos de porcentaje de uso de madera en la edificación, o bien una cuota mínima de edificación pública en madera por parte de los ministerios públicos que desarrollan vivienda e infraestructura para el país.
30. Guías explicativas de diseño en base a normas y desempeño, que entreguen soluciones constructivas para la madera: La ordenanza y normativas tienen que proveer soluciones a profesionales competentes para abordar el problema de fondo desde la perspectiva del desempeño. En este sentido, la recomendación es colaborar con instituciones internacionales que estén mirando el problema de fondo. Esto con el fin de desarrollar guías explicativas de diseño que entregan soluciones específicas para la madera y capacitación de profesionales. Manuales, guías, fichas u otras herramientas de difusión orientadas a promover prácticas que aseguren la calidad y sostenibilidad de las obras en madera, durante el diseño, construcción y operación.
31. Políticas informativas y que promuevan la construcción en madera como opción para reducir los consumos de calefacción de las viviendas, a través de envolventes con mejores estándares de aislación térmica.

32. Sistema de incentivos claros para la industrialización de la construcción en madera, generar créditos/incentivos para implementar nuevas plantas industrializadas
33. Beneficio estatal temporal para detonar el interés del sector privado respecto a la construcción de vivienda en extensión, mediana altura, edificación no residencial e infraestructura.

5.1.5 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

34. Investigación y desarrollo de innovación en edificios emblemáticos e infraestructura del país. Subsidios y apoyo en procesos de evaluación/permisos/procesos productivos. Financiar actividades de innovación para pruebas técnicas
35. Fondos para la realización de pruebas, ensayos y pilotos ejemplificadores de innovación abierta 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.
36. Generación de alianzas estratégicas nacionales (academia, centros de investigación) e internacionales (Francia, Canadá, Australia, Alemania, Italia, etc.), para el desarrollo de I+D+i en madera.
37. Incentivos e instrumentos de financiamiento a programas de I+D+i entre expertos nacionales y extranjeros, específicamente en materias relacionadas con la industrialización en madera, carpintería y manufactura avanzada, en coordinación con Becas Chile (ANID)
38. Proyectos ejemplificadores a nivel país. Esfuerzo nacional para desarrollar un edificio referente nacional de 15 pisos y 7 pisos para superar las brechas tecnológicas que se presentan hoy, idealmente de materialidad

híbrida (hormigón-madera). Requiere de una organización nacional y un proyecto de inversión macro.

39. Incentivo a la recuperación patrimonial de propiedades públicas y privadas ya construidas en madera, en las cuales el Estado puede intervenir tanto para su rehabilitación como mantenimiento preventivo.

5.2. BOSQUE NATIVO SOSTENIBLE

5.2.1 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

1. Cambios en la Ley 20.283 y sus reglamentos: Se requiere la modernización de la visión de las leyes y reglamentos asociada al manejo del bosque nativo (BN), debe generarse una relación proactiva entre la sociedad, los propietarios y el Estado, en una normativa que genere confianza, certidumbre, simplicidad, flexibilidad y competitividad.
 - Eliminar asignación por concurso para poder dar certidumbre. Otra opción es que el concurso actúe solo cuando se asigne el total de los fondos de incentivos. Los montos no utilizados un año deberían ser asignados al año siguiente.
 - Modificar los reglamentos de tal forma que permita combinar productos madereros y no madereros en un mismo bosque; además de contar con costos realistas por actividad: debería financiar una cantidad cercana al costo real de la actividad.
 - Aumento del tope del monto a 50 UTM/ha (se debe realizar un análisis por zona y tipo de bosque).
2. Cuotas de participación: Establecer cuotas de participación de materias primas provenientes del bosque nativo en licitaciones públicas.

3. Revisión de las barreras para el bosque nativo: Existen algunas barreras puestas por el mismo Estado, como, por ejemplo, la prohibición de tener madera en restaurantes y comedores públicos, a pesar de que es un nicho de mercado importante donde podría participar la madera nativa. Revisar la carga de existencias normativas para la madera nativa.
4. Otras normativas: Rediseñar el sistema actual desde la diversidad de los bosques nativos. El sistema nace desde el Modelo de Plantaciones y No representa la diversidad del bosque nativo. Algunos de los puntos a revisar son:
 - Basar en variables cualitativas más que cuantitativas.
 - Requiere modernización en su visión (debe generar relación proactiva entre sociedad, profesionales, privados y Estado).
 - Al igual que otras actividades profesionales entregar mayor confianza al profesional (ingeniero forestal).
 - La normativa debe ser efectiva, simple, flexible y debe ayudar la competitividad: se propone implementar una Plan de Manejo Predial y la permanente actualización de las Normas de Manejo.
 - Eliminar las guías de libre tránsito por ser ineficaces y agregan costos innecesarios.
 - Eliminar los plazos de vigencia de los Planes de Manejo.
 - Acortar los plazos de aprobación de los planes de manejo.
 - Definir proceso de repoblación con fines de recuperación reconociendo estado de deterioro de ciertos bosques nativos.
 - Promover al interior de las instituciones públicas una cultura de pro-producción y no asfixiadora.

5. Administración de la ley 20.283: Mejorar la eficacia de la administración del instrumento, debido a que se observa una relación 4 a 1 entre costo de administración en fomento versus el monto efectivamente pagado. Esto se resuelve en la medida que los incentivos y el entorno sean suficientes para que los propietarios se entusiasmen a realizar las actividades.
6. Normar la incorporación de pago por servicios ambientales: Hay más de 80 mil propietarios del bosque nativo (es tremendamente diversa), es necesario considerar el pago de los servicios ambientales, puede afectar positivamente a los pequeños propietarios. En el caso de Alemania, hay 12 millones de hectáreas manejadas, lo mismo ocurre en Austria y Suiza, con los tres ejes de la sostenibilidad. Es importante usar el recurso. El manejo sostenible del bosque permite secuestrar carbono usando el recurso y generando productos de alto valor.
7. Seguridad: Resolver situación de seguridad en la zona de operaciones forestales, como son el robo y la violencia (mientras no se resuelvan estos graves problemas dificultará seriamente el desarrollo de la actividad).
 - Implementar el Estado de derecho.
 - Juzgados deben aplicar la ley.
 - Estabilidad legal, de propiedad y de la institucionalidad.
 - Adaptar legislación a los nuevos métodos de delincuencia.
8. Política pública para la formación: Establecer, como parte de la política pública, un plan de trabajo que integre liceos técnicos y centros de formación técnica para acercar la educación a la formación de oficios en la industria. Incentivos públicos para establecer un sistema de formación en las empresas. En Chile se puede acceder a cursos subsidiados, sólo a través de SENCE.

9. Certificación de la madera nativa: Promover la creación de espacios de clasificación y/o certificación de madera nativa, dando valor agregado al producto, desincentivando el uso de esta como leña.
10. Caracterización tecnológica de la madera: Necesidad de caracterizar las propiedades tecnológicas de la madera proveniente del MSBN. Propiedades de trabajabilidad, evaluación de diferentes procesos de secado por parte de universidades, institutos, propietarios. Aumento de instrumentos CORFO para llevar a cabo esta caracterización.

5.2.2 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

11. Cambio cultural: Es importante generar actividades para impulsar un cambio de cultura al interior de las organizaciones encargadas de velar por el cuidado, estudio y control del manejo de bosque nativo (CONAF, INFOR y otras).
12. Crear un plan macro: en donde se capaciten los trabajadores de pequeñas empresas y se pueda apuntar a mercados internacionales. Es necesario incorporar nuevas instancias de formación, no sólo a los operarios del sector productivo, sino también la formación de los artesanos, carpinteros, quienes operan máquinas, procesos, tecnologías, etc.
13. Talleres de carpintería en liceos técnicos: Incorporar talleres de carpintería en liceos técnicos con horas semanales libres. Crear la especialidad de técnico nivel medio en construcción en madera (en el caso de los liceos) y técnico nivel superior en construcción en madera (en el caso de los CFT). Hay centros de estudios con autonomía académica que puede fijar sus propias mallas educaciones.
14. Asociación de mueblistas: Se requiere una organización que en sus conocimientos puede comenzar con fondos entregados por

el estado para que permita ir definiendo los lineamientos de trabajo.

5.2.3 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

15. Institucionalidad proactiva: El Servicio Forestal validado políticamente, con profesionales capacitados en bosque nativo y pro-producción.
16. Nuevos modelos de gobernanza: Construir nuevos modelos de gobernanza para la gestión de los bosques. Se requiere probar nuevos diseños, impulsando o formalizando la participación de nuevos actores y entidades intermedias que construyan un puente entre la autoridad (CONAF) y los propietarios con escasas herramientas de gestión.
17. Reestructuración de incentivos no monetarios: El mayor incentivo no monetario es la colaboración de las instituciones (CONAF e INFOR), hoy estas instituciones obstaculizan más de lo que fomentan. Esto va de la mano con el objetivo de lograr un cambio radical en su cultura interna. CONAF e INFOR deben incorporar al bosque nativo en su misión y visión. Ambas instituciones nacen con el mandato de desarrollar el sector forestal basado en las plantaciones. Ahora se deben "refundar" hacia el bosque nativo.
18. Generar desincentivos al robo de madera: como, por ejemplo, sancionar con la suspensión de la licencia de conducir del transportista de madera robada, incautación de vehículo (sabiendo que esta opción requiere de recursos municipales como espacios, personal, etc.).
19. Modelos de asociatividad para la capacitación: Generar instancias de capacitación para el proceso de aserrado y secado de la madera nativa para contar con productos de alto valor y alta calidad. Modelos de asociatividad para

pequeños empresarios que proveen materia primera de calidad.

5.2.4 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE

20. Incentivos a modelos asociativos de representación y gestión forestal de pequeños propietarios de BN: Se debe estudiar la experiencia de modelos asociativos europeos y americanos, además de evaluar su aplicación como pilotos en Chile. El fortalecimiento de capacidades de los propietarios pasa por modelos de asociatividad apoyados por el Estado. El esfuerzo asociativo no puede ser costeadado por los propios propietarios en una primera instancia.
21. Red de caminos: Se requiere construir una buena red de caminos para acceder al bosque nativo. Sin embargo, se sabe que se requiere de una alta inversión para lograrlo, es necesario la cooperación público-privada.
22. Política forestal: Asegurar la continuidad de una política forestal independiente de los cambios políticos.
23. Redefinir incentivos: Redefinir los incentivos establecidos para el manejo temprano de los bosques nativos, considerando un aumento de al menos 2,5 a 3 veces la disponibilidad de incentivos actuales.
24. Incentivos estatales para la formación: Implementar incentivos estatales para potenciar los talleres existentes en liceos técnicos, para complementar la formación del oficio de carpintería desde las escuelas.
25. Fomento a la incorporación de diseño para el BN: Incorporar fuertemente el diseño en la producción de materiales basados en el bosque nativo es una buena alternativa para potenciar el sector, sin embargo, requiere de esfuerzos de formación de oficio y profesionalización de la industria. Es necesario establecer planes de formación profesional adecuados. No solo

es necesario enfocarse en el desarrollo de productos, también es importante fomentar el acceso a las tecnologías de la información (redes de *e-commerce*, distribución).

26. Plan comunicacional: Es necesario trabajar en un plan comunicacional para informar a la ciudadanía de los beneficios del manejo silvícola, pues no solo se está perdiendo el oficio (esfuerzo físico en condiciones climáticas exigentes), sino que también se ha generado una visión negativa de la actividad. Valorización de la actividad por parte de la sociedad mediante una política comunicacional proactiva, permanente e integral. Esta política comunicacional debe generar un ambiente proactivo y debe estar incluido especialmente en el mensaje de los líderes políticos. Se debe realizar a través de la vinculación con la historia, procesos y productos relacionados con el bosque nativo. Se debe lograr una aceptación cultural, a través del conocimiento de los beneficios de la actividad. Promover las construcciones públicas con normativas en terminaciones de madera nativa.
27. Estrategias de difusión: Existen iniciativas nacionales que apoyan a pymes en los procesos de producción, difusión y venta. Sin embargo, da la impresión que esta información no es accesible para toda la comunidad. Es importante generar acciones de difusión adecuada para visibilizar las opciones actuales para potenciar pequeños negocios chilenos que trabajan productos de madera nativa.
28. Políticas de incentivos para la realización de I+D+i, considerando transferencia tecnológica.
29. Estrategia de promoción de reciclaje: Promover el reciclaje responsable de madera nativa, sin que esto implique la demolición de inmuebles de valor patrimonial.

5.2.5 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

30. Sanciones: Sancionar en toda la cadena a quien no pueda acreditar el transporte, almacenamiento y uso de madera nativa mediante un documento tributario (guía, factura o boleta) o Guía de Libre Tránsito (GLT) de productos forestales. La GLT es en la actualidad, el documento producido por CONAF y requerido para transportar productos de madera provenientes del bosque nativo. Existen varias observaciones acerca de la pertinencia y necesidad de este tipo de documentos. En sesiones del CPF se ha insistido en su eliminación. Hasta no ser efectivo esto, es el documento que se debe utilizar.

5.3 NUEVOS MATERIALES (FIBRAS, LIGNINA Y EXTRAÍBLES)

5.3.1 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

1. Reconocimiento de la leña y otros productos forestales como combustibles, certificación obligatoria de estufas y equipos de combustión, control de estándares de aislación de viviendas, certificación obligatoria de calidad de pélet, estandarización de unidades de medida de biomasa.
2. Sello de calidad de acuerdo al contenido de carbono verde.
3. Implementación de normas de compostaje y biodegradabilidad, sello de calidad de acuerdo a contenido de carbono verde.
4. Obligatoriedad de informar a usuarios sobre origen fósil o natural de componentes de productos (en alimentos y cosméticos, por ejemplo).

5.3.2 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

5. Concientización de la ciudadanía sobre el uso adecuado de la leña y de otro tipo de combustibles leñosos.
6. Incorporación en las mallas universitarias de ramos en el desarrollo de nuevos productos de base biológica.
7. Formación de investigadores, profesionales y técnicos con relación al tema.
8. Información a la ciudadanía sobre atributos de productos biobasados, creación de doctorados tecnológicos, fomento al emprendimiento entre estudiantes de doctorado.

5.3.3 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

9. Formalización de venta de leña, establecimiento de canales de venta de distintos tipos de combustibles leñosos, generación de instancias para transparentar los valores de mercado de distintos tipos de biomasa (pues se constatan diferencias de hasta un 500%), promoción de la forestación de especies nativas y exóticas.
10. Articulación público-privada, relacionamiento con *stakeholders* del "hidrógeno verde".
11. Fomento a la colaboración interempresas.
12. Fomento a la creación de *clúster* productivos (de pymes tecnológicas al alero de consorcios forestales, por ejemplo).

5.3.4 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE

13. Proyectos demostrativos de calefacción distrital.
14. Atracción de empresas líderes internacionales, colaboración con consorcios químicos, cosméticos y farmacéuticos a nivel global, incentivo a la instalación de proyectos piloto y

demostrativos (en especial, con relación al uso de biomasa e hidrógeno); apoyo a inversión en tecnologías disruptivas; fomento del uso en cascada de la biomasa forestal.

15. Atracción de empresas líderes internacionales, incentivo a la instalación de proyectos piloto y demostrativos, en especial, con relación a la sustitución de plásticos de un solo uso y adhesivos para madera; apoyo a inversión en tecnologías disruptivas.
16. Apoyo a la creación y crecimiento de emprendimientos de base tecnológica, apoyo a pymes tecnológicas, fomento a la colaboración internacional, incentivo a la instalación de proyectos piloto y demostrativos, establecimiento de instancias formales de colaboración entre grandes, medianas y pequeñas empresas, para fomentar el desarrollo tecnológico y la generación de productos de alto valor en base a fibras y otros componentes de la biomasa forestal.

5.3.5 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

17. Fomento de I+D en ámbitos como viviendas pasivas y almacenamiento térmico.
18. Fomento de I+D en ámbitos como *e-fuels*, metanol y metano biobasados, y bioasfaltos.
19. Fomento de I+D en ámbitos como derivados de lignina y taninos, derivados de celulosa y envases biodegradables activos.
20. Fomento de I+D en ámbitos como nanofibras de celulosa y uso de compuestos bioactivos (en alimentos, cosmética y farmacia, por ejemplo).

5.4 TECNOLOGÍA

5.4.1 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

1. Repositorio Nacional: Normar la implementación de un repositorio nacional centralizado e histórico del recurso forestal en tiempo real, que permita detectar la productividad del sector y planificar políticas de protección.

5.4.2 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

2. El desarrollo tecnológico de la industria de la madera a nivel país tiene directa relación con la capacidad de desarrollo del capital humano con conocimientos actualizados, capaces de alimentar este crecimiento desde todas las áreas del desarrollo forestal. Es fundamental el aumento de formación en sistemas de información geográfica (SIG), telecomunicaciones y análisis de datos, capaces de alimentar plataformas de planificación y manejo forestal multivariable. A su vez, para impulsar el interés en la inclusión de tecnología dentro de la industria, es necesario capacitar a operarios, trabajadores, productores y empresarios de la madera, sobre la implementación y el uso de nuevas tecnologías en sus procesos: manejo de plantaciones a distancia, automatización en aserrío, innovaciones en secado, fabricación digital, mecanización avanzada etc. En cuando a programas de formación de carreras técnicas y profesionales ligadas al uso de la madera, como ingeniería, diseño y arquitectura, es necesaria la incorporación de conocimientos relevantes sobre las nuevas tecnologías disponibles de plataformas BIM, simulación estructural, digitalización y parametrización, fabricación digital, Inteligencia artificial etc.

3. Formación en SIG, telemedición y análisis de datos: El crecimiento de los sistemas de información geográfica en las distintas etapas de la cadena productiva forestal, requiere también el crecimiento de capital humano. Se requiere generar capacitaciones, especializaciones y desarrollo de profesional especializados en este tema.
4. Formación en desarrollo tecnológico forestal: Es necesaria la capacitación integral de operarios y trabajadores forestales para las nuevas operaciones forestales de alto nivel tecnológico. Maquinaria automatizada, control remoto, realidad virtual, etc.
5. Programas de formación dual: Generar alianzas entre las empresas y los liceos técnicos para fomentar un programa de educación dual, así como la incorporación de nuevas carreras técnicas asociadas a la industria del aserrío y el secado de la madera.
6. Formación ingeniería mecánica: Es necesario mejorar la carrera de ingeniero mecánico para la realidad forestal, sobre todo en las temáticas de electromovilidad, robótica, telecomunicaciones.
7. Formación profesional en nuevas tecnologías de la madera: aumentar la formación profesional y técnica sobre el uso de madera en la construcción en general, incorporando la enseñanza sobre nuevas tecnologías como las plataformas BIM, simulación estructural, digitalización y parametrización, fabricación digital, inteligencia artificial, etc.
8. Formación en innovación en madera: Fomentar o promover la incorporación de temáticas o cursos sobre innovación en madera en las mallas curriculares de carreras de pregrado y postgrado relacionadas con la construcción, diseño y arquitectura. Poniendo énfasis en la innovación: nuevos usos de la madera, nuevos materiales en base a madera, nuevas tipologías constructivas, innovación

en los procesos de fabricación, innovación en manufactura avanzada, etc.

5.4.3 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

9. Se necesita apoyo a la planificación estratégica multivariable, es necesaria la mejora en los procesos de almacenamiento y gestión de información forestal, orientada a la transparencia y automatización en la obtención de reportes e información para su posterior interpretación. La incorporación de tecnologías en el levantamiento de plataformas y bases de datos interconectadas y de carácter público, tendrán un impacto positivo en todas las áreas y niveles concernientes al manejo y planificación del bosque. Los diferentes ministerios e instituciones deberían en conjunto poblar una red de plataformas que trabajen en conjunto para el procesamiento de la información.
10. Plataforma pública SIG: Implementación de plataforma pública y uniforme de los servicios de información geográfica disponibles y de acceso libre a la ciudadanía para gestión de la información. Liderado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y poblada por los Ministerios de Agricultura y de Medio Ambiente.
11. Inventario Nacional de Bosques: Levantamiento de un inventario forestal abierto con un plan de actualizaciones permanentes, incorporando tecnología de levantamiento LiDAR adicional a la captura de imágenes, que permitan un mejor control y monitoreo.
12. Plataforma de transporte y logística: Implementar plataformas de monitoreo en tiempo real o control de la cadena de abastecimiento desde el bosque a las empresas industriales de las distintas regiones.

13. Sistema de trazabilidad material: En conjunto con el fortalecimiento de una red de telecomunicaciones como base habilitante y utilización de SIG, implementar un sistema de trazabilidad óptimo para la cadena de producción de los productos provenientes del bosque, aportando eficiencia, seguridad y sostenibilidad a la cadena.
14. Plataformas de simulación a tiempo real de amenaza de incendio: implementación de plataforma capaz de procesar datos provenientes de las diferentes fuentes de información forestal, entregando simulaciones a tiempo real que aceleren la gestión de datos y aumenten la capacidad de reacción ante las amenazas de incendio.
15. Cuantificación Captura de Carbono: levantamiento de plataforma que conjugue las bases de datos necesarias que faciliten y mejoren el escenario de los propietarios al momento de desarrollar proyectos de carbono forestal, permitiendo cuantificar con mayor precisión la captura de carbono anual de los productores y las retribuciones en créditos de carbono.

5.4.4 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE

16. Existe una brecha tecnológica transversal entre las grandes empresas y los pequeños productores, que se expresa transversalmente en toda la cadena productiva forestal. Al igual que la baja calidad de las plantaciones, debido al poco acceso de los pequeños productores a tecnologías de mejoramiento genético, existe una brecha substancial entre los grandes y pequeños aserraderos que están en desventaja respecto a su capacidad productiva. Esto debido a una falta de incorporación de tecnología de punta que asegure un aprovechamiento mayor del material para poder competir en el mercado del aserrío

masivo. Las pequeñas y medianas empresas, tienen la oportunidad de diferenciarse y beneficiarse de su flexibilidad y versatilidad, enfocándose en mercados más pequeños de aserrío cualitativo, donde la incorporación de tecnología local en maquinaria y secado ayude a mejorar la seguridad, eficiencia de los procesos y la calidad de sus productos. Es necesario incentivar desde el Estado la incorporación de tecnología a la pequeña y mediana industria, fomentando la sostenibilidad de los procesos y aumentando el valor agregado de los productos provenientes del bosque.

17. Incentivo al manejo sostenible del bosque nativo: Fortalecimiento de los incentivos a propietarios de bosques nativos o de plantaciones de pequeño tamaño, para alcanzar el cumplimiento normativo, mejorando la sostenibilidad de la producción.
18. Estrategias biotecnología en silvicultura para pymes: Promover asociatividad y cooperativas; que impulsen la integración vertical de los pequeños productores forestales con las grandes empresas y la academia, incorporando diversas tecnologías de mejoramiento genético para obtención de plantas de mejor calidad aumentando así la productividad de pequeños proveedores.
19. Incentivo a la importación de maquinaria de avanzada: Beneficios para la pequeña mediana industria en los costos de importación de maquinaria o tecnología avanzada relacionada con la manufactura en madera.
20. Fomento de tecnologías de operación remota e inteligencia artificial (IA): Incorporación de tecnologías de manejo a distancia y realidad virtual en control de plantaciones, control de maquinaria y realización de faenas específicas. La incorporación de este tipo de tecnología tiene el potencial de combatir la falta de interés laboral por parte de los jóvenes en el

- rubro, promoviendo también la igualdad de género en faenas forestales.
21. Incentivo a la incorporación de tecnología local de aserrado para pymes: Incorporación de mejores tecnologías de corte y aserrado de manufactura nacional, de mediana inversión, principalmente enfocadas al aumento de la eficiencia y la calidad de los productos para la pequeña industria.
 22. Incentivo a la incorporación de tecnologías de secado para pymes: incorporación de tecnologías de procesado y secado de baja inversión, enfocadas en la obtención de madera de mejor calidad.
 23. Fomento al desarrollo tecnológico de nuevos productos: Programas de incentivos específicos para emprendedores y pymes en el desarrollo de nuevos productos con materia prima proveniente del bosque, incorporando nuevas tecnologías de fabricación digital. Es necesaria la capacitación y programas de prototipado conectados con laboratorios que cuenten con la implementación necesaria.
 24. Incentivo a la incorporación de tecnologías de manufactura avanzada: incorporación de tecnologías de fabricación digital, *softwares* y CNC, que permitan mejorar la calidad y diversificar la oferta de producto final manufacturado en madera por pymes.
 25. Trabajo colaborativo entre pequeñas y grandes empresas: Promover la transferencia de tecnología a pequeñas empresas apoyadas con el conocimiento de las grandes empresas y con financiamiento por parte del Estado (aserrío, secado, nuevas tecnologías y/o procesos de elaboración o valor agregado a la madera).

5.4.5 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

26. Fomento de CORFO a las pymes: Flexibilidad las convocatorias de CORFO para pymes

del sector forestal, específicamente para implementación de tecnologías en faenas forestales, maquinaria automatizada, manejo a distancia, realidad virtual, etc.

27. Incentivos a la investigación y desarrollo de tecnología de aserrío forestal de manufactura nacional: Fomento al desarrollo de innovación y manufactura de maquinaria que mejore la calidad y productividad de pequeños y medianos aserraderos a valores accesibles.
28. Incentivos a la investigación y desarrollo de tecnología de secado de madera de manufactura nacional: Fomento a la investigación y prototipado de nuevas tecnologías para el secado y procesado de madera de bajo consumo y bajos costos de implementación para pequeños productores (ejemplo, con energía solar).
29. Incentivos a la investigación y desarrollo de innovación en madera: Instrumentos de financiamiento de prototipado, desarrollo e investigación enfocados específicamente a nuevos usos de productos y subproductos forestales en la construcción, fabricación digital y de manufactura avanzada.
30. Incentivos a la creación de nuevos centros y laboratorios: Promover el levantamiento, habilitación o mejora de centros regionales enfocados a la investigación y desarrollo de las nuevas tecnologías en maderas con las capacidades e infraestructura necesaria para el testeo, manufactura y prototipado de proyectos a diferentes escalas. Al mismo tiempo, se debe promover la transferencia tecnológica y la vinculación con la comunidad de emprendedores y pymes locales.
31. Vinculación efectiva asociada a proyectos de I+D: mejorar las herramientas de la Ley 20.570 sobre incentivos, que promueven la vinculación entre la academia y el sector productivo, en pos de aumentar el interés en

la incorporación de tecnología e innovación conjunta para la industria.

32. Programas de innovación ajustados para la industria: Ajustar programas de innovación I+D+i desde CORFO o ANID con exigencias científicas bases mejor ajustadas al sector, que no se transformen en un desincentivo para la industria.
33. Fomento a la investigación de sofisticación tecnológica de procesos: Programas que, sin apuntar necesariamente al desarrollo de ciencia básica, permitan la adquisición de bienes de capital.

5.5 ECOSISTEMAS

5.5.1 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

1. Definir esquema mosaico a escala de paisaje, donde se caractericen los usos actuales y potenciales del suelo por zona geográfica con la finalidad de construir mosaicos por territorios (bosques, plantaciones, matorrales, praderas, terrenos agrícolas, áreas urbanas y otra infraestructura).

Focos:

- Conceptualizar mosaico a escala de paisaje. Pensar en paisajes resilientes que puedan responder adaptativamente al cambio climático para mantener y/o recuperar la estructura y funcionalidad de los ecosistemas.
- Para la zonificación y sus usos aplicar a escala predial, siempre que los predios tengan superficies significativas a escala de paisaje, donde pueden ser zonificados para cumplir múltiples funciones: restauración ecológica o conservación de vegetación, vía vegetación nativa o plantaciones como

cobertura para evitar pérdida de suelo considerando superficie mínima.

- Mirada sistémica de los ecosistemas: agua, biodiversidad, incendios, viabilidad económica. Considerar las escalas de mosaico del agua (km² versus un mosaico forestal (hectáreas).

Estrategias:

- Recuperar el equilibrio entre cobertura boscosa con fines de mantención y/o conservación de servicios ecosistémicos críticos como el balance hídrico y las demandas multipropósito de agua a escala de cuencas y subcuencas, bajo gestión integrada.
- Considerar el cambio climático que afecta a macrozona norte, debe equilibrarse restaurando el paisaje con vegetación nativa en sectores degradados y disminuir plantaciones industriales.
- Considerar que Chile es un país heterogéneo, cada zona tiene sus propias características ambientales y sociales. Revisar Código de Aguas y Constitución para asegurar acceso y disponibilidad como bien de uso común.

Acciones:

- Restaurar y conservar la estructura y funcionalidad de los ecosistemas boscosos que son la cuna del agua para responder a los desafíos del cambio climático y la demanda creciente de agua de poblaciones en expansión.
- Reconocer que la cantidad, la calidad y los valores culturales del recurso hídrico, dependen de lo que ocurre en cada territorio y bajo esta perspectiva, la gestión del territorio es central. Poner énfasis en regulación y provisión de agua.
- Impulsar una buena gobernanza del agua, bajo una gestión local, participativa, y validada.

- Considerar manejo de información de datos (*machine learning*) para analizar datos de monitoreo.
2. Definir protocolo de cobertura vegetal por predio dependiendo de la cercanía a fuentes de agua, cuencas y agua potable rural (APR) estableciendo criterios en planes de manejo de plantaciones, bosque nativo, o bosque mixto con objetivos de producción o conservación.

Focos:

- Corresponde a una de los variables ambientales que deben considerarse en establecimiento de mosaicos a escala de paisajes.
- Regular la distancia de protección de cursos de agua estableciendo un área buffer de vegetación nativa (y no especies invasoras) de a los menos 60 m desde el curso de agua o quebrada. Esta área debería ser una exigencia para establecimiento de plantaciones forestales pudiendo existir apoyos estatales para que pequeños productores puedan garantizar esta área de protección.

Estrategias:

- Analizar los sistemas de agua potable rural y definir vía isótopos de qué lugar y de cuándo provienen las aguas en uso.
- Ver tipos de relaciones entre variables de contorno (pendiente, tiempos de concentración, morfometría de cuencas, uso del suelo, geología, intensidad de lluvias que generaron los caudales, etc.), con los caudales circulantes. A partir de ellos se pueden generar protocolos concretos.

Acciones:

- Revisar si CONAF cumple el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales en el diseño de sus plantaciones forestales, y si cumple el protocolo de plantaciones, distancias

mínimas a cursos de agua que elaboró el Consejo de Política Forestal.

3. Definir tipos de cobertura vegetal para asegurar los servicios ecosistémicos básicos y la resiliencia ante el cambio climático y sus extremos, estableciendo diferencias entre plantaciones/bosque nativo/bosque mixto con objetivos de producción o conservación.

Focos:

- Los protocolos deben salir de la realidad de cada territorio.
- Es necesario establecer un plan de gestión de paisaje en el corto, mediano y largo plazo, que permita heterogeneizar los paisajes y combatir la fragmentación de hábitat.

Estrategia:

- La gestión de paisaje deberá realizarse en torno a los Gobiernos Regionales y el trabajo en el territorio.
- Establecer los mínimos ambientales de gestión de paisaje.

Acciones:

- En términos de planes de manejo forestal, determinado por la institución forestal que se determine, un Servicio Nacional Forestal, que vele por una producción sostenible y un manejo sostenible.
4. Perfeccionar el subsidio al manejo de bosque nativo que revierta el modelo de renta de la tierra donde la producción de biomasa, madera, carbono y/o conservación del bosque nativo sea una opción rentable económica, social y ambientalmente, considerando que en el mediano plazo el manejo sostenible del bosque nativo se autofinancie.

Focos:

- Es muy necesario para incorporar y lograr mejorar el bosque nativo, darle un mayor valor e incentivar el adecuado uso con mayor valor agregado

- En el mediano plazo, el manejo sostenible del bosque nativo se autofinancie por medio de bonos verdes, criptomonedas verdes o contratos de pago por servicios ambientales. Para que esto se cumpla, es necesario contar con fiscalización y monitoreo constante.

Estrategias:

- Se requiere perfeccionar los instrumentos actuales al manejo del bosque nativo (Ley 20.2083) para que efectivamente se asignen los fondos destinados para ello.
- Es importante continuar en la línea de lo ya avanzado que incentive a más propietarios a manejar su bosque como:
 - a) Pago inicial por servicios profesionales de asesoría inicial.
 - b) Por actividades iniciales.
 - c) El plan de manejo predial.

Acciones:

- Promover el consumo respetuoso y sostenible de madera (considerando los tiempos de regeneración reales del bosque) pero también otros recursos.
 - Sobre todo, mantención de servicios ecosistémicos por medio de la conservación, restauración y uso respetuoso del bosque nativo sea opción rentable económica, social y ambientalmente.
5. Promover metodologías participativas para la validación de acciones ambientales con comunidades locales, donde se consideren objetivos de cómo, dónde y por qué establecer corredores biológicos en torno a la producción forestal, independientemente de que se realice en plantaciones, bosque nativo o usos mixtos. Esta metodología puede hacerse extensiva a las RPC, enmarcadas en el PLP.

Focos:

- Baja el planeamiento a los territorios.

- Es muy diferente el impacto que tienen en el territorio las plantaciones forestales y los bosques nativos, con participación ciudadana y consulta indígena.

Estrategias:

- Las actividades realizadas en bosque nativo deben ser validadas por un equipo transdisciplinario, con ecólogos, hidrólogos, limnólogos, hidrogeólogos, sociólogos, antropólogos, que permitan hacer del manejo de bosques nativos una actividad sostenible.
- Los corredores biológicos son sin duda una urgencia en la conservación de servicios como la purificación y mantención de agua, sin embargo, son un objetivo difícil, ya que requiere de varias cosas.

Acciones:

- Es necesario contar con plantas nativas en buen estado y con un sistema de viverización de calidad que asegure prendimiento.
 - Es necesario contar con monitoreo de corto y largo plazo, y mantención en el corto plazo.
 - Es necesario contar con fondos para activar proyectos, hasta que la actividad se sostenga por sí sola: plantando, haciendo viveros, esto es un proyecto de mediano y largo plazo.
6. Biodiversidad y sostenibilidad global. Si miramos la sostenibilidad global del planeta en base a la información del calentamiento global y los excesos de emisión de CO₂ a partir de básicamente combustibles fósiles, la humanidad debe mirar a los cultivos como una fuente de mitigación de las emisiones.

Declaración:

- Se deben mejorar las formas de manejo de las plantaciones, manteniendo y potenciando la biodiversidad con zonas destinadas a su recuperación.

- La humanidad está en un lugar que surge de su condición evolutiva y como especie dominante de los medios terrestres redefinir su condición es muy difícil dada la corta vida que tenemos y la poca conciencia colectiva que se pierde rápidamente por las crisis generadas por nosotros o la naturaleza, de cierta manera estamos atrapados en nuestra propia evolución y labilidad.

Focos:

- Las plantaciones forestales proveen de materia prima (en especial el pino en Chile) para la construcción, muebles, *pallets*, cubiertos desechables, etc., desplazando el uso del plástico derivado de los combustibles fósiles, por lo tanto, para la sostenibilidad global las plantaciones son vitales.

Estrategias:

- Si bien el cambio de uso de suelo urbano (o urbanización) es un mecanismo de transformación más poderoso que las plantaciones forestales a escala global, es sabido que los procesos de cambio de uso de suelo local son capaces de generar extinciones locales, las cuales afectan a la diversidad de manera irreversible, sobre todo en territorios donde dominan especies endémicas, como es el caso de Chile mediterráneo. De acuerdo con la IUCN, la zona de la cordillera de la costa del Maule, Ñuble y Biobío concentra los ecosistemas más amenazados del país y justamente corresponde a zonas de biodiversidad singular insertas en una matriz de plantaciones industriales, las cuales contribuyeron a reemplazar al bosque nativo remanente.
7. Paisajes resilientes. El manejo forestal de las plantaciones debe estar orientado a mantener y construir paisajes resilientes a través de la conservación y restauración de

la biodiversidad en los paisajes forestales, y asegurar las posibilidades de mitigación y adaptación al cambio climático.

Focos:

- Los paisajes productivos deben manejarse a través de normativas vinculantes tanto a escala local (de rodal) así como a escala de paisaje.
- De otro modo, solo podremos aportar una crisis climática mayor por pérdida del legado de los bosques y su extraordinaria función en la regulación climática.
- Se debe dar prioridad a mantener y mejorar las funciones y procesos ecosistémicos de manera de garantizar la producción de bienes y servicios de la naturaleza tales como el agua, biodiversidad y la producción de madera aserrable.

Estrategias:

- Mantener y reconstruir paisajes heterogéneos, tipo mosaicos con múltiples usos de suelo.
- El desafío es compatibilizar la producción de madera con la conservación de la biodiversidad y la naturaleza por su valor intrínseco (no por el aprovechamiento que hacemos de éstas) y de los demás servicios ecosistémicos, tales como la captura de carbono para la regulación climática, mantención de la fertilidad del suelo, oportunidades de recreación y esparcimiento.
- Para mitigar esta situación, la generación de paisajes multifuncionales podría incrementar la resiliencia de los territorios lo que podría en parte resultar en un mecanismo de adaptación efectivo.

Acciones:

- Las normativas deberían incluir acciones de manejo orientadas a:

- a) Incluir más áreas de bosques nativos dentro de la matriz de plantación productiva (se deberá considerar restaurar bosque nativo cuando sea necesario).
 - b) Dejar zonas de amortiguamiento ribereñas intactas/restauradas lo más amplias posible.
 - c) Conservar estructuras heredadas del bosque (legados biológicos) después de todas las cosechas.
 - d) Promover la vegetación del sotobosque.
- La ausencia de criterios orientados a conservar la biodiversidad, protección del suelo y mitigación y adaptación al cambio climático, nos estalla en la cara por la ausencia de fiscalización efectiva de CONAF para el cumplimiento de la ya insuficiente regulación existente.
8. Diseñar un mecanismo de subsidio estatal exclusivo para propietarios de hasta 500 ha con tope por beneficiario (RUT, superficie, plan de manejo bajo protocolo estructura de mosaico) para forestar/reforestar con pino radiata/pino Oregón/pino ponderosa con destino a producción de madera aserrada, junto a establecer que el abastecimiento de trozos se realice sólo a pequeñas y medianas empresas, sin excepción, para incentivar el encadenamiento productivo.

Focos:

- Puede ser la base de la competitividad futura de las pymes madereras, y debe ser pensada desde el punto de vistas de las economías de los pequeños propietarios y la viabilidad de ellos en el territorio.
- Toda iniciativa que permita incorporar plantaciones en los casi dos millones de hectáreas sin vegetación y en estado de degradación, que se encuentra en manos

principalmente de pequeños y medianos propietarios, es fundamental.

Estrategias:

- INFOR y CONAF debieran tener un programa de asistencia al pequeño propietario para que este salga adelante. Elija la especie adecuada, realice sus trámites y se planifique adecuadamente.
- Evitar que los suelos se sigan degradando, entregar una alternativa a los pequeños propietarios, asegurar a mediano plazo abastecimiento para las pymes madereras que tienen gran problema de subsistencia por falta de materia prima.
- Aportar en la mitigación del cambio climático, captación de CO₂, por lo que es una medida de gran impacto del punto de vista social, ambiental y de desarrollo.

Acciones:

- Chile tiene muchos contratistas especializados que pueden llevar a cabo la tarea para los pequeños propietarios. El Estado obtiene la devolución de estos montos de subsidio o ayuda al pequeño propietario de los impuestos que se obtienen. Debe fijarse una tasa de impuesto adicional a lo normal para que se devuelva a la cosecha un monto en USD/m³.
9. Realizar un diagnóstico de la institucionalidad forestal del Estado, su representatividad sectorial, capacidad de impulsar políticas públicas efectivas, y coherencia de acciones en los servicios públicos sectoriales, como parte de la gobernanza regional que impulse la actividad.

Focos:

- Subsecretaría de Desarrollo Forestal.

Estrategias:

- Se necesita un Subsecretaria Forestal o una institucionalidad forestal que atienda a

todas las realidades, no solo de las grandes empresas.

Acciones:

- La creación del SBAP y de SERNAFOR parecen un requerimiento evidente.
10. Movilizar el recurso nativo. Los bosques nativos suman más de 14 millones de hectáreas y pueden aportar a nuestra economía. De hecho, se estima que al menos 1 millón de estas hectáreas pueden ser rentables (CONAF - INFOR).

Focos:

- Seguramente que en 14 millones de hectáreas, debe haber suficiente área con bosque nativo degradado que necesita buenos planes de manejo para su recuperación e integración de nuevas funciones socioeconómicas que atraigan nuevas inversiones.
- Se requiere que el Estado adopte una política con recursos para validar y apoyar iniciativas que están a nivel piloto a través de sus organismos y las lleven a una etapa de desarrollo rentable, más la investigación básica y aplicada que se requiere para que los emprendedores se atrevan a movilizar estos valiosos recursos.

Estrategias:

- Un solo uso de ese bosque no resuelve el problema de hacer rentable emprendimientos en torno al bosque nativo. Se requiere además de movilizar los productos maderables, poner en valor otros servicios a la sociedad.

Acciones:

- Conservación mezclada con turismo de intereses especiales, recolección de frutos, producción de leña seca, *trekking*, esquiar, producción de agua, electricidad con viento y centrales hidroeléctricas de pasada,

conservación pura con venta de créditos de carbono, etc.

- Todo esfuerzo que se realice para recuperar los bosques nativos y entregar mayores alternativas de desarrollo deben implementarse, la más inmediata, es mejorar el actual fomento del manejo del bosque nativo, aumentando tanto las actividades y los montos de subsidio para que realmente se consiga este propósito.

11. Fomentar la industrialización y modernización de pymes, abarcando los distintos eslabones de la cadena de valor forestal. Desde el bosque hasta los productos y servicios.

Focos:

- Esto es algo que se debe hacer desde el Estado para nivelar la cancha, y también, por el efecto territorial que significa unas pymes trabajando con la comunidad.
- Al fortalecer la cadena de valor de la actividad forestal maderera, es importante conseguir fortalecer con I+D+i los productos forestales no madereros también. En ambos casos, debe hacerse bajo los principios para alcanzar una bioeconomía circular.
- Promover encadenamiento productivo local, la producción local y costumbrista podría ser una oportunidad para hacer las pymes competitivas.

Estrategias:

- Se pueden desarrollar e incentivar la creación de pymes que pongan en valor la identidad local con otros productos e insumos que se pueden obtener del bosque de manera sostenible, agregando valor, creando trabajo digno y coherente con las singularidades de los territorios.
- El bosque tiene cada vez más valor e interés internacional por los servicios ecosistémicos que en Chile nos ha costado tanto valorar, por lo tanto, existen múltiples alternativas

para promover la conservación de los propietarios que no tengan la capacidad de volverse más sostenibles.

Acciones:

- El vuelco que tiene que realizar la industria forestal de las pymes debe relacionarse con hacer la producción tan sostenible como sea posible.
 - El apoyo que necesitan se relaciona con su capacidad de entrar a un mercado que valore las buenas prácticas y esté dispuesto a pagar más por ello.
12. Incentivar el fomento a terrenos sin vegetación/erosionados de pequeños y medianos propietarios con énfasis en producción de madera y/o conservación de ecosistemas en la macrozona norte y manejo del bosque nativo con énfasis en producción de madera de alto valor y/o conservación en la macrozona sur, como una forma de desconcentrar propiedad y acceso a los bosques y su materia prima.

Focos:

- Este es un instrumento que ayudaría realmente a desconcentrar el sector forestal fomentando las plantaciones en pequeños y medianos propietarios que planten pinos en suelos que no tienen mayores destinos que el forestal, complementando a la actividad agrícola propia de los territorios, cuidando de la diversidad y las cuencas de agua.
- El fomento no debe renovar las bonificaciones del DL 701 para volver a plantar pinos y eucaliptos en los terrenos que los mismos propietarios no reforestan, incumpliendo su obligación legal.
- El fomento y conservación de ecosistemas también se debe considerar para la macrozona sur.

Estrategias:

- La estrategia debe ir a mejorar la resiliencia de los paisajes actuales, promoviendo la restauración de vegetación nativa. Los incentivos deben entonces ir en esta dirección y de esta manera el Estado dejará de gastar millones de dólares en camiones aljibe para sostener la vida de las poblaciones de esos territorios.
- Fomentar únicamente la restauración y conservación de la biodiversidad, para ello será importante contar con un equipo experto y planes de monitoreo de corto mediano y largo plazo, que garanticen que la conservación, restauración o manejo se están haciendo como se debe.
- Se debe insistir en la necesidad de disponer de una caracterización de los sistemas productivos y el lugar que ocupa en ellos el bosque y la actividad silvícola; si no se cuenta con ello, resulta difícil poder definir estrategias para la conservación y manejo del bosque (nativo y plantación).

Acciones:

- No parecen estar las condiciones sociales, ni ecológicas, ni económicas como para renovar esas bonificaciones.
 - Para el caso de la macrozona sur, se puede poner énfasis en el manejo de bosque nativo, ello no debe dejar de lado la plantación, puesto que esto cumple una función relevante en la economía de los hogares de pequeños propietarios particularmente.
13. Crear planes para aumentar la superficie de plantaciones de pino radiata para los pequeños y medianos propietarios en suelos de aptitud forestal, cuidando el medioambiente, el paisajismo y la comunidad, con el fin de abastecer la industria y mantener la actividad. Integración entre las grandes empresas y las pequeñas y medianas.

Focos:

- Las necesidades de realizar más plantaciones, son para darle un uso a grandes superficies de suelos desnudos en procesos de erosión, principalmente en manos de pequeños propietarios, los que tienen sus suelos con escaso uso y es necesario darles protección e incorporar una posibilidad productiva, además, de lograr formar plantaciones que puedan abastecer a las pymes madereras, como también colaborar en la mitigación del cambio climático.

Estrategias:

- La superficie debiera aumentarse en las especies que se adapten a los terrenos que se puedan forestar.
- La gestión a escala de paisaje se refiere a la escala dimensional en la que se planifica esa gestión, en ningún caso del paisajismo.

Acciones:

- Antes de crecer hay que redistribuir las plantaciones actuales, recordar la distribución en mosaico necesaria para la mantención de los servicios ecosistémicos.
 - La industria debe abastecerse con lo que ya está. La integración entre grandes, pequeñas y medianas debe ser regulada, ya que actualmente solo funciona para promover el monopsonio de la industria forestal.
14. Considerar el Protocolo de Plantaciones, realizado por el Consejo de Política Forestal y hacerlo vinculante en las actividades que se realizan en las plantaciones. Analizar planes de manejo en bosque nativo, planes de manejo de plantaciones y planes de trabajo.

Focos:

- Se ha logrado conformar esta organización y se avanzó en el gobierno pasado, y corresponde que sea vinculante y se lleve al reglamento del DL 701.

- Es fundamental que se transparenten, como señala la ley, los planes de manejo de bosque nativo aprobados por CONAF.

Estrategias:

- La revisión de la regulación en materia forestal es urgente, partiendo desde lo más básico, que es lo que se entiende legalmente como “bosque”.

Acciones:

- Si queremos hablar de plantaciones sostenibles, y de protección del agua, suelo, biodiversidad y paisaje, tenemos que sentar a más actores en la mesa.

15. Avanzar en el proceso legislativo (PL) para la creación de un Servicio Nacional Forestal (SERNAFOR) a cargo de la gestión de los bosques, que actualmente se encuentra en 2do trámite constitucional en el Senado.

Focos:

- La gestión de las áreas protegidas, de los ecosistemas naturales y de las plantaciones forestales, debe estar bajo la responsabilidad de un servicio público, no una corporación de derecho privado.
- Existe evidencia nacional e internacional, que ha mostrado cómo la pérdida incesante del hábitat natural del bosque y su transformación a otros usos de suelo, tiene impactos sobre la biodiversidad, el cambio climático, los medios de subsistencia de las comunidades, y ahora último, la propagación de enfermedades zoonóticas.

Estrategias:

- Es fundamental el contar con un servicio forestal estatal, que tenga las adecuadas potestades de control, fiscalización y de desarrollo, que permita atender adecuadamente el sector forestal. Se debe tener las adecuadas herramientas de incentivo para los pequeños propietarios,

para que puedan recuperar los terrenos erosionados efectuando plantaciones con diversas especies, con fines productivos, y de conservación

- Para lograr un futuro forestal sostenible se debe promover, cuando sea posible, que la elección de estructura, función y especies de estas plantaciones comerciales sean guiadas por los ecosistemas forestales naturales de la región para mejorar su resiliencia (capacidad de adaptación y recuperación) y generar beneficios colaterales para la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y la población local.

Acciones:

- Los incentivos deben estar orientados a:
 - a) Diversificar y desarrollar las economías locales.
 - b) Asegurar estrategias de recuperación de las zonas erosionadas que sean efectivas para:
 - b.1) Proteger la biodiversidad.
 - b.2) Mitigar el cambio climático.
 - b.3) Mejorar el bienestar humano.
 - Es esencial que el gobierno se comprometa de manera prioritaria a incorporar la restauración de los bosques naturales dentro de sus medidas.
 - Es importante reconocer la importancia de las plantaciones comerciales de fibra vegetal, combustible y madera para satisfacer las necesidades de los seres humanos.
16. Fortalecer la existencia del Consejo de Política Forestal dentro del Ejecutivo, como instancia de apoyo para la aplicación y mejora de políticas públicas al sector forestal, incorporando atribuciones que sean un complemento al desarrollo de la actividad.

Focos:

- Es importante elegir bien a los actores, que haya más representación del territorio y de la práctica.
 - Asegurar diversidad en el CPF, e incluir especial *expertise* en temas sociales.
17. Revisar el protocolo de plantaciones actual impulsado por el Consejo de Política Forestal, para incorporar valores de protección ambiental como agua, suelo, biodiversidad y paisaje, de acuerdo con la realidad actual de la actividad forestal.

Focos:

- Incorporar a los pueblos originarios.
 - Un primer paso es concretar que el protocolo de plantaciones sea vinculante.
18. Fomento a planes de manejo para la creación de productos derivados del bosque, que no sean necesariamente productos madereros. Considerando posibilidades de encadenamiento productivo, desde la base científica hasta el mercado.

Focos:

- Incorporar y fomentar la producción de productos del bosque no madereros, es una gran alternativa principalmente para los pequeños propietarios, se debe entregar capacitación y apoyo a ese sector de manera que realicen adecuadamente esta iniciativa y que puedan tener el mayor valor agregado de los productos que puedan obtener.

Estrategias:

- Se requiere de una caracterización acabada del conjunto de actores que participan del uso y manejo del bosque y evaluar las formas empleadas por cada uno de ellos de tal forma de poder definir modelos sostenibles de manejo del bosque con la participación de todos los actores involucrados.

19. Perfeccionar el instrumento Plan de Manejo de Plantaciones en términos de: plazo de estudios, contacto con el funcionario de CONAF, plazo para contestar, ejecución y ancho de cortafuegos en rodales (solo raleo y cosechas), utilizar información legal ya presentada (base de datos).

Focos:

- Es importante mejorar tanto los planes de manejo para que sean más amigables y consideren los requerimientos actuales, como el unificar los criterios que el servicio forestal tiene en cada zona, ya que muchas veces no son coincidentes.

Estrategias:

- Se debe avanzar en la definición de instrumentos que permitan en su diseño y aplicación la participación de los pequeños y medianos propietarios, en un diálogo efectivo con los profesionales/técnicos de los organismos pertinentes. Se debe partir de la constatación que se está en presencia de productores que han definido estrategias para el uso y manejo del bosque considerándolo como parte de un sistema mayor y no como una actividad en sí misma.
20. Revisión de estatus a PL en trámite, modificaciones (corto plazo de 1-2 años):
 - Dictación de la Ley que crea el Servicio Forestal.
 - Dictación de la Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP).
 - Modificación del Reglamento de la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) para el ingreso de las talas rasas en SEIA.
 - Otras modificaciones relativas a incluir en el SEIA el manejo de bosques nativos con métodos diferentes a la tala rasa, incluida la región de Magallanes.
 - Modificación de tabla de valores de la Ley de Bosque Nativo y simplificación de sistema

de bonificaciones y creación de sistema crediticio.

- Modificación de Reglamento de Suelos Aguas y Humedales para ampliar las fajas de protección de cauces, eliminar excepciones, reforzar otras medidas, incorporar a las plantaciones.
- Financiamiento y puesta en marcha de Ley de Ordenamiento Territorial de 2005, la cual al asumir los Gobernadores electos se hará vinculante.

Focos:

- Las modificaciones legales deben ser hechas cuidando de no vulnerar más a las pymes, promover la descentralización, desconcentración y encadenamiento productivo local porque podemos caer el modelo de captura que nos tiene donde estamos.
- Las políticas deben orientarse a fortalecer el patrimonio de los 3 millones de ha y no a aumentar la superficie de plantaciones forestales. Por otra parte, hay que considerar que la baja disposición de los propietarios a plantar, el aumento del valor de la tierra y de su costo de oportunidad para otros usos, ha determinado que el área total de plantaciones se estabilice en la última década en torno a los 3 millones de ha.
- La iniciativa de prorrogar el plazo del DL 701 en dos oportunidades, la última vez en 2015, encontró una fuerte oposición de autoridades políticas, legislativas, alcaldes, organizaciones ciudadanas y comunidades locales, lo que llevó al fracaso de esta iniciativa. Un nuevo intento, por buenas razones probablemente, estará destinado al fracaso.

Estrategias:

- Debemos evitar el traslape de funciones de distintos servicios estatales, pues abulta

la burocracia y entorpece el cumplimiento de los objetivos finales, que es la adecuada conservación y mejoramiento del recurso.

- Se debe proteger y aumentar el valor económico, social y ambiental de las plantaciones manteniendo el valioso patrimonio de 3 millones de ha existentes en el país. Se debe buscar mecanismos e instrumentos público-privados, que fomenten la protección contra incendios, plagas y otras amenazas. También aquellos que contribuyan a financiar el reemplazo de parte de las plantaciones a lo largo de los cursos de agua y restauración con bosque nativo para aumentar la provisión de agua en cantidad y calidad y una mayor biodiversidad y la relocalización de estas plantaciones en otras áreas. Es necesario promover el aumento de la productividad maderera (por ejemplo, traspasando las innovaciones de las empresas a los pequeños y medianos propietarios), diversificar las especies, innovar en los esquemas de manejo (por ejemplo, alargar las rotaciones para compatibilizar la producción de madera y agua, mantención de *stocks* de carbono). También es necesario desarrollar programas de capacitación para los habitantes rurales de tal manera que se incorporen a este proceso de innovación y transformación de las plantaciones actuales y que accedan a nuevos empleos locales. Todo lo anterior contribuiría a reducir los conflictos en los territorios y aumentar la aceptabilidad de las plantaciones. Si las personas experimentan que las plantaciones los benefician, ayudarán a protegerlas contra los incendios, el robo de madera, etc.

Acciones:

- Se requiere de la dictación de la Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) que lleva 10 años de tramitación.

Esto permitiría aplicar las políticas de Estado respecto a la conservación en un solo organismo, coordinando acciones que hoy están dispersas en muchas instituciones, lo cual genera ineficiencias, contradicciones, señales equivocadas para las empresas y una inadecuada gestión en el ámbito de la conservación. El proyecto de ley que crea el SBAP está en su segundo trámite constitucional, en la Cámara de Diputados

- Es urgente la modificación del Reglamento de la Ley 19.300 de tal manera que las actividades agrícolas y ganaderas y la pesca ingresen al SEIA. Esto impondría regulaciones ambientales a estas actividades poniendo fin a la situación de sectores con un alto impacto ambiental y que están exentas de someterse al SEIA y que escapan a la fiscalización y sanciones de la Superintendencia de Medio Ambiente.
- Para mejorar el desempeño ambiental y reducir los conflictos ambientales y sociales en los diversos territorios se requiere la modificación del Reglamento de la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) para el ingreso de las talas rasas en plantaciones de un área <500 ha al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA) (Iniciativa de Comisión de Medio Ambiente del Senado en marcha). También se requiere de otras modificaciones relativas a incluir en el SEIA el manejo de bosques nativos con métodos diferentes a la tala rasa y reduciendo las áreas mínimas para el ingreso al SEIA.
- Una prioridad para avanzar hacia paisajes heterogéneos que compatibilicen intereses entre diferentes actores, así como la producción de diferentes bienes y servicios ecosistémicos (ejemplos: madera, producción agropecuaria, provisión de agua, conservación de suelos, protección de la biodiversidad, etc.) es el financiamiento y

puesta en marcha de Ley de Ordenamiento Territorial de 2005, la cual al asumir los Gobernadores electos se hará vinculante.

21. Incorporar a los sistemas de certificación forestal en el apoyo a construir estándares y principios para que el Estado pueda perfeccionar la aplicación de la legislación vigente, y las políticas públicas. Incorporando en forma directa las metodologías y grupos de trabajo con las comunidades, organizaciones locales, organizaciones civiles, entre otros actores importantes a nivel territorial.

Focos:

- Es de extrema importancia:
 - a) Diferenciar por tipo de propietario y tamaño de propiedad.
 - b) Reenfocar los estándares hacia lo más importante, que es la mantención del recurso y su uso sostenible. Hoy los sellos han perdido el rumbo y tienen prioridades que ya casi no son realizables en la práctica.

Estrategias:

- Los sistemas de certificación no sustituyen en nada los requerimientos de regulación y fiscalización estatal. La certificación es una herramienta de mercado y deben asumir y restringirse a ese rol.

Acciones:

- Existe autocrítica y aprendizajes en los sistemas de certificación de MFR importantes de compartir, en particular de los que norman con una participación de miembros/organizaciones representativas de distintos sectores.
22. Crear la Subsecretaría de Desarrollo Forestal. La complejidad del desarrollo forestal sostenible requiere que exista responsabilidad explícita dentro de la estructura del Estado, de manera de poder coordinar y armonizar

los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales asociados a los ecosistemas forestales, y sus bienes y servicios derivados.

Focos:

- Es necesario reforzar nuestra gobernanza y el liderazgo del sector, entendiéndose como un liderazgo que mejore tanto productividad como conservación.
- Además de ser balanceado en sus propósitos, debe tener financiamiento permanente, si no es una declaración de buenas intenciones.

Estrategias:

- Es fundamental contar con una subsecretaría forestal, de manera que se preocupe de la implementación de adecuadas políticas de desarrollo del sector.

Acciones:

- Es urgente la promulgación de una ley que cree el Servicio Forestal para que el Estado ejerza su rol de regulación del Sector Forestal.
 - FSC ha contribuido importantemente a mejorar las prácticas forestales en Chile, y claramente ha hecho un importante aporte en su ámbito que es la certificación de productos ante los consumidores, como instrumento de mercado, pero no pretende ni puede sustituir al Estado en el rol regulador que le corresponde.
23. Incentivar mayor eficacia en el uso de instrumentos legales investigativos, y recursos de inteligencia a las policías, fiscalía, y servicios públicos pertinentes para recuperar la confianza en las instituciones.

Focos:

- La palabra no es incentivar. El Estado tiene que hacerse presente en la zona y tener la voluntad política de solucionar el problema. La Constitución tiene las herramientas para

llevar el orden y la tranquilidad. Se requiere ordenar y controlar.

5.5.2 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

24. Reconocimiento del pueblo mapuche a nivel constitucional y con ello avanzar al pleno ejercicio de sus derechos como pueblo.

Focos:

- La adhesión a las culturas deben ser voluntarias. Hay mucho que aprender de la forma de vida de los pueblos originarios.

Estrategias:

- Hay mucho que aprender de países plurinacionales como Canadá, cuyas naciones originarias (*First nations*) tienen tuición sobre las tierras y territorios, y no por ello dejan de ser productivas.

Acciones:

- Esto no quiere decir que Nueva Zelanda o Canadá, como Bolivia, no haya conflictos con el Estado o con grandes inversiones, pero hay un respeto a sus derechos constituidos a través de milenios en la tierra.
25. Redefinir los énfasis en el accionar de organismos directamente relacionados con el bosque, pasando de una labor de fiscalización a una de fomento y acompañamiento en el manejo del bosque.

Focos:

- La fiscalización también debe surgir de los habitantes del territorio y su compromiso con las plantaciones y el cuidado que se necesita.
- Es necesario que comience a funcionar rápidamente un servicio de biodiversidad y áreas protegidas separado de la institución de producción forestal, ya que son tareas contradictorias y que deben regirse en la conservación de la biodiversidad por un lado,

y promover un buen manejo y producción por el otro, separadamente.

- Desde el punto de vista de las pymes y el territorio.

Estrategias:

- Es necesaria la creación de un SBAP y un SERNAFOR acorde a los desafíos climáticos, sociales y de biodiversidad que enfrentamos, con una visión de futuro orientada a mejorar el bienestar de todas las personas, y no solo de quienes hacen negocio con el bosque y las plantaciones.

Acciones:

- Aquí resulta fundamental contar con equipos de técnicos y profesionales formados en una actitud de colaboración y diálogo para construir de conjunto con el propietario soluciones para el logro de los objetivos establecidos. Siempre en el contexto de pequeños y medianos propietarios.

26. Generar instrumentos que traduzcan en beneficios a los propietarios del bosque el reconocimiento de la sociedad al aporte de los bosques como prestadores de servicios ambientales.

Focos:

- En especial a las externalidades no consideradas como la regulación del agua, biodiversidad, polinización donde la literatura científica nos indica que los bosques, y no las plantaciones, cumplen un rol esencial.
- Es importante que en términos legales reconozcamos la diferencia entre bosques y plantaciones.
- Desde la mirada de las pymes y el territorio, son necesarios instrumentos reales adecuados localmente para dejar el beneficio o parte de ellos en el lugar.

Estrategias:

- Apuntar a la adicionalidad en la política planteada, es decir, que el incentivo implique un comportamiento que de otra forma no ocurriría.
- Estos beneficios tienen que estar supeditados a un sistema o institución encargada únicamente de la biodiversidad, no por un sistema encargado del fomento forestal, de otra manera, los resultados serán contraproducentes o incluso negativos.

Acciones:

- La ley que crea el SBAP, contempla el pago por servicios ecosistémicos, que podrían generar ingresos a los propietarios de bosques nativos que los conserven y manejen de manera sostenible.
 - Se deben explorar distintos mecanismos para recompensar el aporte de los propietarios del bosque a nivel de servicios ambientales. Este reconocimiento debe partir del principio que el reconocimiento no recae en el individuo sino sobre la unidad productiva/hogar.
27. Transmitir que la inseguridad está asociada a una temática de delito, narcotráfico y redes de protección en torno a la madera, donde nada tiene que ver con las comunidades mapuche.

Focos:

- El Estado ha abandonado el sur del país y las instituciones no funcionan: Policías sin respaldo y sin recursos, fiscalías no logran acceder a sitios del suceso e investigaciones sin avances y jueces garantistas e infiltrados por delincuentes.
- Quienes trabajamos en el bosque, nos hace sentido el enunciado, ya que nuestros trabajadores son baleados, secuestrados, golpeados, apuntados con fusiles y agredidos en su dignidad. Hay que estar ahí para saber y sentir la inseguridad.

Estrategias:

- No se debe estigmatizar al pueblo mapuche. Asociar los hechos de violencia y delitos de connotación pública con todos ellos, es una injusticia para las más de 2.000 comunidades que buscan prosperidad y reconocimiento. Se debe trabajar para que lo logren, según su cultura, intereses y necesidades. No es necesario relativizar la violencia para solucionar los problemas que hoy se presentan en el territorio.

5.5.3 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

28. Impulsar un programa nacional de restauración del paisaje, basado en puntos:
 - a) Esquema mosaico de usos del suelo a escala predial.
 - b) Red de monitoreo de cuencas y agua.
 - c) Protocolo de cobertura vegetal por predio con la finalidad de orientar planes de manejo, decisión de propietarios, y perfeccionar políticas públicas asociadas.

Focos:

- Debiera centrarse en predios sin cobertura vegetal, considerando acción local para atender a pequeños propietarios sin afectar su economía.
- Por ende a nivel de mosaicos es adecuado concentrarse en cubrir territorio en procesos erosivos, en el contexto de una solución basada en la naturaleza.

Estrategias:

- Este programa ya está en etapa de elaboración: Lamentablemente, no contempla aspectos de restauración ecológica a escala de paisaje, para recuperar los servicios ecosistémicos, como el agua, sino que aborda la restauración a escala predial, incluyendo dentro de sus objetivos,

por ejemplo, las actividades productivas, como las plantaciones forestales.

- Importante revisar estatus.

Acciones:

- Una urgencia territorial es detener los procesos erosivos que no solo generan pérdidas de fertilidad de los escasos suelos existentes, sino que generan sedimentos aguas abajo. A ello se suma la reducción del oxígeno disponible en los cursos de agua, por una sobreproducción de sedimentos y definiendo afectaciones de la fauna íctica y bentónica.
- Impactan sobre obras civiles como es el caso de las cepas de puentes o modificaciones de la configuración hidráulica de los lechos, así como también, la disminución de las secciones transversales de canales.

29. Impulsar Planes Locales de Prevención (PLP) de operación constante donde se coordinen en una misma gobernanza local agrupados en Redes de Prevención Comunitaria (RPC) (Gobierno Regional, Gobierno Provincial, Municipios, Fuerzas Armadas, Carabineros, bomberos, sociedad civil, otros) frente a incendios rurales, para minimizar la evolución natural de un incendio forestal.

Acciones público-privadas:

- La experiencia alcanzada a través de la Red de Prevención Comunitaria que se realiza directamente con las comunidades rurales y los municipios, nos indica que el trabajo territorial en prevención requiere del trabajo público-privado coordinado a nivel local, con el apoyo de recursos desde el nivel central.
- Sin desconocer la importancia de la investigación científica, tanto en prevención como en el comportamiento del fuego.

Involucramiento de la comunidad:

- La base del control es empoderar a la comunidad del valor de las plantaciones y su cuidado, demasiada gente migró de las zonas forestales y debemos tener un plan de recolonización de grandes territorios.
- Esto es crítico para reducir las ocurrencias. Chile tiene una tremenda oportunidad para reducir la cantidad de incendios.

Licencia social:

- Es clave el desarrollo de confianzas y vínculo societario desarrollado genuinamente caso a caso. Esto sobre todo considerando el grave desprestigio de las policías.
- Orientar fondos públicos para que las personas encargadas en las comunidades rurales puedan dedicarle tiempo a trabajar en esta problemática.

Desafíos por construir:

- Se requiere mirar la prevención de riesgos como un proceso relacional y colaborativo que procura anticipar, prevenir, mitigar y resolver los problemas con el propósito de asegurar el bienestar humano, conservar el patrimonio natural y cultural en el tiempo.
 - ¿Cómo facilitar el fortalecimiento de las organizaciones locales?: Sistematizar y transferir la experiencia de la Red de Prevención Comunitaria puede allanar el camino para abordar este desafío.
30. Impulsar el trabajo legislativo para avanzar hacia una nueva institucionalidad forestal (Servicio Forestal público) y retomar el avance en la Ley de Incendios Forestales.

Acciones:

- Es imprescindible contar con un servicio forestal público, y mayores potestades de control y fiscalización en todos los ámbitos de acción.

- Se requiere fortalecer la institucionalidad pública forestal y a su vez contar con una ley sobre incendios rurales, que permita asignar recursos para su prevención.
- CONAF elaboró una legislación que permite mejorar sustantivamente la prevención, combate y presupresión.

Focos:

- Trabajar y legislar el problema de la mafia de madera en el sur, explícitamente en evitar que la normativa sirva como herramienta permisiva.

Condición natural:

- Diversos estudios plantean cómo paisajes heterogéneos y multifuncionales dan mayor resistencia a las perturbaciones y son más resilientes a ellas. Por ejemplo, los incendios afectan a menor área debido a la discontinuidad de combustible, y las áreas quemadas se recuperan más pronto, por haber menor erosión, menos invasión de plantas exóticas y mayor cercanía a fuentes de semillas, etc.
31. Conciliar ejes de coparticipación, cooperación mutua y vinculación con el medio desde la restitución de los derechos ancestrales de los pueblos originarios, impulsando el rescate de las autoridades ancestrales y consejos territoriales mapuche para establecer gobernanzas por territorios que permitan construir espacios de encuentro.

Focos:

- Esta colaboración y cooperación es entre comunidades, y no con las forestales.

Estrategias:

- Abordar aspectos de reconocimiento cultural, diálogo y evolución social desde la mirada indígena.

Acciones:

- Se debe buscar y conciliar los derechos del pueblo mapuche con posibilidades de diálogo, y alternativas de desarrollo real, en que se podrían incorporar actividades y acuerdos entre empresas y comunidades, en realización de especies de sociedades o acuerdos de producción, como tienen las comunidades indígenas del pueblo maorí.
32. Profundizar en el financiamiento de mecanismos para solucionar el problema de tierras con comunidades mapuche, distintos a los que se han utilizado. La Ley 19.253 protege las tierras indígenas por "*exigirlo el interés nacional*" y en función de ese principio una alternativa en el corto plazo es estudiar mecanismos de compra de predios forestales, para su traspaso a comunidades mapuche colindantes.

Focos:

- Se debe hacer un catastro completo de las reclamaciones para poder tener una dimensión completa del efecto económico de la reposición, para crear calendario a las soluciones.
- La consulta, por su parte, es un tipo específico de participación, además de encontrarse normada y ser también un derecho de los pueblos originarios, para la CONAF se ha transformado en un compromiso institucional irrestricto cada vez que se prevén medidas administrativas o legales que le corresponda impulsar.

Estrategias:

- Los representantes mapuche que presentaron su visión en las sesiones, señalaron que es a través del diálogo, respetando su cultura, su lugar, su lengua y sus interlocutores, el camino para avanzar en su reconocimiento. Además, que se debe considerar y respetar la voluntad de cada

comunidad respecto a sus necesidades e intereses. Esto refuerza el punto de establecer un modelo de relacionamiento que considere el diálogo con cada comunidad (más de 2.000 en la macrozona sur).

Acciones:

- No sólo se debe hacer, sino que también tener procesos posteriores de acompañamiento de las comunidades, para asegurar la gestión del predio.
33. Contribuir a generar un nuevo modelo de relación entre las sociedades mapuche y no mapuche, que supere el actual marco de tensiones a partir del conocimiento recíproco de las personas involucradas.

Focos:

- La carencia, ha estado más bien, en la configuración de un propósito claro y en el diseño de una ruta para alcanzarlo.

Estrategias:

- El propósito debe ser un factor que pueda contribuir a una multiplicidad de fines, como por ejemplo, la que puede darse en la relación de vecindad entre actores sociales y productivos.

Acciones:

- Para lograr la efectividad del propósito, se deberá pasar por una nueva visión acerca de las comunidades indígenas, donde hasta ahora, las respuestas a sus demandas han estado más bien, desde la vulnerabilidad, figura que ha instalado el asistencialismo en las soluciones.
34. Impulsar espacios de relacionamiento de carácter consultivo (gobernanza civil por macrozonas) que agrupen realidades similares, generando redes de asociatividad, cooperativismo, representaciones de interés, colegios de profesionales y otros para

retroalimentar a las gobernanzas regionales y locales (Gobernaciones y municipios)

Focos:

- Todo espacio de ampliación de la participación, es valioso y el sectorizarlo en zonas similares parece un buen paso para avanzar en los problemas locales.

Estrategias:

- Encadenamientos locales son valiosos.
- Otorgar mayor participación vinculante de las comunidades en los proyectos de inversión que generan impactos ambientales, sociales y afectan negativamente el desarrollo de otras actividades económicas.

Acciones:

- La Comunidad de Tirúa en su plebiscito comunal, estuvo a favor del retiro de las empresas forestales, el desincentivo a todo monocultivo y se impida el ingreso de salmoneras y pesca industrial de la comuna.
35. Diseñar un mecanismo de fomento productivo al micro y pequeño propietario con manejo forestal responsable, asociatividad, focalizado en desarrollo local, economía base en diversificación productiva, enfoque de uso de la tierra a escala de mosaico y producción con horizontes de ingresos a corto, mediano y largo plazo (impuesto por el territorio).

Focos:

- Es básico el diseñar un mecanismo de fomento que nos permita recuperar los suelos degradados y erosionados, pero acompañado por una adecuada asistencia técnica, de manera que se realicen las plantaciones con las especies adecuadas para cada zona, con buena genética y adecuado manejo, de manera que las plantaciones que se efectúen sean productivas y tengan el adecuado desarrollo.

Estrategias:

- Cualquier iniciativa orientada a promover un manejo forestal responsable en pequeños propietarios, debe incorporar la visión de estos mismos actores como protagonistas del cambio que se quiere y aprender a reconocer prácticas tradicionales al mismo tiempo que se introducen nuevas, siempre integrando sus miradas, evitando el reduccionismo técnico.
36. Normar la tributación de las empresas en las regiones donde se concentran sus operaciones, para distribuir recursos a Gobiernos Regionales y municipios con acuerdos de reinversión (impuesto por el territorio).

Focos:

- Esto es básicamente para las grandes compañías que han tenido todas las facilidades del Estado para modelar el sector forestal de mala manera y con una mirada centralista, en un modelo de captura político-económica.

Estrategias:

- El pago de impuestos por el uso del suelo y el agua debiera hacerse en las zonas donde se genera la riqueza, no en otras comunas de altos ingresos de Santiago. Resulta aberrante que las zonas de producción forestal terminen siendo zonas de sacrificio, generando tanta riqueza.

Acciones:

- Es muy importante el que las empresas puedan tributar donde están presentes y realizan sus actividades.
37. Reimpulsar la colaboración transversal y horizontal en forma de cooperativas y otras figuras de asociatividad, reinstalando la economía participativa y multipropósito en pequeños y medianos propietarios.

Focos:

- El apoyo en el país para la formación de cooperativas y asociaciones debe tener el foco en los pequeños propietarios, fomentando el desarrollo de economías locales, economías circulares y fortaleciendo la identidad local.

Estrategias:

- El reimpulso debe considerar que es importante evitar: Apropiación cultural, precarización laboral (subcontratación y sus consecuencias contractuales). Especial énfasis, además, en evitar que las empresas forestales usen suelos indígenas con o sin contratos de obligación de compraventa para plantar pinos.

Acciones:

- Conectar a los PP con la industria para que la conozcan, sepan de sus necesidades, productos que requieren, precios, etc. y se vinculen con la industria local y las formas en que se deben hacer las cosas en la etapa de cosecha y comercialización.
 - No solo se debe reimpulsar formas asociativas tradicionales e innovadoras, también se debe establecer vínculos asociativos con otros actores tanto productivos como de consumidores. Para esto es preciso disponer de catastros de actores en un espacio local/comunal y la forma que asume la cadena de producción/valor en el territorio local/comunal.
38. Impulsar políticas públicas en infraestructura y gobernanza interregionales que incentiven la colaboración del ecosistema público-privado (transporte y logística, TICs, energía, sistema financiero, etc.), para el trabajo conjunto de mecanismos técnicos, adaptativos, gobernanza y capital, según corresponda.

Focos:

- Los impulsos desde las políticas públicas deben volcarse a la colaboración público-social, con una clara y nítida voluntad de mejorar el bienestar de las personas.
- Potenciar la gobernanza local en términos de gestión territorial a escala de paisaje, es decir, a escala regional y no de predio.

Estrategias:

- Desconcentrar territorialmente el uso de suelo, desde un gran paño de uso forestal, a un mosaico de parches nativos y de plantaciones forestales.
- Los ecosistemas deben mantener los procesos que sostienen los servicios ecosistémicos de los que dependemos.
- Entre el cambio climático y el efecto negativo que producen las plantaciones forestales, los ecosistemas remanentes no tendrán la resiliencia necesaria para permanecer en el tiempo.

Acciones:

- Es importante que, en términos de infraestructura y gobernanza, el uso de especies nativas sea prioridad, así como la innovación en paredes y techos verdes con especies nativas, y diversas estrategias de ecología urbana que permitan sobrevivir la crisis a las especies que nos rodean.
39. Necesidad de contar con una base única/unificada de estadísticas del sector (hay muchos datos dispersos), para el sector de pequeños propietarios.

Focos:

- El monitoreo y la gestión ordenada de datos es clave. Si bien es necesario contar con bases de datos actualizadas y apropiadas, también es importante monitorear por ejemplo las cuencas de agua, la distribución de los parches plantados a escala de paisaje,

mientras por otro lado, desde una institución a cargo de la biodiversidad, se monitorean los ecosistemas nativos.

Estrategias:

- Cualquier iniciativa que se proponga impulsar una estrategia de mejoramiento de las condiciones de vida de las unidades de pequeños propietarios que controlan bosque debe estar acompañada de bases de información integradas y con una actualización permanente.

Acciones:

- Al separar los roles de dos servicios públicos, permitiría por ejemplo monitorear y tratar de trabajar en evitar perjuicios directos de las plantaciones forestales, como hacia el mundo apícola.
- Ello no solo permitirá disponer de datos que hagan posible un seguimiento temporal de las unidades, sino que también facilitar un trabajo más integrado y coordinado de distintas instancias gubernamentales, superando descoordinación, redundancias y acciones contradictorias.

40. Plantaciones y tranques de acumulación invernal pluviométrica.

Focos:

- Crear un plan de incentivo de construcción de tranques: Pequeñas cuencas de 4 a 10 ha (como ejemplo) con acumulaciones de agua de 100 mil m³ a 500 mil m³ de manera de tener reservorios de agua tanto para los incendios como para el desarrollo local de la agricultura complementaria con el sector forestal y las plantaciones de pino nuevas.

Estrategias:

- Hoy demoramos mucho en hacer grandes obras de riego de alto impacto cuando podríamos hacer cosas a menor

escala y distribuidas en los territorios y de menos impacto.

- Los estanques ya están construidos por la naturaleza y se llaman acuíferos. Usémoslos. Son gratis, resilientes, sostenibles, muy eficientes.

Acciones:

- Las actividades que permitan acumular materia orgánica en el suelo, favoreciendo la infiltración del agua a los acuíferos y la retención del agua en el suelo, fomentar la biodiversidad, evitando plagas, son algunos ejemplos hacia donde debiéramos orientar los esfuerzos.
 - Las soluciones basadas en la naturaleza, según su definición por la IUCN, se reconocen como medidas de adaptación al cambio climático costo-efectivas.
 - Considerar la diversidad territorial que tiene el país, podría llegar a ser una oportunidad de exportación de servicios profesionales, si se implementan correctamente.
41. Generar mecanismos que permitan innovar y sumar valor a los productos madereros y no madereros, para ampliar la integración vertical en el encadenamiento productivo.

Focos:

- Generar mecanismos que permitan innovar y aumentar el valor de los productos y el encadenamiento, en todo sentido.
- El desarrollo de nichos se centra en la producción de nuevos productos y el desarrollo de nuevos mercados. Productos de alto valor (por ejemplo, US 500-1000 o más por m³) de los cuales producir pequeñas cantidades y que requieren por tanto de un volumen limitado de trozas.
- Un nuevo producto pues en realidad es un servicio, son los bonos de carbono, que han aumentado su valor en el mercado internacional, estimándose que el 2030

llegarán a US 35 o más por tonelada de CO₂ equivalente.

Estrategias:

- Debiera hacerse a partir del mejor aprovechamiento y manejo del actual patrimonio de plantaciones (3 millones de ha) y aumento de su productividad, manejo y desempeño.
- Los negocios de nicho se harían más competitivos con las pymes y habría una diversificación del sector.
- Una acción clave es que el Estado aumente el impuesto al carbono (actualmente aproximadamente de 5 USD/t de CO₂ equivalente) que subiera gradualmente hasta 30 USD/t de CO₂ equivalente. Esto tendría el doble efecto de promover el desarrollo y utilización de energías renovables no convencionales, reduciendo las emisiones del sector energía (la principal fuente emisora), y contribuiría a que propietarios de plantaciones pudieran vender bonos de carbono a las empresas que emiten, pues al comprar estos bonos reducirían su carga impositiva.

Acciones:

- El encadenamiento en acciones desde las plantaciones bajo nuevos esquemas de manejo, procesos productivos, nuevos productos (incluidos los destinados a nuevos materiales de construcción para la vivienda (por ejemplo, CLT, otros) generaría nuevos nichos y oportunidades para las pymes.
- Se requiere fortalecer los programas estatales actuales y desarrollo de otros nuevos, orientadas a la capacitación en innovación, desarrollo de experiencias piloto, viviendas y edificios construidos en madera en parques demostrativos, organización y participación en ferias tecnológicas y de productos, presencia en ferias de la

construcción, promoción en mercados internacionales, cooperación internacional y otros.

- El secuestro de carbono es una oportunidad para innovar en los esquemas de manejo (por ejemplo, alargar las rotaciones, aumentar el área podada en Chile) lo que permitiría doble propósito: rozas para productos de mayor valor agregado, y obtener ingresos por captura de carbono por más tiempo antes de ser cosechada.

42. Establecer comités de trabajo permanente para abordar la relación de las comunidades originarias con las empresas forestales que se insertan en los territorios, donde se comprueba que no están involucradas en los hechos de violencia e inseguridad de la macrozona sur.

Focos:

- Es importante incluir a toda la comunidad y todas las autoridades competentes en la materia de seguridad, sin distinción.

43. Incorporar a los gobernadores electos para atender y comprender a nivel territorial la contingencia para aplicar políticas públicas efectivas, reorientando inversiones para el desarrollo local de las comunidades y acciones tendientes a recuperar la normalidad.

Focos:

- Los gobernadores, que comienzan a trabajar el próximo mes de Julio, algo tendrán que decir. Ellos van a tener problemas para definir y ejecutar proyectos regionales y comunales, en zonas donde no es posible desarrollar nada (sur de la provincia de Arauco y provincias de Malleco y Cautín)
- El problema que se reconoce como la "contingencia" en el enunciado, es un problema histórico. Chile no ha respetado el derecho a la autonomía y autodeterminación de los pueblos originarios. Los gobernadores

podrían colaborar en la reparación al pueblo nación mapuche en sus términos.

Estrategias:

- Este es un problema de fondo. Los/as gobernadores pueden aportar, pero se necesitan mayores transformaciones.

Acciones:

- Los gobernadores electos como las autoridades ya existentes (fiscales, ministerio público, policías, alcaldes, futuros delegados presidenciales), establezcan un plan de acción efectivo que termine con el escalamiento de la violencia, tanto en frecuencia como en el nivel que ha alcanzado.
 - En paralelo, es urgente establecer planes de desarrollo comunitario donde todos aquellos que han sufrido, directa e indirectamente, por la violencia, puedan prosperar sin miedo a perderlo todo de la noche a la mañana.
44. Promover un trabajo de mitigación en las zonas de inseguridad a escala local y territorial con incorporación de municipios, organizaciones sociales, y privados, para atender las causas del clima de relacionamiento con las comunidades en general, desde las condiciones sociales, ambientales y acceso a beneficios de la actividad.

Focos:

- El Estado ha fallado con todos los habitantes de los territorios y ha conducido esto como un tema político partidista. Por eso, los tres poderes del Estado (más todos los servicios satélites) han fracasado y deben seriamente tomar la iniciativa en el territorio para salir fortalecidos de la oportunidad que nos pueden dar los pueblos originarios, a través de su cultura, de construir una paz sólida y duradera. Los tres poderes se deben trasladar provisoriamente a Temuco

hasta salir con un plan real de soluciones y prioridades.

- Los problemas asociados a los pueblos originarios, entre ellos la seguridad, comenzarán a resolverse una vez que se reconozca la plurinacionalidad y que se implementen políticas públicas para restaurar a las naciones originarias como sujetos colectivos, en una convivencia con una interculturalidad igualitaria.
- Desde la perspectiva de la sostenibilidad, es importante considerar que todas las actividades de desarrollo que se implementan en los territorios, como las actividades desarrolladas por empresas forestales, deberán cambiar el modelo de sólo maximizar las ganancias privadas a expensas de transformar los bosques nativos, a las comunidades locales, y a expensas de la pérdida de servicios ecosistémicos.

Estrategias:

- Desde que se inicia la República de Chile ha tenido conflictos con los mapuche, porque no ha respetado los tratados y los ha tratado de manera racista. Difícilmente, los poderes de un Estado centralista van a salir con un plan de soluciones y prioridades para un conflicto histórico. Se requiere un cambio profundo en la relación con los pueblos originarios y la soberanía y autodeterminación que tienen sobre sus territorios. Son naciones preexistentes a la formación del Estado de Chile. Y eso, aún no ha sido consagrado en la Constitución.
- El nuevo modelo de desarrollo debe permitir que sean los territorios, especialmente los ancestrales, los que decidan qué hacer, con total respeto a la naturaleza y sus dinámicas. Para que esto ocurra, un primer paso es poder construir confianzas, lo que se logra a través del diálogo calmado y con tiempo.

Acciones:

- El cambio debe orientarse a avanzar hacia formas de hacer su trabajo de manera socialmente responsable, enfrentando los complejos desafíos socioecológicos futuros que requiere el manejo de los ecosistemas productivos.

5.5.4 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE

45. Impulsar una red de monitoreo digital del nivel de vulnerabilidad/riesgo de incendios rurales a forestales por zona geográfica con operación constante para dotar de herramientas a servicios públicos, MPL y privados con la finalidad de anticipar su ocurrencia, priorizando recursos y alertas tempranas.

Estado del arte:

- Ya existe solo que no es público ni se le da continuidad:

<https://www.conaf.cl/gobierno-lanza-sistema-de-monitoreo-satelital-para-vigilar-bosques-de-chile/>

- Como sí se le da continuidad en otros países: <http://incendios.conabio.gob.mx/>

Apoyo a la gestión:

- Contar con esta información durante la temporada de mayor ocurrencia diaria de incendios, ayudará a controlar su propagación y nivel de daño.

Servicio público:

- Esto ya se utiliza como una herramienta en CONAF. Es necesario ir a una fase mayor, como lo que se utiliza hoy en Calfire, California, USA. La iniciativa se desarrolla bajo el marco de una búsqueda de una mejora continua y una mejor capacidad de análisis que aporte a la toma de decisiones por parte del nivel central y regional del Programa de Incendios de CONAF.

Cómo opera:

- Desde 2015 CONAF utiliza *Wildfire Analyst Desktop*, herramienta de simulación del comportamiento del fuego, versión para analistas y planificadores de emergencias.
- Se busca una actualización a la herramienta integrando la *Wildfire Enterprise*, adquiriendo dos herramientas complementarias de gran análisis como son *Fire Sim* y *Fire Cast*.
- Esta última una herramienta orientada a la evaluación del riesgo, proporciona información para apoyar la toma de decisiones, información clave durante condiciones climáticas extremas.

Simulación:

- *Fire Sim* busca potenciar el análisis de incendios forestales en rapidez y evaluación de posibles impactos, a través de la propagación de incendios que se simulan en minutos, mostrando la extensión y los activos en riesgo. Incorpora una evaluación de ataque inicial dada la característica del fuego, como velocidad de propagación, longitud e intensidad de la llama; información importante a la hora del despacho de medios terrestres y aéreos, siendo más eficientes en el uso de los recursos.
46. Diseñar protocolos de gestión y manejo del paisaje como medida de mitigación y adaptación frente al riesgo del fuego en planes de manejo forestal, donde el diseño heterogéneo o en mosaico considere diferenciación para: zonas de interfaz urbano-rural, parques industriales, plantaciones/bosques aledaños a centros poblados, fajas de protección en caminos y carreteras, protección de cuencas y cursos de agua.

Estado del arte:

- Esta propuesta es más acorde con la literatura científica.

- Fomentar la prevención a través de estrategias de este tipo por sobre fomentar el combate que sería una solución más paliativa y de corto plazo.

Vínculos locales:

- Es importante que en esta línea de trabajo también se incorporen los demás actores del mundo rural.
- Los protocolos deben surgir de la problemática local y no centralizadamente.

Cobertura:

- El diseño de paisajes debe ser participativo, con las comunidades locales, buscando satisfacer las necesidades de todos, sin que nadie se vea vulnerado en sus derechos.
- Los planes de ordenamiento debieran tener alcance comunal, y tener participación vinculante de los habitantes de la comuna, y someterse a consulta indígena de acuerdo con el Convenio N°169.

Desafíos:

- Es crucial incorporar profesionales en ecología de cada territorio, con un objetivo claro: Heterogeneizar el paisaje en términos de uso, pasar de un escenario homogéneo de plantaciones forestales, a un mosaico de plantaciones y espacios de restauración y recuperación de ecosistemas nativos.
 - Realizar esfuerzo en conservar las cuencas que abastecen las zonas rurales, también diseñando normativas para las plantaciones.
47. Fomentar y promover una cultura ligada a plantaciones y bosque nativo en las comunidades y territorios donde habitan, creando confianza para disminuir la intencionalidad en la ocurrencia de incendios forestales. Esto implica avanzar en soluciones más allá de la detección y combate.

Integración de comunidades:

- Generar un fomento a la restauración y recuperación de ecosistemas para las comunidades.
- De esta forma, ellos podrán ser parte del mosaico protegiendo y restaurando los parches nativos, usando de los bosques los recursos que necesiten.
- De esta forma se estará diseñando el paisaje evitando la propagación de incendios.

Comunicación:

- Dejar de demonizar el sector forestal como un factor de destrucción del ecosistema.
- Debe ser uno de los ejes centrales de los programas de prevención a escala local.

Acciones de consulta:

- Realizar consulta municipal vinculante sobre el ordenamiento del territorio.
- Consulta indígena, que permita un diseño heterogéneo del paisaje, con conservación de vegetación nativa en quebradas, humedales y cursos de agua.
- Adecuada investigación sobre la intencionalidad de incendios y la sanción correspondiente, permitirán disminuir la incidencia de incendios.

5.5.5 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

48. Definir Red de Monitoreo Nacional de cuencas, microcuencas con metodología consensuada con base científica, y estudios comparados donde se pueda medir balance de oferta y demanda de agua por cuenca, de acuerdo a la métrica esperada por tipo de cobertura vegetal.

Focos:

- Monitorear para medir el impacto del sector forestal.

- Transversal a varios servicios públicos (ANID, MOP, Ministerio de Agricultura), que cuenten con financiamiento, además de disponer información libre de uso.

Estrategias:

- Coincide con la estrategia investigación en recursos hídricos CNID desde el mundo científico, criterios que representen a los socioecosistemas en su conjunto por lo cual se requiere de generación de conocimiento y datos que incluyan variables determinantes para el análisis hidrológico (reservas de agua de cada cuenca), o por métodos hidrogeológicos.

Acciones:

- Uniformar requerimientos de información y establecer grupos de cuencas que sean capaces de medirse en las dimensiones hidrogeológicas y espaciales.
 - Implementar fondos que permitan llevar a cabo esta labor a través de la implementación de redes de monitoreo con instrumentos de observación in situ.
 - Potenciar fondos de financiamiento científico-tecnológico en este tema, ampliando el conocimiento por tipo de cobertura vegetal (plantaciones, bosque nativo, otra) para orientar equilibrio a escala de paisaje con estrategias diferenciadas, y validar actividades que puedan reducir caudales.
49. Modelar esquemas de manejo forestal que equilibren el uso y producción de agua o servicios ambientales, y la producción de madera, sujetos a validación por tipo forestal en bosque nativo, plantaciones y bosques mixtos.

Focos:

- Revisar opción de pago a la producción de agua por propietario, como incentivo

a manejar adecuadamente su predio con objetivo producción o conservación.

- Establecer pagos por servicios ambientales para incentivar a los propietarios a la protección y conservación de los recursos naturales con diversos fines (protección de cursos de agua, recarga de acuíferos subterráneos, biodiversidad, recuperación de suelos degradados), estableciendo una combinación responsable con la superficie destinada a la producción.

Estrategias:

- Protección de quebradas al escurrimiento de agua de manera evitar que esas zonas jamás queden desnudas de vegetación. Tanto plantaciones forestales y bosque nativo viven de la pluviometría local y son agentes de retención de agua.
- Incrementar el aporte del PIB al I+D es dramático en el agua. De un total de 0,36% del PIB al total de la ciencia en Chile, solo se destina el 0,002% al agua, un recurso natural que representa el 60% del PIB de Chile al menos y define la sostenibilidad ambiental del país, y por ende, su seguridad en tiempo y espacio.

Acciones:

- Considerar los avances previos en datos e investigación. Al modelar, podría cuantificar bienes y servicios ambientales entre los que se incluye la producción de madera aserrada. Se podría dimensionar con precisión la superficie de manejo de bosque nativo o de plantaciones que se puede sostener maximizando también otros servicios como el agua o la biodiversidad que también pueden tener un valor económico hasta ahora no considerado.
- A la fecha, la información se ha ajustado a modelos y esquemas externos a la situación de Chile. No obstante, la posibilidad de usar

machine learning, y *deep learning*, incorporando grandes bases de datos, permitiría definir los modelos a partir de los datos existentes y eso podría ser adecuado para un caso como Chile.

50. Fomentar mayor participación de la academia y su integración efectiva para incorporar la investigación como una herramienta al servicio del Plan Nacional de Prevención y Combate de Incendios Forestales mediante alianza entre el Estado y privados, con recursos humanos, técnicos y presupuesto asociado.

Invitación academia:

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de I+D para la prevención y mitigación de IF, preparación para la respuesta, y respuesta frente a la ocurrencia de IF.
- Identificar las brechas existentes en términos de conocimiento científico y técnico frente a las nuevas variables de contexto ambientales, sociales, económicas y tecnológicas.
- De las brechas detectadas y del portafolio de proyectos se han definido lo que es posible realizar y desarrollar por la academia.

Servicio público a cargo:

- CONAF posee líneas de I+D de corto, mediano y largo plazo en el ámbito de la protección contra IF en Chile, tomando en consideración la política pública de gestión de reducción de riesgo de desastres frente a la amenaza de incendios forestales y lineamientos estratégicos del Ministerio de Agricultura.

Cómo opera:

- Se estructura en un portafolio de iniciativas, programas y/o proyectos que permitan superar las brechas existentes en materias de I+D, que atiendan las demandas emergentes frente a los nuevos escenarios de incendios forestales como insumo a la

Planificación Estratégica del Programa de protección contra Incendios Forestales de CONAF entre 2021-2026.

Hoja de ruta actual:

- Se basa en los lineamientos estratégicos para el programa de protección contra IF, por componente de la cadena de valor, llámese procesos estratégicos y procesos de soporte (prevención, mitigación, preparación para la respuesta y respuesta, más las áreas de soporte). Se revisaron documentos desde el año 1967 a 2017 que tuviesen que ver con la materia. Se realizó una hoja de ruta basada en:
 - a) Problema a resolver.
 - b) Definición objetivos.
 - c) Recolección información.
 - d) Análisis de brechas I+D.
 - e) Elaboración portafolio proyectos I+D.
 - f) Taller con expertos encuesta online profesionales IF.
 - g) Informe programa I+D.

Modelo que articula:

- ITREND que se entiende como la acción de conectar ideas, personas, organizaciones y comunidades con el fin de habilitar y apoyar tanto la generación de nuevo conocimiento aplicado en áreas prioritarias como el proceso de innovación de base científico-tecnológica en el ámbito de resiliencia ante desastres.
- Pensando en incorporar a la academia desde las necesidades detectadas en el análisis de brechas. En este sentido se busca conectar a los investigadores de acuerdo con las líneas propuestas por CONAF, buscando acortar las brechas existentes en materias de I+D y atiendan las demandas emergentes frente a los nuevos escenarios de IF.

51. Modelar comportamiento de variables meteorológicas (T°, precipitaciones, HR%), relacionadas con los efectos del cambio climático que afectan el modelo de predicción de incendios frente al impacto de los incendios, es sólo una parte del problema. Se requiere trabajar con visión amplia y de mediano-largo plazo para consensuar acuerdos en materia de protección y desarrollo sostenible entre el sector ambiental, productivo, y los organismos que coordinan.

Foco en ecología:

- Diseñando el paisaje se evita la propagación de incendios

Mirada práctica:

- Es importante que lo planteado se plasme en planes y que estos se elaboren a partir de la realidad territorial y así evitar caer en una lógica *top-down* desde lo central.

Conexión con comunidades:

- La participación vinculante de los habitantes de las comunas en la planificación territorial de la comuna, además de la consulta indígena.
- Las actividades económicas que se desarrollan en los territorios no pueden ser a expensas de las externalidades que generan.

Servicio público complementario:

- Este es un punto extremadamente amplio. Es necesario que se cree un servicio de biodiversidad y áreas protegidas (SBAP) que trabaje en conjunto con un servicio nacional forestal.
- De esta forma, el trabajo conjunto permitirá elaborar medidas de mitigación que conversen con la producción y la conservación.
- Los consensos en términos de desarrollo deben ser a escala local y deben considerar

de manera horizontal a las personas que habitan esos territorios.

52. Impulsar una red de monitoreo nacional de biodiversidad, consensuada con base científica, que incorpore herramientas como la “*Lista roja de ecosistemas amenazados en Chile*”, y estudios comparados donde el objetivo sea métrica real v/s esperada en el largo plazo por tipo de cobertura vegetal a escala predial y zonal.

Focos:

- Las zonas prediales de conservación deben ser identificadas para poder generar corredores biológicos que se conecten interpredialmente.
- El modelo debe ser territorial para incorporar a las personas a la conservación.
- Rescatar el valor de los estudios de largo plazo y también la importancia de la escala (desde local a paisaje).
- El objetivo debe ser la conservación, monitoreo, restauración y recuperación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que nos provee.

Estrategias:

- Importante para los siguientes sectores:
 - a) Conservación para ayudar a identificar acciones prioritarias (de conservación y/o restauración).
 - b) Planificación y ordenamiento territorial: Para identificar el riesgo al que se enfrentan los ecosistemas y servicios ecosistémicos.
 - c) Mejoras de gobernanza y modos de vida: Para vincular a los ecosistemas con los modos de vida que sustentan, y explorar cómo los diferentes modelos de gobernanza pueden mejorar el manejo ecosistémico para afianzar el bienestar humano.

d) Planificación macroeconómica: Para proveer un estándar globalmente aceptado que les permita a los planificadores evaluar el riesgo y los costos asociados a la pérdida de un ecosistema y sus servicios, o calcular los beneficios económicos potenciales de un manejo ecosistémico bien planeado y ejecutado.

Acciones:

- Valorar la biodiversidad no sólo a escala de especies si no que de ecosistemas se está impulsando a nivel global.
- Este aspecto tiene un valor todavía intangible para las métricas actuales, pero debería cobrar cada vez mayor relevancia para tomar decisiones en la conservación de la resiliencia de los paisajes. Con esta resiliencia se entiende la provisión de agua y la prevención de incendios además del valor de reservorio genético que implica la biodiversidad.

53. Activar legislación vigente para incentivar el pago por servicios ambientales para invertir en restauración del paisaje en zonas de interfaz, borde o aledañas a ecosistemas naturales con perspectiva de gestión integrada de cuencas, y corredores biológicos.

Focos:

- El Ministerio de Agricultura debe hacer cumplir la Ley de Bosque Nativo, en su obligación de identificar los corredores biológicos del país a ser respetados por los planes de manejo.

Estrategias:

- La reparación en restauración ecológica a realizar por las industrias forestales debe ser parte de su mitigación de impactos ambientales.

Acciones:

- Velar por que licitaciones para plantaciones forestales elaboradas por CONAF respeten el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales.
54. Impulsar un subsidio que incentive a propietarios a generar servicios ambientales y secuestro de carbono mediante el manejo y/o restauración de bosque nativo con objetivos de producción y/o conservación, que atraigan en una segunda etapa inversión de impacto (retorno social/ambiental).

Focos:

- El SBAP crea un sistema de pago por servicios ecosistémicos y manejo sostenible

Estrategias:

- Los servicios ambientales no se generan, sino que son la consecuencia de procesos ecosistémicos que solo se llevan a cabo por ecosistemas saludables.

Acciones:

- Un subsidio a la restauración, a la viverización de especies nativas, y a todos los eslabones necesarios para que se realice restauración ecológica, debiera ser un primer paso para llamar la atención de potenciales inversionistas en pago por servicios ambientales.
55. Revalidar aspectos de reconocimiento y autodeterminación descritos en la Política Forestal 2015-2035 como señal de la capacidad política y cumplimiento de compromisos de esta iniciativa del poder ejecutivo, por medio del Ministerio de Agricultura.

Focos:

- Los pueblos originarios requieren diálogo evolutivo y poder construir nuevas realidades desde dicho diálogo. La apertura a nuevos conocimientos es parte de su forma de crear.

- Es necesario trabajar fuertemente en reestablecer el respeto y confianza, y para ello, reconocer los graves errores cometidos, pedir perdón, garantizar que se realizará un esfuerzo importante en esta área, es un primer paso crucial.

Estrategias:

- Las plantaciones y el manejo forestal debieran incluir procedimientos claros y efectivos de planificación territorial participativa que permita incluir los valores culturales y patrimoniales de los pueblos originarios.
- La política forestal no puede hacerse cargo de esta problemática, es el Estado el que debería garantizar el cumplimiento de estos derechos y penalizar la violencia sistemática.

Acciones:

- Consultar de acuerdo con los criterios del Convenio N°169 de la OIT, y hacerse cargo de los resultados, aunque eso signifique que no quieren actividad forestal industrial en su territorio.
 - Los derechos de las comunidades indígenas están lejos de depender de una política forestal, sin embargo, se han visto violentamente vulnerados por la industria forestal.
 - La libre determinación, el reconocimiento de nación y encontrar mecanismos para la devolución de tierras son el piso mínimo para pensar en un futuro forestal sostenible. Ya que la parte sociocultural es un pilar fundamental de la sostenibilidad.
56. Chile está perfectamente posicionado para liderar la nueva ola emergente de bioeconomías globales y es un laboratorio natural para desarrollar bioeconomía circular. Es necesario implementar programas de promoción de economías basadas en recursos naturales nativos y endémicos.

Focos:

- Chile es ejemplo de una concentración y de una inequidad solo comparable con Haití.
- Las economías que deben ser apoyadas tienen que ser sostenibles, justas y culturalmente adecuadas.
- Antes de promover economías basadas en recursos naturales nativos y endémicos, es fundamental conocer los límites de regeneración de esos recursos, para adecuar la producción a los ecosistemas y no a la demanda.

Estrategias:

- Chile no tiene que posicionarse para liderar nada a nivel global. Tiene que preocuparse de que todas las personas que habitan en el territorio tengan bienestar, y para eso, la conservación de los ecosistemas naturales que permiten nuestra vida y la de nuestros hijos y de los hijos de nuestros hijos, es fundamental.
- Es clave diversificar lo que queremos obtener del bosque y no depender únicamente de la madera. Considerando lo altamente biodiversos de los ecosistemas del centro y sur de Chile, son potencialmente reservorios de productos de alto valor que es necesario buscar y encontrar (o bioprospectar). Cuando esto suceda, promover su extracción de forma respetuosa y sostenible, empujando economías locales.

Acciones:

- Si existiera una institución como lo es CORFO que tuviera la visión de realmente invertir en las pymes para este fin, porque ahora opera más bien como un capturador de las políticas de desarrollo local que como un articulador de las necesidades de innovación. Dado que su director es un cargo político y no estrictamente técnico y fuera de toda lógica de gobierno de turno.

- La producción debe hacerse desde las comunidades, los pequeños y los medianos productores, donde el incentivo sea conservar lo nativo para extraer de forma sostenible los productos que este ofrece.
 - Derecho real de conservación y pago por servicios ambientales debería permitir el manejo circular, en sentido estricto, de los recursos. Importante considerar la necesidad de impulsar la investigación en biodiversidad nativa de forma urgente, y no más financiamiento a investigación para grandes empresas.
57. Fomentar el uso de contratos de conservación voluntarios entre el Estado y los propietarios de bosque nativo (contratos de servidumbres ambientales) y contratos de conservación entre el usuario del servicio ambiental y el productor (esquemas de PSA). Desarrollar un reglamento para la Ley 20.930 para facilitar el proceso de negociación.

Focos:

- Los propietarios de bosque nativo deben poder tener un incentivo al manejo en los lugares aptos para ellos, dejando zonas de rezago para la fauna. El bosque nativo debiera ser una fuente importante de maderas.
- Agilizar la creación del SBAP, que tiene un fondo de conservación, pago por servicios ambientales y certificación de prácticas de manejo sostenibles.
- Dar seguimiento a estas prácticas, en otros países las fallas se relacionan con la falta de monitoreo y las malas prácticas realizadas a largo plazo que no podemos darnos el lujo de que nos sucedan. Si queremos ser carbononeutrales, esta es la estrategia, no plantar pinos.

Estrategias:

- Regular la actividad a nivel estatal para disminuir las condiciones oligopólicas y oligopsonías.
- Fijarse en proteger la cadena desde consumidores, proveedores de metros ruma y trozos, contratistas forestales, transportistas, pymes y potenciales competidores de mayor tamaño en rubros específicos.
- Es necesario establecer prontamente la rigurosidad que requiere este tipo de proyectos, ya que en el largo plazo podríamos cambiarle la vida al país gracias a conservar.

Acciones:

- En las últimas décadas ha habido una concentración creciente del sector forestal de plantaciones por dos conglomerados integrados verticalmente (plantaciones, industria, exportaciones), representados por CMPC y el Grupo Arauco.
 - El sector forestal de plantaciones que abastece prácticamente a la totalidad de la madera industrial en Chile, para mantener y aumentar su competitividad, y asegurar la conservación de la naturaleza, del medio ambiente, así como la provisión de servicios ecosistémicos y promover el bienestar de la sociedad requiere de una profunda transformación.
 - Herramientas como la teoría de cambio pueden contribuir a construir la base del monitoreo para este tipo de iniciativas
58. Diseñar una política que reconozca la heterogeneidad del sector y cuyos instrumentos se adecuen a las especificaciones de las unidades regionales.

Focos:

- Es valiosa la descripción territorial de las zonas específicas y los planes de acción.

- Siempre y cuando esa política sea construida desde los territorios y con todos los actores y no solo los que están acostumbrados a incidir en la política pública en su propio beneficio.

Estrategias:

- Evaluar la heterogeneidad social requiere considerar todos los eslabones, y la inestabilidad de uno mantendrá inestable el sistema completo. Atender esto es importante para dirigirse a un sistema sostenible.

Acciones:

- Al señalar que se deben adecuar a las especificidades de las unidades regionales, esto debe considerar que lo importante es el objetivo, el resultado, por lo que en el plano operativo debe estructurarse en torno a orientaciones más que en procedimientos rígidos. Con ello se hace posible el recoger aportes locales.

59. Monitorear el Plan de Manejo Predial (PMP) para bosque nativo en etapa piloto, implementado por Aprobosque junto a silvicultores y propietarios de bosques, CONAF Los Ríos, validado y apoyado por INFOR con su protocolo para la planificación del manejo forestal y el control de su sostenibilidad, para estandarizar criterios y objetivos: Descripción cualitativa (INFOR), unidad de manejo, por método de regeneración, grado de protección, tratamiento silvicultural, flexibilidad temporal, intervenciones y camino; parcelas permanentes y bitácora de manejo.

Focos:

- El manejo de bosques nativos requiere contar una mirada más allá de lo propiamente forestal.
- Es fundamental contar con una mirada desde el suelo, el agua, la biodiversidad, las tendencias climáticas y la sociedad.

- Actualmente no contamos con una institucionalidad que esté a la altura para hacer esas evaluaciones, y por tanto, es necesario avanzar, por ejemplo, hacia la creación del SBAP, que permita abordar el manejo de bosques nativos con una mirada desde la complejidad, la transdisciplina y la sostenibilidad.

Acciones:

- Esto debe ser de manera equitativa. Existen la percepción de que a los pequeños propietarios son fiscalizados con mucha mayor frecuencia y rigidez que las grandes empresas.

PROPUESTAS POR EJE ESTRATÉGICO

Una vez terminado el proceso de cada submesa temática, las propuestas se reordenaron de acuerdo con 5 ejes estratégicos y se presentaron a 4 submesas sectoriales del comité central: academia, Estado, sociedad civil y empresas. El cometido de estas submesas era priorizar las propuestas más relevantes para su sector. El resumen de las propuestas que recibieron fue el siguiente:

6.1 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

1. Estandarización y certificación de las unidades de medida de CO₂ y el carbono capturado en los materiales. La manera en la que se informan las mediciones, para lo cual se debe generar una normativa de medición a través de un trabajo colaborativo entre el sector público y privado (anteproyecto). Incorporar la madera en construcción en los inventarios de carbono que se reportan internacionalmente
2. Normas que fomenten el diseño industrializado en madera desde etapas tempranas. Creación de un instrumento que permita la evaluación del cumplimiento de objetivos de diseño de la ordenanza/normas, en específico para proyectos industrializados (*Factory Built Housing* en California puede ser un referente).
3. Normas que aborden los riesgos de incendio y no solamente promuevan estructuras incombustibles de acuerdo con el ACV: Las regulaciones velan por las necesidades esenciales de la comunidad, entre ellas la salud y la seguridad. Los conceptos usados por la OGUC para la evaluación del desempeño de edificaciones, específicamente el concepto

de la resistencia al fuego son aplicables a estructuras incombustibles. La madera, al ser combustible, requiere una adaptación del paradigma, por lo que el desarrollo de una mesa de trabajo que permita adaptar la OGUC y crear normas que aborden los riesgos de incendio es necesario. Esto con el fin de suplir necesidades esenciales de la comunidad, pero también para abordar los potenciales daños a la infraestructura.

4. Unidades de medida estandarizadas de la madera tomando como referencia la experiencia internacional, como el Sistema métrico Internacional (SI).
5. Normas que aborden el problema de las termitas y plagas de acuerdo con el ACV: Dentro de las posibles soluciones a aplicar en la industria para controlar los daños generados por las plagas de termitas, es necesario establecer un compromiso con las administraciones públicas, para en conjunto implementar una legislación que aborde el problema de las termitas y plagas de acuerdo al ACV. Finalmente, informar y capacitar a los ciudadanos, autoridades, técnicos y profesionales, sobre el reconocimiento, prevención y control de la plaga.
6. Normas que regulen la aplicación de productos y métodos de protección de la madera, y ensayos que conduzcan a modelos preventivos y curativos. En el país existen empresas con las capacidades para tratar preventivamente la madera y para el control curativo, las que deben ser certificadas y reguladas por la entidad pública correspondiente. Es necesario definir una acción integral y metódica para solucionar el problema (similar al caso español). Implementar la normativa necesaria para regular la aplicación de productos y métodos de protección de la madera, y ensayos que conduzcan a obtener información disponible.

7. Rotulado de la madera, agilizar la entrada en vigencia del Decreto Ley.
8. Normas que equiparen el uso de madera en relación con otros materiales. Generar cambios explícitos en la normativa (ordenanza/regulación), para adaptarla a la construcción en madera y darle las mismas oportunidades que a otras materialidades.
9. Soluciones constructivas en materia de hermeticidad. Generación de normativa prescriptiva y de desempeño para la construcción en materia de hermeticidad, con test *in situ*. Establecer por norma más ensayos durante el proceso de construcción y medición en los PDA, para avanzar hacia sistemas más robustos en la edificación.
10. Control de calidad que asegure las soluciones industrializadas; desarrollar un sistema de control de calidad que integre manufactura, logística y montaje (certificado de calidad de fábrica, transporte, almacenaje protegido en obra y montaje). Integrar/vincular estos criterios en la formación de los Inspectores Técnicos de Obra. Diseñar una normativa de revisión en planta, pues la normativa se encuentra desactualizada y sólo contempla la revisión en obra, donde los criterios de revisión no están estandarizados.
11. Estandarización y regulación del proceso de aserrío y secado de madera. Establecer como norma auditorías previas y durante el proceso de diseño y construcción, para asegurar la protección por diseño y certificar el uso de madera seca. Control de calidad que asegure las acciones orientadas a mantener la madera seca.
12. Normas que regulen el control de calidad de la madera aserrada (MAE) en el aserradero (trabajo inicial de Madera 21).
13. Normas que regulen el ciclo de vida de la madera; fomentar sistemas de preservación y protección de la madera de bajo impacto

ambiental o que permitan circularidad; valorización para incorporación en nuevas líneas de producción.

14. Códigos de sostenibilidad y riesgos frente a amenazas, en la OGUC, en el corto plazo. Tomar como referencia códigos de construcción extranjeros.
15. Estándares para una correcta operación y mantención en la edificación pública.
16. Cambio cultural: Es importante generar actividades para impulsar un cambio de cultura al interior de las organizaciones encargadas de velar por el cuidado, estudio y control del manejo de bosque nativo (CONAF, INFOR y otras).
17. Crear un plan macro, en donde se capaciten los trabajadores de pequeñas empresas y se pueda apuntar a mercados internacionales. Es necesario incorporar nuevas instancias de formación, no sólo de los operarios del sector productivo, sino también de los artesanos, carpinteros, quienes operan máquinas, procesos, tecnologías, etc.
18. Talleres de carpintería en liceos técnicos: Incorporar talleres de carpintería en liceos técnicos con horas semanales libres. Crear la especialidad de técnico de nivel medio en construcción en madera (en el caso de los liceos) y técnico de nivel superior en construcción en madera (en el caso de los CFT). Hay centros de estudios con autonomía académica que pueden fijar sus propias mallas educaciones.
19. Asociación de mueblistas: Se requiere una organización que en sus conocimientos puede comenzar con fondos entregados por el Estado para ir definiendo los lineamientos de trabajo.
20. Reconocimiento de la leña y otros productos forestales como combustibles, certificación obligatoria de estufas y equipos de

- combustión, control de estándares de aislamiento de viviendas, certificación obligatoria de calidad de pélet, estandarización de unidades de medida de biomasa.
21. Sello de calidad de acuerdo al contenido de carbono verde.
 22. Implementación de normas de compostaje y biodegradabilidad, sello de calidad de acuerdo al contenido de carbono verde.
 23. Obligatoriedad de informar al usuario sobre el origen fósil o natural de los componentes de productos (en alimentos y cosméticos, por ejemplo).
 24. Repositorio Nacional: Normar la implementación de un repositorio nacional centralizado e histórico del recurso forestal en tiempo real, que permita detectar la productividad del sector y planificar políticas de protección.
 25. Definir esquema mosaico a escala de paisaje, donde se caractericen los usos actuales y potenciales del suelo por zona geográfica con la finalidad de construir mosaicos por territorios (bosques, plantaciones, matorrales, praderas, terrenos agrícolas, áreas urbanas y otra infraestructura).
 26. Definir un protocolo de cobertura vegetal por predio dependiendo de la cercanía a fuentes de agua, cuencas y agua potable rural (APR) estableciendo criterios en planes de manejo de plantaciones, bosque nativo, o bosque mixto con objetivos de producción o conservación.
 27. Definir tipos de cobertura vegetacional para asegurar los servicios ecosistémicos básicos y la resiliencia ante el cambio climático y sus extremos, estableciendo diferencias entre plantaciones/bosque nativo/bosque mixto con objetivos de producción o conservación.
 28. Perfeccionar el subsidio al manejo de bosque nativo que revierta el modelo de renta de la tierra donde la producción de biomasa,

madera, carbono y/o conservación del bosque nativo sea una opción rentable económica, social y ambientalmente, considerando que en el mediano plazo el manejo sostenible del bosque nativo se autofinancie.

29. Promover metodologías participativas para la validación de acciones ambientales con comunidades locales, donde se consideren objetivos de cómo, dónde y por qué establecer corredores biológicos en torno a la producción forestal, independientemente de que se realice en plantaciones, bosque nativo o usos mixtos. Esta metodología puede hacerse extensiva a las RPC, enmarcadas en el PLP.
30. Biodiversidad y sostenibilidad global. Si miramos la sostenibilidad global del planeta en base a la información del calentamiento global y los excesos de emisión de CO₂ a partir de básicamente combustibles fósiles, la humanidad debe mirar a los cultivos como una fuente de mitigación de las emisiones.
31. Paisajes resilientes. El manejo forestal de las plantaciones debe estar orientado a mantener y construir paisajes resilientes a través de la conservación y restauración de la biodiversidad en los paisajes forestales, y asegurar las posibilidades de mitigación y adaptación al cambio climático.
32. Diseñar un mecanismo de subsidio estatal exclusivo para propietarios de hasta 500 ha con tope por beneficiario (RUT, superficie, plan de manejo bajo protocolo, estructura de mosaico) para forestar/reforestar con pino radiata/pino Oregón/pino ponderosa con destino a producción de madera aserrada, junto a establecer que el abastecimiento de trozos se realice sólo a pequeñas y medianas empresas, sin excepción, para incentivar el encadenamiento productivo.
33. Realizar un diagnóstico de la institucionalidad forestal del Estado, su representatividad sectorial, capacidad de impulsar políticas

públicas efectivas, y coherencia de acciones en los servicios públicos sectoriales, como parte de la gobernanza regional que impulse la actividad.

34. Movilizar el recurso nativo. Los bosques nativos suman más de 14 millones de hectáreas y pueden aportar a nuestra economía. De hecho, se estima que al menos 1 millón de estas hectáreas pueden ser rentables (CONAF - INFOR).
35. Fomentar la industrialización y modernización de pymes, abarcando los distintos eslabones de la cadena de valor forestal. Desde el bosque hasta los productos y servicios.
36. Incentivar el fomento a terrenos sin vegetación/erosionados de pequeños y medianos propietarios con énfasis en producción de madera y/o conservación de ecosistemas en la macrozona norte, y manejo del bosque nativo con énfasis en producción de madera de alto valor y/o conservación en la macrozona sur, como una forma de desconcentrar propiedad y acceso a los bosques y su materia prima.
37. Crear planes para aumentar la superficie de plantaciones de pino radiata para los pequeños y medianos propietarios en suelos de aptitud forestal, cuidando el medioambiente, el paisajismo y la comunidad, con el fin de abastecer la industria y mantener la actividad. Integración entre las grandes empresas y las pequeñas y medianas.
38. Considerar el Protocolo de Plantaciones, realizado por el Consejo de Política Forestal y hacerlo vinculante en las actividades que se realizan en las plantaciones. Analizar planes de manejo en bosque nativo, planes de manejo de plantaciones y planes de trabajo.
39. Avanzar en el proceso legislativo (PL) para la creación de un Servicio Nacional Forestal (SERNAFOR) a cargo de la gestión de los

bosques, que actualmente se encuentra en 2do trámite constitucional en el Senado.

40. Fortalecer la existencia del Consejo de Política Forestal dentro del Ejecutivo, como instancia de apoyo para la aplicación y mejora de políticas públicas al sector forestal, incorporando atribuciones que sean un complemento al desarrollo de la actividad.
41. Revisar el protocolo de plantaciones actual impulsado por el Consejo de Política Forestal, para incorporar valores de protección ambiental como agua, suelo, biodiversidad y paisaje, de acuerdo a la realidad actual de la actividad forestal.
42. Fomento a planes de manejo para la creación de productos derivados del bosque, que no sean necesariamente productos madereros. Considerando posibilidades de encadenamiento productivo, desde la base científica hasta el mercado.
43. Perfeccionar el instrumento Plan de Manejo de Plantaciones en términos de: plazo de estudios, contacto con el funcionario de CONAF, plazo para contestar, ejecución y ancho de cortafuegos en rodales (sólo raleo y cosechas), utilizar información legal ya presentada (base de datos).
44. Revisión de estatus a PL en trámite, modificaciones (corto plazo de 1-2 años).
45. Dictación de la Ley que crea el Servicio Forestal.
46. Dictación de la Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP).
47. Modificación del Reglamento de la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) para el ingreso de las talas rasas en SEIA.
48. Otras modificaciones relativas a incluir en el SEIA el manejo de bosques nativos con métodos diferentes a la tala rasa, incluida la región de Magallanes.

49. Modificación de tabla de valores de la Ley de Bosque Nativo y simplificación de sistema de bonificaciones y creación de sistema crediticio.
50. Modificación de Reglamento de Suelos Aguas y Humedales para ampliar las fajas de protección de cauces, eliminar excepciones, reforzar otras medidas, incorporar a las plantaciones.
51. Financiamiento y puesta en marcha de Ley de Ordenamiento Territorial de 2005, la cual al asumir los Gobernadores electos se hará vinculante.
52. Incorporar los sistemas de certificación forestal en el apoyo a construir estándares y principios para que el Estado pueda perfeccionar la aplicación de la legislación vigente, y las políticas públicas. Incorporando en forma directa las metodologías y grupos de trabajo con las comunidades, organizaciones locales, organizaciones civiles, entre otros actores importantes a nivel territorial.
53. Crear la Subsecretaría de Desarrollo Forestal. La complejidad del desarrollo forestal sostenible requiere que exista responsabilidad explícita dentro de la estructura del Estado, de manera de poder coordinar y armonizar los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales asociados a los ecosistemas forestales, y sus bienes y servicios derivados
54. Incentivar mayor eficacia en el uso de instrumentos legales investigativos, y recursos de inteligencia a las policías, fiscalía, y servicios públicos pertinentes para recuperar la confianza en las instituciones.

6.2 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

1. Programas de formación técnica y en oficios asociados a la construcción industrializada en madera; tomar como ejemplo el sistema de educación dual de Alemania, el cual

requiere una adaptación a la realidad chilena y un mecanismo de certificación a través de organismos estatales, como, por ejemplo, SENCE.

2. Programa de capacitación nacional de estudiantes y profesionales para el diseño de soluciones en madera, que vincule directrices de diseño (estructural, contra incendio, durabilidad, ensamblaje/desensamblaje) y acondicionamiento higrotérmico. Incorporar contenidos, crear nuevos diplomados y magíster, profesionalizar la construcción en madera en todas las carreras y programas relacionados a la industria de la construcción (arquitectura, ingeniería, construcción, etc.).
3. Programa de formación de carpinteros 2.0 en liceos técnicos de EMTP, tomando como base el modelo alemán, formación dual con instancias de aprendizaje práctico en condiciones reales.
4. Incentivos a programas de especialización de la fuerza laboral en el extranjero, específicamente en materias relacionadas con la industrialización en madera, carpintería y manufactura avanzada, en coordinación con Becas Chile (ANID, *Fit for partnership* de CORFO, o Programa Prospección Tecnológica CORFO).
5. Programa de capacitación nacional para la formación de calificadores visuales de MAE. Es importante avanzar en un registro de estos calificadores y unificar los conocimientos necesarios para contar con calificaciones de MAE óptimas.
6. Atracción de las nuevas generaciones a temas relacionados con la madera, fortalecer el atractivo de estas materias, con un enfoque en sostenibilidad, nuevas tecnologías, estética, y otros atributos.
7. Programa de capacitación nacional con los antecedentes de la MAE con clasificación

mecánica, especialmente para integrar tecnologías para las pymes.

8. Concientización de la ciudadanía sobre el uso adecuado de la leña y de otro tipo de combustibles leñosos.
9. Incorporación en las mallas universitarias de ramos en el desarrollo de nuevos productos de base biológica.
10. Formación de investigadores, profesionales y técnicos con relación al tema.
11. Información a la ciudadanía sobre atributos de productos biobasados, creación de doctorados tecnológicos, fomento al emprendimiento entre estudiantes de doctorado.
12. Formación de SIG, telemedición y análisis de datos: El crecimiento de los sistemas de información geográfica en las distintas etapas de la cadena productiva forestal, requiere también el crecimiento de capital humano. Se requiere generar capacitaciones, especializaciones y desarrollo de profesional especializados en este tema.
13. Formación en desarrollo tecnológico forestal: Es necesaria la capacitación integral de operarios y trabajadores forestales para las nuevas operaciones forestales de alto nivel tecnológico. Maquinaria automatizada, control remoto, realidad virtual etc.
14. Programas de formación dual: Generar alianzas entre las empresas y los liceos técnicos para fomentar un programa de educación dual, así como la incorporación de nuevas carreras técnicas asociadas a la industria del aserrío y el secado de la madera.
15. Formación en ingeniería mecánica: Es necesario mejorar la carrera de ingeniero mecánico para la realidad forestal, sobre todo en las temáticas de electromovilidad, robótica, telecomunicaciones.
16. Formación profesional en nuevas tecnologías de la madera: aumentar la formación

profesional y técnica sobre el uso de madera en la construcción en general incorporando la enseñanza de nuevas tecnologías como las plataformas BIM, simulación estructural, digitalización y parametrización, fabricación digital, inteligencia artificial, etc.

17. Formación en innovación en madera: Fomentar o promover la incorporación de temáticas o cursos sobre innovación en madera en las mallas curriculares de carreras de pregrado y postgrado relacionadas con la construcción, diseño y arquitectura. Poner énfasis en la innovación: nuevos usos de la madera, nuevos materiales en base a madera, nuevas tipologías constructivas, innovación en los procesos de fabricación, innovación en manufactura avanzada, etc.
18. Reconocimiento del pueblo mapuche a nivel constitucional y con ello avanzar al pleno ejercicio de sus derechos como pueblo.
19. Redefinir los énfasis en el accionar de organismos directamente relacionados con el bosque, pasando de una labor de fiscalización a una de fomento y acompañamiento en el manejo del bosque.
20. Generar instrumentos que traduzcan en beneficios a los propietarios del bosque el reconocimiento de la sociedad al aporte de los bosques como prestadores de servicios ambientales.
21. Transmitir que la inseguridad está asociada a una temática de delito, narcotráfico y redes de protección en torno a la madera, donde nada tiene que ver con las comunidades mapuche.

6.3 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

1. Impulsar un programa nacional de restauración del paisaje, basado en puntos:

- Esquema mosaico de usos del suelo a escala predial.
 - Red de monitoreo de cuencas y agua
 - Protocolo de cobertura vegetal por predio.
Medidas con la finalidad de orientar planes de manejo, decisión de propietarios, y perfeccionar políticas públicas asociadas.
2. Impulsar Planes Locales de Prevención (PLP) de operación constante donde se coordinen en una misma gobernanza local agrupados en Redes de Prevención Comunitaria (RPC) (Gobierno Regional, Gobierno Provincial, Municipios, Fuerzas Armadas, Carabineros, bomberos, sociedad civil, otros) frente a incendios rurales, para minimizar la evolución natural de un incendio forestal.
 3. Impulsar el trabajo legislativo para avanzar hacia una nueva institucionalidad forestal (Servicio Forestal público) y retomar el avance en la Ley de Incendios Forestales.
 4. Conciliar ejes de coparticipación, cooperación mutua y vinculación con el medio desde la restitución de los derechos ancestrales de los pueblos originarios, impulsando el rescate de las autoridades ancestrales y consejos territoriales mapuche para establecer gobernanzas por territorios que permitan construir espacios de encuentro.
 5. Profundizar en el financiamiento de mecanismos para solucionar el problema de tierras con comunidades mapuche, distintos a los que se han utilizado. La Ley 19.253 protege las tierras indígenas por "*exigirlo el interés nacional*" y en función de ese principio una alternativa en el corto plazo es estudiar mecanismos de compra de predios forestales, para su traspaso a comunidades mapuche colindantes.
 6. Contribuir a generar un nuevo modelo de relación entre las sociedades mapuche y no mapuche, que supere el actual marco de

tensiones a partir del conocimiento recíproco de las personas involucradas.

7. Impulsar espacios de relacionamiento de carácter consultivo (gobernanza civil por macrozonas) que agrupen realidades similares, generando redes de asociatividad, cooperativismo, representaciones de interés, colegios de profesionales y otros para retroalimentar a las gobernanzas regionales y locales (Gobernadores y municipios)
8. Diseñar un mecanismo de fomento productivo al micro y pequeño propietario con manejo forestal responsable, asociatividad, focalizado en desarrollo local, economía base en diversificación productiva, enfoque de uso de la tierra a escala de mosaico, y producción con horizontes de ingresos a corto, mediano y largo plazo (impuesto por el territorio).
9. Normar la tributación de las empresas en las regiones donde se concentran sus operaciones, para distribuir recursos a Gobiernos Regionales y municipios con acuerdos de reinversión (impuesto por el territorio).
10. Reimpulsar la colaboración transversal y horizontal en forma de cooperativas y otras figuras de asociatividad, reinstalando la economía participativa y multipropósito en pequeños y medianos propietarios.
11. Impulsar políticas públicas en infraestructura y gobernanza interregionales que incentiven la colaboración del ecosistema público-privado (transporte y logística, TICs, energía, sistema financiero, etc.), para el trabajo conjunto de mecanismos técnicos, adaptativos, gobernanza y capital, según corresponda.
12. Necesidad de contar con una base única/unificada de estadísticas del sector (hay muchos datos dispersos), para el sector de pequeños propietarios.
13. Plantaciones y tranques de acumulación invernal pluviométrica.

14. Generar mecanismos que permitan innovar y sumar valor a los productos madereros y no madereros, para ampliar la integración vertical en el encadenamiento productivo.
15. Establecer comités de trabajo permanente para abordar la relación de las comunidades originarias con las empresas forestales que se insertan en los territorios, donde se comprueba que no están involucradas en los hechos de violencia e inseguridad de la macrozona sur.
16. Incorporar a los Gobernadores electos para atender y comprender a nivel territorial la contingencia para aplicar políticas públicas efectivas, reorientando inversiones para el desarrollo local de las comunidades, y acciones tendientes a recuperar la normalidad.
17. Promover un trabajo de mitigación en las zonas de inseguridad a escala local y territorial con incorporación de municipios, organizaciones sociales, y privados, para atender las causas del clima de relacionamiento con las comunidades en general, desde las condiciones sociales, ambientales y acceso a beneficios de la actividad.
18. Comité táctico que permanezca en el tiempo, que genere una estrategia y vele por su implementación de cara al 2050. Es necesario establecer un comité técnico que permita definir cómo queremos que se desempeñe un edificio de madera.
19. Comité técnico de discusión específica en ciertas materias, con participantes de la industria (inmobiliarias, constructoras, aseguradoras, proveedores, etcétera), para entender las necesidades que se tienen que cumplir para adoptar el uso de la madera.
20. Compromisos con recursos y HH por parte de instituciones multisectoriales, con representantes del sector público, privado y las universidades y de los diferentes sectores productivos de la cadena de valor de la madera.

21. Hoja de ruta para desarrollar políticas públicas que den solución al final del ciclo de vida de edificios de madera. Con miras a desarrollar una industria que permita el reciclaje y al reuso de la madera con el fin de evitar escenarios donde la madera se quemara o se vaya a vertederos.
22. Institucionalidad proactiva: El Servicio Forestal validado políticamente, con profesionales capacitados en bosque nativo y pro-producción.
23. Nuevos modelos de gobernanza: Construir nuevos modelos de gobernanza para la gestión de los bosques. Se requiere probar nuevos diseños, impulsando o formalizando la participación de nuevos actores y entidades intermedias que construyan un puente entre la autoridad (CONAF) y los propietarios con escasas herramientas de gestión.
24. Reestructuración de incentivos no monetarios: El mayor incentivo no monetario es la colaboración de las instituciones (CONAF e INFOR); hoy estas instituciones obstaculizan más de lo que fomentan. Esto va de la mano con el objetivo de lograr un cambio radical en su cultura interna. CONAF e INFOR deben incorporar al bosque nativo en su misión y visión. Ambas instituciones nacen con el mandato de desarrollar el sector forestal basado en las plantaciones. Ahora se deben "refundar" hacia el bosque nativo.
25. Generar desincentivos al robo de madera: como por ejemplo, sancionar con la suspensión de la licencia de conducir del transportista de madera robada, incautación de vehículo (sabiendo que esta opción requiere de recursos municipales como espacios, personal, etc.).
26. Modelos de asociatividad para la capacitación: Generar instancias de capacitación para el proceso de aserrado y secado de la madera nativa para contar con productos de alto valor y alta calidad. Modelos de asociatividad para

- pequeños empresarios que proveen materia prima de calidad.
27. Formalización de venta de leña, establecimiento de canales de venta de distintos tipos de combustibles leñosos, generación de instancias para transparentar los valores de mercado de distintos tipos de biomasa (pues se constatan diferencias de hasta un 500%), promoción de la forestación de especies nativas y exóticas.
 28. Articulación público-privada, relacionamiento con *stakeholders* del "hidrógeno verde".
 29. Fomento a la colaboración interempresas.
 30. Fomento a la creación de *clúster* productivos (de pymes tecnológicas al alero de consorcios forestales, por ejemplo).
 31. Plataforma pública SIG: Implementación de una plataforma pública y uniforme de los servicios de información geográfica disponibles y de acceso libre a la ciudadanía para gestión de la información. Liderada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y poblada por los Ministerios de Agricultura y de Medio Ambiente.
 32. Inventario Nacional de Bosques: Levantamiento de un inventario forestal abierto con un plan de actualizaciones permanentes, incorporando tecnología de levantamiento LiDAR adicional a la captura de imágenes, que permita un mejor control y monitoreo.
 33. Plataforma de transporte y logística: Implementar plataformas de monitoreo en tiempo real o control de la cadena de abastecimiento desde el bosque a las empresas industriales de las distintas regiones.
 34. Sistema de trazabilidad material: En conjunto con el fortalecimiento de una red de telecomunicaciones como base habilitante y utilización de SIG, implementar un sistema de trazabilidad óptimo para la cadena de

producción de los productos provenientes del bosque, aportando eficiencia, seguridad y sostenibilidad a la cadena.

35. Plataformas de simulación en tiempo real de amenazas de incendio: Implementación de una plataforma capaz de procesar datos provenientes de las diferentes fuentes de información forestal, entregando simulaciones a tiempo real que aceleren la gestión de datos y aumenten la capacidad de reacción ante las amenazas de incendio.
36. Cuantificación de la captura de carbono: Levantamiento de una plataforma que conjugue las bases de datos necesarias que faciliten y mejoren el escenario de los propietarios al momento de desarrollar proyectos de carbono forestal, permitiendo cuantificar con mayor precisión la captura de carbono anual de los productores y las retribuciones en créditos de carbono.

6.4 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE

1. Sistema de incentivos claros para la innovación en construcción en madera, así como fondos para la realización de pruebas y ensayos para determinar las mejores condiciones de construcción.
2. Generar un paquete de instrumentos simultáneos para fomentar la construcción industrializada, desde el diseño temprano y articulando academia, sector público y privado en la cadena de valor, con mirada sistémica.
3. Poder de compra del Estado para impulsar la construcción en madera como parte de la estrategia de descarbonización (vivienda, edificación pública), formalizar mandatos de porcentaje de uso de madera en la edificación, o bien una cuota mínima de edificación pública en madera por parte de los

ministerios públicos que desarrollan vivienda e infraestructura para el país.

4. Guías explicativas de diseño en base a normas y desempeño, que entreguen soluciones constructivas para la madera: La ordenanza y normativas tienen que proveer soluciones a profesionales competentes para abordar el problema de fondo desde la perspectiva del desempeño. En este sentido, la recomendación es colaborar con instituciones internacionales que estén mirando el problema de fondo. Esto con el fin de desarrollar guías explicativas de diseño que entreguen soluciones específicas para la madera y capacitación de profesionales. Manuales, guías, fichas u otras herramientas de difusión orientadas a promover prácticas que aseguren la calidad y sostenibilidad de las obras en madera, durante el diseño, construcción y operación.
5. Políticas informativas y que promuevan la construcción en madera como opción para reducir los consumos de calefacción de las viviendas, a través de envolventes con mejores estándares de aislación térmica.
6. Sistema de incentivos claros para la industrialización de la construcción en madera; generar créditos/incentivos para implementar nuevas plantas industrializadas.
7. Beneficio estatal temporal para detonar el interés del sector privado respecto a la construcción de vivienda en extensión, mediana altura, edificación no residencial e infraestructura.
8. Incentivos a modelos asociativos de representación y gestión forestal de pequeños propietarios de bosque nativo: Se debe estudiar la experiencia de modelos asociativos europeos y americanos, además de evaluar su aplicación como pilotos en Chile. El fortalecimiento de capacidades de los propietarios pasa por modelos de asociatividad apoyados por el Estado. El

esfuerzo asociativo no puede ser costeado por los propios propietarios en una primera instancia.

9. Red de caminos: Se requiere construir una buena red de caminos para acceder al bosque nativo. Sin embargo, se sabe que se requiere de una alta inversión para lograrlo, y es necesaria la cooperación privado-pública.
10. Política forestal: Asegurar la continuidad de una política forestal independiente de los cambios políticos.
11. Redefinir incentivos: Redefinir los incentivos establecidos para el manejo temprano de los bosques nativos, considerando un aumento de al menos 2,5 a 3 veces la disponibilidad de incentivos actuales.
12. Incentivos estatales para la formación: Implementar incentivos estatales para potenciar los talleres existentes en liceos técnicos, para complementar la formación del oficio de carpintería desde las escuelas.
13. Fomento a la incorporación de diseño para el bosque nativo: Incorporar fuertemente el diseño en la producción de materiales basados en el bosque nativo es una buena alternativa para potenciar el sector; sin embargo, requiere de esfuerzos de formación de oficio y profesionalización de la industria. Es necesario establecer planes de formación profesional adecuados. No solo es necesario enfocarse en el desarrollo de productos, también es importante fomentar el acceso a las tecnologías de la información (redes de *e-commerce*, distribución).
14. Plan comunicacional: Es necesario trabajar en un plan comunicacional para información a la ciudadanía de los beneficios del manejo silvícola, pues no sólo se está perdiendo el oficio (esfuerzo físico en condiciones climáticas exigentes), sino que también se ha generado una visión negativa de la actividad. Valorización de la actividad por

parte de la sociedad mediante una política comunicacional proactiva, permanente e integral. Esta política comunicacional debe generar un ambiente proactivo que se incluya especialmente en el mensaje de los líderes políticos. Se debe realizar a través de la vinculación con la historia, procesos y productos relacionados con el bosque nativo. Se debe lograr una aceptación cultural, a través del conocimiento de los beneficios de la actividad. Promover las construcciones públicas con normativas en terminaciones de madera nativa.

15. Estrategias de difusión: Existen iniciativas nacionales que apoyan a pymes en los procesos de producción, difusión y venta. Sin embargo, da la impresión de que esta información no es accesible para toda la comunidad. Es importante generar acciones de difusión adecuada para dar visibilidad a las opciones actuales para potenciar los pequeños negocios chilenos que trabajan productos de madera nativa.
16. Políticas de incentivos para la realización de I+D+i, considerando transferencia tecnológica.
17. Estrategia de promoción de reciclaje: Promover el reciclaje responsable de madera nativa, sin que esto implique la demolición de inmuebles de valor patrimonial.
18. Proyectos demostrativos de calefacción distrital.
19. Atracción de empresas líderes internacionales, colaboración con consorcios químicos, cosméticos y farmacéuticos a nivel global, incentivo a la instalación de proyectos piloto y demostrativos (en especial, con relación al uso de biomasa e hidrógeno); apoyo a inversión en tecnologías disruptivas; fomento del uso en cascada de la biomasa forestal.
20. Atracción de empresas líderes internacionales, incentivo a la instalación de proyectos piloto y demostrativos, en especial, con relación a

la sustitución de plásticos de un solo uso y adhesivos para madera; apoyo a inversión en tecnologías disruptivas.

21. Apoyo a la creación y crecimiento de emprendimientos de base tecnológica, apoyo a pymes tecnológicas, fomento a la colaboración internacional, incentivo a la instalación de proyectos piloto y demostrativos, establecimiento de instancias formales de colaboración entre grandes, medianas y pequeñas empresas, para fomentar el desarrollo tecnológico y la generación de productos de alto valor en base a fibras y otros componentes de la biomasa forestal.
22. Incentivo al manejo sostenible del bosque nativo: Fortalecimiento de los incentivos a propietarios de bosques nativos o de plantaciones de pequeño tamaño, para alcanzar el cumplimiento normativo, mejorando la sostenibilidad de la producción.
23. Estrategias de biotecnología en silvicultura para pymes: Promover asociatividad y cooperativas, que impulsen la integración vertical de los pequeños productores forestales con las grandes empresas y la academia, incorporando diversas tecnologías de mejoramiento genético para obtención de plantas de mejor calidad aumentando así la productividad de pequeños proveedores.
24. Incentivo a la importación de maquinaria de avanzada: Beneficios para la pequeña mediana industria en los costos de importación de maquinaria o tecnología avanzada relacionada con la manufactura en madera.
25. Fomento de tecnologías de operación remota e inteligencia artificial (AI): Incorporación de tecnologías de manejo a distancia y realidad virtual en control de plantaciones, control de maquinaria y realización de faenas específicas. La incorporación de este tipo de tecnología tiene el potencial de combatir la falta de

interés laboral por parte de los jóvenes en el rubro, promoviendo también la igualdad de género en faenas forestales.

26. Incentivo a la incorporación de tecnología local de aserrado para pymes: Incorporación de mejores tecnologías de corte y aserrado de manufactura nacional, de mediana inversión, principalmente enfocadas al aumento de la eficiencia y la calidad de los productos para la pequeña industria.
27. Incentivo a la incorporación de tecnologías de secado para pymes: incorporación de tecnologías de procesado y secado de baja inversión, enfocadas en la obtención de madera de mejor calidad.
28. Fomento al desarrollo tecnológico de nuevos productos: Programas de incentivos específicos para emprendedores y pymes en el desarrollo de nuevos productos con materia prima provenientes del bosque, incorporando nuevas tecnologías de fabricación digital. Es necesaria la capacitación y programas de prototipado conectados con laboratorios que cuenten con la implementación necesaria.
29. Incentivo a la incorporación de tecnologías de manufactura avanzada: incorporación de tecnologías de fabricación digital, *softwares* y CNC, que permitan mejorar la calidad y diversificar la oferta de producto final manufacturado en madera por pymes.
30. Trabajo colaborativo entre pequeñas y grandes empresas: Promover la transferencia de tecnología a pequeñas empresas apoyadas con el conocimiento de las grandes empresas y con financiamiento por parte del Estado (aserrío, secado, nuevas tecnologías y/o procesos de elaboración o valor agregado a la madera).
31. Impulsar una red de monitoreo digital del nivel de vulnerabilidad/riesgo de incendios rurales a forestales por zona geográfica con operación constante para dotar de herramientas

- a servicios públicos, MPL y privados con la finalidad de anticipar su ocurrencia, priorizando recursos y alertas tempranas.
32. Diseñar protocolos de gestión y manejo del paisaje como medida de mitigación y adaptación frente al riesgo del fuego en planes de manejo forestal, donde el diseño heterogéneo o en mosaico considere diferenciación para: zonas de interfaz urbano-rural, parques industriales, plantaciones/bosques aledaños a centros poblados, fajas de protección en caminos y carreteras, protección de cuencas y cursos de agua.
 33. Fomentar y promover una cultura ligada a plantaciones y bosque nativo en las comunidades y territorios donde habitan, creando confianza para disminuir la intencionalidad en la ocurrencia de incendios forestales. Esto implica avanzar en soluciones más allá de la detección y combate.

6.5 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

1. Investigación y desarrollo de innovación en edificios emblemáticos e infraestructura del país. Subsidios y apoyo en procesos de evaluación/permisos/procesos productivos. Financiar actividades de innovación para pruebas técnicas
2. Fondos para la realización de pruebas, ensayos y pilotos ejemplificadores de innovación abierta 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.
3. Generación de alianzas estratégicas nacionales (academia, centros de investigación) e internacionales (Francia, Canadá, Australia,

Alemania, Italia, etc.), para el desarrollo de I+D+i en madera.

4. Incentivos e instrumentos de financiamiento a programas de I+D+i entre expertos nacionales y extranjeros, específicamente en materias relacionadas con la industrialización en madera, carpintería y manufactura avanzada, en coordinación con Becas Chile (ANID).
5. Proyectos ejemplificadores a nivel país. Esfuerzo nacional para desarrollar un edificio referente nacional de 15 pisos y 7 pisos para superar las brechas tecnológicas que se presentan hoy, idealmente de materialidad híbrida (hormigón-madera). Requiere de una organización nacional y un proyecto de inversión macro.
6. Incentivo a la recuperación patrimonial de propiedades públicas y privadas ya construidas en madera, en las cuales el Estado puede intervenir tanto para su rehabilitación como mantenimiento preventivo.
7. Sanciones: Sancionar en toda la cadena a quien no pueda acreditar el transporte, almacenamiento y uso de madera nativa mediante un documento tributario (guía, factura o boleta) o Guía de Libre Tránsito (GLT) de productos forestales. La GLT es, en la actualidad, el documento producido por CONAF y requerido para transportar productos de madera provenientes del bosque nativo. Existen varias observaciones acerca de la pertinencia y necesidad de este tipo de documentos. En sesiones del CPF se ha insistido en su eliminación. Hasta no ser efectivo esto, es el documento que se debe utilizar.
8. Fomento de I+D en ámbitos como viviendas pasivas y almacenamiento térmico.
9. Fomento de I+D en ámbitos como *e-fuels*, metanol y metano biobasados, y bioasfaltos.

10. Fomento de I+D en ámbitos como derivados de lignina y taninos, derivados de celulosa y envases biodegradables activos.
11. Fomento de I+D en ámbitos como nanofibras de celulosa y uso de compuestos bioactivos (en alimentos, cosmética y farmacia, por ejemplo).
12. Fomento de CORFO a las pymes: Flexibilidad en las convocatorias de CORFO para pymes del sector forestal, específicamente para implementación de tecnologías en faenas forestales, maquinaria automatizada, manejo a distancia, realidad virtual, etc.
13. Incentivos a la investigación y desarrollo de tecnología de aserrío forestal de manufactura nacional: Fomento al desarrollo de innovación y manufactura de maquinaria que mejore la calidad y productividad de pequeños y medianos aserraderos a valores accesibles.
14. Incentivos a la investigación y desarrollo de tecnología de secado de madera de manufactura nacional: Fomento a la investigación y prototipado de nuevas tecnologías para el secado y procesado de madera, de bajo consumo y bajos costos de implementación para pequeños productores (por ejemplo, energía solar).
15. Incentivos a la investigación y desarrollo de innovación en madera: Instrumentos de financiamiento de prototipado, desarrollo e investigación enfocados específicamente a nuevos usos de productos y subproductos forestales en la construcción, fabricación digital y de manufactura avanzada.
16. Incentivos a la creación de nuevos centros y laboratorios: Promover el levantamiento, habilitación o mejora de centros regionales enfocados a la investigación y desarrollo de las nuevas tecnologías en maderas con las capacidades e infraestructura necesarias para el testeo, manufactura y prototipado de proyectos a diferentes escalas. Al mismo

- tiempo, se debe promover la transferencia tecnológica y la vinculación con la comunidad de emprendedores y pymes locales.
17. Definir Red de Monitoreo Nacional de cuencas, microcuencas con metodología consensuada con base científica, y estudios comparados donde se pueda medir balance de oferta y demanda de agua por cuenca, de acuerdo a la métrica esperada por tipo de cobertura vegetal.
 18. Modelar esquemas de manejo forestal que equilibren el uso y producción de agua o servicios ambientales, y la producción de madera, sujetos a validación por tipo forestal en bosque nativo, plantaciones y bosques mixtos.
 19. Fomentar mayor participación de la academia y su integración efectiva para incorporar la investigación como una herramienta al servicio del Plan Nacional de Prevención y Combate de Incendios Forestales mediante alianza entre el Estado y privados, con recursos humanos, técnicos y presupuesto asociado.
 20. Modelar el comportamiento de variables meteorológicas (T°, precipitaciones, HR%), relacionadas con los efectos del cambio climático que afectan el modelo de predicción de incendios frente al impacto de los incendios, es sólo una parte del problema. Se requiere trabajar con visión amplia y de mediano-largo plazo para consensuar acuerdos en materia de protección y desarrollo sostenible entre el sector ambiental, productivo, y los organismos que coordinan.
 21. Impulsar una red de monitoreo nacional de biodiversidad, consensuada con base científica, que incorpore herramientas como la "*Lista roja de ecosistemas amenazados en Chile*", y estudios comparados donde el objetivo sea métrica real v/s esperada en el largo plazo por tipo de cobertura vegetal a escala predial y zonal.

22. Activar legislación vigente para incentivar el pago por servicios ambientales para invertir en restauración del paisaje en zonas de interfaz, borde o alledañas a ecosistemas naturales con perspectiva de gestión integrada de cuencas, y corredores biológicos.
23. Impulsar un subsidio que incentive a propietarios a generar servicios ambientales y secuestro de carbono mediante el manejo y/o restauración de bosque nativo con objetivos de producción y/o conservación, que atraigan en una segunda etapa inversión de impacto (retorno social/ambiental).
24. Revalidar aspectos de reconocimiento y autodeterminación descritos en la Política Forestal 2015-2035 como señal de la capacidad política y cumplimiento de compromisos de esta iniciativa del poder ejecutivo, por medio del Ministerio de Agricultura.
25. Chile está perfectamente posicionado para liderar la nueva ola emergente de bioeconomías globales y es un laboratorio natural para desarrollar bioeconomía circular. Es necesario implementar programas de promoción de economías basadas en recursos naturales nativos y endémicos.
26. Fomentar el uso de contratos de conservación voluntarios entre el Estado y los propietarios de bosque nativo (contratos de servidumbres ambientales) y contratos de conservación entre el usuario del servicio ambiental y el productor (esquemas de PSA). Desarrollar un reglamento para la Ley 20.930 para facilitar el proceso de negociación.
27. Diseñar una política que reconozca la heterogeneidad del sector y cuyos instrumentos se adecuen a las especificaciones de las unidades regionales.
28. Monitorear el Plan de Manejo Predial (PMP) para bosque nativo en etapa piloto, implementado por Aprobosque junto a silvicultores y propietarios de bosques, CONAF

Los Ríos, validado y apoyado por INFOR con su protocolo para la planificación del manejo forestal y el control de su sostenibilidad, para estandarizar criterios y objetivos: Descripción cualitativa (INFOR), unidad de manejo, por método de regeneración, grado de protección, tratamiento silvicultural, flexibilidad temporal, intervenciones y camino; parcelas permanentes; bitácora de manejo.

PROPUESTAS PRIORIZADAS POR SECTOR

Las siguientes son las propuestas priorizadas por las submesas sectoriales, a partir de las propuestas de las submesas temáticas, ordenadas por eje estratégico. Cada submesa sectorial estuvo compuesta por cinco integrantes, que eligieron a un representante para formar parte del comité editor.

7.1 ACADEMIA

7.1.1 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

1. Avanzar en el proceso legislativo para la creación de un Servicio Nacional Forestal a cargo de la gestión de los bosques, que actualmente se encuentra en 2do trámite constitucional en el Senado.
2. Realizar cambios a Ley 20.283 y sus reglamentos: Se requiere la modernización de la visión de las leyes y reglamentos asociada al manejo del bosque nativo. Se debe generar una relación proactiva entre la sociedad, los propietarios y el Estado, en una normativa que genere confianza, certidumbre, simplicidad, flexibilidad y competitividad. Con vistas a pagar servicios ecosistémicos, fomentar aspectos productivos con agregación de valor del bosque nativo y generar diversas iniciativas de fomento y cuidado de la biodiversidad.
3. Definir tipos y proporciones de cobertura vegetal a nivel de cuencas, que permitan asegurar los servicios ecosistémicos básicos relativos a biodiversidad, equilibrios hídricos superficiales y subterráneos y la conservación de suelos, estableciendo diferencias entre

plantaciones/bosque nativo/bosque mixto, bajo objetivos de producción o conservación y en un contexto de incertidumbre climática y de generación de espacios resilientes.

4. Establecer normas país de amplio espectro y aplicación concreta, en el ámbito de la construcción en madera y bioenergía, que entreguen seguridades al uso masivo de este material en diversas zonas del país, permitiendo asegurar la calidad de las obras llevadas a cabo, así como la energía entregada, e incrementando la calidad de vida de los usuarios finales, que debe ser mayor a la que hoy detentan con los materiales tradicionales. Normas que equiparen el uso de la madera en relación con otros materiales, sumado a la estandarización y certificación de unidades de medida de CO₂ y el carbono capturado en materiales.
5. Orientar el manejo forestal de las plantaciones forestales a mantener paisajes resilientes, a través de la conservación y restauración de la biodiversidad en los paisajes forestales y asegurar la posibilidad de mitigación y adaptación al cambio climático.

7.1.2 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

6. Crear una política de formación de personas en los niveles técnico, profesional y de investigación, en los ámbitos de silvicultura y manejo de bosque nativo, transformación e industrialización de la madera y otras fibras, construcción con madera y obtención de otros bienes y servicios del bosque, considerando los principios de la sostenibilidad.
7. Incrementar la participación de la academia y los centros de investigación, para desarrollar políticas y esfuerzos de I+D en áreas prioritarias como incendios forestales, agua y ecosistemas, entre otras, en un contexto de alianza público-privada, partiendo por la implementación de

redes de monitoreo de cuencas y zonas de interés, así como el desarrollo de respuestas científicas y tecnológicas a cuestionamientos definidos y latentes.

8. Establecer programas de formación continua y capacitación para técnicos y profesionales relacionados con el bosque y sus productos, para responder a los requerimientos actuales del sector.
9. Informar y crear conciencia en la ciudadanía sobre el rol del bosque en la captura de carbono, el almacenamiento de agua y la biodiversidad, así como el uso sostenible de la madera y de los productos forestales no maderables, y el desarrollo de nuevos productos biobasados de baja huella ecológica.
10. Incorporar módulos de formación y aprendizaje referidos al recurso y la bioeconomía forestal en la malla curricular de técnicos y profesionales afines al sector. El contenido debiera ser diverso y acorde a los requerimientos del sector productivo.

7.1.3 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

11. Elaborar y poner a disposición de la ciudadanía información actualizada, con criterios claros y uniformes, con relación a información productiva y económica, servicios de información geográfica e inventarios de bosques nativos e introducidos, entre otros.
12. Implementar políticas públicas para proveer un acceso libre de la ciudadanía a la información y a la generación de conocimiento y transferencia tecnológica, en formato digital, la cual deberá ser aportada por los Ministerios de Agricultura y de Medio Ambiente y liderada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.
13. Establecer una hoja de ruta en un contexto de políticas públicas que guíen el proceso de diseño, construcción, sellos de calidad y

garantía al usuario final, en el caso de edificios y construcciones en madera. Además, para fomentar el establecimiento de nuevos usos de biomasa forestal, priorizar la construcción en madera con tecnología de frontera, apuntando al reemplazo de plásticos de un solo uso y como fuente de carbono renovable.

14. Contribuir a generar un nuevo modelo de relación con las comunidades mapuche que contribuya a disminuir los hechos de violencia e inseguridad en la zona sur del país, desincentivando el robo de madera y desmantelando redes de tráfico de drogas y delincuencia.
15. Impulsar la agenda legislativa que permita una nueva institucionalidad forestal gubernamental, moderna y robusta, que dé cuenta de la conservación de espacios naturales y la protección de incendios forestales, entre otros aspectos, así como elementos de actuación con la sociedad civil que favorezcan aspectos de asociatividad y cooperativismo, para retroalimentar la gobernanza regional y local.

7.1.4 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE

16. Fomentar la construcción con madera, con un sistema de incentivos claros para la innovación en construcción con este material, así como fondos para la realización de pruebas y ensayos, para determinar las mejores condiciones de construcción. Se debe fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico, la transferencia de conocimiento y la capacitación técnica en la ingeniería de construcción con maderas.
17. Fomentar la industrialización y modernización de pymes, abarcando los distintos eslabones de la cadena de valor forestal. Desde el bosque hasta los productos y servicios.

18. Fomentar el uso en cascada de la biomasa forestal.
19. Fomentar el manejo sostenible del bosque nativo, especialmente manejo temprano. Fortalecimiento de micro y pequeños propietarios en base a cadenas asociativas y productivas, mejorando la sostenibilidad de la producción. A esto se debe sumar el apoyo a los emprendimientos ecoturísticos ligados al bosque nativo.
20. Fomentar el incentivo en la instalación y establecimiento de proyectos piloto y demostrativos en:
 - Experimentación y monitoreo del comportamiento y respuesta de los ecosistemas forestales frente al manejo y las solicitaciones hídricas, desastres de incendios, y actuaciones del paisaje a niveles de mosaicos.
 - Desarrollo tecnológico y generación de productos de alto valor a base de fibras y otros componentes de la biomasa forestal, considerando la colaboración entre grandes, medianas y pequeñas empresas.

7.1.5 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

21. Crear una política consistente considerando un aumento en la inversión en investigación y desarrollo, relacionada con el establecimiento, el manejo sostenible y la cosecha de bosques nativos y plantaciones forestales, el procesamiento de madera y la obtención de materias primas no maderables y la obtención de nuevos productos biobasados, preferentemente de alto valor, en el contexto de una bioeconomía circular. Lo anterior, teniendo presente preferentemente la realidad, los intereses y las capacidades de pequeñas y medianas empresas de base tecnológica. Esto implica además la creación de bosques piloto con aplicación de silvicultura

- y manejo, adecuados por tipo forestal y variación climática.
22. Incrementar la participación de la academia y los centros de investigación, para desarrollar políticas y esfuerzos de I+D en áreas prioritarias como incendios forestales, agua y ecosistemas, entre otras, en un contexto de alianza público-privada, partiendo por la implementación de redes de monitoreo de cuencas y zonas de interés, así como el desarrollo de respuestas científicas y tecnológicas a cuestionamientos definidos y latentes.
 23. Establecer redes de colaboración entre expertos internacionales, investigadores de universidades y centros de I+D nacionales y representantes de empresas en diferentes ámbitos del saber relacionados con la nueva bioeconomía forestal.
 24. Crear nuevos laboratorios y centros de I+D+i relacionados con el desarrollo de soluciones tecnológicas, incluidos el prototipado y escalamiento de tecnologías, en el ámbito forestal y forestal industrial.

7.2 EMPRESA

7.2.1 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

1. Fortalecer la institucionalidad creando el Servicio Nacional Forestal, modernizando la normativa que apoye la sostenibilidad en sus distintas dimensiones, y atendiendo las realidades locales de los territorios, cuencas, comunidades, pueblos originarios, paisaje, biodiversidad, producción de agua, prevención de incendios, desconcentración y encadenamiento productivo territorial.
2. Normas que equiparen el uso de madera en relación a otros materiales. Generar cambios explícitos en la normativa (ordenanza/

- regulación), para adaptarla a la construcción en madera y darle las mismas oportunidades que a otras materialidades.
3. Sello de calidad de acuerdo al contenido de carbono verde.
 4. Repositorio Nacional: Normar la implementación de un repositorio nacional centralizado e histórico del recurso forestal en tiempo real, que permita detectar la productividad del sector y planificar políticas de protección.
 5. Cambios a la Ley 20.283 y sus reglamentos: Se requiere la modernización de la visión de las leyes y reglamentos asociada al manejo del bosque nativo. Se debe eliminar la asignación por concurso para poder dar certidumbre. Modificar los reglamentos de tal forma que permita combinar productos madereros y no madereros en un mismo bosque, además de contar con costos realistas por actividad. Aumento del tope del monto a 50 UTM/ha (se debe realizar un análisis por zona y tipo de bosque).

7.2.2 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

6. Incluir en forma transversal, en toda la formación preescolar y escolar, la educación agroforestal en torno a todos los aspectos sociales, ambientales y económicos relacionados a la actividad agroforestal, considerando productos, servicios ecosistémicos y pueblos originarios. Fomentar o promover la incorporación de temáticas o cursos sobre el adecuado manejo de bosques en las mallas curriculares de carreras técnicas, pregrado y postgrado, así como oficios relacionados al bosque.
7. Habilitar la formación en las áreas que permitan colocar los bioproductos “en el mapa” de los diseñadores, ingenieros e inversionistas, entre otros, de tal forma que

no sean elementos “extraños”, sino que sean materiales cuyas ventajas en términos ambientales, económicos, sociales (y otros), sean claras y conocidas, para facilitar su incorporación en todas las industrias.

8. Incluir en forma transversal, en toda la formación preescolar y escolar, educación agroforestal en torno a todos los aspectos sociales, ambientales y económicos relacionados a la actividad agroforestal, considerando productos, servicios ecosistémicos y pueblos originarios. Plan nacional de educación y reforzamiento sobre prevención y primera respuesta frente a incendios, dirigido a las juntas de vecinos de las zonas agroforestales, para potenciar el relacionamiento colectivo y colaboración.
9. Programa de capacitación nacional de estudiantes y profesionales para el diseño de soluciones en madera, que vincule directrices de diseño (estructural, contra incendio, durabilidad, ensamblaje/desensamblaje) y acondicionamiento higrotérmico. Incorporar contenidos, crear nuevos diplomados y magíster, profesionalizar la construcción en madera en todas las carreras y programas relacionados con la industria de la construcción (arquitectura, ingeniería, construcción, etc.).
10. Formación en innovación en madera: Fomentar o promover la incorporación de temáticas o cursos sobre innovación en madera en las mallas curriculares de carreras de pregrado y postgrado relacionadas con la construcción, diseño y arquitectura. Poner énfasis en la innovación: nuevos usos de la madera, nuevos materiales en base a madera, nuevas tipologías constructivas, innovación en los procesos de fabricación, innovación en manufactura avanzada. El fin es buscar una comunicación interdisciplinaria.

7.2.3 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

11. Fomento a la creación de *clúster* productivos de pymes tecnológicas, al alero de consorcios empresariales (forestales, químicos, tecnológicos de frontera), que desde los territorios potencien la transformación hacia una bioeconomía.
12. Inventario Nacional Unificado de Bosques: Levantamiento de un inventario forestal abierto, unificado, dinámico en el tiempo, con un plan de actualizaciones permanentes, incorporando todas las tecnologías de levantamiento disponibles que permitan un mejor control y monitoreo, que fortalezca la trazabilidad, cuantificación y otras variables relacionadas al uso sostenible de los bosques (personas/bosques).
13. Comité táctico/técnico que permanezca en el tiempo, que genere un diálogo y una estrategia y vele por su implementación de cara al 2050. Grupo de discusión permanente, específico en ciertas materias, con participantes de la industria (inmobiliarias, constructoras, aseguradoras, proveedores, banca, empresas madereras, universidades, CFTs y liceos técnicos y organismos del Estado pertinentes, ONG, etc.), para entender las necesidades que se tienen que cumplir y adoptar para el uso de la madera.
14. Diseñar un nuevo modelo de gobernanza para la gestión de los bosques, una nueva instancia bidireccional que impulse la participación de nuevos actores y entidades intermedias que construyan un puente entre la autoridad (CONAF) y los distintos actores del territorio (propietarios, investigadores, organizaciones sociales, profesionales, etc.).
15. Impulsar espacios de relacionamiento de carácter consultivo (gobernanza por macrozonas) que agrupen realidades similares, generando redes de asociatividad,

cooperativismo, representaciones de interés, colegios profesionales y otros para retroalimentar a las gobernanzas regionales y locales (Gobernadores y municipios). Plantaciones y tranques de acumulación invernal pluviométrica. Generar mecanismos que permitan innovar y sumar valor a los productos madereros y no madereros, para ampliar la integración vertical en el encadenamiento productivo.

7.2.4 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE

16. Promover en las comunidades y territorios una cultura ligada al bosque, las plantaciones y el encadenamiento local con pymes, fomentando la forestación de terrenos sin vegetación y/o erosionados con foco especial en pequeños y medianos propietarios forestales; con el objetivo de lograr desconcentrar la propiedad e industria forestal y democratizar el acceso a los bosques y sus productos, monitoreando los indicadores de desempeño ambientales e industriales.
17. Crear un programa de difusión dirigido a la población en general, sobre las ventajas del uso de la madera en la construcción (habitabilidad, estructura, acústica, ventajas sísmicas, fijación de carbono, diseño, etc.) de manera de instalar en el consciente colectivo su valor y ventajas en el escenario actual de cambio climático. Generar un paquete de instrumentos simultáneos para fomentar la construcción industrializada, desde el diseño temprano y articulando academia, sector público y privado en la cadena de valor, con mirada sistémica.
18. Fomentar la difusión de nuevos productos tecnológicos a base de fibra de madera (biopolímeros, biomateriales, bioenergía) con foco en soluciones a necesidades cotidianas del ser humano (vivienda, calefacción,

mobiliario, cosmética, alimentación, medicina), apuntando a la creación de una bioeconomía con base en el sector forestal, integrando a distintos actores sociales, ambientales y económicos a lo largo de la cadena y fortaleciendo alianzas estratégicas y pilotajes a nivel local e internacional.

19. Fomentar y difundir la integración tecnológica a lo largo de toda la cadena de valor de la producción forestal, privilegiando tecnologías desarrolladas localmente (desde la genética hasta productos finales, incluyendo todo el ecosistema de empresas proveedoras de servicios).
20. Difundir la necesidad de manejar en forma sostenible el bosque nativo en un acuerdo transversal (social, científico, estatal y productivo), promoviendo la asociatividad e incentivos, entre otras medidas.

7.2.5 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

21. Fomento de I+D en ámbitos como viviendas pasivas y almacenamiento térmico; *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 (en alimentos, cosmética y farmacia, por ejemplo). Unido a un pilotaje de los productos con mayores posibilidades, proyecciones y mayor valor (en términos monetarios y ambientales), como también que permita el desarrollo de los territorios.
22. Generar una política de incentivos a la investigación y desarrollo en:
 - Tecnología de aserrío que mejore la calidad y productividad de pequeños y medianos aserraderos.
 - Tecnologías para el secado y procesado de madera, de bajo consumo y bajos

costos de implementación para pequeños productores.

- Nuevos usos de productos y subproductos forestales en la construcción, fabricación digital y de manufactura avanzada.

Para esto se propone:

- Flexibilizar las convocatorias de CORFO para pymes del sector forestal.
- Levantamiento, habilitación o mejora de centros regionales enfocados a la investigación y prototipado.
- Transferencia tecnológica y vinculación con la comunidad de emprendedores y pymes locales.

23. Consensuar acuerdos en materia de protección y desarrollo sostenible entre el sector ambiental, social y productivo (empresas grandes y pymes) y los organismos que coordinan, los que deben estar debidamente representados en un comité de asignación de recursos, que trascienda a los gobiernos de turno, con carácter regional, que sea vinculante a construcción, fibras, tecnología y productos del bosque nativo.

24. Proponer una política de I+D para el desarrollo de productos de ingeniería como estrategia de salida de productos no aserrables (valor agregado a productos del bosque nativo) y otros productos derivados del manejo forestal. Además, otras medías serían:

- Evaluación del comportamiento de diferentes recubrimientos superficiales.
- Evaluación de la calidad de la madera en cada proceso de transformación.
- Evaluación de los medios de unión.
- Promoción y creación de espacios de clasificación y/o certificación de madera nativa, dando valor agregado al producto, desincentivando el uso de esta como leña.

- Promoción del reciclaje responsable de madera nativa para inmuebles de valor patrimonial.
 - Política de incentivo o fomento para inversión o renovación de equipos (procesos, nueva tecnología, entre otros)
 - Considerar el pago por servicios ambientales en el contexto de la adicionalidad a la producción maderera.
25. Fondos para la realización de pruebas, ensayos y pilotos ejemplificadores de innovación abierta 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. Incentivos e instrumentos de financiamiento a programas de I+D+i entre expertos nacionales y extranjeros, específicamente en materias relacionadas con la industrialización en madera, carpintería y manufactura avanzada, en coordinación con Becas Chile (ANID).

7.3 SOCIEDAD CIVIL

7.3.1 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

1. Incentivar el fomento a terrenos sin vegetación/erosionados de pequeños y medianos propietarios con énfasis en producción de madera y/o conservación de ecosistemas en la macrozona norte, y manejo del bosque nativo con énfasis en producción de madera de alto valor y/o conservación en la macrozona sur, como una forma de desconcentrar propiedad y acceso a los bosques y su materia prima.
2. Avanzar en el proceso legislativo (Proyecto de Ley SERNAFOR) para la creación de un Servicio

Nacional Forestal a cargo de la gestión de los bosques, que actualmente se encuentra en 2do trámite constitucional en el Senado.

3. Fomento a planes de manejo para la creación de productos derivados del bosque, que no sean necesariamente productos madereros. Considerando posibilidades de encadenamiento productivo, desde la base científica hasta el mercado.
4. Reconocimiento de la leña y otros productos forestales como combustibles.
5. Cuotas de participación: Establecer cuotas de participación de materias primas provenientes del bosque nativo en licitaciones públicas.

7.3.2 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

6. Concientización de la ciudadanía sobre el uso adecuado de la leña y de otro tipo de combustibles leñosos.
7. Cambio cultural: Es importante generar actividades para impulsar un cambio de cultura al interior de las organizaciones encargadas de velar por el cuidado, estudio y control del manejo de bosque nativo (CONAF, INFOR y otras).
8. Generar instrumentos que traduzcan en beneficios a los propietarios del bosque el reconocimiento de la sociedad al aporte de los bosques como prestadores de servicios ambientales.
9. Redefinir los énfasis en el accionar de organismos directamente relacionados con el bosque, pasando de una labor de fiscalización a una de fomento y acompañamiento en el manejo del bosque.
10. Reconocimiento del pueblo mapuche a nivel constitucional y con ello avanzar al pleno ejercicio de sus derechos como pueblo.

7.3.3 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

11. Profundizar en el financiamiento de mecanismos para solucionar el problema de tierras con comunidades mapuche, distintos a los que se han utilizado. La Ley 19.253 protege las tierras indígenas por "*exigirlo el interés nacional*" y en función de ese principio una alternativa en el corto plazo es estudiar mecanismos de compra de predios forestales, para su traspaso a comunidades mapuche colindantes.
12. Impulsar un programa nacional de restauración del paisaje, basado en los siguientes puntos:
 - Esquema mosaico de usos del suelo a escala predial.
 - Red de monitoreo de cuencas y agua.
 - Protocolo de cobertura vegetal por predio con la finalidad de orientar planes de manejo, decisión de propietarios y perfeccionar políticas públicas asociadas.
13. Diseñar un mecanismo de fomento productivo al micro y pequeño propietario con manejo forestal responsable, asociatividad, focalizado en desarrollo local, economía base en diversificación productiva, enfoque de uso de la tierra a escala de mosaico y producción con horizontes de ingresos a corto, mediano y largo plazo impuestos por el territorio.
14. Activar legislación vigente para incentivar el pago por servicios ambientales para invertir en restauración del paisaje en zonas de interfaz, borde o aledañas a ecosistemas naturales con perspectiva de gestión integrada de cuencas, y corredores biológicos.
15. Impulsar el trabajo legislativo para avanzar hacia una nueva institucionalidad forestal (Servicio Forestal público) y retomar el avance en la Ley de Incendios Forestales.

7.3.4 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE

16. Definir un esquema de mosaico a escala de paisaje, donde se caractericen los usos actuales y potenciales del suelo por zona geográfica para construir mosaicos por territorios (bosques, plantaciones, matorrales, praderas, terrenos agrícolas, áreas urbanas y otra infraestructura).
17. Incentivo al manejo sostenible del bosque nativo: Fortalecimiento de los incentivos a propietarios de bosques nativos o de plantaciones de pequeño tamaño, para alcanzar el cumplimiento normativo, mejorando la sostenibilidad de la producción.
18. Incentivar el fomento a terrenos sin vegetación/erosionados de pequeños y medianos propietarios con énfasis en producción de madera y/o conservación de ecosistemas en la macrozona norte, y manejo del bosque nativo con énfasis en producción de madera de alto valor y/o conservación en la macrozona sur, como una forma de desconcentrar propiedad y acceso a los bosques y su materia prima.
19. Fomento al desarrollo tecnológico de nuevos productos: Programas de incentivos específicos para emprendedores y pymes en el desarrollo de nuevos productos con materia prima proveniente del bosque, incorporando nuevas tecnologías de fabricación digital. Es necesaria la capacitación y programas de prototipado conectados con laboratorios que cuenten con la implementación necesaria.
20. Redefinir incentivos: Redefinir los incentivos establecidos para el manejo temprano de los bosques nativos, considerando un aumento de al menos 2,5 a 3 veces la disponibilidad de incentivos actuales.

7.3.5 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

21. Considerar el pago por servicios ambientales en el contexto de la adicionalidad a la producción maderera.
22. Fomento de I+D en ámbitos como viviendas pasivas y almacenamiento térmico.
23. Modelar esquemas de manejo forestal que equilibren el uso y producción de agua o servicios ambientales y la producción de madera, sujetos a validación por tipo forestal en bosque nativo, plantaciones y bosques mixtos.
24. Monitorear el Plan de Manejo Predial (PMP) para bosque nativo en etapa piloto, implementado por Aprobosque junto a silvicultores y propietarios de bosques, CONAF Los Ríos, validado y apoyado por INFOR con su protocolo para la planificación del manejo forestal y el control de su sostenibilidad, para estandarizar criterios y objetivos: Descripción cualitativa (INFOR), unidad de manejo, por método de regeneración, grado de protección, tratamiento silvicultural, flexibilidad temporal, intervenciones y camino; parcelas permanentes; bitácora de manejo.
25. Fomento de I+D en ámbitos como nanofibras de celulosa y uso de compuestos bioactivos (en alimentos, cosmética y farmacia, por ejemplo).

7.4 ESTADO

7.4.1 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN

1. Tramitar los proyectos de ley forestales pendientes, así como reglamentos e instrumentos administrativos.
 - Ley de Restauración y Fomento Forestal.

- Modificación de la Ley de Bosque Nativo y sus reglamentos, simplificando el sistema de bonificaciones.
 - Modificación del Reglamento de la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) para el ingreso de las talas rasas en SEIA.
 - Mejorar el protocolo de plantaciones impulsado por el Consejo de Política Forestal, para incorporar valores de protección ambiental como agua, suelo, biodiversidad y paisaje, de acuerdo a la realidad actual de la actividad forestal.
 - Mejorar el instrumento Plan de Manejo para plantaciones forestales y bosque nativos, disminuyendo la actual burocracia asociada.
2. Fortalecer el marco normativo que asegure criterios de sostenibilidad, estandarización y, por sobretodo, que facilite la industrialización de la madera. Específicamente, se constata la existencia de un set de normas nacionales, algunas de ellas en proceso de actualización o revisión, que deben ser reforzadas y complementadas hacia un modelo híbrido que también incluya la regulación por desempeño. Se sugiere ampliar aquella relativa al tema de incendio, para que aborde los riesgos de estos y no solamente promueva estructuras incombustibles. Abordar el problema de las termitas y plagas con métodos preventivos, curativos y de protección de la madera por diseño que sean de bajo impacto ambiental y no contaminantes. Y se sugiere crear regulaciones que estandaricen y homologuen las unidades de medida hacia el sistema métrico decimal, y que se cuantifiquen y certifiquen las unidades de CO₂ y el carbono capturado por el diverso catálogo de materiales.
 3. Reconocer legalmente la leña y otros biocombustibles sólidos. Esto permite mejorar las características de estos combustibles y avanzar hacia la formalización de sus

mercados, lo que se debe fortalecer a través de sistemas de certificación para leña, carbón vegetal y pélets, que incluyan aspectos relativos a su origen (producción sostenible), así como también, para las estufas y equipos en los cuales estos se emplean. En forma paralela es fundamental mejorar la aislación térmica de las viviendas para hacer más eficiente el consumo de energía para calefacción.

4. Implementar una plataforma nacional centralizada e histórica del recurso forestal en tiempo real, que permita detectar la productividad del sector y planificar políticas de protección y producción, simulando distintos escenarios de riesgo, considerando datos climáticos y capas de información de recursos naturales, entre otras variables.
5. Mejorar la eficacia de la administración y aplicación de la Ley 20.283, eliminando barreras de entrada para pequeños y medianos propietarios, como el mecanismo de asignación o el incremento de topes por literal, mejorar los plazos de la gestión forestal, considerando que los incentivos y el entorno sean suficientes para aumentar la participación del instrumento. Incorporar otros instrumentos del Estado que promuevan el uso de madera y el pago por servicios ambientales, de manera que se pueda afectar positivamente la gestión forestal de los pequeños y medianos propietarios.

7.4.2 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN

6. Crear un modelo de SIG, telemedición y análisis de datos, y formación en desarrollo tecnológico forestal, haciendo necesaria la capacitación integral de operarios y trabajadores forestales para las nuevas operaciones forestales de alto nivel tecnológico, generando crecimiento de capital humano con conocimiento de maquinaria automatizada, control remoto

y realidad virtual, entre otros. Además, formación en ingeniería mecánica poniendo énfasis en temáticas de electromovilidad, robótica, telecomunicaciones; formación profesional en nuevas tecnologías de la madera; formación en innovación en madera; en general, avanzar en la enseñanza sobre sistemas digitales como plataformas BIM, simulación estructural, digitalización y parametrización, fabricación digital e inteligencia artificial, incorporando nuevos usos de la madera, nuevos materiales en base a madera, nuevas tipologías constructivas, innovación en los procesos de fabricación e innovación en manufactura avanzada. Todo para lograr una construcción de alto nivel y con costo/eficiencia.

7. Redefinir los énfasis en el accionar de organismos directamente relacionados con el bosque, pasando de una labor de fiscalización a una de fomento y acompañamiento en el manejo del bosque. Reconocimiento del pueblo mapuche a nivel constitucional y con ello avanzar al pleno ejercicio de sus derechos como pueblo.
8. Crear un Programa Nacional de Transferencia Tecnológica Forestal, establecido como un programa permanente del Ministerio de Agricultura, ejecutado por CONAF e INFOR, con apoyo de extensionistas privados, evaluados y capacitados por el Programa. Esta iniciativa permite captar adecuadamente las demandas de los beneficiarios, asistirlos técnicamente, y coordinar los esfuerzos de las diferentes instituciones privadas y públicas en esta materia. Este programa deberá ser evaluado periódicamente, de forma de analizar su funcionamiento y los logros obtenidos.
9. Informar a la ciudadanía sobre atributos de biomateriales, bioplástico y biopolímeros, así como la formación de doctorados tecnológicos investigadores, profesionales y técnicos

con relación a biomateriales, bioplástico y biopolímeros.

10. Cautivar el interés de las nuevas generaciones hacia la construcción en madera, con una visión innovadora y enfoque sostenible. Para ello, se sugiere abordar programas de educación “dual” como el caso alemán “carpinteros 2.0”, con capacidades de oficio altamente tecnificadas asociadas a la construcción industrializada. Junto con ello, se debe difundir en las instituciones académicas (universidades, IPs, CFTs y EMTP) la urgencia por incorporar en los programas de capacitación de estudiantes, profesores y profesionales, el diseño de soluciones en madera, y también generar nuevos diplomados y magíster, profesionalizando la construcción en madera en todas las carreras y programas relacionados a la industria de la construcción.

7.4.3 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE

11. Formalizar la venta de leña, establecimiento de canales de venta de distintos tipos de combustibles leñosos, generación de instancias para transparentar los valores de mercado de distintos tipos de biomasa (pues se constatan diferencias de hasta un 500%), promoción de la forestación con especies nativas y exóticas.
12. Implementar una plataforma nacional con un sistema de información geográfica (SIG), herramientas base para lograr un desarrollo económico, social e institucional estable, de acceso libre a la ciudadanía para gestión de la información, que aseguren trazabilidad para la cadena de producción de los productos provenientes del bosque, aportando eficiencia, seguridad y sostenibilidad. Liderada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y poblada por los Ministerios de Agricultura y de Medio

Ambiente; en cuanto al tema de transporte y logística, que la plataforma logre el control de la cadena de abastecimiento desde el bosque a las empresas industriales de las distintas regiones. En cuanto a seguridad, que existan plataformas de simulación en tiempo real de amenaza de incendio, capaces de procesar datos provenientes de las diferentes fuentes de información forestal, que aceleren la gestión de datos y aumenten la capacidad de reacción ante las amenazas de incendio. Finalmente, que se cuente con un Inventario Nacional de Bosques, abierto y con un plan de actualizaciones permanentes, incorporando tecnología de levantamiento LiDAR, adicional a la captura de imágenes, que permita un mejor control y monitoreo forestal.

13. Articular un Comité Táctico liderado por el Estado, que permanezca en el tiempo y que genere una estrategia y hoja de ruta para liderar políticas públicas que den solución al ciclo de vida completo de la edificación, y que vele por la implementación de las diversas iniciativas de cara al 2050, asegurando compromisos reales en cuanto a recursos pecuniarios y humanos por parte de instituciones participantes de dicho Comité, conformado por representantes de los diferentes sectores productivos de la cadena de valor de la madera, junto con actores de los sectores que la demandan.
14. Contar con un Servicio Forestal validado políticamente, con profesionales altamente capacitados en la gestión forestal, con énfasis en el bosque nativo, a lo largo de toda la cadena de valor del bosque. Construir nuevos modelos de gobernanza, impulsando o formalizando la participación de nuevos actores y entidades intermedias que construyan un puente entre la autoridad (CONAF e INFOR) y los propietarios con escasas herramientas de gestión, para abordar diversas temáticas

relevantes para el sector, como el robo de madera, la generación de productos de alto valor, el desarrollo de modelos asociativos para la gestión y capacitación de propietarios y las pymes forestales en temáticas como aserrado y secado de madera nativa, entre otros.

15. Crear la Subsecretaría de Desarrollo Forestal. La complejidad del desarrollo forestal sostenible requiere que exista responsabilidad explícita dentro de la estructura del Estado, de manera de poder coordinar y armonizar los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales asociados a los ecosistemas forestales, y sus bienes y servicios derivados. Esta gobernanza requiere además la creación del Servicio Nacional Forestal y el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP).

7.4.4 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE

16. Planificar y gestionar los territorios colectivamente a través de la implementación de mosaicos de uso del suelo (bosques nativos, plantaciones, matorrales, praderas, terrenos agrícolas, áreas urbanas y otra infraestructura), que permitan crear paisajes heterogéneos facilitando la mitigación y adaptación frente a los riesgos del cambio climático como los incendios forestales, así como el desarrollo sostenible, entendido este como desarrollo económicamente competitivo, socialmente justo, ambientalmente amigable y culturalmente pertinente.
17. Promover programas de incentivos específicos para propietarios y pymes forestales en el desarrollo de nuevas tecnologías para la explotación, aserrío y secado, entre otras temáticas, en conjunto con programas de asociatividad, que impulsen la integración vertical de los productores forestales con las grandes empresas, las pymes y la academia.

18. Incentivar la ejecución de proyectos pilotos y demostrativos que fomenten el desarrollo tecnológico y la generación de productos de alto valor en base a fibras y otros componentes de la biomasa (biomateriales, bioplásticos, biopolímeros, etc.) en el marco de la colaboración entre el sector público y privado, incluyendo grandes, medianas y pequeñas empresas nacionales e internacionales.
19. Generar un paquete de instrumentos y políticas informativas que promuevan a través de proyectos ejemplificadores la construcción industrializada, desde el diseño temprano y articulando a la academia, el sector público y privado y la sociedad civil con una mirada sistémica. Impulsado a través del poder de compra del Estado, incentivos y/o compromiso de cuotas incrementales de construcción que aporten a mitigar el cambio climático, gestionado a través de beneficios estatales temporales para detonar el interés del sector privado.
20. Redefinir incentivos establecidos para el manejo temprano de los bosques nativos y el fomento a modelos asociativos de gestión forestal de pequeños y medianos propietarios para mejorar la aplicación de la Ley 20.283 en base a las brechas identificadas en el instrumento (costos, asistencia técnica y financiamiento) y la incorporación de temas complementarios de soporte al manejo forestal sostenible, como la construcción de caminos.

7.4.5 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

21. Generar programas de innovación ajustados para la industria, pertinentes, que integren a las pymes específicamente en la implementación de tecnologías desde el sistema de plantación, forestación y desarrollo de innovación para la

generación de nuevos productos en madera con valor agregado, tales como:

- Faenas forestales.
- Maquinaria automatizada.
- Manejo a distancia.
- Realidad virtual.
- Manufactura avanzada.
- Sistemas de secado.
- Control de calidad de productos, entre otros.

Además, generar vinculación efectiva asociada a proyectos de I+D: mejorar las herramientas de ley sobre incentivos (Ley N° 20.570) que promuevan la vinculación entre la academia y el sector productivo, en pro de aumentar el interés en la incorporación de tecnología e innovación conjunta para la industria

22. Fomento de I+D en ámbitos como derivados de lignina y taninos, derivados de celulosa y envases biodegradables activos, así como en ámbitos como viviendas pasivas y almacenamiento térmico.
23. Formalizar incentivos e instrumentos de financiamiento para programas de I+D+i y Becas Chile que conjuguen experticia nacional e internacional, específicamente, en materias relacionadas con proyectos ejemplificadores 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. Junto con incentivos para la recuperación patrimonial de propiedades públicas y privadas ya construidas en madera, en las cuales el Estado puede intervenir para su rehabilitación.
24. Proponer una política de I+D y transferencia tecnológica, para el desarrollo de productos de ingeniería, como estrategia de salida

de productos no aserrables generando valor agregado a productos del bosque nativo. Promover la creación de espacios de clasificación y/o certificación de madera nativa para la evaluación del comportamiento de recubrimientos superficiales, calidad de la madera en cada proceso de transformación, uniones de adhesivos, sus propiedades de trabajabilidad y secado, por parte de universidades, institutos y propietarios, entre otros. Generar investigación básica y aplicada, que permita incorporar pagos por servicios ambientales, en el contexto de la adicionalidad a la producción maderera de los bosques, fomentando la visión de uso múltiple de los bosques nativos.

25. Impulsar iniciativas de I+D que faciliten la restauración a escala de paisaje, que debe ser entendida como un ordenamiento territorial basado en el reconocimiento de "paisajes multifuncionales" que reconocen y se adaptan a los escenarios de variabilidad y cambio climático. Esto implica paisajes que maximizan la producción de bienes y servicios en el largo plazo, atendiendo la vocación de los diversos territorios y las demandas sociales, desde la escala local a la nacional. En este contexto, destacan iniciativas de I+D en conservación y manejo sostenible de los ecosistemas forestales nativos, la recuperación de suelos degradados y cobertura vegetal, y la maximización de la productividad maderera de las plantaciones forestales, aprovechando las bondades del potencial productivo (clima y calidad del suelo) de los terrenos de aptitud forestal.

TRAZABILIDAD POR PROPUESTA

Cada una de las propuestas contenidas en el informe final de la mesa de Desafío forestal para un Chile sostenible responde a un proceso de conversación, sistematización y revisión por parte de múltiples expertos y expertas nacionales e internacionales que forman parte del ecosistema forestal.

A continuación, se presenta la trazabilidad de cada propuesta, lo que ayuda a comprender el origen de las versiones finales de cada propuesta, así como el trabajo realizado por los y las participantes en las submesas en cada una de las etapas. Para determinar las propuestas finales, se agruparon las oportunidades identificadas por cada participante en distintos puntos clave:

8.1 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE - 1

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.

Difusión - ACADEMIA - 2 - Fomentar la industrialización y modernización de pymes, abarcando los distintos eslabones de la cadena de valor forestal. Desde el bosque hasta los productos y servicios.

Difusión - EMPRESA - 4 - Fomentar y difundir la integración tecnológica a lo largo de toda la cadena de valor de la producción forestal, privilegiando tecnologías desarrolladas localmente (desde la genética hasta productos finales, incluyendo todo el ecosistema de empresas proveedoras de servicios).

Difusión - ESTADO - 2 - Promover programas de incentivos específicos para propietarios y pymes forestales en el desarrollo de nuevas tecnologías para la explotación, aserrío y secado, entre otras temáticas, en conjunto con programas de asociatividad, que impulsen la integración vertical de los productores forestales con las grandes empresas, las pymes y la academia.

Difusión - ESTADO - 3 - Incentivar la ejecución de proyectos piloto y demostrativos que fomenten el desarrollo tecnológico y la generación de productos de alto valor en base a fibras y otros componentes de la biomasa (biomateriales, bioplásticos, biopolímeros, etc.) en el marco de la colaboración entre el sector público y privado, incluyendo grandes, medianas y pequeñas empresas nacionales e internacionales.

Formación - ESTADO - 3 - Crear un Programa Nacional de Transferencia Tecnológica Forestal, establecido como un programa permanente del Ministerio de Agricultura, ejecutado por CONAF e INFOR, con apoyo de extensionistas privados, evaluados y capacitados por el Programa. Esta iniciativa permite captar adecuadamente las demandas de los beneficiarios, asistirlos técnicamente, y coordinar los esfuerzos de las diferentes instituciones privadas y públicas en esta materia. Este Programa deberá ser evaluado periódicamente de forma de analizar su funcionamiento y los logros obtenidos.

8.2 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE - 2

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.

Difusión - EMPRESA - 3 - Fomentar la difusión de nuevos productos tecnológicos a base de fibra de madera (biopolímeros, biomateriales, bioenergía) con foco en soluciones a necesidades cotidianas del ser humano (vivienda, calefacción, mobiliario, cosmética, alimentación, medicina) apuntando a la creación de una bioeconomía con base en el sector forestal, integrando a distintos actores sociales, ambientales y económicos a lo largo de la cadena y fortaleciendo alianzas estratégicas y pilotajes a nivel local e internacional.

Difusión - ACADEMIA - 3 - Fomentar el uso en cascada de la biomasa forestal.

Difusión - SOCIEDAD - 4 - Fomento al desarrollo tecnológico de nuevos productos: Programas de incentivos específicos para emprendedores y pymes en el desarrollo de nuevos productos con materia prima proveniente del bosque, incorporando nuevas tecnologías de fabricación digital. Es necesaria la capacitación y programas de prototipado conectados con laboratorios que cuenten con la implementación necesaria.

8.3 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE - 3

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.

Formación - SOCIEDAD - 1 - Concientización de la ciudadanía sobre el uso adecuado de la leña y de otro tipo de combustibles leñosos.

Formación - ESTADO - 4 - Informar a la ciudadanía sobre atributos de biomateriales, bioplástico y biopolímeros, así como la formación de doctorados tecnológicos investigadores, profesionales y técnicos con relación a biomateriales, bioplástico y biopolímeros.

8.4. DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE - 4

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.

Difusión - ACADEMIA - 4 - Fomentar del manejo sostenible del bosque nativo, especialmente manejo temprano. Fortalecimiento de micro y pequeños propietarios en base a cadenas asociativas y productivas, mejorando la sostenibilidad de la producción. A esto se debe sumar el apoyo a los emprendimientos ecoturísticos ligados al bosque nativo.

Formación - ACADEMIA - 4 - Informar y crear conciencia en la ciudadanía sobre el rol del bosque en la captura de carbono, el almacenamiento de agua y la biodiversidad, así como el uso sostenible de la madera y de los productos forestales no maderables, y el desarrollo de nuevos productos biobasados de baja huella ecológica.

Difusión - SOCIEDAD - 3 - Incentivar el fomento a terrenos sin vegetación/ erosionados de pequeños y medianos propietarios con énfasis en producción de madera y/o conservación de ecosistemas en la macrozona norte, y manejo del bosque nativo con énfasis en producción de madera de alto valor y/o conservación en la macrozona sur, como una forma de desconcentrar propiedad y acceso a los bosques y su materia prima.

Formación - SOCIEDAD - 3 - Generar instrumentos que traduzcan en beneficios a los propietarios del bosque el reconocimiento de la sociedad al aporte de los bosques como prestadores de servicios ambientales.

Normativa - SOCIEDAD - 3 - Fomento a planes de manejo para la creación de productos derivados del bosque, que no sean necesariamente productos madereros. Considerando posibilidades de encadenamiento productivo, desde la base científica hasta el mercado.

8.5. DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE - 5

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.

Difusión - ACADEMIA - 4 - Fomentar el manejo sostenible del bosque nativo, especialmente manejo temprano. Fortalecimiento de micro y pequeños propietarios en base a cadenas asociativas y productivas, mejorando la sostenibilidad de la producción. A esto se debe sumar el apoyo a los emprendimientos ecoturísticos ligados al bosque nativo.

Difusión - EMPRESA - 5 - Difundir la necesidad de manejar en forma sostenible el bosque nativo en un acuerdo transversal (social, científico, estatal y productivo), promoviendo la asociatividad e incentivos, entre otras medidas.

Difusión - SOCIEDAD - 2 - Incentivo al manejo sostenible del bosque nativo: Fortalecimiento de los incentivos a propietarios de bosques nativos o de plantaciones de pequeño tamaño, para alcanzar el cumplimiento normativo, mejorando la sostenibilidad de la producción.

Difusión - SOCIEDAD - 3 - Incentivar el fomento a terrenos sin vegetación/ erosionados de pequeños y medianos propietarios con énfasis en producción de madera y/o conservación de ecosistemas en la macrozona norte, y manejo del bosque nativo con énfasis en producción de madera de alto valor y/o conservación en la macrozona sur como una forma de desconcentrar propiedad y acceso a los bosques, y su materia prima.

Difusión - SOCIEDAD - 5 - Redefinir incentivos: Redefinir los incentivos establecidos para el manejo temprano de los bosques nativos, considerando un aumento de al menos 2,5 a 3 veces la disponibilidad de incentivos actuales.

8.6 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE - 6

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.

Difusión - ACADEMIA - 4 - Fomentar el manejo sostenible del bosque nativo, especialmente manejo temprano. Fortalecimiento de micro y pequeños propietarios en base a cadenas asociativas y productivas, mejorando la sostenibilidad de la producción. ~~A esto se debe sumar el apoyo a los emprendimientos ecoturísticos ligados al bosque nativo.~~

Difusión - EMPRESA - 1 - Promover en las comunidades y territorios, una cultura ligada al bosque, las plantaciones y el encadenamiento local con pymes, fomentando la forestación de terrenos sin vegetación y/o erosionados con foco especial en pequeños y medianos propietarios forestales; con el objetivo de lograr desconcentrar la propiedad e industria forestal y democratizar el acceso a los bosques y sus productos, monitoreando los indicadores de desempeño ambientales e industriales.

Normativa - SOCIEDAD - 3 - Fomento a planes de manejo para la creación de productos derivados del bosque, que no sean necesariamente productos madereros. Considerando posibilidades de encadenamiento productivo, desde la base científica hasta el mercado.

8.7 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE - 7

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.

Difusión - EMPRESA - 2 - Crear un programa de difusión dirigido a la población en general, sobre las ventajas del uso de la madera en la construcción, (habitabilidad, estructura, acústica, ventajas sísmicas, fijación de carbono, diseño, etc.) de manera de instalar en el consciente colectivo su valor y ventajas en el escenario actual de cambio climático. Generar un paquete de instrumentos simultáneos para fomentar la construcción industrializada, desde el diseño temprano y articulando academia, sector público y privado en la cadena de valor, con mirada sistémica.

Difusión - ESTADO - 4 - Generar un paquete de instrumentos y políticas informativas que promuevan a través de proyectos ejemplificadores la construcción industrializada, desde el diseño temprano y articulando a la academia, sector público, privado y la sociedad civil con una mirada sistémica.

8.8 DIFUSIÓN, FOMENTO Y PILOTAJE - 8

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.

Difusión - ACADEMIA - 1 - Fomentar la construcción con madera, con un sistema de incentivos claros para la innovación en construcción con este material, así como fondos para la realización de pruebas y ensayos, para determinar las mejores condiciones de construcción. Se debe fomentar la investigación, el desarrollo tecnológico, la transferencia de conocimiento y la capacitación técnica en la ingeniería de construcción con maderas.

Difusión - EMPRESA - 2 - Crear un programa de difusión dirigido a la población en general sobre las ventajas del uso de la madera en la construcción, (habitabilidad, estructura, acústica, ventajas sísmicas, fijación de carbono, diseño, etc.) de manera de instalar en el consciente colectivo su valor y ventajas en el escenario actual de cambio climático. Generar un paquete de instrumentos simultáneos para fomentar la construcción industrializada, desde el diseño temprano y articulando academia, sector público y privado en la cadena de valor, con mirada sistémica.

Difusión - ESTADO - 4 - Generar un paquete de instrumentos y políticas informativas que promuevan a través de proyectos ejemplificadores la Construcción Industrializada, desde el diseño temprano y articulando a la academia, el sector público y privado y la sociedad civil con una mirada sistémica.

8.9 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO - 1

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.

I+D - ACADEMIA - 2 - Incrementar la participación de la academia y los centros de investigación, para desarrollar políticas y esfuerzos de I+D en áreas prioritarias como incendios forestales, agua y ecosistemas, entre otras, en un contexto de alianza público-privada, partiendo por la implementación de redes de monitoreo de cuencas y zonas de interés, así como el desarrollo de respuestas científicas y tecnológicas a cuestionamientos definidos y latentes.

I+D - ACADEMIA - 3 - Establecer redes de colaboración entre expertos internacionales, investigadores de universidades y centros de I+D nacionales y representantes de empresas en diferentes ámbitos del saber relacionados con la nueva bioeconomía forestal.

8.10 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO - 2

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.

I+D - SOCIEDAD - 3 - Modelar esquemas de manejo forestal que equilibren el uso y producción de agua o servicios ambientales, y la producción de madera, sujetos a validación por tipo forestal en bosque nativo, plantaciones y bosques mixtos.

I+D - SOCIEDAD - 4 - Monitorear Plan de Manejo Predial (PMP) para bosque nativo en etapa piloto, implementado por Aprobosque junto a silvicultores y propietarios de bosques, Conaf Los Ríos, validado y apoyado por INFOR con su protocolo para la planificación del manejo forestal y el control de su sostenibilidad, para estandarizar criterios y objetivos: Descripción cualitativa (INFOR), unidad de manejo, por método de regeneración, grado de protección, tratamiento silvicultural, flexibilidad temporal, intervenciones y camino; parcelas permanentes; bitácora de manejo.

8.11 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO - 3

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.

I+D - ACADEMIA - 1 - Crear una política consistente considerando un aumento en la inversión en investigación y desarrollo, relacionada con el establecimiento, el manejo sostenible y la cosecha de bosques nativos y plantaciones forestales; el procesamiento de madera y la obtención de materias primas no maderables; y la obtención de nuevos productos biobasados, preferentemente de alto valor, en el contexto de una bioeconomía circular. Lo anterior, teniendo presente preferentemente la realidad, los intereses y las capacidades de pequeñas y medianas empresas de base tecnológica. Esto implica además la creación de bosques piloto con aplicación de silvicultura y manejo, adecuados por tipo forestal y variación climática.

8.12 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO - 4

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.

I+D - EMPRESA - 1 - Fomento de I+D en ámbitos como viviendas pasivas y almacenamiento térmico; 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 (en alimentos, cosmética y farmacia, por ejemplo). Unido a un pilotaje de los productos con mayores posibilidades, proyecciones y mayor valor (en términos monetarios y ambientales) como también que permita el desarrollo de los territorios.

Difusión - ESTADO - 3 - Incentivar la ejecución de proyectos piloto y demostrativos que fomenten el desarrollo tecnológico y la generación de productos de alto valor en base a fibras y otros componentes de la biomasa (biomateriales, bioplásticos, biopolímeros, etc.) en el marco de la colaboración entre el sector público y privado, incluyendo grandes, medianas y pequeñas empresas nacionales e internacionales.

I+D - SOCIEDAD - 5 - Fomento de I+D en ámbitos como nanofibras de celulosa y uso de compuestos bioactivos (en alimentos, cosmética y farmacia, por ejemplo).

I+D - ESTADO - 2 - Fomento de I+D en ámbitos como derivados de lignina y taninos, derivados de celulosa y envases biodegradables activos, así como en ámbitos como viviendas pasivas y almacenamiento térmico.

8.13 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO - 5

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.

I+D - SOCIEDAD - 2 - Fomento de I+D en ámbitos como viviendas pasivas y almacenamiento térmico.

I+D - ESTADO - 4 - Proponer una política de I+D y transferencia tecnológica, para el desarrollo de productos de ingeniería, como estrategia de salida de productos no aserrables generando valor agregado a productos del bosque nativo. Promover la creación de espacios de clasificación y/o certificación de madera nativa para la evaluación del comportamiento de recubrimientos superficiales, calidad de la madera en cada proceso de transformación, uniones de adhesivos, sus propiedades de trabajabilidad y secado, por parte de universidades, institutos y propietarios, entre otros. Generar investigación básica y aplicada, que permita incorporar pagos por servicios ambientales, en el contexto de la adicionalidad a la producción maderera de los bosques, fomentando la visión de uso múltiple de los bosques nativos.

8.14 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO - 6

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.

I+D - EMPRESA - 5 - Fondos para la realización de pruebas, ensayos y pilotos ejemplificadores de innovación abierta 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. Incentivos e instrumentos de financiamiento a programas de I+D+i entre expertos nacionales y extranjeros, específicamente en materias relacionadas con la industrialización en madera, carpintería y manufactura avanzada, en coordinación con Becas Chile (ANID).

I+D - ESTADO - 3 - Formalizar incentivos e instrumentos de financiamiento para programas de I+D+i y Becas Chile que conjuguen experticia nacional e internacional, específicamente en materias relacionadas con proyectos ejemplificadores 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. Junto con incentivos para la recuperación patrimonial de propiedades públicas y privadas ya construidas en madera, en las cuales el Estado puede intervenir para su rehabilitación.

8.15 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO - 7

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.

I+D - EMPRESA - 1 - Fomento de I+D en ámbitos como viviendas pasivas y almacenamiento térmico; 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 (en alimentos, cosmética y farmacia, por ejemplo). Unido a un pilotaje de los productos con mayores posibilidades, proyecciones y mayor valor (en términos monetarios y ambientales) como también que permita el desarrollo de los territorios.

I+D - SOCIEDAD - 2 - Fomento de I+D en ámbitos como viviendas pasivas y almacenamiento térmico.

8.16 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO - 8

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.

I+D - ACADEMIA - 1 - ~~Crear una política consistente considerando un aumento en la inversión en investigación y desarrollo, relacionada con el establecimiento, el manejo sostenible y la cosecha de bosques nativos y plantaciones forestales; el procesamiento de madera y la obtención de materias primas no maderables; y la obtención de nuevos productos biobasados, preferentemente de alto valor, en el contexto de una bioeconomía circular. Lo anterior, teniendo presente preferentemente la realidad, los intereses y las capacidades de pequeñas y medianas empresas de base tecnológica. Esto implica además la creación de bosques piloto con aplicación de silvicultura y manejo, adecuados por tipo forestal y variación climática.~~

I+D - EMPRESA - 2 - ~~Generar una política de incentivos a la investigación y desarrollo en: - Tecnología de aserrío que mejore la calidad y productividad de pequeños y medianos aserraderos - Tecnologías para el secado y procesado de madera, de bajo consumo y bajos costos de implementación para pequeños productores.- Nuevos usos de productos y subproductos forestales en la construcción, fabricación digital y de manufactura avanzada. Para esto se propone:- Flexibilizar las convocatorias de CORFO para pymes del sector forestal.- Levantamiento, habilitación o mejora de centros regionales enfocados a la investigación y prototipado- Transferencia tecnológica y vinculación con la comunidad de emprendedores y pymes locales.~~

I+D - ESTADO - 1 - ~~Generar programa de innovación ajustados para la Industria, pertinentes, que integren a las pymes específicamente para implementación de tecnologías desde el sistema de plantación, forestación y desarrollo de innovación para la generación de nuevos productos en madera con valor agregado, tales como: faenas forestales, maquinaria automatizada, manejo a distancia, realidad virtual, manufactura avanzada, sistemas de secado y control de calidad de productos, entre otros. además, generar vinculación efectiva asociada a proyectos de I+D: mejorar las herramientas de ley sobre incentivos (Ley N 20.570) que promuevan la vinculación entre la academia y el sector productivo, en pro de aumentar el interés en la incorporación de tecnología e innovación conjunta para la industria.~~

8.17 INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO - 9

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.

I+D – ACADEMIA – 4 – Crear nuevos laboratorios y centros de I+D+i relacionados con el desarrollo de soluciones tecnológicas, incluidos el prototipado y escalamiento de tecnologías, en el ámbito forestal y forestal industrial.

I+D – EMPRESA – 2 – Generar una política de incentivos a la investigación y desarrollo en: - Tecnología de aserrío que mejore la calidad y productividad de pequeños y medianos aserraderos- Tecnologías para el secado y procesado de madera, de bajo consumo y bajos costos de implementación para pequeños productores.— ~~Nuevos usos de productos y subproductos forestales en la construcción, fabricación digital y de manufactura avanzada.~~

I+D – ESTADO – 1 – Generar programas de innovación ajustados para la Industria, pertinentes, que integren a las pymes específicamente en la implementación de tecnologías desde el sistema de plantación, forestación y desarrollo de innovación para la generación de nuevos productos en madera con valor agregado, tales como: faenas forestales, maquinaria automatizada, manejo a distancia, realidad virtual, manufactura avanzada, sistemas de secado y control de calidad de productos, entre otros. Además, generar vinculación efectiva asociada a proyectos de I+D: mejorar las herramientas de ley sobre incentivos (Ley N° 20.570) que promuevan la vinculación entre la academia y el sector productivo, en pro de aumentar el interés en la incorporación de tecnología e innovación conjunta para la industria.

8.18 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN - 1

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.

Normativa - ACADEMIA - 2 —Realizar cambios a Ley 20.283 y sus reglamentos: Se requiere la modernización de la visión de las leyes y reglamentos asociada al manejo del bosque nativo. Se debe generar una relación proactiva entre la sociedad, los propietarios y el Estado, en una normativa que genere confianza, certidumbre, simplicidad, flexibilidad y competitividad. Con vistas a pagar servicios ecosistémicos, fomentar aspectos productivos con agregación de valor del bosque nativo y generar diversas iniciativas de fomento y cuidado de la biodiversidad.

Normativa - ESTADO - 5 - Mejorar la eficacia de la administración y aplicación de la ley 20.283, eliminando barreras de entrada para pequeños y medianos propietarios, como el mecanismo de asignación o el incremento de topes por literal, mejorar los plazos de la gestión forestal, considerando que los incentivos y el entorno sean suficientes para aumentar la participación del instrumento. Incorporar otros instrumentos del Estado que promuevan el uso de madera y el pago por servicios ambientales, de manera que se pueda afectar positivamente la gestión forestal de los pequeños y medianos propietarios.

Normativa - ESTADO - 1 - Tramitar los proyectos de ley forestales pendientes, así como reglamentos e instrumentos administrativos. - Ley de Restauración y Fomento Forestal. - Modificación de la Ley de Bosque Nativo y sus reglamentos, simplificando el sistema de bonificaciones. - Modificación del Reglamento de la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) para el ingreso de las talas rasas en SEIA. - Mejorar el protocolo de plantaciones impulsado por el Consejo de Política Forestal, para incorporar valores de protección ambiental como agua, suelo, biodiversidad y paisaje, de acuerdo a la realidad actual de la actividad forestal. - Mejorar el instrumento Plan de Manejo para plantaciones forestales y bosque nativos, disminuyendo la actual burocracia asociada.

8.19 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN - 2

P19. MEJORAS AL FOMENTO DE BOSQUE NATIVO

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

Normativa - ACADEMIA - 2 - Realizar cambios a Ley 20.283 y sus reglamentos: Se requiere la modernización de la visión de las leyes y reglamentos asociada al manejo del bosque nativo. Se debe generar una relación proactiva entre la sociedad, los propietarios y el Estado, en una normativa que genere confianza, certidumbre, simplicidad, flexibilidad y competitividad. Con vistas a pagar servicios ecosistémicos, fomentar aspectos productivos con agregación de valor del bosque nativo y generar diversas iniciativas de fomento y cuidado de la biodiversidad.

Normativa - EMPRESA - 5 - Cambios a la Ley 20.283 y sus reglamentos: Se requiere la modernización de la visión de las leyes y reglamentos asociada al manejo del bosque nativo. Se debe eliminar la asignación por concurso para poder dar certidumbre. Modificar los reglamentos de tal forma que permita combinar productos madereros y no madereros en un mismo bosque, además de contar con costos realistas por actividad. Aumento del tope del monto a 50 UTM/ha (se debe realizar un análisis por zona y tipo de bosque).

Normativa - ESTADO - 5 - Mejorar la eficacia de la administración y aplicación de la Ley 20.283, eliminando barreras de entrada para pequeños y medianos propietarios, como el mecanismo de asignación o el incremento de topes por literal, mejorar los plazos de la gestión forestal, considerando que los incentivos y el entorno sean suficientes para aumentar la participación del instrumento. Incorporar otros instrumentos del Estado que promuevan el uso de madera y el pago por servicios ambientales, de manera que se pueda afectar positivamente la gestión forestal de los pequeños y medianos propietarios.

Normativa - ESTADO - 1 - Tramitar los proyectos de ley forestales pendientes, así como reglamentos e instrumentos administrativos. - Ley de Restauración y Fomento Forestal. - Modificación de la Ley de Bosque Nativo y sus reglamentos, simplificando el sistema de bonificaciones. - Modificación del Reglamento de la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) para el ingreso de las talas rasas en SEIA. - Mejorar el protocolo de plantaciones impulsado por el Consejo de Política Forestal, para incorporar valores de protección ambiental como agua, suelo, biodiversidad y paisaje, de acuerdo a la realidad actual de la actividad forestal. - Mejorar el instrumento Plan de Manejo para plantaciones forestales y bosque nativos, disminuyendo la actual burocracia asociada.

8.20 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN - 3

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.

Normativa - SOCIEDAD - 1 - Incentivar el fomento a terrenos sin vegetación/ erosionados de pequeños y medianos propietarios con énfasis en producción de madera y/o conservación de ecosistemas en la macrozona norte, y manejo del bosque nativo con énfasis en producción de madera de alto valor y/o conservación en la macrozona sur, como una forma de desconcentrar propiedad y acceso a los bosques y su materia prima.

Difusión - SOCIEDAD - 1 - Definir esquema mosaico a escala de paisaje, donde se caractericen los usos actuales y potenciales del suelo por zona geográfica con la finalidad de construir mosaicos por territorios (bosques, plantaciones, matorrales, praderas, terrenos agrícolas, áreas urbanas y otra infraestructura).

Difusión - ESTADO - 1 - Planificar y gestionar los territorios colectivamente a través de la implementación de mosaicos de uso del suelo (bosques nativos, plantaciones, matorrales, praderas, terrenos agrícolas, áreas urbanas y otra infraestructura) que permitan crear paisajes heterogéneos facilitando la mitigación y adaptación frente a los riesgos del cambio climático como los incendios forestales, así como el desarrollo sostenible, entendido este como desarrollo económicamente competitivo, socialmente justo, ambientalmente amigable y culturalmente pertinente.

Normativa - ESTADO - 1 - Tramitar los proyectos de ley forestales pendientes, así como reglamentos e instrumentos administrativos. - Ley de Restauración y Fomento Forestal. - Modificación de la Ley de Bosque Nativo y sus reglamentos, simplificando el sistema de bonificaciones. - Modificación del Reglamento de la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) para el ingreso de las talas rasas en SEIA. - Mejorar el protocolo de plantaciones impulsado por el Consejo de Política Forestal, para incorporar valores de protección ambiental como agua, suelo, biodiversidad y paisaje, de acuerdo a la realidad actual de la actividad forestal. - Mejorar el instrumento Plan de Manejo para plantaciones forestales y bosque nativos, disminuyendo la actual burocracia asociada.

8.21 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN - 4

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.

Normativa - ACADEMIA - 5 - Orientar el manejo forestal de las plantaciones forestales a mantener paisajes resilientes, a través de la conservación y restauración de la biodiversidad en los paisajes forestales y asegurar la posibilidad de mitigación y adaptación al cambio climático.

Normativa - ESTADO - 1 – Tramitar los proyectos de ley forestales pendientes, así como reglamentos e instrumentos administrativos. – Ley de Restauración y Fomento Forestal. – Modificación de la Ley de Bosque Nativo y sus reglamentos, simplificando el sistema de bonificaciones. – Modificación del Reglamento de la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) para el ingreso de las talas rasas en SEIA. - Mejorar el protocolo de plantaciones impulsado por el Consejo de Política Forestal, para incorporar valores de protección ambiental como agua, suelo, biodiversidad y paisaje, de acuerdo a la realidad actual de la actividad forestal. - Mejorar el instrumento Plan de Manejo para plantaciones forestales y bosque nativos, disminuyendo la actual burocracia asociada.

8.22 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN - 5

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.

Normativa - ACADEMIA - 3 - Definir tipos y proporciones de cobertura vegetal a nivel de cuencas, que permitan asegurar los servicios ecosistémicos básicos relativos a biodiversidad, equilibrios hídricos superficiales y subterráneos y la conservación de suelos, estableciendo diferencias entre plantaciones/bosque nativo/bosque mixto, bajo objetivos de producción o conservación y en un contexto de incertidumbre climática y de generación de espacios resilientes.

Gobernanza - SOCIEDAD - 2 - Impulsar un programa nacional de restauración del paisaje, basado en puntos: 1) esquema mosaico de usos del suelo a escala predial, 2) red de monitoreo de cuencas y agua, y 3) protocolo de cobertura vegetal por predio con la finalidad de orientar planes de manejo, decisión de propietarios, y perfeccionar políticas públicas asociadas.

8.23 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN - 6

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.

I+D - SOCIEDAD - 1 - Considerar el pago por servicios ambientales en el contexto de la adicionalidad a la producción maderera.

Gobernanza - SOCIEDAD - 4 - Activar legislación vigente para incentivar el pago por servicios ambientales para invertir en restauración del paisaje en zonas de interfaz, borde o aledañas a ecosistemas naturales con perspectiva de gestión integrada de cuencas, y corredores biológicos.

8.24 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN - 7

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.

Normativa - ESTADO - 3 - Reconocer legalmente la leña y otros biocombustibles sólidos. Esto permite mejorar las características de estos combustibles y avanzar hacia la formalización de sus mercados, lo que se debe fortalecer a través de sistemas de certificación para leña, carbón vegetal y pélets, que incluyan aspectos relativos a su origen (producción sostenible), así como también para las estufas y equipos en los cuales estos se emplean. En forma paralela es fundamental mejorar la aislación térmica de las viviendas para hacer más eficiente el consumo de energía para calefacción.

Normativa - SOCIEDAD - 4 - Reconocimiento de la leña y otros productos forestales como combustibles.

Gobernanza - ESTADO - 1 - Formalizar la venta de leña, establecimiento de canales de venta de distintos tipos de combustibles leñosos, generación de instancias para transparentar los valores de mercado de distintos tipos de biomasa (pues se constatan diferencias de hasta un 500%), promoción de la forestación con especies nativas y exóticas.

8.25 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN - 8

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.

Normativa - EMPRESA - 2 - Normas que equiparen el uso de madera en relación a otros materiales. Generar cambios explícitos en la normativa (ordenanza/regulación), para adaptarla a la construcción en madera y darle las mismas oportunidades que otras materialidades.

Normativa - SOCIEDAD - 5 - Cuotas de participación: Establecer cuotas de participación de materias primas provenientes del bosque nativo en licitaciones públicas.

Difusión - ESTADO - 4 - Generar un paquete de instrumentos y políticas informativas que promuevan a través de proyectos ejemplificadores la construcción industrializada, desde el diseño temprano y articulando a la academia, el sector público y privado y la sociedad civil con una mirada sistémica. Impulsado a través del poder de compra del Estado, incentivos y/o compromiso de cuotas incrementales de construcción que aporten a mitigar el cambio climático, gestionado a través de beneficios estatales temporales para detonar el interés del sector privado.

8.26 NORMATIVA Y CERTIFICACIÓN - 9

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.

Normativa - ACADEMIA - 4 - Establecer normas país de amplio espectro y aplicación concreta, en el ámbito de la construcción en madera y bioenergía, que entreguen seguridades al uso masivo de este material en diversas zonas del país, permitiendo asegurar la calidad de las obras llevadas a cabo, así como la energía entregada, incrementando la calidad de vida de los usuarios finales, que debe ser mayor a la que hoy detentan con los materiales tradicionales. Normas que equiparen el uso de la madera en relación con otros materiales, sumado a la estandarización y certificación de unidades de medida de CO₂ y el carbono capturado en materiales.v

Normativa - EMPRESA - 3 - Sello de calidad de acuerdo al contenido de carbono verde.

Normativa - ESTADO - 2 - Fortalecer el marco normativo que asegure criterios de sostenibilidad, estandarización y por sobretodo, facilite la industrialización de la madera. Específicamente, se constata la existencia de un set de normas nacionales, algunas de ellas en proceso de actualización o revisión, que deben ser reforzadas y complementadas hacia un modelo híbrido que también incluya la regulación por desempeño. Se sugiere ampliar aquella relativa al tema de incendio, para que aborde los riesgos de estos y no solamente promueva estructuras incombustibles. Abordar el problema de las termitas y plagas con métodos preventivos, curativos y de protección de la madera por diseño que sea de bajo impacto ambiental y no contaminantes. Y se sugiere crear regulaciones que estandaricen y homologuen las unidades de medida hacia el sistema métrico decimal, y que se cuantifiquen y certifiquen las unidades de CO₂ y el carbono capturado por el diverso catálogo de materiales.

8.27 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN - 1

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.

Formación - EMPRESA - 1 - Incluir en forma transversal, en toda la formación pre-escolar y escolar, educación agro-forestal en torno a todos los aspectos sociales, ambientales y económicos relacionados a la actividad agro-forestal, considerando productos, servicios ecosistémicos y pueblos originarios. Fomentar o promover la incorporación de temáticas o cursos sobre el adecuado manejo de bosques en las mallas curriculares de carreras técnicas, pregrado y postgrado, así como oficios relacionados al bosque.

Formación - EMPRESA - 3 - Incluir en forma transversal, en toda la formación preescolar y escolar, educación agroforestal en torno a todos los aspectos sociales, ambientales y económicos relacionados a la actividad agroforestal, considerando productos, servicios ecosistémicos y pueblos originarios. Plan nacional de educación y reforzamiento sobre prevención y primera respuesta frente incendios, dirigido a las juntas de vecinos de las zonas agroforestales, para potenciar el relacionamiento colectivo y colaboración.

8.28 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN - 2

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.

Formación - ACADEMIA - 1 - Crear una política de formación de personas en los niveles técnico, profesional y de investigación, en los ámbitos de silvicultura y manejo de bosque nativo, transformación e industrialización de la madera y otras fibras, construcción con madera y obtención de otros bienes y servicios del bosque, considerando los principios de la sostenibilidad.

Formación - ACADEMIA - 5 - Incorporar módulos de formación y aprendizaje referidos al recurso y la bioeconomía forestal en la malla curricular de técnicos y profesionales afines al sector. El contenido debiera ser diverso y acorde a los requerimientos del sector productivo.

Formación - EMPRESA - 1 - Incluir en forma transversal, en toda la formación preescolar y escolar, educación agroforestal en torno a todos los aspectos sociales, ambientales y económicos relacionados a la actividad agroforestal, considerando productos, servicios ecosistémicos y pueblos originarios. Fomentar o promover la incorporación de temáticas o cursos sobre el adecuado manejo de bosques en las mallas curriculares de carreras técnicas, pregrado y postgrado, así como oficios relacionados al bosque.

Formación - EMPRESA - 4 - Programa de capacitación nacional estudiantes y profesionales para el diseño de soluciones en madera, que vincule directrices de diseño (estructural, contra incendio, durabilidad, ensamblaje/desensamblaje) y acondicionamiento higrotérmico. Incorporar contenidos, crear nuevos diplomados y magíster, profesionalizar la construcción en madera en todas las carreras y programas relacionados a la industria de la construcción (arquitectura, ingeniería, construcción, etc.).

Formación - ESTADO - 5 - Cautivar el interés de las nuevas generaciones hacia la construcción en madera, con una visión innovadora y enfoque sostenible. Para ello, se sugiere abordar programas de educación "dual" como el caso alemán "carpinteros 2.0" con capacidades de oficio altamente tecnificadas asociadas a la construcción industrializada. Junto con ello, se debe difundir en las instituciones académicas -universidades, institutos y EMTP - la urgencia por incorporar en los programas de capacitación de estudiantes, profesores y profesionales, el diseño de soluciones en madera, y también generar nuevos diplomados y magíster, profesionalizando la construcción en madera en todas las carreras y programas relacionados a la industria de la construcción.

8.29. FORMACIÓN Y EDUCACIÓN - 3

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.

Formación - EMPRESA - 2 - Habilitar la formación en las áreas que permitan colocar los bioproductos "en el mapa" de los diseñadores, ingenieros e inversionistas, entre otros, de tal forma que no sean elementos "extraños" sino que sean materiales cuyas ventajas en términos ambientales, económicos, sociales (y otros), sean claras y conocidas, para facilitar su incorporación en todas las industrias.

Formación - EMPRESA - 5 - Formación en innovación en madera: Fomentar o promover la incorporación de temáticas o cursos sobre innovación en madera en las mallas curriculares de carreras de pregrado y postgrado relacionadas con la construcción, diseño y arquitectura. Poniendo énfasis en la innovación: nuevos usos de la madera, nuevos materiales en base a madera, nuevas tipologías constructivas, innovación en los procesos de fabricación, innovación en manufactura avanzada. El fin es buscar una comunicación interdisciplinaria.

Formación - ESTADO - 4 - ~~Informar a la ciudadanía sobre atributos de biomateriales, bioplástico y biopolímeros, así como la formación de doctorados tecnológicos investigadores, profesionales y técnicos con relación a biomateriales, bioplástico y biopolímeros.~~

8.30 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN - 4

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.

Formación - ACADEMIA - 3 - Establecer programas de formación continua y capacitación para técnicos y profesionales relacionados con el bosque y sus productos, para responder a los requerimientos actuales del sector.

Formación - EMPRESA - 4 - Programa de capacitación nacional de estudiantes y profesionales para el diseño de soluciones en madera, que vincule directrices de diseño (estructural, contra incendio, durabilidad, ensamblaje/desensamblaje) y acondicionamiento higrotérmico. Incorporar contenidos, ~~crear nuevos diplomados y magíster, profesionalizar la construcción en madera en todas las carreras y programas relacionados a la industria de la construcción (arquitectura, ingeniería, construcción, etc.).~~

8.31 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN - 5

P31. CAPACITACIÓN EN USO DE TECNOLOGÍA APLICADA DE VANGUARDIA

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

Formación - ESTADO - 1 - Crear un modelo de SIG, telemedición y análisis de datos, formación en desarrollo tecnológico forestal, haciendo necesaria la capacitación integral de operarios y trabajadores forestales para las nuevas operaciones forestales de alto nivel tecnológico, generando crecimiento de capital humano con conocimiento de maquinaria automatizada, control remoto y realidad virtual, entre otros. Además, formación en Ingeniería mecánica poniendo énfasis en temáticas de electromovilidad, robótica, telecomunicaciones; formación profesional en nuevas tecnologías de la madera; formación en innovación en madera; en general avanzar en la enseñanza sobre sistemas digitales como plataformas BIM, simulación estructural, digitalización y parametrización, fabricación digital e inteligencia artificial, incorporando nuevos usos de la madera, nuevos materiales en base a madera, nuevas tipologías constructivas, innovación en los procesos de fabricación e innovación en manufactura avanzada. Todo para lograr una construcción de alto nivel y con costo eficiencia.

8.32 FORMACIÓN Y EDUCACIÓN - 6

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.

Formación - EMPRESA - 3 - Incluir en forma transversal, en toda la formación pre-escolar y escolar, educación agro forestal en torno a todos los aspectos sociales, ambientales y económicos relacionados a la actividad agro forestal, considerando productos, servicios ecosistémicos y pueblos originarios. Plan nacional de educación y reforzamiento sobre prevención y primera respuesta frente a incendios, dirigido a las juntas de vecinos de las zonas agroforestales, para potenciar el relacionamiento colectivo y colaboración.

8.33 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE - 1

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.

Gobernanza - ESTADO - 4 - Covntar con un Servicio Forestal validado políticamente, con profesionales altamente capacitados en la gestión forestal, con énfasis en el bosque nativo, a lo largo de toda la cadena de valor del bosque. Construir nuevos modelos de gobernanza, impulsando o formalizando la participación de nuevos actores y entidades intermedias que construyan un puente entre la autoridad (CONAF e INFOR) y los propietarios con escasas herramientas de gestión, para abordar diversas temáticas relevantes para el sector, como el robo de madera, la generación de productos de alto valor, el desarrollo de modelos asociativos para la gestión y capacitación de propietarios y las pymes forestales en temáticas como aserrado y secado de madera nativa, entre otros.

Formación - ESTADO - 2 - Redefinir los énfasis en el accionar de organismos directamente relacionados con el bosque, pasando de una labor de fiscalización a una de fomento y acompañamiento en el manejo del bosque. Reconocimiento del pueblo mapuche a nivel constitucional y con ello avanzar al pleno ejercicio de sus derechos como pueblo.

Formación - SOCIEDAD - 4 - Redefinir los énfasis en el accionar de organismos directamente relacionados con el bosque, pasando de una labor de fiscalización a una de fomento y acompañamiento en el manejo del bosque.

8.34 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE - 2

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.

Gobernanza - ESTADO - 4 - Contar con un Servicio Forestal validado políticamente, con profesionales altamente capacitados en la gestión forestal, con énfasis en el bosque nativo, a lo largo de toda la cadena de valor del bosque. Construir nuevos modelos de gobernanza, impulsando o formalizando la participación de nuevos actores y entidades intermedias que construyan un puente entre la autoridad (CONAF e INFOR) y los propietarios con escasas herramientas de gestión, para abordar diversas temáticas relevantes para el sector, como el robo de madera, la generación de productos de alto valor, el desarrollo de modelos asociativos para la gestión y capacitación de propietarios y las pymes forestales en temáticas como aserrado y secado de madera nativa, entre otros.

Normativa - EMPRESA - 1 - Fortalecer la institucionalidad creando el Servicio Nacional Forestal, modernizando la normativa que apoye la sostenibilidad en sus distintas dimensiones y atendiendo las realidades locales de los territorios, cuencas, comunidades, pueblos originarios, paisaje, biodiversidad, producción de agua, prevención de incendios, desconcentración y encadenamiento productivo territorial.

Normativa - SOCIEDAD - 2 - Avanzar en el proceso legislativo (PL) para la creación de un Servicio Nacional Forestal (SERNAFOR) a cargo de la gestión de los bosques, que actualmente se encuentra en 2do trámite constitucional en el Senado.

Normativa - ACADEMIA - 1 - Avanzar en el proceso legislativo para la creación de un Servicio Nacional Forestal a cargo de la gestión de los bosques, que actualmente se encuentra en 2do trámite constitucional en el Senado.

Gobernanza - SOCIEDAD - 5 - Impulsar el trabajo legislativo para avanzar hacia una nueva institucionalidad forestal – (Servicio Forestal público) y retomar el avance en la Ley de Incendios Forestales.

Normativa - EMPRESA - 1 - Fortalecer la institucionalidad creando el Servicio Nacional Forestal, modernizando la normativa que apoye la sostenibilidad en sus distintas dimensiones y atendiendo las realidades locales de los territorios, cuencas, comunidades, pueblos originarios, paisaje, biodiversidad, producción de agua, prevención de incendios, desconcentración y encadenamiento productivo territorial.

8.35 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE - 3

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.

Gobernanza - EMPRESA - 3 - Comité táctico/técnico que permanezca en el tiempo, que genere un diálogo y una estrategia y vele por su implementación de cara al 2050. Grupo de discusión permanente, específico en ciertas materias, con participantes de la industria (inmobiliarias, constructoras, aseguradoras, proveedores, banca, empresas madereras, universidades, CFTs y liceos técnicos y organismos del Estado pertinentes, ONG, etc.), para entender las necesidades que se tienen que cumplir y adoptar para el uso de la madera.

I+D - EMPRESA - 3 - Consensuar acuerdos en materia de protección y desarrollo sostenible entre el sector ambiental, social y productivo (empresas grandes y pymes) y los organismos que coordinan, los que deben estar debidamente representados en un comité de asignación de recursos, que trascienda a los gobiernos de turno, con carácter regional, que sea vinculante a construcción, fibras, tecnología y productos nativos.

Gobernanza - ESTADO - 3 - Articular un Comité Táctico liderado por el Estado, que permanezca en el tiempo y que genere una estrategia y hoja de ruta para liderar políticas públicas que den solución al ciclo de vida completo de la edificación, y que vele por la implementación de las diversas iniciativas de cara al 2050, asegurando compromisos reales en cuanto a recursos pecuniarios y humanos por parte de instituciones participantes de dicho Comité, conformado por representantes de los diferentes sectores productivos de la cadena de valor de la madera, junto con actores de los sectores que la demandan.

8.36 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE - 4

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.

Gobernanza - ACADEMIA - 4 - Contribuir a generar un nuevo modelo de relación con las comunidades mapuche que contribuya a disminuir los hechos de violencia e inseguridad en la zona sur del país, desincentivando el robo de madera y desmantelando redes de tráfico de drogas y delincuencia.

Gobernanza - EMPRESA - 1 - Fomento a la creación de clúster productivos de pymes tecnológicas, al alero de consorcios empresariales (forestales, químicos, tecnológicos de frontera) que desde los territorios potencien la transformación hacia una bioeconomía.

Formación - ESTADO - 2 - Redefinir los énfasis en el accionar de organismos directamente relacionados con el bosque, pasando de una labor de fiscalización a una de fomento y acompañamiento en el manejo del bosque. Reconocimiento del pueblo mapuche a nivel constitucional y con ello avanzar al pleno ejercicio de sus derechos como pueblo.

Formación - SOCIEDAD - 2 - Cambio cultural: Es importante generar actividades para impulsar un cambio de cultura al interior de las organizaciones encargadas de velar por el cuidado, estudio y control del manejo de bosque nativo (CONAF, INFOR y otras).

Gobernanza - ESTADO - 4 - Contar con un Servicio Forestal validado políticamente, con profesionales altamente capacitados en la gestión forestal, con énfasis en el bosque nativo, a lo largo de toda la cadena de valor del bosque. Construir nuevos modelos de gobernanza, impulsando o formalizando la participación de nuevos actores y entidades intermedias que construyan un puente entre la autoridad (CONAF e INFOR) y los propietarios con escasas herramientas de gestión, para abordar diversas temáticas relevantes para el sector, como el robo de madera, la generación de productos de alto valor, el desarrollo de modelos asociativos para la gestión y capacitación de propietarios y las pymes forestales en temáticas como aserrado y secado de madera nativa, entre otros.

8.37 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE - 5

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.v

Gobernanza - ACADEMIA - 1 - Elaborar y poner a disposición de la ciudadanía información actualizada, con criterios claros y uniformes, con relación a información productiva y económica, servicios de información geográfica e inventarios de bosques nativos e introducidos, entre otros.

Gobernanza - ACADEMIA - 2 - Implementar políticas públicas para proveer un acceso libre de la ciudadanía a la información y a la generación de conocimiento y transferencia tecnológica, en formato digital, la cual deberá ser aportada por los Ministerios de Agricultura y de Medio Ambiente y liderada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología.

Gobernanza - ESTADO - 2 - Implementar una serie de plataformas nacionales con sistema de información geográfica (SIG), herramientas base para lograr un desarrollo económico, social e institucional estable, de acceso libre a la ciudadanía para gestión de la información, que aseguren trazabilidad para la cadena de producción de los productos provenientes del bosque, aportando eficiencia, seguridad y sostenibilidad. Liderada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y poblada por los Ministerios de Agricultura y de Medio Ambiente; en cuanto al el tema de Transporte y logística, que la plataforma logre el control de la cadena de abastecimiento desde el bosque a las empresas industriales de las distintas regiones. En cuanto a seguridad, que existan Plataformas de simulación a tiempo real de amenaza de incendio, que sea capaz de procesar datos provenientes de las diferentes fuentes de información forestal, que aceleren la gestión de datos y aumenten la capacidad de reacción ante las amenazas de incendio. Finalmente, que se cuente con un Inventario Nacional de Bosques, abierto y con un plan de actualizaciones permanentes, incorporando tecnología de levantamiento LiDAR, adicional a la captura de imágenes, que permitan un mejor control y monitoreo forestal.

Normativa - EMPRESA - 4 - Repositorio Nacional: Normar la implementación de un repositorio nacional centralizado e histórico del recurso forestal en tiempo real, que permita detectar la productividad del sector y planificar políticas de protección.

Normativa - ESTADO - 4 - Implementar una plataforma nacional centralizada e histórica del recurso forestal en tiempo real, que permita detectar la productividad del sector y planificar políticas de protección y producción, simulando distintos escenarios de riesgo, considerando datos climáticos y capas de información de recursos naturales, entre otras variables.

8.38 GOBERNANZA E INFRAESTRUCTURA HABILITANTE - 6

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.

Gobernanza - EMPRESA - 2 - Inventario Nacional Unificado de Bosques: Levantamiento de un inventario forestal abierto, unificado, dinámico en el tiempo, con un plan de actualizaciones permanentes, incorporando todas las tecnologías de levantamiento disponibles que permitan un mejor control y monitoreo, que fortalezca la trazabilidad, cuantificación y otras variables relacionadas al uso sostenible de los bosques (personas/bosques).

Gobernanza - ESTADO - 2 - Implementar una serie de plataformas nacionales con sistema de información geográfica (SIG), herramientas base para lograr un desarrollo económico, social e institucional estable, de acceso libre a la ciudadanía para gestión de la información, que aseguren trazabilidad para la cadena de producción de los productos provenientes del bosque, aportando eficiencia, seguridad y sostenibilidad. Liderada por el Ministerio de Ciencia y Tecnología y poblada por los Ministerios de Agricultura y de Medio Ambiente; en cuanto al tema de transporte y logística, que la plataforma logre el control de la cadena de abastecimiento desde el bosque a las empresas industriales de las distintas regiones. En cuanto a seguridad, que existan plataformas de simulación en tiempo real de amenaza de incendio, capaces de procesar datos provenientes de las diferentes fuentes de información forestal, que aceleren la gestión de datos y aumenten la capacidad de reacción ante las amenazas de incendio. Finalmente, que se cuente con un Inventario Nacional de Bosques, abierto y con un plan de actualizaciones permanentes, incorporando tecnología de levantamiento LiDAR, adicional a la captura de imágenes, que permitan un mejor control y monitoreo forestal.

Notas: Se agregó la propuesta 39 : *Programa Nacional de Asesoría Técnica y Extensión Forestal*, a partir de las recomendaciones del comité editor.

Se agregó la propuesta 40: *Plataforma de Monitoreo del Flujo de Carbono en Chile*, a partir de las recomendaciones del comité editor.

DISENOS RESPECTO DE LAS PROPUESTAS DE LA SUBMESA DE ECOSISTEMAS

PROPUESTA

Definir protocolo de cobertura vegetal por predio dependiendo de la cercanía a fuentes de agua, cuencas y agua potable rural (APR) estableciendo criterios en planes de manejo de plantaciones, bosque nativo, o bosque mixto con objetivos de producción o conservación.

DISENSO:

1. Se requiere una revisión profunda de la regulación en materia forestal, no la definición de protocolos.

PROPUESTA

Fomentar mayor participación de la academia y su integración efectiva para incorporar la investigación como una herramienta al servicio del Plan Nacional de Prevención y Combate de Incendios Forestales mediante alianza entre el Estado y privados, con recursos humanos, técnicos y presupuesto asociado.

DISENSO:

1. La prevención de incendios forestales (IF) comienza con el diseño de paisajes.
2. Para integrar a la academia, se requiere un servicio público con capacidades en la materia. El Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) podría cumplir un rol importante en esta materia.
3. Los mecanismos para evitar los incendios en Chile tienen factores bien reconocidos: 1.

Condiciones biofísicas y bioquímicas, sobre las cuales la Academia de Ciencias tiene abundante investigación, no considerada por falta de voluntad política y económica. 2. Factor social, donde el trabajo debe ser en conjunto con las comunidades, y el fortalecimiento de confianzas ha permitido avanzar.

PROPUESTA

Impulsar Planes Locales de Prevención (PLP) de operación constante donde se coordinen en una misma gobernanza local agrupados en Redes de Prevención Comunitaria (RPC) (Gobierno Regional, Gobierno Provincial, Municipios, Fuerzas Armadas, Carabineros, bomberos, sociedad civil, otros) frente a incendios rurales, para minimizar la evolución natural de un incendio forestal.

DISENSO:

1. Los IF no evolucionan naturalmente en Chile. La prevención debe provenir del diseño de paisajes heterogéneos, de la conservación de bosques nativos en quebradas y humedales, y de la educación, la investigación de los responsables y la sanción adecuada por los incendios intencionales.

PROPUESTA

Impulsar una red de monitoreo digital del nivel de vulnerabilidad/riesgo de incendios rurales a forestales por zona geográfica con operación constante para dotar de herramientas a servicios públicos, MPL y privados con la finalidad de anticipar su ocurrencia, priorizando recursos y alertas tempranas.

DISENSO:

1. Disminuir la vulnerabilidad generando un diseño adecuado del paisaje, recuperando la heterogeneidad y protegiendo las quebradas, los cursos de agua y los humedales.

PROPUESTA

Diseñar protocolos de gestión y manejo del paisaje como medida de mitigación y adaptación frente al riesgo del fuego en planes de manejo forestal, donde el diseño heterogéneo o en mosaico considere diferenciación para: zonas de interfaz urbano-rural, parques industriales, plantaciones/bosques aledaños a centros poblados, fajas de protección en caminos y carreteras, protección de cuencas y cursos de agua.

DISENSO:

2. No son protocolos de gestión y manejo del paisaje los que establecerán estas medidas, que me parecen oportunas, necesarias y respaldadas por las evidencias.
3. Se requiere legislación, no un protocolo que norme la distancia de las plantaciones con las zonas habitadas por humanos, ya que los riesgos convierten a estas comunidades en verdaderas zonas de sacrificio.
4. Existen protocolos de la mesa forestal de CONAF-CORMA; son protocolos de certificación, pero ninguno tiene peso legal.

PROPUESTA

Fomentar y promover una cultura ligada a plantaciones y bosque nativo en las comunidades y territorios donde habitan, creando confianza para disminuir la intencionalidad en la ocurrencia de incendios forestales. Esto implica avanzar en soluciones más allá de la detección y combate.

DISENSO:

1. Lo que debe pasar para que en términos sociales exista paz y sostenibilidad, es que se respeten los convenios internacionales como el núm. 169 de la OIT. Esto supone el reconocimiento de nación y del derecho a la libre determinación de los pueblos originarios, además del establecimiento de mecanismos de devolución de tierras.

PROPUESTA

Impulsar el trabajo legislativo para avanzar hacia una nueva institucionalidad forestal (Servicio Forestal público) y retomar el avance en la Ley de Incendios Forestales.

DISENSO:

1. Regular por ley los incendios es un despropósito.
2. Sin institucionalidad no podremos adaptarnos al cambio climático.
3. Es necesario separar lo antes posible la protección de la biodiversidad de la producción forestal en términos institucionales.

PROPUESTA

Impulsar una red de monitoreo nacional de biodiversidad, consensuada con base científica, que incorpore herramientas como la "*Lista roja de ecosistemas amenazados en Chile*", y estudios comparados donde el objetivo sea métrica real vs esperada en el largo plazo por tipo de cobertura vegetal a escala predial y zonal.

DISENSO:

1. Esta sección no se entiende: Estudios comparados donde el objetivo sea métrica real v/s esperada en el largo plazo por tipo de cobertura vegetal a escala predial y zonal.
2. Más que una red de monitoreo, lo que hay que implementar es legislación, fiscalización y sanción efectiva para la protección de los ecosistemas naturales que sostienen la vida humana ante la destrucción antrópica con fines económicos de corto plazo.

PROPUESTA

Activar legislación vigente para incentivar el pago por servicios ambientales para invertir en restauración del paisaje en zonas de interfaz, borde o aledañas a ecosistemas naturales con perspectiva de gestión integrada de cuencas, y corredores biológicos.

DISENSO:

1. Las plantaciones forestales con fines industriales deben ser evaluadas ambientalmente por el Sistema de Evaluación Ambiental.
2. Urge la creación del SBAP para que puedan evaluarse adecuadamente los impactos en la biodiversidad.

PROPUESTA

Perfeccionar el subsidio al manejo de bosque nativo que revierta el modelo de renta de la tierra donde la producción de biomasa, madera, carbono y/o conservación del bosque nativo sea una opción rentable económica, social y ambientalmente, considerando que en el mediano plazo el manejo sostenible del bosque nativo se autofinancie.

DISENSO:

1. La entidad responsable actualmente de autorizar los planes de manejo de bosque nativo ha tenido un comportamiento que atenta contra el fin de la Ley de Bosque Nativo. Por lo tanto, urge crear un servicio público que cumpla este rol, antes de perfeccionar nada. Tenemos miles de planes de manejo ilegales, que significaron la destrucción de más de 20.000 hectáreas entre Coquimbo y La Araucanía.

PROPUESTA

Impulsar un subsidio que incentive a propietarios a generar servicios ambientales y secuestro de carbono mediante el manejo y/o restauración de bosque nativo con objetivos de producción y/o conservación, que atraigan en una segunda etapa inversión de impacto (retorno social/ambiental).

DISENSO:

1. Pareciera que es más eficiente retomar la ley ya promulgada, que establece el derecho real

de conservación, e incluir en su reglamento un sistema de pagos por servicios ambientales.

PROPUESTA

Promover metodologías participativas para la validación de acciones ambientales con comunidades locales, donde se consideren objetivos de cómo, dónde y por qué establecer corredores biológicos en torno a la producción forestal, independientemente de que se realice en plantaciones, bosque nativo o usos mixtos. Esta metodología puede hacerse extensiva a las RPC enmarcadas en el PLP.

DISEÑO:

1. Las plantaciones forestales de especies exóticas con fines industriales requieren ingresar al Sistema de Evaluación Ambiental.

PROPUESTA

Biodiversidad y sostenibilidad global. Si miramos la sostenibilidad global del planeta en base a la información del calentamiento global y los excesos de emisión de CO₂ a partir de básicamente combustibles fósiles la humanidad debe mirar a los cultivos como una fuente de mitigación de las emisiones.

DISEÑO:

1. La apertura de Chile a mercados internacionales es la que en gran medida ha promovido la contaminación, destrucción, abuso, empobrecimiento e injusticia social.
2. La biodiversidad debe restaurarse y conservarse en los territorios. El territorio nacional no tiene por qué pagar los costos sociales, ambientales y económicos de la producción de insumos para que China, Estados Unidos y Europa dejen de utilizar plásticos de un solo uso.

PROPUESTA

Paisajes resilientes. El manejo forestal de las plantaciones debe estar orientado a mantener y construir paisajes resilientes a través de la conservación y restauración de la biodiversidad en los paisajes forestales, y asegurar las posibilidades de mitigación y adaptación al cambio climático.

DISENSO:

1. Una línea de desarrollo como la planteada también debería abordar la urgencia de dotar de cobertura vegetal los casi 2 millones de hectáreas en proceso de degradación o erosión que hoy se distribuyen en el territorio nacional.
2. Es urgente que las plantaciones forestales industriales sean evaluadas ambientalmente en el Sistema de Evaluación Ambiental.

PROPUESTA

Revalidar aspectos de reconocimiento y autodeterminación descritos en la Política Forestal 2015-2035 como señal de la capacidad política y cumplimiento de compromisos de esta iniciativa del poder ejecutivo, por medio del Ministerio de Agricultura.

DISENSO:

1. No hay consulta previa e informada, sólo excepcionalmente, y estamos en urgencias y conflictos porque las plantaciones industriales no ven las otras economías y atropellan derechos y bienes comunes.

PROPUESTA

Conciliar ejes de coparticipación, cooperación mutua y vinculación con el medio desde la restitución de los derechos ancestrales de los pueblos originarios, impulsando el rescate de las autoridades ancestrales y consejos territoriales mapuche para establecer

gobernanzas por territorios que permitan construir espacios de encuentro.

DISENSO:

1. El pueblo mapuche no busca cooperación mutua ni coparticipación. Quieren respeto y dignidad, autonomía y autodeterminación.

PROPUESTA

Profundizar en el financiamiento de mecanismos para solucionar el problema de tierras con comunidades mapuche, distintos a los que se han utilizado. La Ley 19.253 protege las tierras indígenas por "*exigirlo el interés nacional*" y en función de ese principio una alternativa en el corto plazo es estudiar mecanismos de compra de predios forestales, para su traspaso a comunidades mapuche colindantes.

Adaptación de la exposición de Marcial Colin.

DISENSO:

Las forestales que recibieron casi gratis los predios con los que se han enriquecido a costa del extractivismo en el Wallmapu, donde el Estado les financió las plantaciones que los mismos mapuche plantaron, quieren que les compren los predios para traspasarlos a comunidades mapuche colindantes. No recuerdo haber tratado este tema en la submesa. ¿Hubo alguna conversación al respecto de parte de alguno de los expositores en la sesión? Porque muy distinto es la devolución de las tierras a las comunidades mapuche a la compra de predios forestales para traspasarlos a las comunidades.

PROPUESTA

Reconocimiento del pueblo mapuche a nivel constitucional y con ello avanzar al pleno ejercicio de sus derechos como pueblo.

DISENSO:

1. No corresponde el concepto de una nación dentro de otra nación; se debe buscar un esquema de libertad cultural de sus derechos

sin vulnerar a quienes no desean adherirse a ese concepto de vida o cultura.

PROPUESTA

Contribuir a generar un nuevo modelo de relación entre las sociedades mapuche y no mapuche, que supere el actual marco de tensiones a partir del conocimiento recíproco de las personas involucradas.

Propuesto por Desiderio Millanao.

DISENSO:

1. Las dificultades en materia indígena no se han debido a la ausencia de iniciativas, sino a que han operado con pasos aislados. Descontextualizadas culturalmente y sin una orgánica o hilo conductor que las guíe, no han logrado resultados relevantes para la solución que se pretende.

PROPUESTA

Impulsar espacios de relacionamiento de carácter consultivo (gobernanza civil por macrozonas) que agrupen realidades similares, generando redes de asociatividad, cooperativismo, representaciones de interés, colegios de profesionales y otros para retroalimentar a las gobernanzas regionales y locales (Gobernadores y municipios).

DISENSO:

1. Es necesario escuchar las voces de todos los habitantes de los territorios, y no solo a quienes han hecho políticas públicas en su propio beneficio, perjudicando a los demás.
2. Si la industria forestal se sometiera al proceso de evaluación ambiental, al menos no podrían seguir sosteniendo que “no tienen mayores impactos ambientales”.
3. Los espacios de relacionamiento con las comunidades también deben ser vinculantes, para no caer en desigualdades de poder con el sector privado.

PROPUESTA

Diseñar un mecanismo de subsidio estatal exclusivo para propietarios de hasta 500 ha con tope por beneficiario (RUT, superficie, plan de manejo bajo protocolo estructura de mosaico) para forestar/ reforestar con pino radiata/pino Oregón/pino ponderosa con destino a producción de madera aserrada, junto a establecer que el abastecimiento de trozos se realice sólo a pequeñas y medianas empresas, sin excepción, para incentivar el encadenamiento productivo.

DISENSO:

1. No debe considerarse que los 2 millones de ha de la ruralidad están disponibles para forestar porque están descubiertos de vegetación, o sin uso productivo. Los pequeños propietarios cumplen un rol social en las zonas que habitan, distribuidos en más de 3 actividades económicas en un año civil.
2. No veo relación entre un subsidio para forestar o reforestar a propietarios de menos de 500 ha y la descentralización. Este tema debiera estar en encadenamiento productivo.
3. El Estado no debe volver a crear un instrumento legal para subsidiar las plantaciones forestales con especies exóticas. Existen pruebas suficientes para no repetir los errores del pasado.
4. No se deben generar subsidios estatales entendiendo los errores del pasado.

PROPUESTA

Diseñar un mecanismo de fomento productivo al micro y pequeño propietario con manejo forestal responsable, asociatividad, focalizado en desarrollo local, economía base en diversificación productiva, enfoque de uso de la tierra a escala de mosaico, y producción con horizontes de ingresos a corto, mediano y largo plazo (impuesto por el territorio).

DISENSO:

1. Actualmente no contamos con un servicio público capaz de asegurar un manejo forestal responsable. Es fundamental la creación del SBAP, que permita generar manejos sostenibles, con una aproximación desde la complejidad de los ecosistemas, y la creación de un SERNAFOR con las capacidades requeridas para un desafío como ese.

PROPUESTA

Normar la tributación de las empresas en las regiones donde se concentran sus operaciones, para distribuir recursos a Gobiernos Regionales y municipios con acuerdos de reinversión (impuesto por el territorio).

DISENSO:

1. Más que normar la tributación, creo que es importante que los habitantes de las comunas donde se instalan actividades industriales tengan la capacidad de elegir si están de acuerdo o no con permitir la actividad de vecinos que afectan su bienestar.

PROPUESTA

Realizar un diagnóstico de la institucionalidad forestal del Estado, su representatividad sectorial, capacidad de impulsar políticas públicas efectivas, y coherencia de acciones en los servicios públicos sectoriales, como parte de la gobernanza regional que impulse la actividad.

DISENSO:

1. Antes de asumir que la gobernanza regional requiere que se impulse la actividad, sería adecuado consultar a los habitantes de las regiones respecto a lo que quieren en materia forestal.

PROPUESTA

Movilizar el recurso nativo. Los bosques nativos suman más de 14 millones de hectáreas y pueden aportar a

nuestra economía. De hecho se estima que al menos 1 millón de estas hectáreas pueden ser rentables (CONAF - INFOR).

DISENSO:

1. Los bosques antiguos, y especialmente las grandes extensiones de bosque nativo primario, guardan una memoria y capacidad de regulación climática (bombas bióticas de regulación climática) que no pueden seguir siendo deterioradas, pues las pérdidas globales son tales, que estas masas boscosas podrían perder ese último potencial regulador sin el cual el cambio climático se acelera y las pérdidas por incendios y extremos climáticos hacen ingobernables los territorios.
2. Se dice que solo 1 millón de hectáreas de bosque nativo pueden ser rentables, evidenciando el foco en la productividad maderera, pero después se señala cómo la conservación, el turismo y la obtención de productos forestales no madereros, por ejemplo, pueden generar rentabilidad.

PROPUESTA

Reimpulsar la colaboración transversal y horizontal en forma de cooperativas y otras figuras de asociatividad, reinstalando la economía participativa y multipropósito en pequeños y medianos propietarios.

DISENSO:

1. No desviemos la conversación en un tema que es la concentración, porque las cooperativas y otras cosas son uno de los factores para evitar la concentración nociva para la economía, pero otra es el libertinaje económico y el rol del Estado para regular las distorsiones.
2. Dos compañías forestales, que representan el 80% de las exportaciones forestales y el 60% al 74% de la propiedad de plantaciones de pino, tienen casi nula integración, y no hay trabajo articulado con ellas desde las pymes.

PROPUESTA

Chile está perfectamente posicionado para liderar la nueva ola emergente de bioeconomías globales y es un laboratorio natural para desarrollar bioeconomía circular. Es necesario implementar programas de promoción de economías basadas en recursos naturales nativos y endémicos.

DISENSO:

1. Este capítulo es sobre la concentración del sector forestal y no sobre los factores que pueden ayudar a diversificar la matriz productiva como uno de los medios para desconcentrar este sector de la economía.
2. La concentración de las capacidades tecnológicas en dos grandes empresas que capturan los recursos intelectuales y de investigación dificulta seriamente la creación de nodos de innovación y cooperación entre pequeños y medianos empresarios.
3. Las plantaciones y bosques multipropósito son un hoy un sueño, pues la sobrevivencia económica desgasta las mejores energías de los pequeños y medianos propietarios.
4. Los ecosistemas de Chile no son un laboratorio, son en sí mismos una prioridad y deben ser protegidos y restaurados a la brevedad.

PROPUESTA

Fomentar la industrialización y modernización de pymes, abarcando los distintos eslabones de la cadena de valor forestal. Desde el bosque hasta los productos y servicios.

DISENSO:

1. Es necesario salir de la lógica maderera como producto único del bosque.
2. Esto no puede depender de certificaciones, tiene que depender del Estado o de un servicio de biodiversidad.

PROPUESTA

Incentivar el fomento a terrenos sin vegetación/ erosionados de pequeños y medianos propietarios con énfasis en producción de madera y/o conservación de ecosistemas en la macrozona norte, y manejo del bosque nativo con énfasis en producción de madera de alto valor y/o conservación en la macrozona sur, como una forma de desconcentrar propiedad y acceso a los bosques y su materia prima.

DISENSO:

1. De acuerdo a las proyecciones del cambio climático, la macrozona norte será incapaz de sostener la producción de madera aserrable de manera industrial, sobre todo si se debe priorizar la seguridad hídrica y alimentaria de estos territorios.
2. La CONAF no puede tener nuevas atribuciones, de acuerdo al dictamen del Tribunal Constitucional, y sus planes de manejo carecen de legitimidad en cuanto a la conservación de ecosistemas, como ha dictaminado el Contralor General de la República.
3. No se debe volver a fomentar las plantaciones forestales con dinero de todos los chilenos.
4. Es clave que exista una institución encargada únicamente de la biodiversidad, ya que CONAF es una institución de fomento forestal, no de protección de la biodiversidad.

PROPUESTA

Fomentar el uso de contratos de conservación voluntarios entre el Estado y los propietarios de bosque nativo (contratos de servidumbres ambientales) y contratos de conservación entre el usuario del servicio ambiental y el productor (esquemas de PSA). Desarrollar un reglamento para la Ley 20.930 para facilitar el proceso de negociación.

DISENSO:

1. Cuidado con promover condiciones sin regulación a la libre competencia.

PROPUESTA

Crear planes para aumentar la superficie de plantaciones de pino radiata para los pequeños y medianos propietarios en suelos de aptitud forestal, cuidando el medioambiente, el paisajismo y la comunidad, con el fin de abastecer la industria y mantener la actividad. Integración entre las grandes empresas y las pequeñas y medianas.

DISENSO:

1. Esto no corresponde a una submesa de ecosistemas, sino de economía política. Con la actual demanda de celulosa, nada asegura que más plantaciones de exóticas no terminen en papel (en vez de material de construcción); se vende al mejor comprador.
2. Parece inverosímil que teniendo en el país tres regiones donde se concentra casi el 80% de los más de 3 millones de hectáreas de plantaciones, y tres regiones con más superficie de plantaciones que de bosque nativo, y con una megasequía en curso y zonas rurales aprovisionadas con camiones aljibe, se pretenda crear planes para aumentar la superficie de plantaciones. Se manifiesta completo desacuerdo con esa propuesta, que pone un requerimiento de mercado por encima de necesidades humanas y ecosistémicas.
3. No puede crecer la superficie plantada y menos a través de fomento económico; el sistema ya es social y ambientalmente insostenible.

PROPUESTA

Diseñar una política que reconozca la heterogeneidad del sector y cuyos instrumentos se adecuen a las especificaciones de las unidades regionales.

DISENSO:

1. Esa heterogeneidad debe definirse; no son solo propietarios forestales, también hay

comunidades campesinas e indígenas que hoy se encuentran en grave riesgo.

2. La seguridad económica de las grandes empresas forestales está en peligro, pero la seguridad cultural y el bienestar de las comunidades humanas insertas en las regiones forestales están en peligro debido a las plantaciones.

PROPUESTA

Redefinir los énfasis en el accionar de organismos directamente relacionados con el bosque, pasando de una labor de fiscalización a una de fomento y acompañamiento en el manejo del bosque.

DISENSO:

1. Nuevamente, no al fomento forestal.

PROPUESTA

Generar instrumentos que traduzcan en beneficios a los propietarios del bosque el reconocimiento de la sociedad al aporte de los bosques como prestadores de servicios ambientales.

DISENSO:

1. Los beneficios para la sociedad los entregan los bosques nativos. Las plantaciones, por el contrario, son una actividad productiva al aire libre, que genera impactos ambientales cuando tiene dimensiones industriales; por lo tanto, sus impactos deben ser evaluados ambientalmente, como cualquier otra actividad industrial.

PROPUESTA

Considerar el Protocolo de Plantaciones, realizado por el Consejo de Política Forestal y hacerlo vinculante en las actividades que se realizan en las plantaciones. Analizar planes de manejo en bosque nativo, planes de manejo de plantaciones y planes de trabajo.

DISENSO:

1. El Protocolo de Plantaciones Forestales no es vinculante y no debe serlo. Es un documento que fue realizado por un grupo de personas donde existió una sobrerrepresentación de actores del sector forestal interesado, con evidente conflicto de intereses.
2. La CONAF no cumple el protocolo de plantaciones en las licitaciones para plantar pinos que ella misma diseña.
3. Los planes de manejo no tienen ningún criterio de sostenibilidad y significan la destrucción de ecosistemas con el permiso de una corporación de derecho privado.

PROPUESTA

Necesidad de contar con una base única/unificada de estadísticas del sector (hay muchos datos dispersos), para el sector de pequeños propietarios.

DISENSO:

1. Llevamos muchos años sin mostrar una real fotografía del sector, que se maquilla para parecer más bonito de lo que es, esto dicho desde la mirada de las pymes y la captura del sector.
2. Una de las grandes falencias del sector forestal y de la institucionalidad ambiental es la falta de transparencia con la que opera, incluso incumpliendo la Ley de Bosque Nativo, que obliga a la CONAF a publicar una nómina y los planes de manejo de bosque nativo aprobados en su sitio web. Este hecho fue denunciado a la Contraloría General de la República.

PROPUESTA

Plantaciones y tranques de acumulación invernal pluviométrica.

DISENSO:

1. Esto solo tiene sentido si se incorporan proyecciones de las precipitaciones y el cambio climático.
2. Esta propuesta responde a lógicas lineales de pensamiento. Lo que se requiere es cambiar la forma en que se desarrollan la agricultura, la actividad forestal y la conservación de ecosistemas naturales para satisfacer las múltiples necesidades humanas.

PROPUESTA

Fortalecer la existencia del Consejo de Política Forestal dentro del Ejecutivo, como instancia de apoyo para la aplicación y mejora de políticas públicas al sector forestal, incorporando atribuciones que sean un complemento al desarrollo de la actividad.

DISENSO:

1. El Consejo de Política Forestal es conducido por la CONAF, y como esta es una corporación de derecho privado, carece de legitimidad. Es una instancia que debiera desaparecer. El SERNAFOR podría tener instancias descentralizadas transparentes de participación en la política forestal regional.

PROPUESTA

Revisar el protocolo de plantaciones actual impulsado por el Consejo de Política Forestal, para incorporar valores de protección ambiental como agua, suelo, biodiversidad y paisaje, de acuerdo a la realidad actual de la actividad forestal.

DISENSO:

1. El Protocolo de Plantaciones Forestales no tiene ningún tipo de obligatoriedad y fue realizado por un grupo de personas donde existió una sobrerrepresentación del sector forestal interesado, con evidente conflicto de intereses.

2. La CONAF no cumple el protocolo de plantaciones en licitaciones para plantar pinos que ella misma hace.
3. Si queremos hablar de plantaciones sostenibles, y de protección del agua, el suelo, la biodiversidad y el paisaje, tenemos que sentar a más actores en la submesa.

PROPUESTA

Perfeccionar el instrumento Plan de Manejo de Plantaciones en términos de: plazo de estudios, contacto con el funcionario de CONAF, plazo para contestar, ejecución y ancho de cortafuegos en rodales (solo raleo y cosechas), utilizar información legal ya presentada (base de datos).

DISENSO:

1. El problema no está en el plan de manejo propiamente tal. Está en una institucionalidad que debe ser actualizada y actuar con transparencia y apego a la legislación.

PROPUESTA

Monitorear el Plan de Manejo Predial (PMP) para bosque nativo en etapa piloto, implementado por Aprobosque junto a silvicultores y propietarios de bosques, CONAF Los Ríos, validado y apoyado por INFOR con su protocolo para la planificación del manejo forestal y el control de su sostenibilidad, para estandarizar criterios y objetivos: Descripción cualitativa (INFOR), unidad de manejo, por método de regeneración, grado de protección, tratamiento silvicultural, flexibilidad temporal, intervenciones y camino; parcelas permanentes; bitácora de manejo.

DISENSO:

1. La propuesta indicada aborda muchos aspectos, varios de los cuales son muy específicos. No queda claro el foco central de esta propuesta.

PROPUESTA

Revisión de estatus a PL en trámite, modificaciones (corto plazo de 1-2 años):

- Dictación de la Ley que crea el Servicio Forestal.
- Dictación de la Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP).
- Modificación del Reglamento de la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) para el ingreso de las talas rasas en SEIA.
- Otras modificaciones relativas a incluir en el SEIA el manejo de bosques nativos con métodos diferentes a la tala rasa, incluida la región de Magallanes.
- Modificación de tabla de valores de la Ley de Bosque Nativo y simplificación de sistema de bonificaciones y creación de sistema crediticio.
- Modificación de Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales para ampliar las fajas de protección de cauces, eliminar excepciones, reforzar otras medidas, incorporar a las plantaciones.
- Financiamiento y puesta en marcha de Ley de Ordenamiento Territorial de 2005, la cual al asumir los Gobernadores electos se hará vinculante.

DISEÑO:

1. Ampliar la influencia del SEIA es contraproducente y sólo genera mayores trabas para un manejo profesional del recurso, y más condiciones que propenden al uso informal y destructivo. La legislación sectorial forestal se debe fortalecer y mejorar, alimentándose de la práctica y la experiencia empírica de casos ejemplares (buenos y malos).
2. El Reglamento de SAH debe mejorarse, pero no prohibiendo más por parejo (simplemente ampliando fajas de protección), sino regulando mejor cada caso, mediante la adaptación a la realidad de cada geografía/bosque, y la regulación inteligente y flexible, siempre

buscando el objetivo final de proteger el suelo y las aguas.

3. Sobre la tabla de valores de la Ley de Bosque Nativo, aprovecho de comentar que se prioriza el manejo de bosques nativos quemados, lo que representa un incentivo perverso que induce a la quema de los bosques nativos para recibir bonificación.
4. Sobre el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales, me llama la atención que se señale que se incorpore a las plantaciones, ya que estas están legalmente obligadas a cumplir este reglamento.
5. No es adecuado tener políticas o legislación que establezcan bonificaciones o subsidios a las plantaciones de especies exóticas, que provengan de cualquier fuente (CONAF, Ministerio de Agricultura, CORFO, etc.).

PROPUESTA

Incorporar a los sistemas de certificación forestal en el apoyo a construir estándares y principios para que el Estado pueda perfeccionar la aplicación de la legislación vigente, y las políticas públicas. Incorporando en forma directa las metodologías y grupos de trabajo con las comunidades, organizaciones locales, organizaciones civiles, entre otros actores importantes a nivel territorial.

DISEÑO:

1. Los sistemas de certificación no tienen incorporados los efectos de sus certificaciones en las pymes y los pequeños propietarios porque fueron concebidos desde el centralismo, básicamente europeo. Deben mirar profundamente cómo pueden apoyar en el desarrollo y promoción a las economías más débiles.

PROPUESTA

Crear la Subsecretaría de Desarrollo Forestal. La complejidad del desarrollo forestal sostenible requiere que exista responsabilidad explícita dentro de la estructura del Estado, de manera de poder coordinar y armonizar los aspectos económicos, sociales, culturales y ambientales asociados a los ecosistemas forestales, y sus bienes y servicios derivados.

DISENSO:

1. El manejo de los bosques tiene que tener una aproximación desde la complejidad del sistema que se pretende intervenir; por lo tanto, continuar restringiéndolo a una mirada sectorial, sería nuevamente un error.

PROPUESTA

Establecer comités de trabajo permanente para abordar la relación de las comunidades originarias con las empresas forestales que se insertan en los territorios, donde se comprueba que no están involucradas en los hechos de violencia e inseguridad de la macrozona sur.

DISENSO:

1. El problema de la violencia hoy día no es un problema entre comités y empresas, es delincuencia pura y dura.
2. El problema es de fondo y no se soluciona con un comité.

PROPUESTA

Transmitir que la inseguridad está asociada a una temática de delito, narcotráfico y redes de protección en torno a la madera, donde nada tiene que ver con las comunidades mapuche.

DISENSO:

1. El enunciado no tiene sentido. Se plantean una serie de preguntas: ¿La inseguridad de quién? ¿De las comunidades mapuche hostigadas permanentemente? ¿De los comuneros que

son baleados sin razón alguna? ¿O el acoso y hostigamiento, y la violación de los derechos humanos, que tienen que soportar los mapuche por ser mapuche?

2. Se plantea la imposibilidad de que esta submesa pueda entregar alguna solución a estos puntos, ya que la discusión fue muy somera.

PROPUESTA

Incentivar mayor eficacia en el uso de instrumentos legales investigativos, y recursos de inteligencia a las policías, fiscalía, y servicios públicos pertinentes para recuperar la confianza en las instituciones.

DISENSO:

1. La confianza en las instituciones se recupera cuando las instituciones cumplen su función por el bien común, por el bienestar de la sociedad en su conjunto, y no actúan para beneficiar a unos pocos o en beneficio propio.
2. Es evidente que más recursos e inteligencia a las policías no es efectivo para solucionar este conflicto. Solo trae más sufrimiento y daño.

PROPUESTA

Promover un trabajo de mitigación en las zonas de inseguridad a escala local y territorial con incorporación de municipios, organizaciones sociales, y privados, para atender las causas del clima de relacionamiento con las comunidades en general, desde las condiciones sociales, ambientales y acceso a beneficios de la actividad.

DISENSO:

1. Este es un problema de Estado y no tienen incumbencia las municipalidades ni las organizaciones civiles. Hay que hacer frente a asociaciones ilícitas, tráfico de armas y de drogas y, ahora último, centros de tortura. Es

necesario que el Estado tome en serio lo que ocurre.

2. Hay una deuda histórica en Wallmapu que no se soluciona con relacionamiento. Se relaciona con acciones de perdón, reparación y respeto por los derechos de autonomía y autodeterminación. No se trata de asimilar a los mapuche a la cultura occidental o de “darles acceso a beneficios de la actividad”. Se trata de respetarlos en su dignidad como personas y como cultura y respetar su territorio.

ANEXO 9.1.

INFORMES COMPLEMENTARIOS SUBMESA DE ECOSISTEMAS: BUSTAMANTE, GALLEGUILLOS, GUERRA, LARA, MANUSCHEVICH, TORO Y SALINAS

AUTORES:

- Dra. Marcela A. Bustamante-Sánchez, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción.
- Dr. Mauricio Galleguillos. Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Investigador asociado Centro de la Resiliencia y el Clima CR2.
- Catalina Guerra, Academia de Jóvenes por el Futuro.
- Dr. Antonio Lara, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile. Investigador principal Centro de la Resiliencia y el Clima CR2
- Dra. Daniela Manushevich, Departamento de Geografía, Universidad de Chile. Investigadora adjunta Centro de la Resiliencia y el Clima CR2 e Instituto de Ecología y Biodiversidad, IEB.
- Omayra Toro, Academia de Jóvenes por el Futuro, directora Red Chilena Restauración Ecológica e investigadora del Laboratorio de Ecología del Paisaje de Universidad de Concepción.
- Dra. Fernanda Salinas, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

9.1.1. INTRODUCCIÓN.

No se puede seguir haciendo lo mismo y esperar algo diferente. En marzo de este año fuimos convocadas y convocados a formar parte de la iniciativa “Futuro Forestal para un Chile Sostenible”, de la Comisión de

Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado de Chile, en la mesa Futuro de los Ecosistemas. Se nos invitó a co-construir una mirada estratégica de la vocación forestal de Chile y analizar la viabilidad de esta vocación. En ese contexto, se crearon varias mesas de trabajo, entre ellas la mesa futura de los Ecosistemas, ya que las y los organizadores de este trabajo identificaron la necesidad de abordar estos desafíos desde una aproximación socioecológica reconociendo su complejidad y carácter multi-sistémico.

Desde nuestra perspectiva, la mirada estratégica de la vocación forestal de Chile con una visión puesta en el futuro, sea cual sea el contenido de las propuestas específicas que contenga en su interior, será posible de alcanzar y concretar, y por lo tanto será viable, cuando se transite, a paso firme, con convicción y de manera responsable, hacia una aproximación socio-ecológica que resguarde y asegure a la Naturaleza a través de un diálogo continuo y permanente que incorpore la diversidad de actores presentes en el territorio. Esto porque la Naturaleza (llamada biodiversidad desde un punto de vista más técnico) es indispensable para el quehacer social, cultural, y sobre todo económico, constituyendo la base del bienestar de las sociedades. La biodiversidad, aporta directa o indirectamente al bienestar de nuestra sociedad a través de la producción primaria y secundaria de bienes y a través de contribuciones materiales, no materiales y regulatorias, las que permiten satisfacer todas las necesidades humanas, un hecho demostrado y reconocido por la más amplia gama de conocimientos, ancestral, comunitario y científico (Díaz et al., 2018, IPBES 2019).

Para llegar a proponer propuestas con una mirada de futuro, la primera pregunta fundamental que tenemos que hacernos, conversar y discutir es: qué quiero conservar y transformar yo en mi vivir y convivir en el lugar al que pertenezco o en mi ámbito de convivencia. ¿Por qué? Porque de acuerdo con lo que yo conserve ahora, es lo que pasará después, en el futuro. No nos referimos a la conservación biológica propiamente

tal, sino a cuestiones más fundamentales del vivir y convivir cotidiano. Deberíamos querer conservar en nuestro ámbito de convivencia un mundo donde hay honestidad, equidad, mutuo respeto, colaboración. Esas cuestiones fundamentales del convivir, deberían aplicarse de manera personal, y también de manera colectiva en la sociedad, incluidas por cierto las empresas, sean éstas grandes o pequeñas. Y es desde ahí, desde estos principios, desde donde debemos empezar a reflexionar en mesas tan complejas como éstas. Preguntarnos qué queremos conservar y qué queremos transformar el mundo forestal actual para construir hoy el mundo del futuro, el que queremos vivir y heredaremos a las próximas generaciones.

Mesas como ésta requieren de un conversar reflexivo, el que ocurre cuando en el conversar se mira y se considera la validez de los fundamentos desde donde se hace lo que se hace y se piensa lo que se piensa, dispuestas y dispuestos a cambiar el hacer o el pensar si en ellos se viola la equidad y la ética social (Dávila & Maturana 2021). En la mirada futura de la vocación forestal de Chile no se debe traspasar el límite de la equidad y ética social. Por ejemplo, las empresas o cualquier actividad económica, pequeña o grande, no pueden seguir ganando, acumulando riquezas, a costa de las personas que vivimos en el territorio. Debe mantenerse la honestidad, ya que en la medida en que no haya engaño, como consecuencia no hay abuso, y por lo tanto, vamos a poder colaborar y convivir. En mesas como éstas deberíamos partir reflexionando estas cuestiones fundamentales antes de proponer medidas específicas. Por lo demás, la equidad y la ética social están al centro de las demandas actuales de nuestra sociedad, lo que quedó demostrado en la movilización que ocurrió en octubre de 2019 y el actual proceso constituyente, en donde surgieron los reclamos por el agua, las zonas de sacrificio, el desigual acceso a los espacios naturales, las inequidades territoriales, el extractivismo. Nuestra sociedad está pidiendo a gritos, una serie de derechos básicos, profundos, y para ello es necesario un conversar reflexivo, con tiempos, espacios y ganas de querer conversar.

Lamentablemente, quienes escribimos este documento, sentimos que este espacio de reflexión no se logró, debido a la rapidez y poca profundidad con que se trataron la gran diversidad de temas designados para la mesa. Reconocemos que Chile tiene una vocación forestal futura innegable, con un tremendo potencial de crecimiento y diversificación, y un importante aporte a la reducción de gases de efecto invernadero. Sin embargo, esta vocación forestal requiere una transformación del modelo forestal, el que debe reconocer que la naturaleza y su biodiversidad están en la base de la dimensión humana, pues es la única estructura biofísica que permite y sobre la que se sostiene el bienestar de las sociedades, incluyendo aspectos sociales, económicos y culturales.

9.1.2. DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS DE CADA UNO DE LOS TEMAS

A G U A

Las plantaciones forestales son de gran relevancia para el bienestar de la sociedad y para nuestra vida diaria. Ello como fuente de materia prima para la producción de celulosa, madera aserrada, tableros, papel, entre muchos otros, y como combustible. No obstante, a pesar de estos beneficios de las plantaciones intensivas, la forestación con especies de rápido crecimiento tales como pinos y eucaliptos en áreas anteriormente cubiertas por praderas, matorrales o bosques nativos reduce los caudales de las cuencas. Esto ha sido demostrado por una gran cantidad de estudios en diferentes países y regiones, documentados (por ejemplo, Farley et al., 2005; Filoso et al., 2017; Lu et al., 2018; Jones et al., 2017). En el centro-sur de Chile una serie de estudios han demostrado que la intercepción de la lluvia por las plantaciones y aumento de la evapotranspiración reduce drásticamente la cantidad de agua disponible para generar caudales, comparado con praderas sin plantaciones y que este impacto se

intensifica hacia el norte (regiones de Maule y Biobío comparadas con la de Los Ríos) (Huber et al., 2008, Alvarez-Garretón et al., 2019). Otros estudios han documentado menores rendimientos hídricos de las plantaciones comparadas con los bosques nativos y la reducción de caudales asociada a la sustitución de estos bosques por plantaciones de pino y eucalyptus (Iroumé & Palacios, 2013; Lara et al., 2009, Little et al., 2009, Alvarez-Garretón et al., 2018), lo que podría verse exacerbado por las proyecciones de cambio climático para Chile central (Galleguillos et al., 2021). Por lo tanto, la evidencia científica muestra que no está en discusión si es que las plantaciones reducen los caudales, lo cual está ampliamente demostrado por la evidencia científica. Por lo tanto, para construir la vocación forestal del futuro, debemos centrarnos en buscar e implementar soluciones a este problema que ha sido identificado.

Dentro del contexto planteado, debemos preguntarnos ¿Cómo compatibilizar la producción de madera con la provisión de agua (en cantidad, calidad y regularidad)? Para lograrlo se requiere diseñar y avanzar hacia paisajes de una mayor heterogeneidad formados por un mosaico de usos del suelo (bosques, plantaciones, matorrales, praderas, terrenos agrícolas, áreas urbanas y otra infraestructura). Desde hace algunos años en diferentes círculos se ha empezado a dar importancia a estos paisajes heterogéneos y multifuncionales, que a la vez darían mayor resistencia a las perturbaciones y serían más resilientes a ellas. Por ejemplo, aquellos en los cuales la disponibilidad de agua en los cursos corrientes o aguas subterráneas se vea menos afectada por sequías y que se recupere en menor plazo.

Un aspecto clave en el diseño de paisajes es conocer las sinergias y grado de compromiso (*trade-offs*) entre los diferentes bienes y servicios. Por ejemplo, entre servicios ecosistémicos hídricos y madera (Jones et al., 2017). Son más deseables los paisajes que permitan una relación no lineal entre ambos, de tal manera que una unidad de incremento en provisión de agua no implique una unidad menos de madera. En (CR)2 estamos investigando los *trade-offs* entre madera y

agua, buscando la optimización a través de ampliar las zonas de protección de cauces (fajas de vegetación nativa en torno a los cursos de agua).

La transformación de paisajes homogéneos dominados por plantaciones a paisajes con una mayor heterogeneidad se logra a través de la restauración ecológica, en cuanto a marco conceptual y práctica, para recuperar el servicio ecosistémico de provisión de agua (Little & Lara 2010; Little et al., 2013). Dentro de este marco, la principal acción de restauración es sustituir parte de las plantaciones forestales por bosques nativos. Respecto a la localización de las áreas a restaurar dentro de las cuencas, las fajas ribereñas aparecen como prioritarias (Lara et al., 2010). Esto ya que las plantaciones de eucaliptus con fajas de protección más anchas tienen mayores rendimientos hídricos y una mayor calidad de agua debido a una menor exportación de sedimentos y nutrientes (Little et al., 2014).

A modo de ejemplo, un proyecto de restauración realizado mediante la colaboración de TNC, la Universidad Austral, Forestal Masisa S.A. y Fundación FORECOS ha documentado un aumento importante de los caudales en una investigación en cuencas pequeñas de la Reserva Costera Valdiviana en 2006 (Lara et al., 2013). Esta investigación muestra que después de que se cortó la plantación de eucaliptos de 12 años y fuera reemplazada por una plantación de coigüe además de la abundante regeneración natural de 14 especies arbóreas nativas, los caudales han aumentado en forma persistente, y han permitido la recuperación de los caudales base, que mantienen los flujos de verano (Lara et al., aceptado).

Por otro lado, para promover un verdadero cambio en la forma en que se utiliza y se cuida el agua en Chile es necesario impulsar una "gestión de cuencas". Para implementarlo, sin embargo, hay que modificar el Código de Aguas y la Constitución. El agua debe ser considerada un bien de uso común, y no deber ser solamente considerada como un recurso hídrico con una única mirada centrada en la productividad necesaria para abastecer el consumo humano o el

consumo de las empresas. Por lo tanto, no hay que pensar solamente en el servicio de provisión de agua, sino que también hay que pensar en el servicio de regulación, que afecta directamente a la calidad del agua. Además, están los servicios culturales que también deben ser considerados. Es importante por tanto reconocer que la cantidad, la calidad y los valores culturales del recurso hídrico, dependen de lo que ocurre en un territorio y bajo esta perspectiva, la gestión del territorio es central. La conservación y reconstrucción/restauración de paisajes heterogéneos resilientes contribuirá a mejorar la gestión del recurso hídrico y se deberá poner especial énfasis, en ecosistemas boscosos que son la cuna del agua como las posiciones altas de las cuencas y microcuencas y los corredores ribereños.

I N C E N D I O S

Durante las últimas cuatro décadas (1976-2018) el número promedio anual de incendios y área quemada alcanzan 5.445 eventos y 65.801 hectáreas, respectivamente (Cifras de CONAF citadas por Lara et al., 2019). La mayor ocurrencia de incendios se concentra entre las regiones de Valparaíso y Araucanía, principalmente en la cordillera de la costa. Más de un 99% de los incendios son por causas antrópicas, ya sean accidentales o intencionales. En el caso de los incendios intencionales, éstos se han incrementado desde un 29% a 36% entre 2000-2009 y 2010-2018 (Lara et al., 2019 a partir de cifras de CONAF). En la última década la ocurrencia total de incendios ha aumentado consistentemente y en las temporadas 2014-15 y 2015-2016 se quemó un total de alrededor de 250.000 ha. Posteriormente, la temporada 2016-17 batió todos los registros afectando a 570.000 ha, es decir, más de 10 veces el promedio anual histórico entre 1976-77 y 2015-16 (Cifras de CONAF citadas por Lara et al., 2018).

Por otra parte, durante la década 2008-2018 hay una tendencia al aumento en la superficie de plantaciones forestales que es quemada actualmente,

representando el principal tipo de cobertura vegetal afectada por incendios con más del 40% del área quemada (Lara et al., 2019 a partir de cifras de CONAF). El aumento de la importancia relativa de las plantaciones forestales en el área quemada en las últimas dos décadas recientes no es proporcional al aumento de su superficie, y los incendios pasaron de afectar anualmente de un promedio de 0,5% al 1,5 % del área total de las plantaciones (Lara et al., 2019). McWethy et al., 2018, también indica con técnicas estadísticas que las plantaciones forestales son más propensas a los incendios forestales que los bosques nativo.

Estos resultados son una evidencia de que las plantaciones se han vuelto cada vez más propensas a los incendios en comparación con bosques nativos, matorrales y pastizales en el contexto de un clima caracterizado por una disminución en las precipitaciones y un aumento de las temperaturas. Esta mayor incidencia de los incendios en las plantaciones respecto a otros usos del suelo puede atribuirse a su mayor propensión a la ignición, alta carga de combustible, continuidad de combustibles debido a la extensión de las plantaciones y homogeneidad del paisaje, junto a insuficientes labores de protección tales como mantención de cortafuegos, podas, entre otras.

P U E B L O S O R I G I N A R I O S

La relación entre el Estado de Chile, las empresas forestales y el pueblo mapuche es compleja e histórica, lo que está largamente documentado (Bengoa, 2000). Ante todo, este es un problema de diálogo intercultural que se debe hacer con tiempo y reflexión que merecen. Como lo indicó Marcial Collin *“los Estados deben respetar la especial relación que los miembros de los pueblos indígenas y tribales tienen con su territorio a modo de garantizar su supervivencia social, cultural y económica”*. Dado esto, solo queremos dejar plasmado que consideramos que no se dio el tiempo y reflexión necesario a este tema. El diálogo intercultural, es decir, intentar comprender

la relación entre los pueblos y su territorio es de la máxima importancia y urgencia.

BIODIVERSIDAD Y HETEROGENEIDAD DE PAISAJE

La biodiversidad es la variación de todas las formas de vida, es decir genes, poblaciones y especies de plantas, animales, hongos y microorganismos entre otros. Esta diversidad es valorada de manera diferente por las culturas, por sus usos, pero también es valorada por su valor independientemente de su uso, es decir, por su valor intrínseco. Los servicios ecosistémicos son una forma de valoración e incluyen, entre otros, provisión de agua en cantidad, calidad y regularidad, captura de carbono para la regulación climática, mantención de la fertilidad del suelo, uso de sitios ceremoniales, oportunidades de recreación y esparcimiento.

El manejo forestal de las plantaciones debe estar orientado a mantener y construir paisajes resilientes a través de la conservación y restauración de la biodiversidad en los paisajes forestales y asegurar las posibilidades de mitigación y adaptación al cambio climático. Desde las ciencias ecológicas es un hecho establecido que la diversidad biológica requiere espacios físicos que sean diversos también, en este sentido, la compatibilidad entre la producción de madera proveniente de las plantaciones con la conservación de la biodiversidad y la naturaleza por su valor intrínseco, requiere del diseño de paisajes de una mayor heterogeneidad formados por un mosaico de usos del suelo (bosques, plantaciones, matorrales, praderas, terrenos agrícolas, áreas urbanas y otra infraestructura). Los paisajes productivos deberían manejarse a través de normativas vinculantes tanto a escala local (de rodal) así como a escala de paisaje. A escala de paisaje, las normativas deberían incluir acciones de manejo orientadas a: 1) incluir más áreas de bosques nativos dentro de la matriz de plantación productiva (se deberá considerar restaurar bosque nativo cuando sea necesario); 2) dejar zonas de amortiguamiento ribereñas intactas/restauradas lo

más amplias posible; 3) a escala de rodal se deberían incluir acciones para conservar estructuras heredadas del bosque (legados biológicos) después de todas las cosechas y, 4) promover la vegetación del sotobosque. Existe evidencia nacional e internacional que ha mostrado cómo la pérdida incesante del hábitat natural del bosque, y su transformación a otros usos de suelo, tienen impactos sobre la biodiversidad, el cambio climático, los medios de subsistencia de las comunidades y, ahora recientemente, la propagación de enfermedades zoonóticas. Por lo tanto, es esencial que el Estado se comprometa de manera prioritaria a incorporar la restauración de los bosques naturales dentro de sus medidas. Para avanzar hacia paisajes de una mayor heterogeneidad se requiere de restauración ecológica, la cual incluye el reemplazo de parte de las plantaciones por bosques nativos. Arauco, CMPC y otras empresas dentro de sus compromisos contraídos con FSC (por un total de más de 30.000 ha) han estado llevando a cabo estas acciones de reemplazo de plantaciones por bosques nativos mediante prácticas de restauración, existiendo además diversos proyectos de investigación al respecto (por ejemplo, Lara et al., 2013, 2014).

Estos paisajes heterogéneos y multifuncionales reducen los riesgos de incendios y el área afectada y son más resilientes a ellas, al tener fuentes de semillas cercanas, protección por bordes de bosques nativos, colonización a partir de los núcleos de vegetación nativa, etc.

Estos paisajes heterogéneos integran áreas con diferentes tasas de evapotranspiración y diferentes capacidades de almacenamiento de agua en el suelo, permitirían mantener mayores caudales durante las sequías y una recuperación a niveles superiores y en períodos más cortos. Esto a partir de la investigación sobre rendimiento hídrico de plantaciones, bosque nativo y otros usos del suelo (ver referencias citadas en sección agua).

DESCENTRALIZACIÓN, DESCONCENTRACIÓN, ENCADENAMIENTO PRODUCTIVO

El problema de la concentración forestal es un problema político y económico, lo cual no puede ser la justificación para seguir aumentando las plantaciones industriales de especies exóticas, tales como pinos y eucaliptos. La construcción y entrada en operación de nuevas plantas de celulosa (eg: MAPA, Modernización y Ampliación de la Planta Arauco) aumentaría la demanda nacional por parte de las grandes empresas. Ante esto nada asegura que, si se hicieran nuevas plantaciones forestales, bien intencionadamente orientadas a material de construcción, estas no terminarían en producción de celulosa, y por lo tanto nuevamente se esté subsidiando indirectamente a las grandes forestales, y no incentivando plantaciones que pudieran abastecer a las pymes para producir madera destinada a la construcción como se ha indicado que es lo que esta mesa busca.

En esta mesa se ha propuesto plantar con árboles exóticos suelos marginales, con bajos índices de sitio y escasa productividad, lo cual limita seriamente la potencialidad de éstos sitios para producir madera de mejor calidad y abastecer a la construcción. Suelos pobres pueden producir para la industria de tableros y otros productos que no requieren materia prima de calidad, pero podrían producir madera aserrada, que requiere de sitios con una productividad que justifique y permita financiar rotaciones más largas, así como podas y otras intervenciones silviculturales. Las propuestas de expandir las plantaciones forestales en estos sitios marginales no consideran las tendencias de reducción de precipitaciones en las últimas décadas y las proyecciones de cambio climático, el aumento del riesgo y ocurrencia de incendios, así como la reducción en la productividad maderera. Todo lo anterior determina que no existe evidencia que permita plantear la producción de madera para la construcción en estos suelos degradados. Lamentablemente este

tema, que corresponde a ecosistemas, no se discutió en la mesa.

Por lo demás, está ampliamente demostrado que las plantaciones exóticas no han traído más riqueza, aumentan la emigración y la pobreza (Andersson, Lawrence, Zavaleta, & Guariguata, 2016; Nilson, Roman, & Cisternas, 2021). Nilson et al. (2021), mediante métodos econométricos, muestran causalidad en el aumento de la pobreza por la presencia de plantaciones.

CONCENTRACIÓN ECONÓMICA

Los paisajes y el sector forestal incluyen dos ecosistemas contrastantes: las plantaciones forestales (mayoritariamente de pinos y eucaliptos) y los bosques nativos. Ambos son muy diferentes en cuanto a su origen, biodiversidad, estructura, tipo y cantidad de productos y servicios ecosistémicos que proveen. También son contrastantes respecto a su silvicultura, manejo, daño por incendios y plagas, investigación y la escala de inversión asociada a lo anterior. Su representación en un mapa también muestra una contrastante realidad, en la cual, para las diferentes regiones administrativas, comunas y cuencas, donde abundan las plantaciones en paisajes altamente homogéneos escasean los bosques nativos, matorrales, praderas y otros usos de la tierra, generando una serie de impactos ambientales, sociales y de gobernanza discutidos en esta comisión.

Hay un correlato entre las características recién descritas y del grado de concentración creciente del sector forestal de plantaciones por dos conglomerados integrados verticalmente (plantaciones, industria, exportaciones), representados por CMPC y el Grupo Arauco. Esto ha llevado a la generación de condiciones oligopólicas y oligopsónicas con insuficientes niveles de regulación estatal, lo cual perjudica fuertemente a consumidores, proveedores de metros ruma y trozos, contratistas forestales, transportistas, pymes y potenciales competidores de mayor tamaño en rubros específicos (por ejemplo, aserrío e industria de

¹
<https://www.americaeconomia.com/multilatinas/compras-verdes-el-apetito-de-losfondos-internacionales-por-los-bosques-chilenos>

tableros). Esta estructura conlleva una concentración de problemas crecientes, conflictos, falta de aceptación, adversidad por parte de propietarios que son vecinos, comunidades, organizaciones ambientalistas y habitantes rurales y urbanos.

El sector forestal de plantaciones que abastece prácticamente a la totalidad de la madera industrial en Chile, para mantener y aumentar su competitividad, y asegurar la conservación de la naturaleza, del medio ambiente, así como la provisión de servicios ecosistémicos y para promover el bienestar de la sociedad requiere como condición *sine qua non* de una profunda transformación y no solo de maquillaje. Esto, en cuanto a reducir los grados de concentración económica a través de una mayor intervención y regulación por parte del Estado. El FSC ha contribuido a mejorar las prácticas forestales en Chile, y claramente ha hecho un importante aporte en su ámbito que es la certificación de productos ante los consumidores, como instrumento de mercado, pero no pretende sustituir al Estado. Para transformar el sector forestal y lograr que avance desde su condición de oligopolio/oligopsonio hacia una en que haya mayor competencia y diversidad de paisaje, usos del suelo, productos, y en que se potencien otras partes interesadas (*stakeholders*), por ejemplo, las pymes se ingresen nuevos agentes económicos (por ejemplo fondos de pensiones y nuevos inversionistas¹) se requiere de participación e instancias de diálogo en los diferentes espacios en que se ejerce la gobernanza, de manera de avanzar en acuerdos entre las diferentes partes interesadas (empresas, Estado, comunidades, organizaciones de la sociedad civil, etc.).

INSTRUMENTOS DE GESTIÓN FORESTAL / AMBIENTAL Y SEGURIDAD

Actualmente, Chile cuenta con 3.114.000 hectáreas de plantaciones forestales. Un 77,1% de esta superficie se concentra en tres regiones del país: Biobío (39,2%), La Araucanía (21,2%) y Maule (16,7%) (INFOR, 2020).

Tres regiones del país: Biobío, Maule y Ñuble, tienen mayores superficies de plantaciones que de bosques nativos (INFOR, 2020). La Ley de Bases del Medio Ambiente, en el Artículo 10, señala que los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental en cualquiera de sus fases, deberán someterse al Sistema de Evaluación Ambiental, y en su literal m) incluye a los proyectos de desarrollo o explotación forestal en suelos frágiles, en terrenos cubiertos por bosque nativo (...) de dimensiones industriales. A pesar de que Arauco cuenta con un patrimonio de unas 880.000 hectáreas de plantaciones, y CMPC con 550.000 hectáreas de plantaciones forestales, ninguna de esas empresas ha sometido sus proyectos de explotación forestal (cosecha) al sistema de evaluación ambiental, ya que según el Reglamento de la Ley 19.300 en el caso de plantaciones solo deben ingresar al SEIA los proyectos >500 ha. La cosecha de más de 100.000 ha en el último quinquenio por parte de las dos principales empresas forestales se han atomizado en innumerables planes de manejo presentados a CONAF de tal manera que quedan por debajo de las 500 ha, evitando el ingreso al SEIA, a diferencia de los proyectos mineros, industriales, energéticos, etc. que no hubieran tenido esta excepción de las 500 ha. La Comisión de Medio Ambiente del Senado está discutiendo una modificación al reglamento de la ley 19.300 en este punto en particular a fin de reducir esta forma de evadir el ingreso al SEIA (ver más adelante). Desde la entrada en vigor de Ley de Bosque Nativo, CONAF autorizó la destrucción de 22.261 hectáreas de bosque esclerófilo y matorral xerofítico mediante 1.359 planes de manejo para instalar cultivos agrícolas, entre las regiones de Coquimbo y La Araucanía. Estos planes de manejo autorizados por CONAF fueron calificados como ilegales por el Dictamen de la Contraloría General de la República, la Corte de Apelaciones de Santiago rechazó el recurso de protección presentado por la Sociedad Nacional de Agricultura, y la Corte Suprema confirmó la sentencia de la Corte de Apelaciones. La pérdida sostenida de bosques nativos por cambios de

uso de suelo es una realidad (Heilmayr et al., 2016; Miranda et al., 2016; Altamirano et al., 2020).

Para el período 2000-2016, la pérdida de bosque nativo en el *hotspot* mundial de biodiversidad, entre los 25°S y 47°S (Arroyo et al., 2004), fue de 206.142 hectáreas, con un promedio de pérdida de 12.884 hectáreas anuales. El suelo donde estaban esos bosques nativos se transformó principalmente en matorrales, tierras desnudas o praderas, que posteriormente pueden ser transformadas en plantaciones forestales (Altamirano et al., 2020).

CONAF no actúa apegada a la legislación vigente cuando desarrolla licitaciones para financiar plantaciones y manejo de plantaciones de pino y eucalipto (Licitaciones en Mercado Público: 1090-3-LR19, 2573-2-LQ19, 1035-9-LQ19, 2574-2-LP19, 2134-1-LQ19, 1035-9-LE20, 1090-2-LR20, 2573-1-LE20, 2134-5-LE20, 2575-4-LE20, 1092-61-L119), ya que no existe ningún cuerpo legal vigente que le otorgue tal facultad. Entre estas, de especial preocupación es la licitación 2134-1-LQ19, que sustituye vegetación nativa en las dunas de Arauco, sin respetar el Reglamento Suelo, Agua y Humedales, y la licitación 1092-61-L119, destinada a un plan de manejo para plantación de pino en el Parque Nacional Patagonia. Desde el año 2016, a pesar de no contar con una ley que lo autorice, CORFO creó el Fondo Forestal y Maderero destinado a financiar la expansión y manejo de las plantaciones de pino en predios de pequeños y medianos propietarios. Los destinatarios son tierras indígenas, zonas de rezago, propietarios con bosque nativo en estado de renoval, que no tengan plantaciones, que tengan plantaciones jóvenes que requieran manejo, que tengan plantaciones quemadas el 2017 o que posean plantaciones de poco rendimiento o con plagas. CONAF aprueba los planes de forestación para los predios, incluyendo de manera explícita los renovales de bosque nativo entre los objetivos de expansión de plantaciones.

CONAF no cumple con la obligación establecida en la Ley de Bosque Nativo que establece que los planes de manejo aprobados deben ser publicados

y estar disponibles en el sitio web. Bonifica, además, la corta de recuperación de bosque nativo quemado, sin ninguna justificación científica para promoverlo. Esta práctica puede resultar en un incentivo perverso que podría promover la quema de bosque nativo con el fin de explotarlo, entorpeciendo su capacidad de regeneración natural y facilitando el cambio de uso de suelo.

Ante todos estos hechos que la ciudadanía conoce, porque viven en los territorios y que han sido corroborados por publicaciones científicas, la legitimidad de la institución responsable de la protección de los bosques y el manejo de las plantaciones está cuestionada, y de acuerdo al dictamen del Tribunal Constitucional, CONAF, por ser una corporación de derecho privado ejerciendo potestades públicas, no puede contar con ninguna atribución más allá de las que ya tiene por ley y urge la creación de un Servicio Nacional Forestal que reemplace a CONAF.

Por ejemplo, la iniciativa de prorrogar el plazo del DL 701 en un segundo intento en 2015, encontró una fuerte oposición de autoridades políticas, legislativas, alcaldes, organizaciones ciudadanas y comunidades locales, lo que llevó al fracaso de esta iniciativa. Lo que hace falta hoy es establecer bonificaciones para la restauración del bosque nativo, a fin de avanzar hacia paisajes heterogéneos que también benefician a las plantaciones y a sus propietarios.

A lo anterior, se suman los casos de colusión de las grandes forestales por lo que no se avizora mucho apoyo a una política de expansión de plantaciones.

9.1.3. PROPUESTAS

Para que efectivamente tengamos paisajes resilientes, sin pobreza, con menos violencia, basados en una institucionalidad legítima proponemos que el sector forestal de Chile debería considerar una transformación en los siguientes cuatro aspectos que se señalan a continuación.

INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN TERRITORIAL VINCULANTES A ESCALA DE PAISAJE, USOS MÚLTIPLES CON MÚLTIPLES SERVICIOS ECOSISTÉMICOS, MENOS POBREZA.

La pronta creación de los Gobiernos Regionales debiera permitir avances importantes en la implementación del ordenamiento territorial a partir de la Ley 21074 de Fortalecimiento de la Regionalización del país de 2018, el cual se hace vinculante con la reciente asunción de las y los gobernadores electos. La planificación del territorio debiera ordenar y limitar las actividades forestales en el tiempo y el espacio, teniendo consideración por las otras actividades humanas en los territorios. La profundización de la democracia en las regiones y el ordenamiento territorial son claves para resolver el problema de compatibilizar la producción de madera con la provisión de agua. No obstante, su relevancia es transversal para la búsqueda de soluciones acordadas para construir un futuro en las regiones, dar gobernanza y reducir el grado de conflictividad e inequidad en los territorios derivados de la concentración económica y de paisajes monoprodutores de madera de plantaciones destinada en un 60% a la producción de celulosa.

DIVERSIFICACIÓN PRODUCTIVA

Desde 1981 se asignó en total 1,5 veces más fondos a proyectos de investigación y desarrollo en plantaciones forestales que a proyectos similares basados en especies nativas, siendo un proyecto de especies exóticas 1,6 más caro que su contraparte. Desde 2010, ha habido una tendencia al alza en proyectos sobre especies nativas, sin embargo, esto se sostiene únicamente en el Fondo de Investigación para el Bosque Nativo (Manuschevich 2019). El Estado debe fomentar y promover los múltiples usos de los bosques nativos, con especial atención a usos de poco impacto

y alta rentabilidad, generando beneficios adicionales, es decir que de otra forma no ocurrirían. Es importante que empecemos a mirar a nuestra biodiversidad para desconcentrar y diversificar la economía de los recursos forestales, que actualmente está basada principalmente en madera y particularmente en celulosa. Y como país, que mira hacia un futuro sostenible, debemos abrirnos a explorar otros recursos naturales que se pueden obtener desde los bosques, lo que ayudará además a generar, mejorar y fortalecer el desarrollo de economías locales lo que podría ayudar a remediar la gran desigualdad económica que tenemos en el territorio. El país debería impulsar el desarrollo, implementación y fortalecimiento de una bioeconomía basada en recursos naturales nativos y endémicos y liderar la nueva ola emergente de bioeconomías globales. Desarrollar conocimiento de frontera, herramientas y tecnologías necesarias para crear esta bioeconomía dinámica que se adecúa a las necesidades del siglo XXI. Para ello, es importante considerar que el descubrimiento científico, la innovación, el desarrollo y la implementación de tecnologías no son actividades independientes ni lineales, sino interactivas e iterativas. También, y algo muy importante, es que funcionan en estrecha asociación con el sistema socioecológico en el que se crean e implementan. Por lo tanto, en esta mirada de futuro, Chile debe direccionar sus esfuerzos de investigación, desarrollo e innovación, en establecer un sistema económico basado en el uso inteligente, ético y sostenible de los recursos biológicos nativos. Un modelo basado en una bioeconomía de recursos nativos permitirá a Chile impulsar sus industrias, no sólo la forestal, crear nuevos empleos bien remunerados e impulsar al país a la producción de productos de alto valor a partir de recursos nativos, agregando valor social y ayudando a lograr los compromisos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible del país. Una bioeconomía basada en recursos nativos y endémicos permite compatibilizar el desarrollo económico y social de las comunidades con el bienestar ambiental, porque al usar nuestros propios recursos nativos existe el potencial de generar menos

impactos y externalidades negativas. Existe, por tanto, la posibilidad de mantener en el paisaje mosaicos formados por ecosistemas nativos y ecosistemas productivos. Algunos de estos ecosistemas nativos en el paisaje serán usados con fines productivos también, con la gran ventaja que permitirá la co-existencia y convivencia de las comunidades sociales y de las comunidades biológicas. Se abre también una ventana para cambiar el actual modelo de plantaciones monotípicas con especies exóticas a plantaciones multi-funcionales y más diversas que mezclan o intercalan el uso de especies nativas.

CAMBIO REGULATORIO PARA QUE EL SECTOR TENGA LEGITIMIDAD

Dictación de la Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) actualmente en segundo trámite constitucional, en la Cámara de Diputados. Creación del Servicio Nacional Forestal, la discusión de este Proyecto no ha avanzado desde que fuera presentado por el Poder Ejecutivo a la Cámara de Diputados en marzo de 2017.

Modificación del Reglamento de la Ley de Bases del Medio Ambiente (Ley 19.300) para que las actividades agrícolas y ganaderas y la pesca ingresen al Sistema de Evaluación Ambiental SEIA. Esto es necesario para corregir la situación actual de que estas actividades de alto impacto ambiental están exentas de someterse al SEIA, eludiendo su responsabilidad ambiental, así como la fiscalización y potenciales sanciones de la Superintendencia de Medio Ambiente. Esto limita la capacidad de regular los impactos ambientales y les otorga ventajas frente a otras actividades, lo que genera distorsiones en el uso de la tierra, asignación de recursos, e impactos ambientales de consideración (ejemplo erosión de suelos, diversos impactos derivados de los cultivos de paltos en laderas, contaminación de napas subterráneas por productos agroquímicos, sin regulaciones del SEIA).

Modificación del Reglamento de la ley 19.300 de tal manera que las de las talas rasas <500 ha, ingresen al SEIA (Iniciativa de Comisión de Medio Ambiente del Senado en curso) y otras modificaciones relativas a incluir en el SEIA el manejo de bosques nativos con métodos diferentes a la tala rasa y en áreas <100 ha, incluida la región de Magallanes.

Modificación del Reglamento de Suelos Aguas y Humedales para ampliar las fajas de protección de cauces, eliminar excepciones, reforzar otras medidas, incorporar a las plantaciones.

Modificación de tabla de valores de la Ley de Bosque Nativo y simplificación de sistema de bonificaciones y creación de sistema crediticio.

Financiamiento y puesta en marcha del ordenamiento territorial a partir de la Ley 21074 de Fortalecimiento de la Regionalización del país de 2018, la cual se hace vinculante con la reciente asunción de los gobernadores electos.

Promulgación de nueva legislación respecto a incendios forestales (esta comisión conoció de varios proyectos que están actualmente en discusión parlamentaria). Redistribución de carga impositiva entre las grandes empresas y las pymes.

Creación de un sistema de asesoría jurídica estatal para que los consumidores y proveedores afectados hagan uso de la Ley de libre competencia.

ENCARECER LA PRODUCCIÓN
DE LOS USOS ALTERNATIVOS
AL USO ASERRABLE
(ASTILLAS, ASERRÍN Y PULPA)
PARA QUE EFECTIVAMENTE LA
MADERA DE CONSTRUCCIÓN
SEA COMPETITIVA PARA
EL PEQUEÑO Y MEDIANO
PROPIETARIO.

Hacer más rentables usos que se relacionen con los aserrables para que efectivamente la madera de construcción sea competitiva para el pequeño y mediano propietario. Es decir, es necesario mantener el área actual de plantaciones (cerca de 3 millones de ha), pero distribuidas en paisajes más heterogéneos a través de restauración ecológica. Estos paisajes que integren plantaciones, bosques nativos y otros usos de la tierra, permitirían compatibilizar la producción de diversos bienes y servicios ecosistémicos. Además, reducirían el riesgo de incendios forestales y las áreas afectadas por éstos y harían compatibles las demandas locales, regionales y nacionales, reduciendo los conflictos y aumentando la aceptación de las plantaciones en los diversos territorios. La baja disposición de los propietarios a plantar, el aumento del costo de oportunidad de la tierra para otros usos, y más recientemente los conflictos en diversas regiones y comunas forestales ha determinado que el área total de plantaciones se estabilice en la última década en torno a los 3 millones de ha. Esta área se ha mantenido en el último quinquenio debido a una alta tasa de reforestación de plantaciones cosechadas o incendiadas (90.000 a 106.000).

REFERENCIAS

- Álvarez-Garreton C., Lara A., Boisier J. P., & Galleguillos M. (2019). The impacts of native forests and forest plantations on water supply in Chile. *Forests*, 10(6). <https://doi.org/10.3390/f10060473>
- Altamirano, A., Miranda, A., Alpin, P., Carrasco, G., Cayuela, L., Fuentes-Castillo, T., Hernández, A., Martínez-Harms, MJ, Peluso, F., Prado, M., Reyes-Riveros, R., Von Holt, T., Vergara, C., Zamorano-Elgueta, C. & Di Bella, C. (2020). Natural forest loss and tree plantations: large scale tree cover loss differentiation in a threatened biodiversity hotspot. *Environmental Research Letters* 15 124055.
- Andersson, K., Lawrence, D., Zavaleta, J., & Guariguata, M. R. (2016). More trees, more poverty? The socioeconomic effects of tree plantations in Chile, 2001–2011. *Environmental Management*, 57(1), 123–136.
- Arroyo M T K, Marquet P, Marticorena C, Simonetti J, Lohengrin C, Squeo F and Rozzi R (2004). Chilean winter rainfall-Valdivian forest Hotspots Revisit, pp 99–103. Austin K G, Schwantes A, Gu Y and Kasibhatla P S 2019 What Bengoa, J. (2000). Historia del pueblo mapuche: (Siglo xix y xx). Lom Ediciones.
- Dávila X. & Maturana H. (2021). La revolución reflexiva: una invitación a crear un futuro de colaboración. Editorial Planeta Chilena S.A.
- Díaz S, U Pascual, M Stenseke, B Martín-López, RT Watson, Z Molnár, R Hill, KMA Chan, IA Baste, KA Brauman, S Polasky, A Church, M Lonsdale, A Larigauderie, PW Leadley, APE van Oudenhoven, F van der Plaats, M Schröter, S Lavorel, Y Aumeeruddy-Thomas, E Bukvareva, K Davies, S Demissew, G Erpul, P Failler, CA Guerra, CL Hewitt, H Keune, S Lindley, Y Shirayama

- (2018) Assessing nature's contributions to people. *Science* 359: 270-272.
- Farley K. A., Jobbágy E. G., & Jackson R. B. (2005). Effects of afforestation on water yield: A global synthesis with implications for policy. *Global Change Biology*, 11(10), pp. 1565-1576. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2005.01011.x>
- Filoso S., Bezerra M. O., Weiss K. C. B., & Palmer M. A. (2017). Impacts of forest restoration on water yield: A systematic review. *PLOS ONE*, 12(8), pp.1-26. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0183210>
- Galleguillos M*, Gimeno F., Puelma C., Zambrano-Bigiarini M., Lara A, Rojas M. 2021. Disentangling the effect of future land use strategies and climate change on streamflow in a Mediterranean catchment dominated by tree plantations. *Journal of Hydrology* 465: 126047. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126047>.
- Heilmayr R, Echeverría C, Fuentes R and Lambin E (2016). A plantation-dominated forest transition in Chile. *Appl. Geog.* 75 71-82.
- Huber A., Iroume A., & Bathurst J. (2008). Effect of *Pinus radiata* plantations on water balance in Chile. *Hydrological Processes*, 22(1), pp. 142-148. <http://doi.org/10.1002/hyp.6582>
- INFOR (2020). Anuario Forestal. Boletín Estadístico N° 174. Ministerio de Agricultura.
- IPBES (2019) Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S Díaz, J Settele, ES Brondízio ES, HT Ngo, M Guèze, J Agard, A Arneth, P Balvanera, KA Brauman, SHM Butchart, KMA Chan, LA Garibaldi, K Ichii, J Liu, SM Subramanian, GF Midgley, P Miloslavich, Z Molnár, D Obura, A Pfaff, S Polasky,

- A Purvis, J Razzaque, B Reyers, R Roy Chowdhury, YJ Shin, IJ Visseren-Hamakers, KJ Willis y CN Zayas (Eds). IPBES secretariat, Bonn, Germany.
- Iroumé A. & Palacios H. (2013). Afforestation and changes in forest composition affect runoff in large river basins with pluvial regime and Mediterranean climate, Chile. *Journal of Hydrology*, 505(November), pp. 113–125. <http://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2013.09.031>
- Jones J. A., Almeida A., Cisneros F., Iroumé A., Jobbágy E., Lara A., ... Villegas J. C. (2017). Forests and water in South America. *Hydrological Processes*, 31(5), pp. 972-980. <http://doi.org/10.1002/hyp.11035>
- Lara A., Little C., Urrutia R., McPhee J., Álvarez-Garretón C., Oyarzún C., ... Arismendi I. (2009). Assessment of ecosystem services as an opportunity for the conservation and management of native forests in Chile. *Forest Ecology and Management*, 258(4), pp. 415-424. <http://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.01.004>
- Lara, A. Urrutia, R., Little, C., Martínez, A. 2010. Servicios Ecosistémicos y Ley del Bosque Nativo: No basta con definirlos. *Bosque Nativo* 47: 3-9
- Lara A., Little C., González M., & Lobos D. (2013). Restauración de bosques nativos para aumentar la provisión de agua como un servicio ecosistémico en el centro-sur de Chile: Desde las pequeñas cuencas a la escala de paisaje. In Lara A., Lateral P., Manson R., & G. Barrantes (Eds.), *Servicios ecosistémicos hídricos: Estudios de caso en América Latina y el Caribe* (pp. 57-78). Red ProAgua CYTED
https://www.researchgate.net/publication/305335460_Servicios_Ecosistemicos_Hidricos_Estudios_de_Caso_en_America_Latina_y_El_Caribe

- Lara, A., Urrutia-Jalabert, R; Reyes, R; González, M., Miranda, A., Altamirano, A., y Zamorano-Elgueta, C. 2019. Bosques Nativos. En: Informe País, Estado del Medio Ambiente en Chile. 2018. Instituto de Asuntos Públicos. Centro de Análisis de Políticas Públicas. Universidad de Chile: 171-219. Santiago, Chile. <https://www.uchile.cl/publicaciones/159662/informe-pais-estado-del-medioambiente-en-chile-2018>
- Lara A., Little C., Cortés M., Cruz E., González M., Echeverría C,... Coopman, R. (2014). Restauración de ecosistemas forestales. In Donoso C., González M., & Lara A. (Eds.), Ecología forestal: Bases para el manejo sostenible y conservación de los bosques nativos de Chile (pp. 605-672). Ediciones Universidad Austral de Chile.
- Lara, A., Jones, J., Little, C., Vergara, N. (aceptado) Streamflow response to native forest restoration in former Eucalyptus plantations in south central Chile. *Hydrological Processes*.
- Little C., Lara A., McPhee J., & Urrutia R. (2009). Revealing the impact of forest exotic plantations on water yield in large scale watersheds in South-Central Chile. *Journal of Hydrology*, 374(1-2), pp. 162-170. <http://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.06.011>
- Little C. & Lara A. (2010). Ecological restoration for water yield increase as an ecosystem service in forested watersheds of south-central Chile. *Bosque*, 31(3), pp 175-178. <http://doi.org/10.4067/s0717-92002010000300001>
- Little C., Lara A., & González M. (2013) Virtual field trip. Temperate rainforest restoration in Chile. In Clewell, A. & J. Aronson (Eds.), *Ecological restoration: Principles, values and structure for an emerging profession* (2nd Ed.) (pp.190-196). Society for Ecological Restoration.

- Little C., Cuevas J., Lara A., Pino M., & Schoenholtz S. (2014). Buffer effects of streamside native forests on water provision in watersheds dominated by exotic forest plantations. *Ecohydrology*, 8(7), pp. 1205-1217. <http://doi.org/10.1002/eco.1575>
- Lu C., Zhao T., Shi X., & Cao S. (2018). Ecological restoration by afforestation may increase groundwater depth and create potentially large ecological and water opportunity costs in arid and semiarid China. *Journal of Cleaner Production*, 176(April), pp. 1213- 1222. <http://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.046>
- Manushevich, D. (2019). Inversión estatal en investigación y desarrollo forestal frente a la COP-25: ¿Libres de elegir entre bosques nativos y plantaciones exóticas? *Investigaciones Geográficas*, (58), 104 -118. [doi:10.5354/0719-5370.2019.54487](https://doi.org/10.5354/0719-5370.2019.54487)
- Miranda A, Altamirano A, Cayuela L, Lara A and González M (2017). Native forest loss in the Chilean biodiversity hotspot: revealing the evidence. *Reg. Environ. Change* 17 285–97.
- McWethy, D. B., Pauchard, A., García, R. A., Holz, A., González, M. E., Veblen, T. T. Currey, B. (2018). Landscape drivers of recent fire activity (2001-2017) in southcentral Chile. *PLOS ONE*, 13(8), e0201195. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201195>
- Nilson, G. A., Roman, G. T., & Cisternas, R. A. (2021). Hidden welfare effects of tree plantations. *Environment and Development Economics*, 26(2), 151–168. <https://doi.org/10.1017/S1355770X2000030>
- Rozzi, Ricardo Juan J. Armesto, Julio R. Gutiérrez, Francisca Massardo, Gene E. Likens, Christopher B. Anderson, Alexandria Poole, Kelli P. Moses, Eugene Hargrove, Andres O. Mansilla, James H. Kennedy, Mary Willson, Kurt Jax, Clive G. Jones, J. Baird

Callicott, Mary T. K. Arroyo, Integrating Ecology and Environmental Ethics: Earth Stewardship in the Southern End of the Americas, *BioScience*, Volume 62, Issue 3, March 2012, Pages 226–236, <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.3.4>

ANEXO 9.2.

INFORMES COMPLEMENTARIOS SUBMESA DE ECOSISTEMAS: MANEJO DE BOSQUE NATIVO PARA EL FUTURO DE CHILE

AUTORES:

- Jan Köster.
- Pablo Donoso.
- Rodrigo Mujica.

9.2.1. INTRODUCCIÓN

El manejo forestal sostenible en el siglo XXI es un principio que asegura la producción de diversos bienes y servicios a partir de ecosistemas forestales de una manera perpetua y óptima, conservando siempre los valores de tales ecosistemas. Es una estrategia de manejo de recursos naturales, en la cual las actividades forestales son consideradas en el contexto de las interacciones ecológicas, económicas y sociales, dentro de un área o región definida, a corto y largo plazo.

En caso del bosque nativo en la zona centro-sur y sur de nuestro país, el manejo sustentable que se debe promover es un manejo de bosques mixtos, diversos y que, en muchas ocasiones, puede ser de cubierta continua. Este texto pretende entregar antecedentes para ser incorporados por tomadores de decisión que vayan a implementar cambios en la normativa forestal chilena actual, en la línea de promover bosques productivos y bien conservados, que agregan valor a sus propietarios y a las comunidades locales.

9.2.2. SUPERFICIE NACIONAL

Chile tiene 14,4 millones de hectáreas cubiertas por bosque nativo, lo que equivale a 1/5 de la superficie total del país. Esto lo convierte en un país con aptitud forestal. Se estima que cerca de 4 millones de hectáreas de estos bosques tienen capacidad productiva, por lo que pueden aportar al desarrollo local y nacional, así como al cumplimiento de compromisos para mitigar los efectos del cambio climático. Se consideran bosques de capacidad productiva aquellos que crecen en pendientes suaves o moderadas sobre suelos profundos o de profundidad media y en sectores accesibles. La superficie restante, 10,4 millones de hectáreas, corresponde a bosques de preservación o protección, contenidos en sitios protegidos por el Estado, en zonas inaccesibles, o en sitios frágiles en términos ambientales.

En algunas regiones del centro sur y sur de Chile, casi la mitad del territorio regional está cubierto con bosque nativo, cuyo potencial de aporte formal a la economía de la región es significativo y depara una excelente oportunidad para desarrollo económico, generación de empleo y servicios ambientales.

9.2.3. VENTAJAS COMPARATIVAS

Las condiciones climáticas del centro-sur y sur son favorables para el desarrollo y la vitalidad de los bosques nativos debido a su clima templado lluvioso y suelos de buena calidad, especialmente los de origen volcánico, condiciones que se dan sólo en pocas partes del planeta. Dadas estas excelentes condiciones edafo-climáticas, los bosques representados principalmente por renovales (bosques de segundo crecimiento) y bosques siempre verdes, tienen un potencial de crecer a tasas superiores a las de especies similares del hemisferio norte. Además, con más de 15 especies de primera calidad maderera, históricamente demandadas a nivel nacional y en el extranjero, este noble y escaso recurso es compensado con altos precios en el mercado nacional y extranjero. Un bosque nativo bien manejado, entrega rendimientos

madereros que permiten rentabilizar el bosque en el mediano plazo.

9.2.4. ASPECTOS AMBIENTALES

CAPTURA Y SECUESTRO DE CARBONO PARA MITIGAR EL CAMBIO CLIMÁTICO

El bosque nativo con manejo y en pleno crecimiento, es un eficiente capturador de CO₂. De hecho, junto a los llamados bosques de algas del océano, los bosques terrestres corresponden al tipo de ecosistema más importante en el control de los gases de efecto invernadero, es decir, es la mejor solución basada en la naturaleza. Un bosque nativo manejado, con conceptos y técnicas modernos de silvicultura, mantiene permanentemente carbono secuestrado y adiciona anualmente carbono, tanto en los árboles como en la vegetación en general y en el suelo. Si además la madera proveniente de los bosques es usada en construcción, mueblería y otros ámbitos de uso prologado, el carbono capturado no vuelve a la atmósfera, queda capturado en esos productos, ayudando a compensar las emisiones de carbono del país. En contraste, un bosque que es usado sin silvicultura, se degrada y pierde su capacidad de secuestrar y capturar carbono, así como deja de generar productos de larga vida útil que mantiene carbono secuestrado.

BOSQUE NATIVO Y AGUA

En un escenario de cambio climático, la provisión de agua para el consumo humano, riego, generación de energía, y otros usos del agua que se obtiene de ríos, esteros y arroyos del centro sur de Chile, se verá negativamente impactada por la disminución de precipitaciones y aumento de temperaturas que está ocurriendo en la zona. Para contrarrestar dicho impacto, la silvicultura de los bosques nativos es

compatible y deseada para la provisión de múltiples bienes y servicios, entre ellos, la provisión conjunta de madera y agua. Por ejemplo, se ha demostrado que cuencas forestales cubiertas por renovales y sometidas a manejo mediante raleo tiene asociado un incremento de 24% y 40% para los caudales anuales y de verano, respectivamente.

CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN A LOS CAMBIOS AMBIENTALES

Un bosque bajo manejo sustentable, sano, productivo y diverso, es más resistente y resiliente a las perturbaciones ambientales, tales como sequías prolongadas (mayores temperaturas y menores precipitaciones) y plagas de insectos, las cuales se han exacerbado con el cambio climático. La silvicultura permite controlar la competencia por recursos que pueden ser escasos (como el agua en el escenario del cambio climático), permite el buen desarrollo de especies arbóreas de buena calidad y adaptación al sitio, y permite mantener un ecosistema vital, robusto frente a perturbaciones (resistencia) y con mejor capacidad de recuperación en caso de sufrir estrés (resiliencia).

MULTIFUNCIONALIDAD DEL BOSQUE NATIVO

Otra gran característica del bosque nativo con aptitud productiva es la capacidad de proveer múltiples funciones a la vez. Mientras se hace manejo sostenible, se puede mantener e incluso mejorar la biodiversidad, la regulación del ciclo hídrico y producción de agua, la belleza escénica, el turismo, la generación de productos no madereros, entre muchas otras funciones. Por lo tanto, el hecho de cultivar y extraer madera no excluye ni merma las demás funciones ecológicas y sociales.

9.2.5. ASPECTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES

RECURSO RENOVABLE INAGOTABLE: CREACIÓN DE VALOR Y ENERGÍA

El manejo sostenible de bosque tiene una historia de más de 300 años, con origen en Europa. Países como Alemania, Suiza, Francia y Suecia, tienen una exitosa industria basada en sus bosques nativos y han fomentado su desarrollo. Esta industria se caracteriza por su sustentabilidad y el alto grado de agregación de valor a su materia prima maderera, además de aportar en gran medida a la matriz energética como Energía Renovable No Convencional. Sobre todo, el bosque nativo bien manejado es un recurso natural renovable e inagotable. Este recurso permite, como muy pocos, practicar una actividad económica 100% circular y sustentable.

En Chile existen experiencias exitosas de manejo de bosques nativos, algunas desde hace más de 30 años, que demuestran la buena reacción de estos bosques y los beneficios que genera su manejo.

APORTE AL PIB REGIONAL Y DESARROLLO LOCAL

Actualmente el bosque nativo con potencial productivo evidencia un crecimiento de aprox. 15 millones de m³ anuales, considerando un crecimiento promedio de hasta 4 m³ por hectárea al año. Gran parte (6 millones de m³ anuales) es extraída como leña en forma ilegal y con alto contenido de humedad, aumentando la contaminación. Los bosques intervenidos de esta forma, sin silvicultura, se van degradando y perdiendo diversidad, valor ambiental, social y económico. Con manejo, el crecimiento puede superar los 12 m³/ha/año (se han reportado hasta 20 m³/ha/año) y con ello no sólo triplicar el volumen, sino que también aumentar el valor de los bosques mientras éstos conservan sus funciones y servicios ambientales.

El aporte al PIB nacional se incrementaría en un 2% mediante las cadenas de valor de la silvicultura y la industria de la madera. Esto último, sin considerar el aporte en energía ni la industria de valor agregado. En algunas regiones, esto correspondería a un aumento de un 10% del actual PIB regional. Además, el manejo sostenible del bosque nativo tiene como importante característica “dejar el dinero en casa” y aportar al desarrollo local, distribuyendo riqueza equitativamente. Esto es porque, al igual como sucede en los países forestales de Europa, los bosques de especies latifoliadas son difícilmente industrializables a gran escala. Esto propicia la especialización tanto en la propiedad forestal como en la industria, lo que favorece la pequeña y mediana escala.

CONSTRUCCIÓN EN MADERA CON SIGNIFICADO AMBIENTAL

El bosque nativo chileno presenta maderas de excelente calidad, que permiten crear productos de alto apelativo estético y significado ambiental, además de ser de origen local. Si bien es difícil competir en costo contra el pino insigne, en usos que requieren mayor resistencia o en que se demanden valores estéticos, las especies nativas chilenas son muy superiores.

Además, en un contexto de Chile carbono neutral al 2020, es importante reconocer y promover explícitamente a la madera como el material de construcción sustentable del siglo XXI, atendiendo a sus características ambientales, funcionales y económicas-sociales.

DESARROLLO A ESCALA LOCAL Y APORTE AL EMPLEO

La misma característica que obliga a una alta especialización y cuidado profesional tanto en el manejo del bosque nativo como en la manufactura de la madera nativa, hace que este sector requiera mayor cantidad de mano de obra que las plantaciones forestales u otros sectores industriales del sector

forestal. Adicionalmente, lo importante es que genera empleo en zonas rurales, que son las más rezagadas en la economía regional.

El potencial de generación de empleo directo de trabajo en el bosque es de sobre 10.000 personas (obreros, técnicos y profesionales) y en la industria de cerca de 5.000, en más de 300 pequeñas y medianas instalaciones industriales. Esto sin contar los trabajos generados en transporte, viveros, industria manufacturera, energía, y todos los trabajos indirectos.

9.2.6. CONCLUSIONES Y DESAFÍOS

Países forestales que han sido exitosos en el uso de la madera desde hace mucho tiempo se dieron cuenta de que el manejo de sus bosques era la mejor forma para asegurar y financiar su cuidado y protección. En la medida que los bosques proveen a sus propietarios de bienes y servicios, estos estarán dispuestos a cuidarlos y de invertir en ellos para mejorar su vitalidad en forma permanente. Al contrario, un bosque que gradualmente se va degradando por ser intervenido sin manejo pierde valor y es más susceptible al abandono, a ser objeto de crecientes cortas ilegales, a la introducción de ganado dañino y a incendios forestales. Por otro lado, el Estado tampoco se puede hacer cargo de vigilar la totalidad de los bosques nativos, por lo que no promover masivamente el manejo del bosque nativo llevará, inevitablemente, a mayores niveles de degradación y mal uso. Además, el mundo y su creciente población exigen día a día más recursos naturales como madera, su preciada fibra, energía, entre otros productos.

Nuestro país cuenta con un invaluable recurso natural renovable, los bosques nativos. El manejo de cerca de un 30% de los bosques nativos podría generar enormes beneficios económicos, sociales y ambientales al país y en especial a personas en zonas rurales, y generaría beneficios a nivel global, como lo son contribuir a mitigar el cambio climático y proveer maderas duras, nobles y de alta calidad. Chile no puede desaprovechar

la oportunidad que le brinda el bosque nativo para avanzar hacia un desarrollo sustentable.

Por último, es importante tener presente que la Política Forestal Nacional define como meta la incorporación de 1.000.000 de hectáreas de bosque nativo al manejo sostenible productivo para el año 2035, y en forma complementaria el país se comprometió internacionalmente, en el marco de la Contribución Nacional Determinada (NDC), al manejo sustentable y recuperación de 200.000 hectáreas de bosques nativos al año 2030.

ANEXO 9.3.

INFORMES COMPLEMENTARIOS SUBMESA DE ECOSISTEMAS: LA VOCACIÓN DE SOSTENIBILIDAD DE LA ACTIVIDAD FORESTAL EN CHILE (COLEGIO DE INGENIEROS FORESTALES DE CHILE)

AUTOR:

- Roberto Cornejo Espósito, Presidente Nacional, Colegio de Ingenieros Forestales de Chile

9.3.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene un conjunto de opiniones del Colegio de Ingenieros Forestales en relación con el proceso desarrollado por la Comisión de Desafíos del Futuro, Ciencia, Tecnología e Innovación del Senado de Chile, que busca la elaboración de una estrategia integral de desarrollo forestal y tecnologías de la madera del país. Este proceso se concretó a través de una mesa denominada “Futuro Forestal para un Chile Sostenible”. El objetivo de esta mesa, declarado en el informe de síntesis que se nos hizo llegar fue: *“Establecer una serie de propuestas que orientaran iniciativas legislativas para mejorar, perfeccionar el modelo forestal hacia la obtención de productos maderables con base en criterios de sustentabilidad, donde el bosque nativo y plantaciones contribuyeran al desarrollo de la sociedad en su conjunto con una mirada en equilibrio social, ambiental y económico”.*

A su vez, esta mesa estuvo conformada por cinco comisiones temáticas. En la Comisión Ecosistemas se trataron tanto los efectos naturales como sociales de la actividad forestal, de plantaciones o de manejo de bosque nativo. Esta comisión buscó establecer

cuáles son las condiciones para poder responder a la demanda de bienes y servicios derivados de los bosques. En palabras del Informe de síntesis: "*cómo es factible tener licencia social y ambiental para contar con una oferta de productos y servicios directos e indirectos del bosque y sus recursos*".

A diferencia de otros actores invitados a este proceso, el Colegio de Ingenieros Forestales parte de la premisa de que la actividad forestal en Chile cumple los requisitos para denominarla una actividad sostenible. Por lo mismo, entendemos que es perfectamente posible continuar desarrollando un modelo forestal sostenible en el futuro que sea ejemplo en la región y se acerque a los estándares de desarrollo forestal de países del primer mundo.

Sin embargo, estamos conscientes que ese futuro forestal sostenible ha estado y seguirá estando sometido a diversas amenazas que pueden atentar contra su avance y consolidación. Constatamos que la permanente tensión entre quienes entienden el debate sobre los bosques como una suma cero entre conservación y producción se ha apoderado del discurso. Estamos convencidos que la única estrategia para conciliar estas dos necesarias aspiraciones es abrazar la sostenibilidad como eje conductor de nuestro desarrollo, sin dobleces o interpretaciones antojadizas del término. Sin embargo, pese a que la sostenibilidad se menciona con generosidad en el debate sobre los bosques (incluido el actual proceso en el que estamos involucrados), las interpretaciones que se hacen de ella son muy divergentes.

Conviene, por lo tanto, incorporar una breve descripción del origen del término y su estrecha ligazón a la actividad forestal.

9.3.2. ORIGEN DE LA SOSTENIBILIDAD

Es frecuente asociar el origen del concepto de desarrollo sostenible a la publicación *Nuestro futuro común*, informe sobre la cuestión ambiental encomendado por la Organización de las Naciones Unidas a un grupo de expertos y publicado en 1987. Este grupo es conocido

como la Comisión Brundlandt, en honor a la ex primera ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland, quien presidió al grupo que elaboró el reporte. Igualmente es común asociar la crisis ambiental que vive el planeta con el desempeño relativamente reciente de la población, ubicando su inicio en la revolución industrial de mediados del siglo xix. Sin embargo, los problemas de sobreexplotación de recursos naturales, particularmente los bosques, datan de mucho antes de la revolución industrial y el concepto de sustentabilidad, tiene un origen mucho más antiguo que el reporte Brundtland.

Franz Schmithüsen, profesor emérito del Instituto Federal Suizo de Tecnología señaló en la revista *Unasyva* que el concepto de la sostenibilidad, piedra angular de los esfuerzos mundiales tras una mejor gestión ambiental, tiene su origen en el sector forestal. En efecto, en 1713, el sajón Hans Carl von Carlowitz publicaba su libro *Silvicultura oeconomica* que abogaba por la conservación, el cultivo y la utilización de la madera de una manera continuada, estable y sostenible. Era también este el primer caso de uso documentado del término alemán *Nachhaltigkeit*, que designa la sostenibilidad.

Por lo tanto, el concepto de sostenibilidad está asociado a los orígenes de la sobreexplotación y degradación de los bosques en Europa. El mismo Schmithüsen relata a través de la revisión de diversos estudios, que la expansión de la demanda de madera en Europa en el siglo xvii durante la primera época de la industrialización condujo a la exploración siempre más intensa de los bosques utilizables y a la explotación sistemática de los rodales de reciente apertura. Hacia principios del siglo xviii, ya resultaba imposible satisfacer la demanda de madera porque la explotación forestal hacia bosques previamente inutilizados había tocado su límite.

Es en este sombrío escenario es que, en 1713, en calidad de jefe de la administración minera de Sajonia, Hans Carl von Carlowitz (1645-1714) publicó el libro «Economía de la silvicultura: instrucciones para el cultivo de árboles silvestres». En este tratado

de 300 páginas, von Carlowitz se basó en su propia experiencia, en publicaciones de terceros, en sus contactos y visitas internacionales, y en su convicción de que era necesario abrazar un nuevo enfoque con la finalidad de utilizar los bosques de forma sostenible. El texto se convirtió en lectura obligada no solo para varias generaciones de forestales sino también para administradores y gestores gubernamentales de la industria minera.

En el libro von Carlowitz no solo diseñó un marco para un sector forestal y de la elaboración de la madera moderna, sino que también creó el término *Nachhaltigkeit* («sostenibilidad») por analogía con el concepto de *nachhaltige Nutzung* («uso sostenible»). Suya es la definición de lo que en las décadas siguientes ha sido la idea básica de la ordenación forestal:

La conservación y el cultivo de la madera, debe efectuarse de tal manera que pueda tener continuidad, estabilidad y sostenibilidad. Es esta una providencia indispensable que, de no ser satisfecha, podría acarrear la puesta en peligro de la supervivencia misma del país.

El concepto de sostenibilidad fue posteriormente desarrollado más ampliamente por otros especialistas. En su libro «Principios de economía forestal», Wilhelm Gottfried Moser (1757), un administrador e ingeniero forestal, se refirió a los elementos intra e intergeneracionales de la *Nachhaltigkeit*: «*La sostenibilidad de la economía es tan razonable, justa y sabia cuanto que es cosa cierta que el hombre no vive tan solo en beneficio de sí mismo sino también en provecho de los demás y de la posteridad*». Georg-Ludwig Hartig (1795) formuló el principio de la sostenibilidad desde una perspectiva inter-generacional, observando, en su libro «*Sistema fiscal del sector forestal*», que:

Una gestión sabia de los bosques debe proceder imponiendo gravámenes (fijando una base de valor) lo más alto posibles sobre los bosques, pero apuntando a utilizarlos de manera tal que las generaciones futuras puedan sacar de ellos al menos las mismas ventajas que las presentes.

En esta última frase es posible ver las semillas del moderno concepto de desarrollo sostenible, que la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el

Desarrollo (1987) definió como *«aquel [desarrollo] que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades»*.

No es trivial esta descripción del origen de la sostenibilidad, debido a que con el tiempo el término ha sufrido una serie de alteraciones, distanciándolo de su origen anclado en la gestión de los recursos forestales. Vemos con preocupación que cada uno se apropia y genera su particular interpretación del término, colocándole apellidos o énfasis que el concepto no requiere.

9.3.3. MODELO FORESTAL

Ya se indicó que el objetivo de la mesa Futuro Forestal Sostenible es: *“Establecer una serie de propuestas que orientaran iniciativas legislativas para mejorar, perfeccionar el modelo forestal hacia la obtención de productos maderables con base en criterios de sustentabilidad, donde el bosque nativo y plantaciones contribuyeran al desarrollo de la sociedad en su conjunto con una mirada en equilibrio social, ambiental y económico”*.

El término “modelo forestal” se ha utilizado ampliamente en la última década refiriéndose al conjunto de acciones que el país desarrolla en materia forestal. En particular, el término lo han instalado algunos grupos para levantar la idea de que Chile necesita un nuevo modelo forestal. Sin embargo, existe en este debate poca claridad respecto a lo que se entiende por “modelo forestal”. Rara vez es explícitamente definido. Parece existir un reduccionismo al referirse a él. En la mayoría de los casos las críticas al modelo forestal chileno están referidas a las plantaciones forestales. En ese sentido, el modelo forestal al que se refieren sus críticos sería “el modelo de negocios de la industria forestal exportadora”. Los dardos apuntarían a toda la cadena forestal, desde la generación de la materia prima a través de monocultivos, hasta la integración vertical y la concentración. Otros críticos del modelo forestal apuntan a una descripción más bien silvícola del concepto. La crítica entonces apuntaría al modelo

silvícola de las plantaciones forestales, señalando la necesidad de modificar la silvicultura basada en monocultivos, hacia una silvicultura basada en mosaicos y paisajes multifuncionales.

Debatir sobre el modelo forestal chileno, sobre sus desafíos para lograr un futuro sostenible, pasa necesariamente por definir y aceptar una definición que todos podamos aceptar y compartir. Partiendo por no reducirla a un modelo de negocios o un modelo silvícola.

Existe una amplia literatura que estudia y compara los modelos forestales en distintos países. Sandström et al. (2017) conceptualiza el término modelo forestal como un “modelo de gobernanza forestal”, entendido este último término como una combinación específica de diversas formas de enfrentar los objetivos de una política, las herramientas para implementarla y las soluciones aplicadas a escala espacial y temporal, además de los actores y sus relaciones. Un modelo de gobernanza forestal guía a los tomadores de decisión y a otros actores en la administración y manejo de los bosques. Los modelos de gobernanza forestal varían de país en país, por ejemplo, algunos modelos enfatizan más los temas de conservación (Costa Rica), mientras que otros apuntan a objetivos de producción o de multifuncionalidad de los bosques. Independiente de los énfasis, todos declaran buscar el desarrollo forestal sostenible como meta de sus políticas.

En Chile la conceptualización del modelo forestal como un modelo de gobernanza es escasa o decididamente ausente. Existe una escasa preocupación por entender los procesos de decisiones de los diversos actores que se relacionan con los bosques. Se privilegia la toma de decisiones centralizadas y uniformes para todos los territorios.

Un genuino debate respecto a nuestro modelo forestal, sus características y desafíos, debe pasar por evitar los reduccionismos del concepto y dejar de entender al sector forestal únicamente como un sector económico conformado por dos empresas, que cultivan especies introducidas para la exportación. El sector forestal es mucho más diverso que eso, abarcando desde la Región

de Arica y Parinacota hasta la Región de Magallanes, con distintos actores, distintos recursos vegetales, distintas realidades territoriales y sociales y, por lo tanto, distintos desafíos respecto a la producción, la conservación y la restauración de los ecosistemas con los que conviven.

Como señala Sandström et al. (2017), independiente de los diferentes modelos, todos deben apuntar a lograr la sostenibilidad del desarrollo forestal, y nuestro país no puede ser la excepción. Sin embargo, como ya se mencionó, la sostenibilidad se menciona con generosidad en el debate sobre los bosques, pese a que las interpretaciones que se hacen del término son muy divergentes y hasta antagónicas. Sin un consenso sobre el término y sus implicancias, sin una interpretación compartida de lo que entendemos por modelo forestal y por sostenibilidad no llegaremos muy lejos.

9.3.4. ¿ES LA ACTIVIDAD FORESTAL CHILENA SOSTENIBLE?

La determinación del nivel de sostenibilidad de una actividad productiva no es una tarea sencilla. No resulta de aplicar calificativos o emitir juicios tajantes. Resulta de un detallado trabajo de establecer la relación entre los procesos productivos y sus impactos, para luego abordarlos y mitigarlos. Todo ese trabajo sí lo ha realizado la industria forestal y de manera resuelta en los últimos veinte años. La sostenibilidad no puede estimarse a través de una fotografía del momento, existe una tendencia, un trabajo siempre en progreso, mejoras que al menos deberían ser reconocidas.

La industria forestal sí es sostenible, lo certifican sellos de reputación internacional (FSC y PEFC). Lo anterior no significa que sean inocuas, por supuesto que producen impactos. Nadie está revelando un misterio con esta afirmación. Todos los sistemas productivos generan impactos y algunos los gestionan de mejor o peor manera, de acuerdo con sus propias políticas o a la regulación existente. La industria forestal es más sostenible hoy de lo que fue ayer y será aún más

sostenible mañana. Estamos en una tendencia que no tiene vuelta atrás y negarlo sería mezquino.

Además de sostenible, se constituye en una actividad estratégica. No cabe duda revisando cualquier estudio nacional o internacional de demanda actual o futura de madera, que el mundo verá incrementado su consumo de bienes y servicios derivados de los bosques de manera significativa, no solo por el crecimiento de la población y el aumento de la calidad de vida y el poder adquisitivo de personas que hasta ahora no tienen acceso a diversos bienes, sino también por la urgente necesidad de reemplazar el uso de combustibles fósiles como fuente de energía para mitigar los gases de efecto invernadero y reemplazar el uso de materiales de lenta descomposición como el plástico. En cada uno de estos desafíos los bosques se erigen como protagonistas.

No olvidemos tampoco la necesidad de orientar la construcción nacional hacia la madera. En efecto, el cemento debe ser reemplazado por madera en la construcción. Sustituyendo otros materiales de construcción por madera se podría ahorrar 14-31% de emisiones globales de CO₂ y 12-19% del consumo global de combustibles fósiles. La madera es un material sustentable que supera al resto: producir una tonelada de ladrillos requiere cuatro veces más energía que la madera aserrada; cinco veces para concreto; el acero 24 veces y aluminio 126 veces. Se almacena alrededor de 1,6 toneladas de CO₂ por m³ de madera, en función a la especie y métodos de cosecha.

El ciclo de carbono puede ser mejorado en el corto plazo mediante la menor quema de combustibles fósiles, mediante un mejor manejo y producción de madera en plantaciones, y aumentando la aplicación de la madera en productos y construcciones duraderos. Por lo mismo, es relevante y urgente asegurar que la respuesta a estos desafíos a través de los bosques cumpla todos los requisitos de la sostenibilidad, es decir, que su implementación no genere externalidades negativas sociales o ambientales; o bien que éstas sean adecuadamente identificadas y gestionadas. Parte de este debate ya se está desarrollando a

través de diversos estudios que buscan dilucidar, por ejemplo, la mejor estrategia desde los bosques para mitigar el cambio climático. Ha surgido un intenso debate respecto a los pros y contra de basarse en una estrategia orientada al establecimiento de plantaciones productivas o privilegiar una estrategia basada en restaurar ecosistemas ricos en carbono, como bosques primarios. El debate entre un desarrollo forestal basado en plantaciones comerciales o en acciones de restauración de bosques, no es exclusiva de nuestro país, puede observarse en otras latitudes, principalmente en países en los que su desarrollo forestal no está basado en sus bosques nativos y han establecido un recurso económico basado en especies introducidas.

Con la experiencia que nos da el haber participado desde hace años en el debate forestal nacional, podemos afirmar con pesar que este debate entre desarrollo basado en plantaciones o bosque nativo ha llegado en nuestro país a un nivel de polarización que tiene al sector forestal paralizado. Esa parálisis se observa, por ejemplo, en la ausencia de nuevas leyes que dinamicen al sector. Esta ausencia lleva ya varios años, las últimas leyes aprobadas fueron la ley de bosque nativo (20.283/2008), la 20.488/2010, una ley de artículo único que prorrogó la vigencia del Decreto Ley 701/1974 por dos años, y la ley 20.653/2013, un texto legal de dos artículos que buscaba aumentar las sanciones a responsables de incendios forestales (un esfuerzo infructuoso dadas las estadísticas de incendios de los últimos años). Haciendo un balance, la productividad legislativa asciende a tres artículos en una década. Muy poco para las necesidades del sector. Otros intentos no llegaron a convertirse en leyes. El fomento forestal ha visto frustrada dos iniciativas los años 2012 y 2015; el tercer intento por crear un servicio forestal ni siquiera sorteó la idea de legislar el año 2012 y las modificaciones a la ley de bosque nativo nunca han ingresado al Congreso. De una ley marco de incendios forestales también se habla hace años, pero tampoco se ha plasmado en un proyecto. Lo mismo ocurre con la creación del Servicio Nacional Forestal

que ingresó al Congreso el año 2017 y está paralizado desde hace por lo menos dos años.

A nuestro juicio, esta parálisis del sector, incluida la agenda legislativa, se explica precisamente por la instalación de un discurso polarizado y extremo, que no admite puntos de encuentro o integración de miradas. Este discurso, que exacerba las externalidades negativas del desarrollo forestal, concentra lo grueso de su artillería en las plantaciones forestales, consideradas por quienes extreman los discursos como el anti-paradigma de la sostenibilidad.

Para algunos miembros del debate forestal, incluidos algunos miembros de la actual instancia liderada por la Comisión de Desafíos del Futuro, toda la reflexión sobre el desarrollo futuro de la actividad forestal gira en torno a este sistema de producción y a través de ese lente se busca interpretar la realidad sectorial. Este enfoque, no es necesario explicarlo, es reduccionista.

Pero no solo es reduccionista, sino que amenaza generar un daño tremendo en los ámbitos económico, ambiental y social. Ya hemos mencionado que las proyecciones mundiales solo reflejan un aumento del consumo de bienes derivados de los bosques, cerrar los ojos a esta realidad es insensato. Opinar como si no fuéramos parte del problema, como si no consumiéramos alimentos y bienes derivados de la madera y, por lo tanto, como si no fuéramos agentes del cambio de uso del suelo, es una utopía.

Esta polarización del discurso, que se traduce en recopilar, citar y comunicar resultados alarmantes de publicaciones científicas que comparan los atributos de los bosques naturales versus las plantaciones, parecieran tener un enfoque orientado a dismantelar la actividad forestal. Comparar estas dos coberturas forestales en términos de biodiversidad, consumo de agua o predisposición a incendios forestales es tremendamente injusto si no se incorporan variables económicas, sociales y se estructura un análisis más integral, en el que también se incluya la ya mencionada creciente demanda por madera y el impacto ambiental positivo que poseen las plantaciones al establecerse en terrenos desnudos, erosionados por una agricultura

triguera que los abandonó en el pasado. De los impactos positivos sobre el suelo, la biodiversidad y el agua también se pueden recopilar diversas publicaciones científicas. Por esa vía seguiremos en un punto muerto, en una parálisis permanente.

El descrédito que se le atribuye a las plantaciones forestales configura la dinámica del sector forestal en diversos ámbitos. En primer lugar, el legislativo. Ya mencionamos la ausencia de nuevas leyes que se requieren con urgencia, pero también se deben mencionar aquellos proyectos de ley surgidos en mociones parlamentarias que, justificándose en un diagnóstico sesgado del sector, buscan regular con instrumentos no idóneos para los fines que se persiguen. Es el caso del proyecto de ley que busca incorporar todos los proyectos forestales al SEIA, o es el caso del proyecto que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, que busca reformular la institucionalidad forestal, quitándole atribuciones, sin haber siquiera invitado a los responsables de la gestión forestal pública a participar de la elaboración del proyecto.

Por otra parte, la polarización del debate y el descrédito permanente hacia nuestro sector está liderado por un conjunto de actores empoderados y convencidos de que participan de una cruzada ambiental, quienes hacen uso reiterado de conceptos como “toma de decisiones basadas en ciencia”, “está probado científicamente” o “está ampliamente demostrado”. Sin embargo, utilizan la ciencia de manera acomodaticia, haciendo interpretaciones parciales de resultados o desestimando estudios en los que los resultados no están alineados con sus convicciones. Son muchos los casos en que se da esta situación, pero queremos sólo destacar dos.

9.3.5. LOS IMPACTOS DE LAS PLANTACIONES: POBREZA E INCENDIOS FORESTALES

Como ya mencionamos, es común que quienes desean enfatizar los impactos negativos de las plantaciones hagan uso de una amplia batería de citas a diferentes

autores que a través de sus investigaciones presentan resultados que avalan sus afirmaciones. Por supuesto, omiten las citas que no los respaldan. Pero también hacen una interpretación creativa de los resultados de las investigaciones. Es el caso de aquellos estudios que encuentran relaciones entre las plantaciones y la pobreza de las comunas que las albergan.

Sobre la relación entre pobreza y plantaciones hay mucho que decir. En primer lugar, se debe precisar prácticamente todos los estudios son de tipo relacional y no de causalidad. Ningún método econométrico arroja la causa directa de un fenómeno, mucho más cuando los estudios están basados en supuestos o simulaciones.

Existen diversos estudios que han analizado la relación entre las plantaciones forestales y la pobreza rural, con distintos resultados. Está el estudio PROGEA de la Universidad de Chile, contratado por CORMA y actualizado el año 2020; el estudio de Nazif y Cabaña, de la CONAF (2014) y Nilson et al. (2021). Todos usan distintas metodologías (encuestas, funciones de regresión con datos de la encuesta CASEN, etc.). Son estudios relacionales, es decir, buscan relaciones estadísticas entre información socioeconómica y tasas de plantación, por región o comuna. No son estudios de causalidad, es decir, no son capaces de determinar "por qué" se produciría ese impacto negativo de las plantaciones.

De hecho, los autores de uno de los más recientes estudios sobre el tema, denominado "*Do Large-Scale Forestry Companies Generate Prosperity in Indigenous Communities? The Socioeconomic Impacts of Tree Plantations in Southern Chile*" ("*¿Generan las grandes empresas forestales prosperidad en las comunidades indígenas? Los impactos socioeconómicos de las plantaciones en el sur de Chile*") reconocen la imposibilidad de medir la causalidad del "efecto plantaciones". Señalan que

"...nuestro análisis no puede explicar el mecanismo por el cual la expansión de la industria forestal ha incrementado la pobreza y la desigualdad entre poblaciones indígenas y no indígenas. Una de nuestras hipótesis es que las plantaciones forestales incrementan la migración interna, siendo los

jóvenes de poblaciones no indígenas los que forman la mayor proporción de migrantes. Esto podría causar pobreza (aquellos con mejores expectativas de ingresos emigran) debido a que el grupo que permanece en los territorios es más homogéneo (mujeres y adultos), pero racialmente diferenciado (es decir, indígenas)".

Con esto señalan que la causa de la pobreza que generan las plantaciones se debe a una migración forzosa y diferenciada de los grupos que viven en los territorios donde las plantaciones se incrementan, ya que estas no entregarían las oportunidades laborales que incentiven la permanencia en las comunas estudiadas. Esto vendría a ser un efecto indirecto o una externalidad negativa de las plantaciones, sin embargo, omite el análisis contrafactual, es decir, que hubiera pasado con esos mismos jóvenes si la industria forestal no se hubiera expandido en esas comunas. Dada la tendencia nacional y mundial al despoblamiento rural y el crecimiento de la población urbana, es bastante dudoso afirmar que la migración no se hubiera producido de todas maneras. Los ingresos promedio en la ciudad son superiores a las áreas rurales, así como las oportunidades de educación, trabajo y adquisición de bienes y servicios. Es muy probable que la migración se hubiera producido igual y la causa sería una ausente política de desarrollo rural que desincentive la migración.

Otra publicación citada recurrentemente es la Andersson et al. (2015) denominada "*¿More trees, more poverty? The socioeconomic effects of tree plantations in Chile, 2001-2011*" (*¿Más árboles, más pobreza? Los efectos socioeconómicos de las plantaciones forestales en Chile, 2001-2011*). Esta publicación utilizando una metodología relacional llega a la misma conclusión, que hay una relación estadísticamente significativa entre la expansión de las plantaciones forestales y la pobreza en las comunas donde esta expansión se realiza. Sin embargo, descarta el efecto migratorio como causal, ya que concluye que no hay una relación estadísticamente significativa entre la migración y la expansión de las plantaciones en las comunas

estudiadas. El mismo resultado obtuvieron Nilson et al. (2021).

Ninguno de los estudios, excepto el de Nilson et al. (2021) plantea o analiza escenarios contrafactuales, para intentar indagar la situación que se podría haber dado en ausencia de las plantaciones forestales. Esto es relevante, ya que las plantaciones se dieron mayoritariamente en terrenos previamente degradados por la agricultura, que no tenían necesariamente un uso alternativo mejor que las plantaciones de especies introducidas como el pino (las especies nativas no tenían las condiciones para desarrollarse en esos terrenos degradados). Esos terrenos no competían con la agricultura, como indica la primera hipótesis, ya que precisamente habían sido abandonados por la agricultura triguera que los erosionó. Este aspecto no se menciona.

En conclusión, los temas son un poco más complejos que apelar a citas cuidadosamente escogidas de autores sobre los diferentes temas.

El mismo reduccionismo y tendencia a la desinformación se presenta con la temática de los incendios forestales, cuando se asocia a las especies más cultivadas en Chile (pino y eucalipto) con el término pirófitas o pirogénicas, designando con este término aquellas especies más propensas a la ignición. Esta insistencia en instalar la idea de que las especies cultivadas comercialmente en Chile poseen mayor propensión a la ignición, intenta homologar dos fenómenos distintos. Por una parte, la existencia de especies que se ven favorecidas por la presencia de incendios y por otra, la existencia de especies que favorecen la ocurrencia de incendios o la "ignición". Son dos hechos completamente distintos. La teoría de que algunas especies favorecen la ocurrencia de incendios a través de la presencia de rasgos que aumentan la inflamabilidad surge en la década del setenta de la mano de Robert W. Mutch, quien sostuvo que en ambientes donde prevalecen los incendios generados por causas naturales la mayor inflamabilidad de las especies vegetales es producto de la selección natural que lleva a desarrollar características de inflamabilidad.

Bowman et al. (2014) señalan que la “Hipótesis Mutch” no puede ser probada. Ciertas características propias de algunas especies (como el contenido de humedad de las hojas, la retención de follaje y ramas muertas, así como la presencia de follaje rico en aceites, alusiones reiteradas para eucaliptos) pueden afectar la inflamabilidad, pero no existe ninguna evidencia de que estas características hayan evolucionado para desarrollar especies “con mayor propensión a la ignición”. Como plantean los autores en el título del estudio, las plantas no habrían evolucionado para inmolarse.

En resumen, Bowman et al. concluyen que las plantas han evolucionado desarrollando mecanismos para tolerar, pero no promover incendios. Es decir, las especies pirogénicas son las que se benefician de los incendios, no las que los provocan, porque ningún árbol provoca incendios. En el caso chileno son las personas en un 99%. Habría que terminar con el uso incorrecto de términos ecológicos, para reforzar las ideas que, a juicio quienes mal utilizan estos términos, merecen ser defendidas.

9.3.6. LA POLARIZACIÓN DEL DEBATE FORESTAL Y SU IMPACTO EN LA GESTIÓN INSTITUCIONAL

La polarización del discurso a la que ya nos hemos referido, no solo ha afectado la agenda legislativa del sector por más de una década, también genera importantes impactos en la gestión pública forestal a través de CONAF. Es recurrente entre quienes buscan exacerbar la separación entre los objetivos de conservación y los objetivos de producción (separación incompatible con una correcta interpretación del término sostenibilidad), atacar a la Corporación Nacional Forestal, tildándola peyorativamente de un servicio de fomento productivo, que actúa en desmedro del patrimonio natural o bien insistiendo en su calidad de organismo no público, en tanto corporación de derecho privado.

Estas afirmaciones desconocen la trayectoria de la institución y de sus profesionales, tanto en la gestión

del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado, como en la aplicación de leyes de fomento a la forestación, recuperación de terrenos degradados y manejo y conservación del bosque nativo. Asimismo, ese desconocimiento se extiende al cambio en la situación jurídica de CONAF a raíz del Dictamen de Contraloría E33624N20 con fecha de 4 septiembre de 2020, en el que se reconoce a CONAF como un órgano de la administración del Estado.

Vergara a raíz del dictamen señaló que la Contraloría, luego de un análisis de las dimensiones orgánica y funcional de CONAF, e invocando el principio interpretativo de realidad (conectado con la apariencia), resolvió correctamente el problema de la naturaleza jurídica de dicho órgano. Observando de manera detallada las potestades que ejerce, su financiamiento y su real posición en la administración, concluye que CONAF *"se enmarca en el concepto de órganos y servicios públicos creados para el cumplimiento de la función administrativa"*.

Lo anterior es un cambio radical en la jurisprudencia de la Contraloría, la que a partir de ahora ya no considera más a la CONAF como una corporación de derecho privado (como formalmente decían sus estatutos de 1970 y lo venía repitiendo la propia Contraloría), sino como un servicio público, de aquellos enumerados en el art. 2 de la Ley de Bases de Procedimientos Administrativos, y que, como señala el art. 3 inc. 2º in fine, ejercen *"una potestad pública"*.

Concluye Vergara señalando que, en el caso de CONAF, no operó una creación expresa de un órgano público, como es lo usual, mediante una ley que lo dice con expresividad, sino que a CONAF le fue atribuida esa condición de servicio público de manera tácita. Entonces, desde el punto de vista dogmático la CONAF es un órgano al que diversas leyes encadenadas entre sí le atribuyeron la condición de órgano administrativo de manera tácita. Eso, pues la ley crea órganos públicos de dos maneras: expresa y tácitamente.

Por todo lo anterior, es conveniente que quienes insisten en infravalorar la historia y desempeño de CONAF actualicen su discurso y reconozcan, como

ya lo hizo la Contraloría hace casi un año, que dicho servicio es un órgano de la administración del Estado con potestades y financiamiento público.

Con esto, se reconoce la vocación pública que desde su origen ha acompañado a este servicio y el rol que le compete en implementar las políticas públicas que permitan un futuro forestal sostenible. Este rol, sin embargo, está siendo amenazado por la tramitación del proyecto de ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas. Parte importante del contenido del proyecto genera conflictos entre la gestión de la biodiversidad y la gestión forestal.

9.3.7. PROYECTO SBAP Y LAS AMENAZAS A LA GESTIÓN FORESTAL

Conviene partir señalando que alrededor del mundo existen diversos modelos institucionales que han buscado conciliar la gestión ambiental (entendida para este análisis como la gestión pública para la conservación de la biodiversidad), y la gestión forestal (entendida como las actuaciones públicas orientadas a la protección, conservación y uso sostenible de los recursos forestales). Los arreglos institucionales alrededor del mundo que buscan armonizar la biodiversidad y la gestión sostenible de los bosques están en constante revisión, siendo modificados con relativa frecuencia debido a las tensiones que genera su adecuada gestión y las demandas de la población. Por ejemplo, el Servicio Brasileño de Bosques (SBF) recientemente cambió de dependencia desde el Ministerio de Ambiente hacia el Ministerio de Agricultura.

El caso de España también refleja esta volatilidad institucional. En 2008 el Ministerio de Medio Ambiente se fusionó con el Ministerio de Agricultura y pasó a denominarse Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino. En 2011 toma el nombre de Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, que pasa a llamarse Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente desde 2016. En junio de 2018, el Ministerio de Medio Ambiente volvió a separarse de

Agricultura, pasando a denominarse Ministerio para la Transición Ecológica.

Estos cambios reflejan la dificultad para darle una adecuada representación institucional y de asignación de responsabilidades, a dos esferas de la gestión pública que son relevantes y sobre las cuales la población tiene altas exigencias.

En Sudamérica también existen distintos modelos. Mayoritariamente la gestión forestal está radicada en los ministerios de agricultura en países de la región, con excepciones como Ecuador, Bolivia o Brasil (antes de la reciente modificación). Países como Colombia o Argentina tienen un modelo que se podría llamar mixto, en el que la biodiversidad y los recursos forestales nativos dependen de la cartera de Medio Ambiente, mientras que los recursos forestales asociados a plantaciones con objetivos industriales dependen de alguna entidad al interior del Ministerio de Agricultura.

Este modelo mixto de Colombia y Argentina, que pareciera ser visto con buenos ojos por el propio Ministerio de Medio Ambiente chileno, no ha estado exento de conflictos o tensiones entre el cumplimiento de objetivos de producción versus la conservación de los recursos nativos. De hecho, la dependencia de los bosques en un Ministerio de Medio Ambiente pareciera haber obstaculizado en estos países un desarrollo del sector forestal basado en el aprovechamiento sostenible de estos recursos, resultando una industria forestal que no es capaz de satisfacer su demanda interna.

Tampoco la dependencia de los bosques en un Ministerio de Medio Ambiente ha impedido su pérdida. En los últimos veinte años Argentina ha perdido cerca de siete millones de hectáreas de bosques, mientras que Colombia ha perdido en ese mismo período cerca de seis millones y Ecuador ocho millones. De Brasil, mejor no hablar.

En el caso de Chile, con una dependencia forestal radicada en el Ministerio de Agricultura, las cifras oficiales señalan que desde 1997 a la fecha la superficie de bosque nativo se ha incrementado en un millón

de hectáreas. Por supuesto hay quienes discrepan de estas cifras oficiales y no reconocen mérito a los responsables de la gestión forestal pública que ha permitido estos resultados.

Lo importante es destacar que cada país posee su propio arreglo o modelo institucional para gestionar sus recursos forestales y también proteger y conservar su biodiversidad. Estas temáticas, qué duda cabe, deben gestionarse de manera articulada, con responsabilidades y regulaciones claras, idealmente no redundantes, generando sinergias entre los esfuerzos de los distintos servicios.

Lamentablemente el proyecto SBAP se escribió a una sola mano, la del propio Ministerio de Medio Ambiente; y los responsables de la gestión forestal no tuvieron injerencia en el articulado. Esto es particularmente grave, ya que el proyecto genera instrumentos y regulaciones específicas sobre los bosques. De hecho, el proyecto modifica y en algunos casos deroga articulado de leyes forestales como la Ley de Bosques de 1931 y la Ley de Bosque Nativo de 2008. Por supuesto, también deroga la Ley 18.362.

Se pudiera contrargumentar que la institucionalidad forestal correspondía revisarla en el proyecto de ley que creaba la CONAF pública, ingresado al Congreso en la misma fecha que el proyecto SBAP. De ahí que la esfera de discusión de "lo forestal" debía limitarse a ese proyecto. Esa sería una argumentación errónea.

La aspiración siempre fue que los dos proyectos se revisaran de manera conjunta. Sin embargo, fueron las mismas autoridades de la época quienes prefirieron una discusión separada. Tanto así que ingresaron el proyecto SBAP a través del Senado y el proyecto de CONAF pública a través de la Cámara de Diputados. El motivo era evidente, analizándolos de manera conjunta la discusión terminaría visibilizando los graves conflictos entre los dos proyectos. En cambio, analizándolos por separado, se evitaba profundizar en la temática forestal del proyecto SBAP, como fue lo que efectivamente sucedió. Los conflictos con la institucionalidad y la gestión forestal pública prácticamente no se revisaron.

Las deficiencias de colaboración que finalmente llevaron a una propuesta escasamente articulada propensa a conflictos de interpretación regulatoria y de gestión en el territorio. De hecho, el destacado abogado y profesor de derecho administrativo en la Universidad de Chile, Luis Cordero, durante la presentación que hizo ante la Comisión de Medio Ambiente y Bienes Nacionales del Senado el año 2014, señaló que el proyecto genera los mismos problemas de diseño de competencias entre servicios que se han venido presentando en la administración pública. Sostiene que la resolución de estos conflictos genera un alto costo social.

9.3.8. CONCLUSIONES

A nuestro juicio, la pregunta fundamental de este proceso de diálogo es cómo logramos llegar a acuerdos sólidos y permanentes para implementar la sostenibilidad en cada marco de actuación del país y, por supuesto, en la actividad forestal. Sin esos acuerdos, sin una interpretación compartida de la sostenibilidad no llegaremos muy lejos. En este esfuerzo debemos estar dispuestos a convencer y ser convencidos.

No se podrá lograr un futuro forestal sostenible sin el fortalecimiento de la institucionalidad forestal, situación que no se lograría con la aprobación del proyecto SBAP, como sugieren distintos miembros de la Mesa Ecosistemas entre sus propuestas. Tampoco se logrará un futuro forestal sostenible con la aprobación del proyecto de ley en segundo trámite constitucional que crea el Servicio Nacional Forestal. Todo lo contrario, este proyecto cede atribuciones al Servicio de Biodiversidad, garantizando futuros conflictos de competencias.

La discusión del modelo forestal chileno y de sus desafíos hacia el futuro no puede basarse en concepciones parciales o reduccionistas. En particular se debe abordar de manera urgente el actual modelo de gobernanza forestal chileno, caracterizado por su centralismo y la ausencia de un esfuerzo por

incorporar a todos los actores que se relacionan directa o indirectamente con los bosques.

Reivindicamos el carácter sostenible de la actividad forestal, tanto en el ámbito del manejo del bosque nativo, como de la gestión de plantaciones comerciales. El futuro desarrollo forestal nunca debe plantearse como la imposición de un enfoque de desarrollo por sobre el otro, como muchos parecieran visualizarlo.

Un enfoque que se empeña en instalar una crítica demoledora del sector y que se olvida de sumar y consensuar visiones de desarrollo, está condenado al fracaso y a eternizar la parálisis que afecta a nuestro sector. Desde el Colegio de Ingenieros Forestales estamos convencidos que el camino es la integración de las acciones que componen la sostenibilidad. En particular cualquier proceso de desarrollo sostenible del sector pasa por abordar cada una de las componentes de este desarrollo: establecer nueva cobertura forestal, manejar los bosques nativos, restaurar bosques y terrenos degradados y finalmente proteger y conservar los bosques en distintos grados de amenaza. Ninguna de las acciones mencionadas sobra, como tampoco se obstaculizan entre sí.

Solo podemos abogar por que se logre en esta instancia o en otras ya existentes un genuino diálogo para lograr un futuro forestal sostenible que nos interprete a todos y que sea un orgullo para todos los chilenos. Sin embargo, vemos con preocupación que ese diálogo puede ceder, como ya ha ocurrido antes, ante la polarización de las opiniones.

B I B L I O G R A F Í A

300 años de actividades forestales sostenibles
Unasylva No. 240 Vol. 64, 2013/1 [http://
www.fao.org/3/i3364s/i3364s00.htm](http://www.fao.org/3/i3364s/i3364s00.htm)

Chile necesita un nuevo modelo forestal. Astorga y
Bruschel (Eds). AIFBN. 2019.

Hacia un nuevo modelo forestal en Chile. AIFBN. 2011.
Comparing forest governance models. Forest Policy
and Economics 77 (2017) 1–5

- “Materiales y huella de Carbono: el papel de la madera para retener las emisiones de CO₂” <https://www.madera21.cl/materiales-y-huella-de-carbono-el-papel-de-la-madera-para-retener-las-emisiones-de-co2/>
- Commercial afforestation can deliver effective climate change mitigation under multiple decarbonisation pathways. *Nat Commun* 12, (2021)
- Diversifying Chile's climate action away from industrial plantations. *Environmental Science and Policy* 124 (2021) 85–89
- Invasión de especies pirófitas en Chile con financiamiento estatal. *El Mostrador*. [https://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/2017/01/24/invasion-de-especies-pirofitas-en-chile-con-financiamiento-estatal/?php%20bloginfo\(%27url%27\);%20?%3E/cultura](https://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/2017/01/24/invasion-de-especies-pirofitas-en-chile-con-financiamiento-estatal/?php%20bloginfo(%27url%27);%20?%3E/cultura)
- Incendios y modelo forestal: una estrecha relación. <https://www.elmostrador.cl/noticias/opinion/2017/02/07/incendios-y-modelo-forestal-una-estrecha-relacion>
- Mutch, R.W. (1970). Wildland fires and ecosystems-a hypothesis. *Ecology* 51, 1046–1051
- Bowman DM, French BJ, Prior LD. Have plants evolved to self-immolate? *Front Plant Sci*. 2014 Nov 4; 5:590.
- CONAF, naturaleza jurídica, potestades públicas, financiamiento presupuesto público, normativa aplicable, principios constitucionales aplicables. Dictamen E33624N20, septiembre, 2020.
- La creación tácita de órganos públicos: el caso de CONAF. Comentario al giro jurisprudencial de Contraloría. <http://vergaraycia.cl/columna-a-vergara-la-creacion-tacita-de-organos-publicos-el-caso-de-conaf-comentario-al-giro-jurisprudencial-de-contraloria/>

ANEXO 9.4.

INFORMES COMPLEMENTARIOS SUBMESA DE ECOSISTEMAS: ACADEMIA DE JÓVENES POR EL FUTURO: GUERRA Y TORO.

AUTORES:

- Catalina Guerra, Academia de Jóvenes por el Futuro.
- Omayra Toro, Academia de Jóvenes por el Futuro.
- Colaboración:
 - Marcela A. Bustamante-Sánchez, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción.
 - Mauricio Galleguillos, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile.
 - Antonio Lara, Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile.
 - Daniela Manushevich, Departamento de Geografía, Universidad de Chile.
 - Fernanda Salinas, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Universidad de Chile.

9.4.1. INTRODUCCIÓN

Para comenzar, contextualizamos con la definición del objetivo de esta comisión, establecido en el documento entregado por los organizadores de esta mesa llamada "Futuro Forestal para un Chile Sostenible": *"En esta comisión se tratarán tanto los efectos naturales como sociales de la actividad forestal, de plantaciones, de manejo de bosque nativo o del desarrollo industrial/artesanal en general. Si las otras comisiones cuantifican la demanda, esta comisión establece las condiciones para poder responder a ella (la oferta). Esas condiciones deberán ser criterios que*

aseguren la sostenibilidad social, ambiental y económica del sector para poder generar un desarrollo con un impacto positivo distribuido social y territorialmente. Acá se van a discutir temas vinculados con el agua, los incendios, la biodiversidad, los pueblos originarios, la descentralización, la desconcentración y el encadenamiento productivo. A nivel normativo, el desafío consiste en evaluar los mecanismos de gobernanza en este mercado. Se deberán proponer instrumentos de gestión y de control que se ajusten a las metas de mitigación y adaptación de cambio climático y a la consecución de objetivos de desarrollo sustentable”.

Esta propuesta requiere de profundizar algunas ideas y conceptos para llegar a diálogos y consensos. Aunar:

- i. La visión de futuro.
- ii. La sostenibilidad como concepto y objetivo.
- iii. Preguntarnos si es sostenible la industria forestal hoy. Aunque lamentablemente no se hizo este ejercicio durante las sesiones, creemos que es el punto de inicio lógico. De lo contrario, con el título se asume que un futuro forestal es la vía para un Chile sostenible, pero considerando las dimensiones de la industria en el país, una afirmación como esa debe realizarse con rigor.
- iv. Así mismo, para conversar en los mismos términos también es necesario establecer qué necesitamos conservar del presente y transformar para el futuro sustentable de la industria forestal.

9.4.2. VISIÓN DE FUTURO Y PERSPECTIVA TEMPORAL

Nuestra presencia como chilenos en el territorio tiene una historia de conquista, un presente extractivista aún colonialista y un futuro tremendamente incierto. Por eso pensar en el futuro es un acto de justicia intergeneracional, trabajar hoy porque las juventudes de hoy y las próximas generaciones, tengan acceso a agua, madera, aire limpio, estabilidad social y económica, entre otros bienes que provee la

naturaleza. El cambio global y el cambio climático (Vitousek et al., 1997) son batallas que requieren de todo nuestro esfuerzo y colaboración para ser resilientes como sociedad.

No olvidemos aprender del pasado para pensar en el futuro. Existen grandes injusticias sociales y vulneraciones a derechos humanos en las regiones donde se concentra la industria forestal. Para que el tejido social se mantenga estable en el futuro, los pueblos indígenas deben ser reconocidos como nación, y se deben realizar las acciones necesarias para garantizar su autodeterminación social, política y económica (Convenio 169, OIT). Esto último requiere de mecanismos de devolución de tierras para ser gestionada por comunidades. Esto responde a una necesidad general: heterogeneizar el uso de suelos, cuidando de otorgar a las comunidades las herramientas necesarias para hacer restauración ecológica de sus tierras, conservación de la biodiversidad y su cultura.

9.4.3. SUSTENTABILIDAD COMO CONCEPTO Y OBJETIVO:

La sostenibilidad se define como *“suplir las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para suplir sus propias necesidades”*. La ciencia de la sostenibilidad del paisaje establece que la relación dinámica entre naturaleza y ser humano está inserta en 3 dimensiones: economía, sociedad y medioambiente, y tiene un entendimiento espacio-temporal.

Esta ciencia busca un balance dinámico entre el desarrollo humano y la naturaleza, alcanzar equidad inter e intrageneracional y lograr la capacidad de crear, probar y mantener la capacidad adaptativa de los ecosistemas. Desde la visión de la sostenibilidad fuerte, se establece que la dimensión económica no puede pasar sobre los límites de la estabilidad social, y la sociedad no puede pasar sobre los límites de la estabilidad ambiental. De esta forma se establece la relación intrínseca y la necesidad de encontrar una relación armoniosa entre un modelo económico

con enfoque ecosistémico, bajo la premisa de que los ecosistemas sanos brindan más y mayores contribuciones al ser humano.

La estabilidad de los ecosistemas en el tiempo, que incluye a la biodiversidad que los compone, depende de las acciones que tomemos hoy y definirán nuestro futuro no tan lejano. Conservar y restaurar la biodiversidad entonces, se vuelve crucial para que las generaciones futuras puedan suplir sus propias necesidades. Sin embargo, las generaciones que hoy habitan el territorio dominado por la industria forestal, ya están viendo coartadas sus capacidades para suplir sus necesidades.

9.4.4. ¿ES SUSTENTABLE LA INDUSTRIA FORESTAL HOY?

Durante las presentaciones de expertos en ciencias ambientales y sociales, así como personas que trabajan en el territorio, quedó en evidencia que existen múltiples signos de colapso ambiental y social de la industria forestal. Como bien detallaron en sus presentaciones expositores como, Marcela Bustamante, Mauricio Galleguillos, María Fernanda Salinas, Catalina Guerra, Alberto Alaniz, Bernardo Reyes y Ricardo González, los ecosistemas están altamente amenazados por la industria forestal. Importantes signos de colapso ambiental por la intensificación en la actividad forestal, son la escasez de agua (Galleguillos et al., 2021), aumento en el riesgo y frecuencia de incendios (Carmona et al., 2012; McWethy et al., 2018), pérdida de biodiversidad (Heilmayr et al., 2020; Miranda et al., 2016), fragmentación de hábitat (Echeverría et al., 2008) e invasiones biológicas (Pauchard et al., 2004).

Así mismo, como bien expusieron Jan Koster, Olga Verdugo, Bernardo Reyes, Ricardo Gonzáles, María Fernanda Salinas, Marcial Colín, Ernesto Santibáñez, Fernando Illanes y René Muñoz, los signos de colapso de la estabilidad social son múltiples y graves. Nos encontramos ante empobrecimiento de las personas del territorio dominado por forestales (Hofflinger et al., 2020; Nilson et al., 2021), crecientes conflictos

socioambientales (Gerber, 2011), abandono del Estado en la resolución de conflictos, bandas organizadas de robo de madera (ojo: que no se relacionan con el conflicto mapuche, afirma la CORMA) y escasez de recursos esenciales como el agua (Alvarez-Garretón et al., 2019) y una altísima concentración del mercado en 2 empresas: Arauco y CMPC (UDEC, 2009).

9.4.5. QUE NECESITAMOS CONSERVAR Y TRANSFORMAR DE LA INDUSTRIA FORESTAL PARA HACERLA SUSTENTABLE?

Para alcanzar efectivamente un futuro forestal se debe hacer un análisis y autocrítica en profundidad del estado actual de las 3 dimensiones de la sostenibilidad. No se pueden utilizar discursos acomodados que nieguen los impactos medioambientales, económicos, propios del extractivismo fomentado y bonificado de forma perversa; como tampoco de sus efectos sociales con la limitación de los derechos socioambientales de los y las habitantes del territorio, vendiendo el modelo como “fuente de trabajo y prosperidad”.

De los temas desarrollados durante las sesiones, consideramos que los criterios que aseguren la sostenibilidad social, ambiental y económica del sector para poder generar un desarrollo con un impacto positivo distribuido social y territorialmente, son los siguientes:

E N L O A M B I E N T A L

Desde el medio ambiente, se debe propiciar la conservación y recuperación de ecosistemas degradados junto con generar y fortalecer políticas de fomento y financiamiento para la conservación y restauración ecológica. Esto debería promover la construcción de mosaicos heterogéneos al menos a escala predial. Para conseguir la heterogeneización a escala de paisaje, entonces coincidimos con las recomendaciones enumeradas por el Dr. Antonio Lara sobre las medidas de corto y mediano plazo en la última sesión. Esto, ya que la gestión territorial

estratégica es el medio por el cual se deben establecer las medidas necesarias para conseguir este mosaico, en la gobernanza local.

Existe contundente evidencia científica que cuantifica los impactos negativos que ha tenido el sector sobre el medioambiente, por lo que es imperativo que todo proyecto forestal ingrese al Servicio de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), trabajar en un proyecto para compensaciones retroactiva y fortalecer la fiscalización y exigencia de las mismas. Es irrisorio que las externalidades negativas de la industria forestal sean pagadas por los más pobres o por el Estado, al menos aquellas producidas por Arauco y CMPC. Finalmente, y considerando que los criterios ambientales están fuertemente desarrollados en el documento conjunto con los académicos, proponemos establecer que las empresas no puedan usar incorrectamente el concepto de sostenibilidad o sustentabilidad, menos para maquillar un modelo que debe tener un cambio de paradigma profundo. Son evidentes y patentes los signos de colapso ecosistémico junto con los conflictos socioambientales que no permitirían un desarrollo sostenible armonioso. Afirmar que la industria es sostenible por una dudosa carbono neutralidad, es derechamente una falta a la verdad y no podemos permitir que se ensucie el concepto en favor de unos pocos.

EN LO SOCIAL

Urge transformar la visión homogénea/unilateral de la realidad territorial hacia la heterogeneidad, visibilizando todas las realidades. Hay propietarios forestales, así como también estas regiones son habitadas por la gran mayoría de la población mapuche, agrícola, ganadera y rural. Esta heterogeneidad sociocultural y socioeconómica, tiene que ser contemplada para la toma de decisiones que conciernen a la sostenibilidad, pues se trata de la seguridad alimentaria, el acceso a agua y seguridad social de todas las personas que habitan el territorio. El contexto y modelo actual, favorece solo a dos gigantes empresas forestales sin

control ambiental ni de mercado, en desmedro de todos los demás socioecosistemas del mosaico. Es por eso que luchar contra la homogeneización biótica y cultural, requiere de un esfuerzo activo por restaurar y conservar la diversidad biológica y cultural, para alcanzar la sostenibilidad.

En ese sentido, resaltamos la necesidad de transformar la relación con las comunidades indígenas. Desde una perspectiva utilitaria y paternalista, que pretende insertar a la fuerza a las comunidades al mercado forestal, hacia una relación de respeto y libertad, en la que las comunidades tengan las condiciones necesarias para ser autovalentes económicamente. Esto requiere que el Estado se haga cargo de sus deberes y, nuevamente, no solo otorgue el reconocimiento de nación sino que sobre todo, establezca y active las medidas necesarias para devolver terrenos. Nos preocupa porque CMPC nos presentó cómo legalmente hacen uso de las tierras indígenas para plantar pinos, lucrando por hacer el manejo y, además, obligándoles a vender la madera a CMPC. Esto no es un apoyo para que las comunidades prevalezcan, es una acción utilitaria, abusiva y paternalista disfrazada de buena intención. Obligar a las comunidades indígena a entrar al mercado occidental es una muestra clara de que se han usurpado todas sus posibilidades de autogestión.

Por último, sobre la temática indígena, condenamos tajantemente que después de haber sido ilustrados por los expertos de la CORMA sobre que el conflicto forestal se relaciona con bandas organizadas no indígenas, las actas y la información del padlet siga perpetuando el imaginario que criminaliza a las comunidades mapuche. Trabajar en los conflictos internos de las forestales sin manchar el nombre de las personas más vulnerables del territorio, es clave para entablar el diálogo. El fortalecimiento de confianza, colaboración y diálogo entre la diversidad social del mosaico que forma el territorio, es fundamental para alcanzar la sostenibilidad.

Finalmente, la gobernanza de la institucionalidad forestal debe transitar definitivamente a su carácter

orgánico público y refundarse bajo la figura del Servicio Nacional Forestal (SERNAFOR). Este organismo debe tener un fuerte componente regulatorio generando las condiciones para reducir la concentración económica, propiciar la conservación y restauración del bosque nativo, fiscalizar y sancionar prácticas inadecuadas con un enfoque en la justicia territorial. En el mismo sentido, la gobernanza ecológica debe estar a cargo de un sistema únicamente dedicado a la conservación y restauración de la biodiversidad, como establece el PL que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP).

EN LO ECONÓMICO

Desde lo económico, es necesario transformar desde un modelo altamente concentrado, donde 2 empresas controlan más del 80% de la industria forestal en Chile y han acumulado el 70% de las bonificaciones entregadas entre 1974 y el 2013, a un modelo que tienda a la desconcentración. Con esto nos referimos tanto a la desconcentración del mercado forestal chileno en sí, como también, a diversificar los recursos que se aprovechan, así como los métodos de aprovechamiento y extracción. Es rol del Estado hoy trabajar en planes de desconcentración, ya que la amenaza a los pequeños y medianos empresarios forestales se relaciona profundamente con el poder de mercado de estas dos compañías.

En este sentido, el discurso que afirma que la vocación del centro sur de Chile es forestal, ignora deliberadamente la heterogeneidad socioeconómica del territorio, fortaleciendo la desigualdad y falta de representatividad. Además, si es una industria que se fomentó activamente con dinero de todos los chilenos por más de 30 años para incentivar su funcionamiento, y con ese nivel de concentración... ¿es vocación realmente?

Nos mantenemos en la posición de que no es necesario, ni ecosistemicamente viable, aumentar la superficie plantada. Para aumentar la proporción de madera proponemos redireccionar una parte del

actual mercado de la celulosa hacia la generación de madera que califique para construcción. Mario Hermosilla comentó que existen al menos 3 tallas de madera que podrían ser utilizadas para construcción y hoy se usan para celulosa. Además, las rotaciones para producción de madera son mucho más ecológicas, disminuyen el uso de agua, erosión, aumentan la captura de carbono, entre otros beneficios. Respecto a potenciar la innovación en el sector, consideramos que es un arma de doble filo.

Si bien es necesario seguir fomentando la investigación para redireccionar la industria textil y de construcción, no olvidemos que, Arauco y CMPC, a pesar de amasar una industria millonaria, se han llevado un altísimo porcentaje de dinero estatal para investigación. Desde nuestro punto de vista, es un problema digno de pesquisa policial, pero además, no podemos seguir repitiendo la misma historia. Existen pequeños y medianos empresarios y grupos de investigación que podrían ser financiados con dinero estatal que han perdido la oportunidad, porque toda la torta se la llevan esas dos compañías. Es por eso que si queremos potenciar la innovación, entonces que sea para quienes no la pueden financiar por ellos mismos.

9.4.6. CONCLUSIONES

Consideramos que los criterios que aseguran la sostenibilidad social, ambiental y económica del sector para generar un desarrollo con un impacto positivo distribuido social y territorialmente, no están presentes en la industria forestal hoy. Por lo tanto, para un futuro sostenible es necesario visibilizar las problemáticas y resolverlas. De otra forma, el futuro forestal hará del futuro de Chile insostenible.

Consideramos que es imposible que con las sesiones de la mesa se generen instrumentos de gestión y de control que se ajusten a las metas de mitigación y adaptación de cambio climático y a la consecución de objetivos de desarrollo sostenible. Sin embargo, creemos profundamente que las propuestas realizadas por los académicos y académicas de las ciencias

biológicas van exactamente en esa dirección y deben ser acogidas.

La sostenibilidad como concepto no puede ser utilizada a la ligera, afirmar que seguir transformando los ecosistemas es nuestra única oportunidad para un futuro sostenible y que el concreto es nuestro peor enemigo, es una falacia. Y proponer hacerlo por medio de los impuestos de todos los chilenos -de nuevo- es una falta de respeto, sobre todo a los más afectados por la industria.

Nuestro peor enemigo no es el cemento, es la transformación de hábitat, la intensificación en el uso de suelos, la injusticia social, la legitimación de la violencia hacia las naciones indígenas, el oscurecimiento de la verdad por slogans verdes, el cambio climático, la corrupción y el abandono de los deberes del Estado.

Nuestras batallas para un Chile sostenible, son defender, conservar y restaurar la diversidad biológica y cultural para ser resilientes ante los importantes cambios que se avecinan, producir de manera responsable, respetuosa, trazable y fortalecer las gobernanzas locales.

R E F E R E N C I A S

- Alvarez-Garreton, C., Lara, A., Boisier, J.P., Galleguillos, M., 2019. The Impacts of Native Forests and Forest Plantations on Water Supply in Chile. *Forests* 10, 473. <https://doi.org/10.3390/f10060473>
- Carmona, A., González, M.E., Nahuelhual, L., Silva, J., 2012. Efectos espacio-temporales de los factores humanos en el peligro de incendio en Chile mediterráneo. *Bosque (Valdivia)* 33, 321–328.
- Galleguillos, M., Gimeno, F., Puelma, C., Zambrano-Bigiarini, M., Lara, A., Rojas, M., 2021. Disentangling the effect of future land use strategies and climate change on streamflow in a Mediterranean catchment dominated by tree plantations. *Journal*

- of Hydrology 595, 126047. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2021.126047>
- Gerber, J.-F., 2011. Conflicts over industrial tree plantations in the South: Who, how and why? *Global Environmental Change* 21, 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.09.005>
- Echeverría, C., Coomes, D.A., Hall, M., Newton, A.C., 2008. Spatially explicit models to analyze forest loss and fragmentation between 1976 and 2020 in southern Chile. *Ecological Modelling* 212, 439– 449. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.10.045>
- Heilmayr, R., Echeverría, C., Lambin, E.F., 2020. Impacts of Chilean forest subsidies on forest cover, carbon and biodiversity. *Nature Sustainability* 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-0547-0>
- Hofflinger, A., Nahuelpan, H., Boso, A., Millalen, P., 2020. Do Large-Scale Forestry Companies Generate Prosperity in Indigenous Communities? The Socio-Economic Impacts of Tree Plantations in Southern Chile (SSRN Scholarly Paper No. ID 3654320). Social Science Research Network, Rochester, NY. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3654320>
- McWethy, D.B., Pauchard, A., García, R.A., Holz, A., González, M.E., Veblen, T.T., Stahl, J., Currey, B., 2018. Landscape drivers of recent fire activity (2001–2017) in south-central Chile. *PLOS ONE* 13, e0201195. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201195>
- Miranda, A., Altamirano, A., Cayuela, L., Lara, A., González, M., 2016. Native forest loss in the Chilean biodiversity hotspot: revealing the evidence. *Regional Environmental Change*. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1010-7>

- Nilson, G.A., Roman, G.T., Cisternas, R.A., 2021. Hidden welfare effects of tree plantations. *Environment and Development Economics* 26, 151–168. <https://doi.org/10.1017/S1355770X20000303>
- Pauchard, A., Alaback, P.B., 2004. Influence of elevation, land use, and landscape context on patterns of alien plant invasions along roadsides in protected areas of south-central Chile. *Conserv. Biol.* 18, 238–248.
- UDEC, 2009. Análisis de la cadena de producción y comercialización del sector forestal chileno: estructura, agentes y prácticas. Universidad de Concepción, Departamento de Economía, Concepción.
- Recomendamos visitar: <https://www.amnistia.org/ve/blog/2017/05/2472/derecho-a-la-autoderminacion-de-lospueblos-indigenas>

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

