



LINEAMIENTOS DE POLÍTICA

PLANTACIONES FORESTALES

con fines comerciales para
la obtención de madera
y su **cadena productiva**



LINEAMIENTOS DE POLÍTICA

**PLANTACIONES FORESTALES
CON FINES COMERCIALES PARA
LA OBTENCIÓN DE MADERA
Y SU CADENA PRODUCTIVA**



Juan Manuel Santos Calderón
Presidente de la República de Colombia

**MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL
(MADR)**

Juan Guillermo Zuluaga Cardona
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

**UNIDAD DE PLANIFICACIÓN RURAL AGROPECUARIA
(UPRA)**

Felipe Fonseca Fino
Director general

Mercedes Vásquez de Gómez
Secretaria general

Dora Inés Rey Martínez
Directora técnica de Ordenamiento de la Propiedad y
Mercado de Tierras

Daniel Alberto Aguilar Corrales
Director técnico de Uso Eficiente del Suelo Rural y
Adecuación de Tierras

Daniel Mauricio Rozo Garzón
Jefe de la Oficina de Tecnologías de la Información y las
Comunicaciones

Asesores

Emiro José Díaz Leal
Gloria Cecilia Chaves Almanza
Johana Trujillo Moya
Luz Marina Arévalo Sánchez
Sandra Milena Ruano Reyes

Equipo técnico
Alejandro Flórez Vanegas
Óscar Geovani Martínez Cortés
Édison D. Gutiérrez Melo
María Eugenia Pachón
Juana Carolina Murillo
Luis Enrique Castro
Andrés Darío Montaña Sarmiento
Ángela María Toro
Maryetha Fonseca Osorio
Evelyn Liliana Garcés Aponte

Revisión de texto y estilo
Sandra Marcela Sepúlveda Ortega
Manuel Gómez Vega

Diseño y diagramación
Felipe Alejandro García Barbosa
Sonia Montaño Bermúdez
Constanza Rodríguez Ramírez

Fotografías
Banco de imágenes de la UPRA

Este documento es propiedad de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Solo se permite su reproducción parcial cuando no se use con fines comerciales, citándolo así: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). (2018). *Lineamientos de política: plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y su cadena productiva*. Bogotá: UPRA. Recuperado de <dirección URL de ubicación del documento>.

ISBN: en trámite

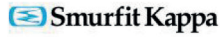
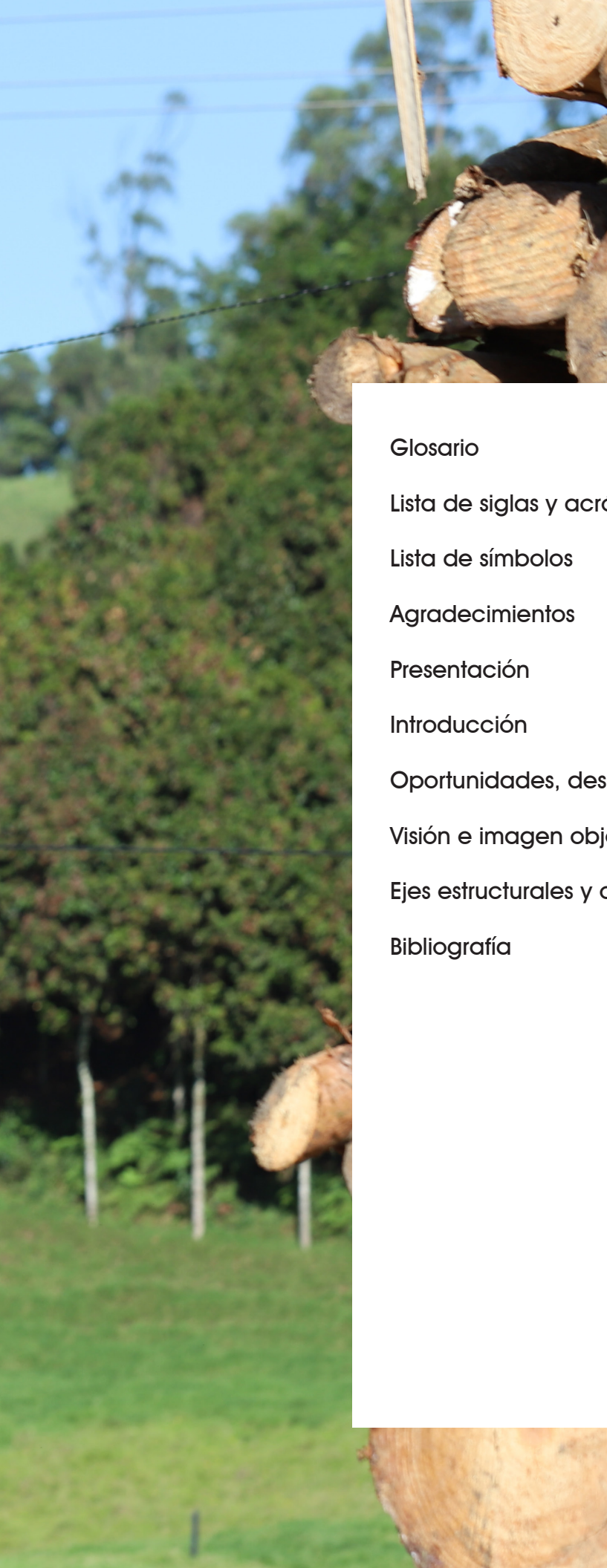


Tabla de contenido





Glosario	8
Lista de siglas y acrónimos	14
Lista de símbolos	16
Agradecimientos	16
Presentación	18
Introducción	22
Oportunidades, desafíos y fortalezas	26
Visión e imagen objetivo	32
Ejes estructurales y objetivos estratégicos	36
Bibliografía	74

Glosario





Bioeconomía: producción y utilización de los recursos biológicos, la tecnología y la inteligencia biológica con el fin de suministrar productos, procedimientos y servicios a todos los sectores económicos en el marco de un sistema económico sostenible (Von Braun, 2015).

Bioenergía: conversión de biomasa en energía. La biomasa forestal es uno de los tipos de biomasa que se puede usar para producir bioenergía.

Cadena productiva: conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto agropecuario hasta su comercialización final. Está conformada por todos los agentes que participan en la producción, transformación, comercialización y distribución de un producto agropecuario (artículo 1, Ley 811 de 2003).

Cadena productiva forestal: en el sentido más amplio, conjunto de actividades que se articulan técnica y económicamente desde el inicio de la producción y elaboración de un producto forestal maderable o no maderable (se excluyen los servicios forestales) hasta su comercialización final. Está conformada por todos los agentes que participan en la producción, transformación, comercialización y distribución de un producto forestal maderable o no maderable (se excluyen los servicios forestales). En este documento, se usa el concepto amplio de cadena productiva forestal que incluye los productos forestales maderables (la madera y sus manufacturas), así como los productos forestales no maderables (p. ej., caucho, colofonia, guadua) que se obtienen de cualquier ecosistema donde los árboles o la guadua son un componente principal (bosques naturales, plantaciones forestales, sistemas agroforestales –incluidos los silvopastoriles–, cercas vivas y árboles aislados plantados o naturales). El término “cadena productiva forestal” se usa para abarcar todas las cadenas formadas y reconocidas por el MADR (p. ej., la cadena forestal, de maderas, tableros, muebles y productos de madera; la cadena de caucho natural y su industria; la cadena de guadua y su industria) y aquellas cadenas productivas que están en proceso de

formación o inclusive aquellas que podrían formarse en el futuro.

Cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera (cadena PFCm): conjunto de actividades, y sus agentes, que se articulan técnica y económicamente, para la producción de madera de plantaciones forestales con fines comerciales, la transformación, transporte, comercialización, consumo y disposición de esta madera y sus manufacturas.

Cambio climático: «variación del estado del clima identificable con relación al valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, la cual persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos» (Ortega-P., S. C., García-Guerrero, A., Ruíz, C. A., Sabogal, J., y Vargas, J. D. (Eds.), 2010). La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas, en su artículo 1, define el cambio climático como «cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables» (ONU, 1992).

Crecimiento verde: «... enfoque [de crecimiento económico] que propende por un desarrollo sostenible que garantice el bienestar económico y social de la población en el largo plazo, asegurando que la base de los recursos provea los bienes y servicios ambientales que el país necesita y el ambiente natural sea capaz de recuperarse ante los impactos de las actividades productivas» (DNP, 2015b).

Desarrollo del sector forestal: proceso de aproximaciones sucesivas al incremento del bienestar de los miembros del sector y a la generación de los productos que confieren beneficios a la sociedad como un todo (Gane, 2007).

Extensión agropecuaria: proceso de acompañamiento mediante el cual se gestiona el desarrollo de capacidades de los productores agropecuarios, su articulación con el entorno y el acceso al conocimiento, tecnologías, productos y servicios de apoyo con el fin de hacer competitiva y sostenible su producción, al tiempo que contribuye a la mejora de la calidad de vida familiar (art. 2 de la Ley 1876 de 2017).

Gobernabilidad: relación entre el peso de las variables que controla y no controla el gobernante, durante su gestión, y que influyen en los resultados a obtener. La gobernabilidad expresa el poder de un actor para realizar su proyecto (Matus, 1993).

Innovación: introducción de un nuevo o significativamente mejorado producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo al mercado y la sociedad (OCDE y Eurostat, 2006).

Logística: función operativa que comprende todas las actividades y procesos necesarios para la administración estratégica del flujo y almacenamiento de materias primas y componentes, existencias en proceso y productos terminados; de tal manera, que estos estén en la cantidad adecuada, en el lugar correcto y en el momento apropiado (Academia Nacional de Ingeniería (Uruguay), 2015).

Logística forestal: logística forestal para la cadena PFCm. Está conformada principalmente por i) la logística operativa u operacional, que incluye las actividades en el área de plantación (acceso a los lotes, el establecimiento y sus actividades conexas como la producción y transporte de material vegetal, el manejo silvícola y la cosecha de la plantación), y ii) la logística del transporte y entrega, que incluye el transporte y entrega de los insumos para la plantación desde los centros de distribución, de los productos de la plantación –madera en este caso– hacia los centros de consumo/transformación/exportación y de los

productos manufacturados hacia los centros de consumo/remanufactura/exportación. También incluye los movimientos de madera y sus manufacturas y remanufacturas desde los centros de importación (puerto seco, puerto marítimo, etc.) hacia los centros de consumo/remanufactura/exportación.

Madera: material lignocelulósico sólido producido naturalmente en los árboles y algunos arbustos, compuesto de 40 % a 50 % de celulosa, 20 % a 30 % de hemicelulosa y de 20 % a 30 % de lignina (United States Department of Energy, s. f.). El concepto de madera usado en este documento incluye el concepto de biomasa forestal. Aunque la biomasa forestal incluye todas las partes del árbol, no solo el tronco, sino la corteza, las ramas, las hojas e inclusive las raíces (Natural Resources Canada, 2016), el componente principal para la producción de energía y otros productos de la bioeconomía a partir de biomasa forestal es la madera producida en el tronco principal y las ramas de los árboles y arbustos.

Manufactura de madera: producto resultante de un proceso de transformación primario, secundario, terciario o de cualquier otro grado donde la madera es el producto principal. Incluye el carbón, las astillas, la madera rolliza inmunizada, la madera aserrada en sus múltiples presentaciones y grados de transformación, la pulpa, las hojas de chapas, los tableros, el papel, los muebles y partes de muebles, las vigas tipo I, la madera laminada, los pisos, molduras, la bioenergía y otros productos de la bioeconomía, entre otros.

Plantaciones forestales con fines comerciales: cultivo de especímenes arbóreos de cualquier tamaño originado con la intervención directa del hombre con fines comerciales y que está en condiciones de producir madera u otros productos. Este término se usa en este documento como sinónimo de los cultivos forestales con fines comerciales y de las plantaciones forestales productoras de carácter industrial o comercial de los que habla la Ley 99 de 1993, sus decretos regla-

mentarios, el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y Desarrollo Rural –1071 de 2015–, el Decreto 1791 de 1996 y el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible –1076 de 2015–.

Política de ordenamiento productivo y social de la propiedad rural: resultado de un proceso de planificación participativo y multisectorial de carácter técnico, administrativo y político, el cual busca contribuir en la armonización de la gestión de los usos agropecuarios y la tenencia de la tierra rural, de manera que se mejore o mantenga un adecuado equilibrio entre la producción agropecuaria (agrícola, pecuaria, forestal, acuícola y pesquera), el uso eficiente del suelo, la distribución equitativa y la seguridad jurídica de la tenencia de la tierra y la competitividad y la sostenibilidad social, ambiental y económica de manera articulada con los instrumentos del ordenamiento territorial y desarrollo rural existentes en el territorio (Resolución 128 de 2017).

Productos forestales: bienes y servicios que se derivan de cualquier ecosistema donde los árboles o la guadua son un componente principal (bosques naturales, plantaciones forestales, sistemas agroforestales –incluidos los silvopastoriles–, cercas vivas y árboles aislados plantados o naturales). Para efectos de este documento, los productos forestales se dividen en productos forestales maderables (madera y sus manufacturas), los productos forestales no maderables (p. ej., caucho, colofonia, frutos) y los servicios ecosistémicos (p. ej., captura de carbono y regulación hídrica proveídos por los ecosistemas forestales).

Productos forestales maderables: los que provienen del aprovechamiento de la madera de árboles y arbustos, es decir, la madera y sus manufacturas.

Productos forestales maderables tradicionales: productos forestales maderables que son recono-

cidos como productos que durante muchos años se han producido en el sector forestal. Se utiliza este término en el contexto de este documento para hacer una separación con los productos forestales maderables innovadores. Dentro del contexto del documento se hace referencia a estos productos divididos entre productos forestales maderables primarios tradicionales (p. ej., la pulpa, tableros de madera y madera aserrada) y productos forestales de mayor valor agregado tradicionales (p. ej., el papel, los muebles, la carpintería de construcción y otros productos de elaboración secundaria o de un mayor grado de elaboración).

Productos forestales maderables innovadores: productos forestales de la madera obtenidos mediante diferentes procesos nuevos o significativamente mejorados. En el contexto de

este documento se refiere a los productos de la bioeconomía a partir de madera (biomasa forestal), por ejemplo, la bioenergía, los biocompuestos y los productos para la industria química, energética, cosmética y alimenticia.

Productos forestales no maderables (PFNM): productos forestales no maderables son bienes de origen biológico, distintos de la madera, derivados del bosque, de otras áreas forestales y de los árboles fuera de los bosques. Los PFNM pueden recolectarse en forma silvestre o producirse en plantaciones forestales o sistemas agroforestales. Ejemplos de PFNM son productos utilizados como alimentos y aditivos alimentarios (semillas comestibles, hongos, frutos, fibras, especies y condimentos, aromatizantes, fauna silvestre, resinas, gomas, productos vegetales y animales utilizados con fines medicinales, cosméticos o culturales) (FAO, 2014).

Reglas de juego: reglas que prohíben y permiten, a la vez que inhiben o estimulan, las acumulaciones y acciones posibles por parte de los actores. Definen el universo de acumulaciones y los flujos de producción (Matus, 1993).

Sector forestal: contribución económica, social y cultural a la vida y al bienestar humano que se deriva de los bosques y las actividades relacionadas con ellos. Está compuesto por los recursos, actividades productos que están interconectados en el espacio y en el tiempo. Dentro de los recursos están numerosas organizaciones y grupos de interés que interactúan entre ellos. Ejemplos de los componentes son mostrados en el cuadro siguiente (UPRA, 2016, basado en Gane (2017)).



Componentes del Sector Forestal	Categorías por componente	Ejemplos
Recursos	Naturales	Tierra, agua, suelos, aire, ecosistemas que soportan los minerales que yacen bajo tierra (los bosques, el agua y pequeñas cantidades de tierra ocupada por las industrias forestales)
	Humanos	Habitantes del bosque, quienes dependen de los bosques para su sostenimiento, trabajadores de la silvicultura, la industria forestal y otros grupos de interés
	Capital	Físico (edificios, plantas, maquinaria, herramientas) y humano derivado de la educación, el entrenamiento y las habilidades
Actividades	Silvicultura	Trabajo relacionado con conservación y manejo de los bosques, árboles y tierra forestales
	Transformación	Primaria y secundaria para productos maderables y no maderables
	Distribución	Local, nacional e internacional de productos maderables y no maderables
	Consumo	Local, nacional e internacional de productos maderables y no maderables y servicios
Productos (bienes y servicios)	Intangibles (con valor o no de mercado)	Belleza escénica, biodiversidad, captura de carbono, protección del agua
	No maderables (sin procesar, procesados y manufacturados)	Resinas, colorantes, exudados
	Maderables (sin procesar, procesados y manufacturados)	Trozos, madera simplemente aserrada, pulpa, tableros, papel

Seguridad jurídica: «se entiende como la certeza sobre el ordenamiento jurídico aplicable y los intereses jurídicamente tutelados, interdicción de la arbitrariedad, de modo que permite en el ciudadano el nacimiento de una expectativa razonablemente fundada en cuál ha de ser la actuación del poder en la aplicación del Derecho» (Ramírez, 2006).

Sostenibilidad ambiental: condición de balance, resiliencia e interconexión que permite a la sociedad humana satisfacer sus necesidades sin exceder la capacidad de los ecosistemas de soporte para continuar generando los servicios necesarios para atender estas necesidades, sin disminuir la diversidad biológica (Morelli, 2011).

Trabajo decente: tal como lo plantea la Central Unitaria de Trabajadores de Colombia (CUT) (2016):

El enfoque de trabajo decente ha sido desarrollado ampliamente por la Organización Internacional del Trabajo a partir de 1999 y la noción de trabajo digno constituye el referente normativo fundamental del ordenamiento jurídico colombiano en materia laboral... el concepto de trabajo decente es más amplio que el de trabajo digno, pues mientras éste se refiere a condiciones que deben satisfacerse en relación con el trabajo considerado como derecho subjetivo, aquél incluye además condiciones relativas a las oportunidades de empleo y al diálogo social.

El trabajo decente es el trabajo productivo con remuneración justa, seguridad laboral y protección social para el trabajador y su familia, libertad para organizarse en sindicatos, e igualdad de oportunidades y trato para mujeres y hombres.

Lista de siglas y acrónimos

ACIF	Asociación Colombiana de Ingenieros Forestales	Federacafé	Federación Nacional de Cafeteros de Colombia
ATDR	Asistencia Técnica Directa Rural	FIFC	Fondo de Inversión Forestal Colombia
Cadena PFCm	Cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera	Finagro	Fondo para el financiamiento del sector agropecuario
CAR	Corporación Autónoma Regional	FSC	Forest Stewardship Council
CICC	Comisión Intersectorial de Cambio Climático	GFS	Gestión forestal sostenible
CIF	Certificado de Incentivo Forestal	ICA	Instituto Colombiano Agropecuario
Colfecar	Federación Colombiana de Transportadores de Carga y su Logística	ICR	Incentivo a la Capitalización Rural
Confecámaras	Confederación Colombiana de Cámaras de Comercio	Ideam	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
CONIF	Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal	Indufor	Consulting Services in Sustainable Forestry and Environment
Conpes	Consejo Nacional de Política Económica y Social	MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
Consea	Consejos Seccionales de Desarrollo Agropecuario	MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (nombre dado a este ministerio a partir de 2011)
Corpoica	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria	MDF	Medium Density Fiberboard (tablero de fibra de densidad media)
CTI & GCAT	Ciencia, Tecnología, Innovación & Gestión del Conocimiento y Asistencia Técnica	MDP	Medium Density Particleboard (tablero de partículas de densidad media)
CUT	Central Unitaria de Trabajadores de Colombia	MMA	Ministerio del Medio Ambiente (Nombre del MADS entre 1993 y 2002)
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística	OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
DNP	Departamento Nacional de Planeación	OIMT	Organización Internacional de las Maderas Tropicales
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura	OIT	Organización Internacional del Trabajo
FAOstat	Estadísticas sobre la importación y exportación de madera y papel	ONF	Oficina Nacional Forestal
Fedemaderas	Federación Nacional de Industriales de la Madera	ONG	Organización no gubernamental
		ONU	Organización de las Naciones Unidas
		PEFC	Programme for the Endorsement of Forest Certification

PIB	Producto interno bruto
PMES	Productos Maderables de Elaboración Secundaria
PNDF	Plan Nacional de Desarrollo Forestal
RUES	Registro único empresarial y social
SIEF	Sistema de Información Estadística Forestal
Sisclima	Sistema Nacional de Cambio Climático
SITEP	Sistema de Información Técnico Estadístico de Plantaciones
SMMLV	Salario mínimo mensual legal vigente
SNCTA	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial
SNCTI	Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación
SSATA	Subsistema de Asistencia Técnica Agropecuaria
UAF	Unidad agrícola familiar
UMATA	Unidad Municipal de Asistencia Técnica Agropecuaria
UPRA	Unidad de Planificación Rural Agropecuaria



Lista de símbolos

ha	hectárea
km	kilómetro
m³	metros cúbico
Mm³r	millones de metros cúbicos de madera rolliza equivalente
MW	millones de vatios (megavatios)
PIB	Producto interno bruto
t	tonelada métrica

Agradecimientos





La UPRA agradece los aportes de todas las organizaciones y personas que participaron en el proceso de formulación de los lineamientos. Se hace un reconocimiento especial a Gina Marcela Amado, de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica); Santiago Flórez, del Departamento Nacional de Planeación (DNP); Raúl Jaime Hernández e Ilich Guependo, de la Federación Nacional de Cafeteros de Colombia; Alejandra Ospitia y María Camila Pinilla, de la Federación Nacional de Industriales de la Madera (Fedemaderas); Carlos Mario Betancur, Daniel Roncancio, Adriana Jiménez y Nydian Pinzón, del Fondo para el Financiamiento del Sector Agropecuario; Elena Ramos, del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA); Luz Stella Pulido, Alejandra Ruiz y Édgar Mora, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Marlene Velásquez, Ximena Castro y Marta Castañeda, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural; y Nicolás Pombo, de Smurfit Kappa Colombia. Adicionalmente, se agradece a los ingenieros forestales y otras personas que asistieron a la convocatoria para participar en el proceso de formulación y revisión de los textos de esta publicación, y cuyos nombres no aparecen citados en la misma.

Presentación





La cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera genera importantes beneficios a la sociedad. Los ejemplos más reconocidos son, quizás, la madera en sus diferentes presentaciones (los tableros, el papel y los muebles de madera que se usan diariamente), el empleo de miles de personas, la riqueza y el servicio ecosistémico de captura de carbono.

Ampliar los beneficios que genera la cadena y convertirlos en estables fue el propósito que motivó a que los actores de la cadena, bajo el liderazgo de la UPRA, se reunieran en 2016 para formular los *lineamientos de política para las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y su cadena productiva* que hoy se publican. En los lineamientos está la hoja de ruta 2016-2038 para alcanzar dicho propósito. Para establecer la ruta hacia el 2038, los lineamientos construyen sobre los logros de las políticas anteriores y guardan coherencia con los propósitos, programas y metas de las políticas vigentes como el *Plan Nacional de Desarrollo Forestal*, con el nuevo enfoque de desarrollo económico, crecimiento verde y con la recientemente adoptada política de ordenamiento productivo y social de la propiedad rural en Colombia.

«En 2038, la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera está desarrollada y consolidada, y contribuye en un alto grado, en el marco de la gestión forestal sostenible, para que el sector forestal colombiano sea un importante promotor del desarrollo rural y un componente estratégico del desarrollo nacional». Esta es la visión con la que todos los actores de la cadena estamos comprometidos.

Los lineamientos se expiden en un momento propicio. Las oportunidades actuales y futuras en los mercados nacionales y de exportación de los productos forestales que hoy produce la cadena, derivadas del crecimiento de la demanda, tienen magnitudes que exceden sustancialmente las capacidades de la cadena para atenderlas. El crecimiento verde incrementará aún más estas oportunidades

futuras en los mercados nacionales y creará nuevas oportunidades para productos innovadores que la cadena puede producir en el futuro a partir de biomasa forestal, como la bioenergía y otros productos de la bioeconomía.

La cadena está preparada para asumir el desafío de capitalizar estas oportunidades. Su capital humano, la experiencia de más de seis décadas de sus empresarios y 24,5 millones de hectáreas aptas para el establecimiento de plantaciones forestales con fines comerciales son algunas de sus ventajas.

En los lineamientos está la labor que se ha propuesto como cadena para un poco más de dos décadas. La productividad y el mercado, la

institucionalidad, la inclusión social, el empleo con condiciones de trabajo decente y el compromiso ambiental son los frentes de trabajo. Con el logro de los objetivos propuestos en cada uno de estos frentes se asegurará que la cadena alcance los niveles de competitividad que se requieren para completar su desarrollo y consolidarse. Con el desarrollo y la consolidación de la cadena, se asegurará el cumplimiento del propósito para el cual se reunieron sus actores en 2016: ampliar y volver estables los beneficios que de ella se generan para la sociedad.

Felipe Fonseca Fino – Director de la UPRA
Daniel Aguilar Corrales – Director de Uso Eficiente del Suelo y Adecuación de Tierras, UPRA





Introducción





Los lineamientos de política de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y su cadena productiva (cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera o cadena PFCm) son el marco general de los mecanismos de intervención del Estado colombiano para avanzar en el desarrollo y lograr la consolidación de esta parte de la cadena productiva forestal. Este marco es el primero de los insumos necesarios para la reorientación de la política forestal colombiana en algunos de los temas en los que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural tiene gobernabilidad en el sector forestal: las plantaciones forestales con fines comerciales cuyo objetivo principal es la producción sostenible de madera, la transformación de la madera obtenida de ellas y el transporte, comercialización, consumo y disposición de esta madera y sus manufacturas.¹

Los lineamientos son el resultado de un proceso de planeación estratégica llevado a cabo durante 2016, que contó con la participación de más de 50 actores claves de la cadena PFCm y fue liderado por la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA). Contribuyeron



1 Otros temas del sector forestal colombiano en los que el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural tiene gobernabilidad para reformular la política forestal no son objeto de estos lineamientos; por ejemplo, la cadena productiva forestal relacionada con las plantaciones forestales comerciales cuyo principal objetivo es la obtención de productos forestales no maderables (caucho, guadua, colofonia, etc.). Tampoco son objeto de estos lineamientos aquellas partes de la cadena productiva forestal donde la gobernabilidad en el sector forestal es ejercida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; es decir, la cadena productiva forestal relacionada con: la madera y los productos forestales no maderables derivados de plantaciones forestales que no sean comerciales o que se obtengan de los bosques naturales u otros ecosistemas naturales y los servicios ecosistémicos derivados de las plantaciones forestales comerciales y no comerciales. Adicionalmente, el alcance de estos lineamientos ha excluido los sistemas agroforestales, los sistemas silvopastoriles y los árboles aislados.



en este proceso representantes del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR); el Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS); el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCIT); el Departamento de Planeación Nacional (DNP); varias organizaciones adscritas y vinculadas a los ministerios mencionados, la empresa privada y la academia, entre otros.

La planeación estratégica abordó tres preguntas: *¿qué solucionar con los mecanismos de intervención?*, *¿hacia dónde orientar los mecanismos?* y *¿cómo actuar con dichos mecanismos?* Las respuestas a estas preguntas constituyen la estructura de los lineamientos presentados: la identificación de la problemática, que resume la situación actual que quiere modificarse con la política; la direccionalidad, que establece la visión y la imagen objetivo que reflejan los

valores y los principios de la política; y los objetivos estratégicos, que, a partir de una descripción detallada de la situación actual que quiere modificarse, usan elementos de la direccionalidad para clarificar hacia donde apuntar los esfuerzos y establecen las metas en el corto, mediano y largo plazo de la política que se formula.²

•••••
2 Las acciones concretas que se deben realizar en el corto, mediano y largo plazo para lograr los objetivos estratégicos –que apuntan a solucionar la problemática y contribuyen a alcanzar la direccionalidad– han sido abordados por los actores claves de la cadena PFCm durante 2017 mediante la preparación de un instrumento estratégico de planificación denominado Plan de Acción para el desarrollo y la consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera.

El *escaso desarrollo de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera* sintetiza la problemática actual que se apunta a superar en el horizonte de planeación 2016-2038.

Según la visión planteada, «En 2038, la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera está desarrollada y consolidada, y contribuye en un alto grado, en el marco de la gestión forestal sostenible, para que el sector forestal colombiano sea un importante promotor del desarrollo rural y un componente estratégico del desarrollo nacional».

Para alcanzar esta visión, es necesario que se logren doce objetivos estratégicos que han sido agrupados en cuatro ejes estructurales para la competitividad, alrededor de los cuales orbitará el accionar de los actores de la cadena PFCm durante los siguientes 22 años: productividad y mercado, institucionalidad, inclusión social y trabajo decente, y compromiso ambiental.

Los objetivos estratégicos bajo el eje estructural 1, Productividad y mercado, buscan incrementar la productividad de la cadena PFCm con el fin de contribuir a la recuperación de los mercados nacionales de madera y sus manufacturas, al abastecimiento de la demanda nacional creciente de estos bienes y a la conquista de sus mercados de exportación.


En el eje estructural 2, Institucionalidad, los objetivos estratégicos apuntan a mejorar la capacidad de los actores y organizaciones públicas y privadas de la institucionalidad forestal colombiana relacionada con la cadena PFCm, para que implementen la política de esta cadena en un marco con reglas y procedimientos claros y estables.

Bajo el eje estructural 3, Inclusión social y trabajo decente, están los objetivos estratégicos dirigidos a asegurar una distribución equitativa de los beneficios sociales y económicos generados por las actividades relacionadas con las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y cadena productiva, aprovechando la fortaleza de la cadena PFCm para: combatir la pobreza mediante la provisión de empleo con condiciones de trabajo decente; generar riqueza con la integración de los propietarios rurales a sus negocios; y mejorar la calidad de vida de sus trabajadores, sus familias y las comunidades vecinas donde se realizan las actividades de la cadena, mediante iniciativas de responsabilidad social empresarial.

El eje estructural 4, Compromiso ambiental, incluye un objetivo estratégico que está destinado a mejorar la contribución de la cadena PFCm a la sostenibilidad ambiental.



Oportunidades, desafíos y fortalezas



Los inicios de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera en Colombia se remontan a la década de 1950 cuando, de acuerdo con Berrío *et al.* (2007), se instalaron en el país los primeros ensayos de especies forestales con el objetivo principal de producir madera y sus resultados fueron usados para la puesta en marcha de iniciativas de plantaciones forestales comerciales nacionales. Han pasado desde entonces seis décadas y media en las que diferentes actores interesados han trabajado continuamente para formar y avanzar en el desarrollo de lo que hoy se considera la cadena PFCm: el conjunto de actividades, y sus agentes, que se articulan técnica y económicamente, para la producción de madera de plantaciones forestales con fines comerciales, la transformación de esta madera y el transporte, comercialización, consumo y disposición de esta madera y sus manufacturas. Hoy, esta cadena ha alcanzado un grado de desarrollo que le permite ser reconocida por los múltiples beneficios que aporta a la sociedad. Además de proporcionar una serie de bienes que son demandados en la economía (la madera y sus manufacturas tales como la pulpa, los tableros, los muebles y el papel, entre otros productos), la cadena genera empleo y riqueza en las diferentes regiones colombianas donde se desarrollan sus actividades. Especialmente con el establecimiento y manejo de las plantaciones forestales comerciales, la cadena también provee servicios ecosistémicos tales como la captura de carbono, la protección de los suelos, la regulación de los ciclos hidrológicos y la protección del bosque natural.

Aunque estos beneficios se han venido generado por varias décadas, la magnitud de los mismos aún se considera modesta y no hay nada que asegure que estos se seguirán obteniendo en el futuro, al menos en esa misma magnitud. Parece haber un consenso en que la única manera de incrementar y asegurar esos beneficios es que la cadena complete su desarrollo y se consolide rápidamente. Para este propósito, la cadena deberá usar los logros que han permitido su formación y que en la actualidad se han traducido, junto con las ventajas competitivas del país derivadas de su localización geográfica y

condiciones naturales, en las principales fortalezas con las que cuenta esta cadena para aprovechar las oportunidades y enfrentar los desafíos que le esperan durante los próximos 20 años.

Las principales oportunidades para la cadena PFCm se derivan del crecimiento esperado de la demanda de productos forestales maderables en el ámbito colombiano y en el contexto internacional, lo cual implica una mayor actividad de los mercados domésticos y de exportación de estos productos.

Se ha estimado que solamente en Colombia, en el período 2015-2030 –sin la implementación de la estrategia de crecimiento verde ni de estos lineamientos de política–, la demanda de productos forestales maderables primarios tradicionales (pulpa, tableros y madera aserrada) se incrementará en 4,2 millones de m³ rollizos (Mm^{3r}) de madera equivalentes, casi el doble de la demanda actual, de la cual se exporta una mínima parte (UPRA, 2017), con base en datos de Profor (2017). Para el mundo, las proyecciones más conservadoras arrojan una demanda de madera en rollo industrial de 1,7 billones de m³ en 2030, 200 millones de m³ más que la demanda estimada por la FAO para 2015 (UPRA, 2017) con base en datos de Indufor (2012) y FAO (2016). Bajo las mismas consideraciones mencionadas para las demandas en 2030, se estima que estas alcanzarán 10,6 millones m³ rollizos de madera equivalentes para Colombia en 2038 (UPRA, 2017) y 2,0 billones de m³ en 2050 en todo el mundo (Indufor, 2012).

Otras oportunidades para la cadena PFCm tienen que ver con la implementación de la estrategia para el crecimiento verde en Colombia. Estas oportunidades se concretarán, entre otros, en una mayor actividad durante las siguientes dos décadas en los mercados de productos forestales maderables primarios tradicionales (p. ej., pulpa, madera aserrada y tableros) y de mayor valor agregado tradicionales (p. ej., muebles, estructuras y carpintería de madera y otros productos de elaboración secundaria); en la creación de

nuevos mercados para productos forestales maderables innovadores (p. ej., bioenergía y biocompuestos); en un mayor desarrollo de industria de los productos mencionados y en un mayor dinamismo en la principal fuente de la materia prima para estas industrias y mercados: las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera.

El crecimiento verde es la orientación de largo plazo de desarrollo económico de Colombia³ en la que, de acuerdo con el DNP (2016), convergen las nuevas agendas nacionales (los objetivos de desarrollo sostenible, los compromisos de reducción de emisiones del Acuerdo de París sobre cambio climático, la entrada a la OCDE y la paz). Siete de los ocho temas centrales de la estrategia están relacionados con la cadena PFCm: el fomento al aprovechamiento sostenible de las plantaciones forestales, el posicionamiento de la bioeconomía para impulsar el crecimiento y la diversificación de la economía, el incremento de las energías renovables no convencionales y la eficiencia energética, el incremento en la productividad agropecuaria, el aumento de la eficiencia en el uso de materiales y el aprovechamiento de residuos hacia una economía circular, la formalización empresarial y el aumento de la productividad laboral y de la oferta de capital humano.

Los desafíos que implican capitalizar las oportunidades para la cadena PFCm no son pocos ni de bajo calibre.

La cadena está enfrentada, de forma rápida y sostenible durante las siguientes dos décadas, a ampliar la oferta de madera de origen nacional para abastecer la demanda para el consumo interno de productos forestales maderables

3 La estrategia de crecimiento verde fue adoptada en Colombia mediante la Ley 1753 de 2015, por la cual se expidió el Plan de Desarrollo Nacional de Desarrollo 2014 -2018: *Todos por un nuevo país*.

primarios tradicionales –que para el 2015 ya presentaba un déficit, según Profor (2017), de 1,5 Mm³r de madera equivalentes. También tiene el reto de avanzar en el desarrollo de la industria de productos forestales maderables tradicionales de mayor valor agregado, comenzar el desarrollo de la industria de productos forestales maderables innovadores e incursionar firmemente en los mercados exportadores de todos los productos mencionados.

Lo anterior implicará no solo incrementar la productividad y el área de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera, sino aumentar la productividad y la capacidad instalada de la industria de tableros y pulpa de madera; modernizar e incrementar la productividad y la capacidad instalada de las industrias de madera aserrada y del mueble; y establecer nuevas capacidades de producción para otros productos de elaboración secundaria, la energía a partir de biomasa forestal, los biocompuestos y los productos a partir de la madera para las industrias química, energética, cosmética y alimenticia.

Esto solo será posible si se ajusta el marco institucional colombiano en que opera la cadena para que esté acorde con sus necesidades; se mejora la logística forestal que depende, en parte, de los avances logísticos del país; se mejora el desempeño ambiental de la cadena; y se extienden, más allá del empleo con condiciones de trabajo decente, los beneficios de la cadena a las familias, comunidades y regiones en donde se realizan sus actividades.

Los resultados que debe lograr la cadena en los siguientes 22 años para que supere los desafíos antes descritos se encuentran en detalle en la sección de los objetivos estratégicos de estos lineamientos. Para efectos de ilustrar varias de las fortalezas con las que hoy cuenta la cadena para lograr estos resultados, vale la pena mencionar algunos de ellos.

En el 2025, la cadena PFCm deberá lograr la meta de expansión del área de plantaciones forestales con fines comerciales para la producción de madera a 1,5 millones de ha,⁴ área que a diciembre de 2016, y de acuerdo con el MADR (2017), alcanzaba 470.000 ha.

La cadena posee tres fortalezas esenciales para avanzar de forma ordenada en este propósito: saber dónde plantar, con qué especies y cómo establecer, manejar y aprovechar las plantaciones. La zonificación de áreas aptas para plantaciones forestales con fines comerciales realizada en 2014-2015 precisó dónde se ubican 24,5 millones de hectáreas aptas para este tipo de plantaciones y cuáles son sus características físicas, ambientales y socioeconómicas. Paquetes tecnológicos en un estado avanzado de desarrollo para al menos ocho especies forestales⁵ están disponibles. Estos paquetes han sido probados y han resultado exitosos a escala operacional para las industrias forestales de pulpa, tableros y madera aserrada. Las lecciones aprendidas de las escalas operacionales para establecer, manejar y aprovechar las plantaciones durante alrededor de 40 años son uno de los acervos más importantes de la cadena para evitar los errores y avanzar ordenadamente en la expansión de sus plantaciones.

Para el 2030, la cadena PFCm deberá haber cuadruplicado la capacidad instalada de la industria de productos forestales maderables tradicionales.

Para lograr este cometido, la cadena cuenta con tres fortalezas: una larga experiencia empresarial de sus agentes, la decisión de los mismos para expandir sus actividades cuando las condiciones



4 La meta de estos lineamientos fue retomada del *Plan Nacional de Desarrollo Forestal* (MMA et al., 2000).

5 *Tectona grandis*, *Gmelina arborea*, *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus pellita*, *Pinus caribaea*, *Pinus tecunumanii*, *Pinus oocarpa*, *Pinus patula*.

del mercado y la oferta de madera son propicias y el atractivo suficiente de las actividades de la cadena para nuevos inversionistas nacionales de otros sectores y para inversionistas internacionales. Las industrias de pulpa, tableros y madera aserrada tienen en Colombia más de seis décadas de operaciones. La industria de tableros ha expandido su capacidad instalada cada década desde los años setenta; sus dos últimas expansiones importantes se dieron en el año 2009, con la puesta en operación de una planta de MDF por parte de inversionistas que ya estaban en la cadena desde la década de los ochenta, y en

2015, con la puesta en operación de una planta de MDP por parte de nuevos inversionistas para la cadena. Para la industria de aserrío la expansión ha sido menos activa, pero vale la pena destacar que varios actores de la cadena, cuya actividad principal de su negocio no era esta industria, han incursionado en ella con el montaje de plantas de aserrío durante esta década y la pasada.

Finalmente, la cadena PFCm tiene dos de las fortalezas que coadyuvarán al logro de todos los resultados –incluidos los ya mencionados– que se requieren para superar los desafíos: el grado de organización alcanzado por los agentes de la cadena y su gente.

Los agentes de la cadena PFCm, públicos y privados, están organizados en el Consejo Nacional de la Cadena Productiva Forestal de Maderas, Tableros, Muebles y Productos de Madera, el cual fue reconocido en 2011 como cuerpo consultivo del Gobierno Nacional en materia de política para el sector forestal.⁶ Por su parte, los agentes privados de la cadena PFCm se encuentran representados desde 2003 por la Federación Nacional de Industriales de la Madera (Fedemaderas), que actualmente agremia a 700 empresarios.⁷ Estas dos organizaciones constituyen el canal de comunicación con el sector privado de la cadena y su representación ante los demás actores (en el caso de Fedemaderas) y el espacio de diálogo público-privado donde confluyen todos actores, incluida la academia y la Asociación Colombiana de Ingenieros Forestales, entre



- 6 En el Consejo, una parte importante de los miembros públicos y privados de la cadena PFCm tiene asiento. Varios de estos miembros tienen relación con los bosques naturales y las plantaciones forestales y sus actividades productivas, p. ej. las instituciones del Estado.
- 7 Fedemaderas agremia no solo miembros de la cadena PFCm, sino aquellos que derivan su materia prima del bosque natural y/o de una combinación de bosques naturales y plantaciones forestales.

otros (en el caso del Consejo). La representación y un canal único del sector privado y un espacio de diálogo público-privado constituido, que además es cuerpo consultivo en materia de política, son fundamentales para que se concentren los esfuerzos alrededor de las iniciativas de interés de la cadena.

Finalmente, está la gente de la cadena que incluye desde los recolectores de germoplasma, las personas que trabajan en los centros de producción de material vegetal, quienes establecen, manejan y cosechan las plantaciones, quienes participan en toda la cadena logística de los insumos y productos de la cadena, los operarios

de la maquinaria en el campo y en las industrias de transformación, los técnicos e ingenieros forestales y otros profesionales y personas que están en los distintos niveles de las organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil que hacen parte de la cadena, hasta el resto de las personas que se relacionan directa o indirectamente con cualquiera de las actividades de la cadena PFCm. En estas personas está concentrado el capital humano de la cadena. Este capital es necesario e imprescindible para alcanzar los resultados y superar cualquier desafío.



Visión e imagen objetivo





Visión

En 2038, la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera está desarrollada y consolidada, y contribuye en un alto grado, en el marco de la gestión forestal sostenible, para que el sector forestal colombiano sea un importante promotor del desarrollo rural y un componente estratégico del desarrollo nacional.

Imagen objetivo

En 2038, después de alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible establecidos en 2015, Colombia ha consolidado su desarrollo a través de la implementación de políticas y acciones económicas, sociales y ambientales responsables, fundamentadas en el respeto a la vida y al reconocimiento de la igualdad, justicia y equidad social. La mejora en la calidad de vida de la población urbana y rural es resultado del desarrollo del país. La pobreza, la violencia, el conflicto armado y la inequidad son parte del pasado.

Para los habitantes rurales y para el resto de la sociedad que percibe beneficios tangibles e intangibles del campo y de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera, el ordenamiento productivo y social de la propiedad rural, con su enfoque territorial y armonización intersectorial, y la gestión forestal sostenible han sido los elementos esenciales que permitieron asegurar el desarrollo rural, la gobernanza rural y forestal.

Los alimentos, el resto de los productos agropecuarios y los demás beneficios tangibles e intangibles del campo y de las plantaciones forestales con fines comerciales, cuyo objetivo principal es producir madera, se obtienen en Colombia con los más altos estándares de productividad, competitividad y sostenibilidad. Esto, y el reconocimiento de las plantaciones forestales con fines comerciales para la

obtención de madera como parte de los recursos estratégicos de la nación, han aportado a que el sector forestal sea un medio para la consolidación de la paz, un motor del desarrollo rural y una pieza clave del desarrollo nacional.

En 2038, el desarrollo y la consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera han contribuido a que el sector forestal colombiano exhiba los estándares de desarrollo esperados de acuerdo con su potencial:

Colombia cuenta con un área de plantaciones forestales comerciales para la obtención de madera de por lo menos 1,5 millones de hectáreas. La gestión forestal sostenible es la regla para la administración y uso de esta parte del patrimonio forestal colombiano, el cual está dedicado a proveer bienes y servicios forestales de los que disfruta la sociedad colombiana en libertad y en paz.

Los principios de eficiencia, eficacia, descentralización y participación son observados para el establecimiento de las reglas de juego que afectan la cadena PFCm y en las actuaciones de los formuladores de políticas, de los tomadores de decisiones, de los administradores de los recursos forestales, de las autoridades ambientales y de los demás actores públicos que intervienen en los procesos para el uso y el aprovechamiento de las plantaciones forestales con fines comerciales, y para el transporte, transformación, comercialización, consumo y disposición de los productos forestales que se obtienen a partir de ellas. Para los actores involucrados en esta cadena PFCm, la institucionalidad, las políticas y la normatividad han sido claras y estables desde 2020 y esto ha generado que actúen con total transparencia.

Todos los eslabones de la cadena PFCm se encuentran fortalecidos, usan tecnologías modernas, son innovadores y operan articuladamente, conformando agrupamientos empresariales productivos. Pequeños, medianos y grandes productores forestales –comunitarios e individuales–, los prestadores de servicios forestales –incluidos los transportadores–, los transformadores, comercializadores y la industria manufacturera de productos forestales aprovechan las sinergias para atender el mercado de productos forestales primarios y manufacturados nacionales.

La balanza comercial para la pulpa, tableros de madera, madera aserrada y muebles de madera ha sido positiva y creciente desde el 2025 y cada vez son más los productos forestales de valor agregado que se producen y consumen en





Colombia, gracias a la disponibilidad de materia prima de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera.

Finalmente, la industria forestal ha sentado las bases para el desarrollado de nuevos productos y mercados para biocompuestos y las industrias química, energética, cosmética y alimenticia,

donde la madera de las plantaciones forestales comerciales tiene una participación relevante. Lo anterior se ha logrado con el concurso de las universidades y el resto de las organizaciones a cargo de la investigación e innovación en el país.

Ejes estructurales y objetivos estratégicos





Eje estructural 1. Productividad y mercado

Incrementar la productividad de la cadena PFCm con el fin de contribuir a la recuperación de los mercados nacionales de madera y sus manufacturas, al abastecimiento de la demanda nacional creciente de estos bienes y a la conquista de sus mercados de exportación.

Objetivo estratégico 1. Fortalecer el consumo nacional de madera y sus manufacturas, sus mercados y la contribución de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera a la producción nacional con destino a los mercados domésticos e internacionales de madera y sus manufacturas.

Situación en 2016

El consumo per cápita de productos forestales maderables en Colombia es bajo, ha estado disminuyendo y no se observan señales distintas en el mercado que indiquen que esta tendencia vaya a cambiar. Mientras el consumo de estos productos en Latinoamérica, durante 2015, fue de 35 m³ por cada 100 habitantes, en Colombia este apenas alcanzó 12,2 m³. Por otra parte, desde 1961 hasta el 2015 el consumo de madera y sus manufacturas en Colombia ha caído notablemente, al pasar de 24,1 m³ a 12,2 m³ por cada 100 habitantes.⁸

Varios productos forestales maderables vienen siendo, o están en riesgo de ser, sustituidos por productos de metal, cemento y plástico (Profor, 2017), en diferentes segmentos del mercado doméstico.⁹ La baja disponibilidad, la falta de homogeneidad, mayores

.....
⁸ Las cifras del consumo per cápita fueron calculadas por UPRA en 2017 con base en cifras de FAOStat.

⁹ Históricamente, en Colombia la madera y sus manufacturas han estado presentes, de forma importante, en los mercados relacionados a la construcción, los

dificultades para su manejo y disposición, la menor durabilidad en usos permanentes y un mayor precio de los productos forestales maderables en comparación con sus sustitutos han sido los argumentos para la sustitución, especialmente en el segmento de mercado de la construcción. En dicho segmento, el consumo de la madera y sus manufacturas ha disminuido, entre 2005 y 2013, de 53 m³ a 43 m³ por cada 1000 m² construidos.¹⁰ Esta disminución parece ser más crítica en la construcción de vivienda: estudios específicos para el consumo promedio de productos forestales maderables en diferentes estratos, realizados entre 1986 y 2016 (MADS y ONF Andina, 2016), señalaban una caída de este consumo de 38,8 m³ a 30 m³ por cada 1000 m² construidos, con un marcado descenso del 26 % del consumo de estos productos en la construcción de vivienda en los estratos altos (5 y 6).¹¹ En los segmentos de mercado de muebles, estibas, embalajes y usos agropecuarios, entre otros, la madera y sus manufacturas también han perdido participación debido a la sustitución por las mismas razones expuestas. Esta sustitución parece ser la principal razón de la caída en el consumo nacional de madera aserrada, reportada en 153.000 m³

muebles, la pulpa y papel, el transporte, la ganadería, la agricultura, la minería y la producción de energía.

- 10 Cifras en metros cúbicos rollizos equivalentes para todo tipo de productos forestales maderables usados en la construcción (Profor, 2017).
- 11 El estudio de MADS y ONF Andina (2016) encontró que en la construcción de vivienda el 38 % de la madera se usa “para la construcción” y el 62 % restante, “en la construcción”. Un hallazgo interesante de este estudio es que los datos en la “madera en la construcción” no reportan la madera en usos estructurales o elementos no estructurales de la vivienda (p. ej., vigas, columnas, paredes, etc.), sino que está presente en usos decorativos (muebles de cocinas, de baños y closets a partir de tableros de madera), alguna carpintería de obra (fundamentalmente, puertas hechas de tableros de madera y, en más raras ocasiones, pisos laminados y escaleras y pasamanos hecho en madera sólida).

rollizos equivalentes entre 2005 y 2013 (Profor, 2017).

Los productos forestales maderables importados representan, cada vez más, una mayor porción del consumo nacional de madera¹² y sus manufacturas. Los datos de Profor (2017) permitieron estimar que para el 2013, aproximadamente el 30 % de los 5,5 Mm³r equivalentes consumidos como productos de primera transformación¹³ fueron importados (las importaciones de pulpa representaron un 54 % del consumo nacional, mientras que los tableros y la madera aserrada alcanzaron un 46 % y 19 %, respectivamente). Desde el 2005 al 2013, las importaciones se incrementaron en los tres grupos de productos mencionados, con un marcado aumento de las importaciones de tableros de madera, que, en cifras aproximadas, según Profor (2017), pasan de 200.000 a 600.000 m³ rollizos equivalentes. Para los productos de segunda transformación,¹⁴ las importaciones de muebles y papel y cartón se han incrementado y llegaron en 2013 al 6 % y 32 % del consumo nacional, respectivamente.¹⁵



- 12 Con exclusión de madera para leña y carbón.
- 13 Madera rolliza equivalente consumida en tableros, pulpa de madera y madera aserrada más la madera rolliza para otros usos industriales diferentes (p. ej., la inmunización).
- 14 Conocidos también como de mayor valor agregado (papel y cartón, madera laminada, vigas laminadas y vigas l, muebles de madera y sus componentes, carpintería de obra, molduras y otros productos de madera de elaboración secundaria (PMES) tales como embalajes, tambores, estibas, tonelería y productos de madera de uso decorativo/doméstico) (Chesnes *et al.*, 2015). De acuerdo con los datos de Profor (2017), los únicos productos de transformación secundaria que se obtienen en cantidades importantes en Colombia corresponden al papel y cartón, los muebles y las estibas y embalajes.
- 15 Las cifras porcentuales de importaciones para muebles y papel y cartón fueron calculadas con base en las estimaciones de Profor (2017), las cuales alcanzaron en 2013 un total de 0,488 millones m³ rollizos equivalentes para el caso de muebles y 6,9 millones m³ rollizos equivalentes para el papel y cartón.

Otro aspecto de la situación en 2016 es que la producción nacional y el desarrollo de los mercados para productos innovadores del sector forestal es marginal. La única excepción corresponde a la producción de energía térmica a partir de biomasa forestal que las plantas de pulpa, tableros y algunos aserraderos tiene desarrollada, desde hace ya varios años, para atender sus necesidades energéticas. Se resalta que, en 2016, se han iniciado los primeros pasos de desarrollo de estudios de prefactibilidad (en Vichada y otros lugares del país) para producir energía eléctrica a partir de biomasa forestal proveniente de plantaciones forestales comerciales e incursionar en los mercados de energía eléctrica en Colombia. Otros productos innovadores que se pueden obtener a partir de la madera de plantaciones forestales tales como biocompuestos, productos químicos, cosméticos y alimenticios, entre otros, aún no presentan avances importantes.

Aunque la madera de plantaciones forestales con fines comerciales colombianas es una opción viable para mejorar la situación antes descrita, esta tiene, aún, una baja participación en la producción nacional de madera y sus manufacturas destinadas a los mercados domésticos e internacionales. Con base en los registros de movilización de madera del país, se estima que la participación de la madera de plantaciones forestales comerciales de origen colombiano en la producción nacional ha pasado de un 25 %, en promedio, durante el período 1995-1997, a un 50 %, en promedio, en el período 2010-2013.¹⁶



¹⁶ De acuerdo con las estadísticas de movilización registrada de madera de bosques naturales y plantados del Sistema de Información Estadística Forestal del SIEF entre 1995 y 1997, del 1.665.965 m³ rollizos equivalentes movilizados en promedio durante estos años, el 26 % provenía de las plantaciones forestales (MMA y OIMT, 1998a; MMA y OIMT, 1998b; MMA y OIMT, 1999). El estudio conducido por MADS y ONF Andina en 2014 sobre el balance de madera en Colombia (Chesnes *et al.*, 2015) muestra que para los años 2010-2013 (teniendo en cuenta la movilización registrada de



madera por el ICA y por las autoridades ambientales que reportaron al IDEAM sus estadísticas), del 1.982.967 m³ rollizos equivalentes movilizados en promedio, el 53 % provenía de las plantaciones forestales. El balance también mostró que el volumen de madera con y sin registro de movilización podría ascender a 4 Mm³r equivalentes/año.

Aunque el estudio del MADS y la ONF Andina preparó el balance que se comenta, la cifra sobre el porcentaje de madera proveniente de los bosques naturales y las plantaciones forestales para el período 2010-2013 debe considerarse preliminar. Los autores de este estudio señalan que «... Los datos de IDEAM, para los años 2012 y 2013, no contaron con información de las siguientes entidades: Corpoamazonía, Corporación Autónoma Regional de Caldas - Corpocaldas, Corporación Autónoma Regional de Chivor - Corpochivor, Corporación Autónoma Regional de la Frontera Nororiental - Corponor, Corporación Autónoma Regional del Sur de Bolívar - CSB, Corporación



Autónoma Regional de los Valles del Sinú y del San Jorge – CVS, la Corporación Autónoma Regional de Sucre – Carsucre, Corporación Autónoma Regional del Magdalena – Corpamag, Corporación para el Desarrollo Sostenible del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina – Coralina, Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía – Corporinoquía, Departamento Administrativo Distrital del Medio Ambiente de Santa Marta – DADMA, Departamento Administrativo de Gestión del Medio Ambiente de Cali – DAGMA, Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente de Barranquilla – DAMAB y

En 2016 la producción colombiana de pulpa (y, por ende, la de papel y cartón que proviene de esta pulpa) y tableros de madera (y la parte de la producción de muebles que utiliza este material como materia prima) se obtiene casi por completo de madera de plantaciones forestales comerciales nacionales, mientras que la de madera aserrada (y la producción de muebles, estibas y embalajes que usan madera aserrada como materia prima) se realiza a partir de la combinación de madera proveniente de bosques naturales y plantaciones forestales comerciales nacionales.

No obstante que la madera de plantaciones forestales con fines comerciales colombianas ha ganado participación en la producción nacional de madera aserrada –en parte debido a la disminución del suministro de materia prima de los bosques naturales colombianos y al incremento del área plantada en el país–, este incremento en la participación no ha sido suficiente para mantener el nivel de producción del grupo de productos clasificados en las cuentas nacionales de Colombia como madera aserrada, nivel que cayó en aproximadamente 60.000 m³ rollizos equivalentes entre el 2005 y 2013.¹⁷ En los

Establecimiento Público Ambiental de Cartagena - EPA, para el 2012 y Corpoamazonía, Corpocaldas, Corantioquia, CVS, Corpamag, Coralina, Corporación Autónoma Regional del Cauca - CRC, DADMA y DAGMA para el 2013». Aunque varias de las autoridades ambientales mencionadas no tienen un impacto importante en la producción de madera en Colombia, la producción de madera del bosque natural en las jurisdicciones de Corpoamazonía y Corantioquia podría hacer que el porcentaje de la producción de madera proveniente del bosque natural cambiara de forma importante. Las cifras citadas en estos Lineamientos sobre la participación de las plantaciones forestales en la producción de madera en Colombia sirven como una referencia y sirven para señalar la importancia del trabajo que la cadena PFCm y las instituciones del sector ambiental deben hacer en términos de mejorar la información forestal.

17 Cálculos basados en los datos de Profor (2017). Producción en 2005: aproximadamente, 425.000 m³ rollizos equivalentes; producción de madera aserra-

demás grupos de productos (pulpa, tableros, papel, muebles, estibas y empaques y el grupo de productos de madera rolliza para otros usos), la madera proveniente de esta misma fuente tampoco ha contribuido de forma importante a incrementar la producción nacional dirigida al consumo colombiano. Una situación similar se presenta en la producción nacional destinada a las exportaciones; en 2013, las exportaciones de los grupos de productos mencionados apenas alcanzaron alrededor del 3 % de la producción nacional representadas en los siguientes volúmenes exportados (en m³ rollizos equivalentes, aproximadamente): 900.000 de papel y cartón, 70.000 de tableros de madera, 60.000 de madera rolliza, 30.000 de madera aserrada, 30.000 de muebles y 20.000 de pulpa de madera.¹⁸

Resultados esperados a 2022

El consumo per cápita de productos forestales maderables en Colombia, así como la participación de la madera y sus manufacturas en los mercados nacionales de la construcción, los muebles, los tableros, la pulpa papel y cartón, las estibas, los empaques, entre otros, se mantienen estables en los niveles de 2013. Las importaciones y exportaciones de papel, pulpa de madera, tableros, madera aserrada, muebles de madera y madera rolliza se mantienen de igual manera estables en los porcentajes del consumo nacional del 2013. La madera proveniente de plantaciones forestales con fines comerciales colombianas abastece cerca del 65 % del total de la demanda nacional de madera y sus manufacturas.¹⁹ El desarrollo del mercado de

biomasa forestal para la generación de energía eléctrica está en sus primeras etapas de desarrollo, con una capacidad instalada para la generación de 5 MW.²⁰

Resultados esperados a 2030

Colombia ha incrementado el consumo per cápita de productos forestales maderables en un 30 % con referencia a los niveles de 2013. La participación de la madera y sus manufacturas

equivalentes, así: 2,3 para pulpa de madera; 1,9 para tableros, 3,1 para madera aserrada/rolliza/bloques para otros productos y 0,04 Mm³r para biomasa forestal para energía (estimaciones realizadas por la UPRA en 2016, para mayores detalles véase UPRA (2017)).

Se estima que para el 2022, la madera aprovechable (producción) de plantaciones forestales comerciales nacionales será cercana a 3,4 Mm³r Profor (2017). En ese mismo año, el resto de la demanda interna será satisfecha mediante la importación de 1,9 Mm³r y la producción de alrededor de 2 Mm³r de madera de los bosques naturales colombianos.

Los cálculos de Profor (2017) para la producción de madera de las plantaciones forestales comerciales en 2022 (y para el 2030 y 2038) provienen de la base de datos de plantaciones forestales comerciales con registro del ICA a 31 de diciembre de 2015, ajustada por Profor para realizar los cálculos del volumen disponible futuro de las plantaciones forestales comerciales colombianas. Como resultado del ajuste, las estimaciones de Profor (2017) incluyeron únicamente 310.000 ha como área registrada a dic 31 de 2015. La producción de madera de los bosques naturales colombianos en 2022 (y para 2030 y 2038) se mantuvo en los niveles de la producción de los bosques naturales para el período 2010-2013, la cual fue estimada por la UPRA, con base en las fuentes mencionadas en la nota 17, en alrededor de 2 Mm³r.

20 Uno de los proyectos de biomasa que en 2016 se encontraba en etapa de evaluación de impacto ambiental corresponde a AXIA-Rancho Victoria, con capacidad instalada de 15 MW. Para este proyecto se esperaba que en 2022 ya esté en funcionamiento por encima del 10% de su capacidad instalada (Axia Energía, s. f.).

da en 2013: aproximadamente, 365.000 m³ rollizos equivalentes.

18 Cálculos de Profor (2017) basados en la matriz oferta-utilización de los flujos de las cuentas del bosque y FAOstat 2005-2013 y en estadísticas de comercio internacional (DANE, s. f.).

19 Madera, en este caso, no incluye leña y carbón. Se estima que, en 2022, se demandarán 7,3 Mm³r

en los segmentos de mercados nacionales de la construcción, los muebles, los tableros, la pulpa papel y cartón, las estibas, los empaques, entre otros, se ha incrementado 20 % con relación a los niveles de 2013. Las balanzas comerciales de pulpa de madera, madera aserrada, tableros de madera, muebles de madera y madera rolliza son positivas y se exporta 12 % de la producción nacional. La madera proveniente de plantaciones forestales con fines comerciales colombianas abastece una gran parte de la demanda nacional de madera y sus manufacturas.²¹ A partir de biomasa forestal, Colombia genera energía eléctrica con capacidades instaladas de 100 MW y el país cuenta con estudios de prefactibilidad para la producción nacional de biocompuestos y al menos un grupo de productos derivados de la

madera para cada una de las industrias química, cosmética y alimenticia.

Resultados esperados a 2038

Colombia ha incrementado el consumo per cápita de productos forestales maderables en un 50 % con referencia a los niveles de 2013. La participación de la madera y sus manufacturas en los segmentos de mercado nacionales de la construcción, los muebles, los tableros, la pulpa papel y cartón, las estibas, los empaques, entre otros, se ha incrementado 50 % con relación a los niveles de 2013. Las balanzas comerciales de pulpa de madera, madera aserrada, tableros de madera, muebles de madera y madera rolliza son positivas y se exporta 60 % de la producción nacional. La madera proveniente de plantaciones forestales con fines comerciales colombianas abastece una gran parte de la demanda nacional de madera y sus manufacturas.²² A partir de biomasa forestal Colombia

21 Madera, en este caso, no incluye leña y carbón. Se estima que, en 2030, se demandarán para el consumo interno 13,6 Mm³r equivalentes, así: 2,7 para pulpa de madera; 2,8 para tableros, 3,7 para madera aserrada/rolliza para otros productos. Estos valores suman 9,2 Mm³r y fueron estimados por Profor (2017). Los 4,38 Mm³r adicionales corresponden a los incrementos en consumo per cápita (30 % con respecto a 2013), la recuperación de algunos segmentos del mercado que se han perdido hasta 2016 (20 % con respecto al consumo en 2013), y 1,0 Mm³r para la generación de energía cuya capacidad instalada será de 100 MW (estimaciones realizadas por la UPRA en 2016, para mayores detalles véase UPRA (2017)).

Se estima que para 2030, la madera aprovechable (producción) de plantaciones forestales comerciales nacionales será cercana a 17,5 Mm³r: 9,3 Mm³r provenientes de las 310.000 ha usadas por Profor (2017) para la estimación del volumen de las áreas con registro ICA en 2015 y 8,2 Mm³r que estarían disponibles de las áreas de plantaciones forestales con fines comerciales que se establezcan a partir de 2016 –propuestas en el objetivo estratégico 2 de estos lineamientos para llegar en 2025 a una meta de 1,5 millones de hectáreas plantadas–. Adicionalmente, se estima que para 2030, se continúan produciendo alrededor de 2 Mm³r de madera de los bosques naturales colombianos. Descontada la demanda para el consumo interno, se estima que Colombia tendría una oferta exportable de madera de 5,6 Mm³r.

22 Madera, en este caso, no incluye leña y carbón. Se estima que, en 2038, se demandarán para consumo interno 20 Mm³r equivalentes, así: 2,7 para pulpa de madera; 3,6 para tableros, 4,3 para madera aserrada/rolliza para otros productos. Estos valores suman 10,6 Mm³r y se calcularon por UPRA con base en cifras de Profor (2017). Los 9,4 Mm³r adicionales corresponden a los incrementos en consumo per cápita (50 % con respecto a 2013) y recuperación de algunos segmentos del mercado que se han perdido al corte de 2016 (50 % con respecto al consumo en 2013), y 3,0 Mm³r para la generación de energía cuya capacidad instalada será de 300 MW (estimaciones realizadas por la UPRA en 2016, para mayores detalles véase UPRA (2017)).

Se estima que para 2038 la madera aprovechable (producción) de plantaciones forestales comerciales nacionales será cercana a 25 Mm³r (4 Mm³r provenientes de las 310.000 ha usadas por Profor (2017) para la estimación del volumen de las áreas con registro ICA en 2015 y 21 Mm³r que estarían disponibles de las áreas de plantaciones forestales comerciales que se establezcan a partir de 2016 –propuestas en el objetivo estratégico 2 de estos lineamientos para lle-

genera energía eléctrica con capacidades instaladas de 300 MW y el país ha comenzado a producir en escalas industriales biocompuestos y productos derivados de la madera para las industrias química, cosmética y alimenticia.

Objetivo estratégico 2. Mejorar la oferta de madera

Situación en 2016

Colombia desaprovecha el potencial que posee para las plantaciones forestales con fines comerciales. A pesar de que el área apta para el establecimiento de este tipo de plantaciones en Colombia se estima en 24,8 millones de hectáreas (Arévalo *et al.*, 2015), tan solo 1,8 % de esta superficie –es decir, 450.000 hectáreas (MADS y ONF Andina, 2016; “Colombia alcanza un promedio histórico”, 2017)– se encontraba cubierta, a diciembre de 2015, por estos cultivos. Entre 1998 y 2015, la tasa promedio anual neta de establecimiento²³ de dichos cultivos alcanzó 16.281 hectáreas, muy por debajo de las 60.000 hectáreas anuales que se

gar en 2025 a una meta de 1,5 millones de hectáreas plantadas–, una vez todas las áreas se encuentren reguladas bajo manejo sostenido, a partir de 2035). Adicionalmente, se estima que para 2030 se continúan produciendo alrededor de 2 Mm³r de madera de los bosques naturales colombianos. Descontada la demanda para el consumo interno, se estima que Colombia tendría una oferta exportable de madera de 7 Mm³r.

23 La tasa promedio anual neta de establecimiento corresponde al área plantada menos área cosechada. Para el cálculo durante el período señalado se usaron las cifras del área neta de plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia, en 1998, reportadas por el Sistema de Información Técnico Estadístico de Plantaciones (SITEP): 156.938 ha. Esta ha sido citada por Profor (2017) y se asumió como el área neta establecida al corte del 31 de diciembre de 1997. Al corte del 31 de diciembre de 2015, el MADR reportó 450.000 ha como el área neta establecida de este mismo tipo de plantaciones.

hubieran requerido, desde el año 2000, para cumplir la meta establecida en el *Plan Nacional de Desarrollo Forestal*: constituir una masa de 1,5 millones de hectáreas de nuevas plantaciones forestales con fines comerciales para el 2025.

La productividad promedio de las plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia es baja. Estudios comparativos con Brasil muestran que los costos de producción de la madera en pie en Colombia, para las especies de los géneros *Eucalyptus* y *Pinus* –que representan más de 50 % de las plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia–, son 60 % y 40 % más elevados que en Brasil, respectivamente. Aunque, en promedio, los costos de la tierra, las labores silviculturales y la administración para las plantaciones son similares para ambos países, el incremento medio anual es inferior en un 40 %, para los eucaliptos, y un 53 %, para los pinos (Profor, 2017).

Con excepción de las plantaciones de los productores forestales que están integrados a una industria forestal de productos maderables o que han establecido claramente su cadena de comercialización para servir a un nicho de mercado de productos forestales maderables, las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera, en Colombia, tienen una calidad relativamente baja. Un área importante de estas plantaciones, especialmente de pequeños y medianos productores, no ha sido sometida a un manejo silvicultural adecuado, por ejemplo, a fertilización, podas, entresacas y manejo de plagas y enfermedades. Como resultado de lo anterior, la madera en pie existente no cuenta con los estándares de las dimensiones y la calidad visual y estructural requerida por el mercado.

Resultados esperados a 2022

Colombia cuenta con 724.000 hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera distribuidas en

tres regiones de desarrollo estratégico para las plantaciones forestales con fines comerciales,²⁴ su productividad respecto a la registrada en el año 2016 se ha incrementado 10 % en promedio y la madera en pie se encuentra dentro de los estándares para producir las dimensiones y la calidad visual y estructural requerida por el mercado.

Resultados esperados a 2030

Colombia ha cumplido con el primer quinquenio de manejo sostenible de 1.500.000 hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera en tres regiones de desarrollo estratégico para las plantaciones forestales con fines comerciales, cuya productividad, con respecto a la registrada en el año 2016, se ha incrementado en un 20 %, produciendo madera en pie con los estándares de calidad requerida por el mercado.

Resultados esperados a 2038

Colombia mantiene estable dentro de su patrimonio forestal el área de 1.500.000 hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera en tres regiones de desarrollo estratégico para las plantaciones forestales con fines comerciales manejadas bajo los principios de la gestión forestal sostenible. La productividad y calidad de la madera en pie de estos cultivos son similares a los de sus competidores internacionales.

Objetivo estratégico 3. Mejorar la logística forestal

Situación en 2016

La logística forestal (logística operacional y logística de transporte y entrega) para las plantaciones

forestales con fines comerciales para la obtención de madera y su cadena productiva en Colombia es, en general, aún inadecuada y costosa.

Salvo contadas excepciones, la logística operacional se hace con métodos no acordes con las condiciones del terreno (p. ej., en las zonas donde se pueden mecanizar las actividades de establecimiento, manejo y cosecha, muchas veces se hacen estas labores de forma manual), con maquinaria obsoleta (p. ej., alguna maquinaria de aprovechamiento es muy vieja y de baja eficiencia) y con tecnologías rudimentarias (p. ej., la producción de material vegetal para las plantaciones forestales aún se hace en viveros temporales, todavía se lleva al sitio de establecimiento material vegetal en bolsas o tubetes y el transporte y manipulación del material vegetal es complejo y no escalable).

Sumado a esto, gran parte de la logística operativa se realiza con mano de obra no calificada. Una de las razones se debe a que el mercado para esta especialidad (servicios relacionados con las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera)²⁵ aún no ha alcanzado un grado importante de desarrollo y consolidación en el país. En consecuencia, hay pocos oferentes especializados disponibles para realizar las actividades silvícolas y la demanda es, entonces, atendida por empresas o personas sin la suficiente experiencia requerida para la

.....

24 El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) ha identificado tres regiones con alto potencial para el desarrollo de proyectos de reforestación comercial: Eje Cafetero, Caribe y Orinoquía (MADR, 2011).

.....

25 En este mercado se incluyen los servicios de planeación de proyectos, *due diligence*, producción de material vegetal, adecuación de tierras, establecimiento, manejo, cosecha y comercialización de productos forestales, gestión ambiental y social de los proyectos, entre otros. Los oferentes de estos servicios atienden, además del segmento de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera, otros segmentos entre los que se incluyen el resto de las plantaciones forestales y los bosques naturales. En un sentido estricto, algunos de estos servicios podrían no hacer parte de la de la logística operacional.

escala y dificultad de la producción de madera de plantaciones forestales con fines comerciales.²⁶

Por otra parte, la logística operacional en Colombia debe hacerse en su gran mayoría en zonas localizadas en relieve de montaña cuyas pendientes son mayores a 23°. De acuerdo con Profor (2017), a diciembre de 2015, más del 50 % de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y de las tierras aptas para estos cultivos se encontraban en este tipo de relieve. Allí, existen dificultades de mecanización de las actividades silvícolas (p. ej., en la zona del eje cafetero, se estima que solo 20 % del área tiene potencial para algún grado de mecanización) y, también, altos costos para la construcción de caminos forestales (en promedio, entre USD 400 /hectárea y 1000/hectárea, más que en regiones comparables en otros países de América Latina) (Profor, 2017). Estas razones, más las mencionadas en los párrafos anteriores, generan ineficiencias que se traducen en mayores costos de la logística operacional.

En cuanto a la logística de transporte, tanto para los insumos como para los productos de la cadena PFCm la mayoría es realizada por carretera. Al comparar con otros países donde se utilizan sistemas de transporte multimodales, la logística de transporte y entrega resulta más costosa en Colombia. Las alternativas de transporte férreo y fluvial, reconocidas como las más baratas, no son de amplio uso en el país.²⁷



Para la madera rolliza que proviene de las plantaciones forestales con fines comerciales, se estima que los costos de la logística de transporte y entrega, en 2016, están entre

26 Frecuentemente, los pocos oferentes especializados en el mercado de los servicios forestales para las plantaciones forestales con fines comerciales para la producción de madera y su cadena productiva en Colombia tienen reducida capacidad de operación y de respuesta para suplir la demanda que presenta altibajos sustanciales, mensuales y anuales.

27 Se estima que los costos de transporte de carga (de insumos y/o productos relacionados con la cadena PFCm) vía ferrocarril pueden ser 30 % más bajos que por vía terrestre. No obstante, en 2016 las vías férreas no están disponibles para el transporte de carga de

la cadena PFCm, pues muchas han sido cerradas y las existentes se encuentran en manos de las empresas mineras. El transporte de carga relacionada con la cadena PFCm vía fluvial podría ser factible en el futuro; con inversiones significativas en el sector del transporte fluvial, y usando barcazas entre 100 y 500 toneladas, es posible el transporte fluvial para productores/transformadores que se localicen o se vayan a localizar cerca de los ríos Magdalena, Meta y Orinoco y posiblemente de los ríos Cauca y San Jorge (Profor, 2017).

60 % y 80 % por encima del *benchmarking* de otros países (USD 12-16/t/100 km en Colombia frente a USD 9 /t/100 km en promedio para otros países (Profor, 2017)). De acuerdo con Profor, estos costos más altos en Colombia son el resultado de: la baja velocidad de transporte (20 km/hora en zona de montaña); las grandes distancias entre las plantaciones y las plantas de procesamiento (en promedio 80 km); el estado precario de algunos tramos de vías de la red terciaria, secundaria y primaria (muchas veces reducidas a un carril por obras viales o sujeta a frecuentes embotellamientos o cierres por accidentes); el excesivo número de peajes; la baja capacidad de carga de los camiones (12 y 16 toneladas de carga, asociado a la imposibilidad de transitar con camiones más grandes y de mayor capacidad en los caminos forestales y/o a que los camiones deben atravesar pequeños poblados con vías no aptas para camiones grandes); las dificultades de contar con carga de retorno y los tiempos exagerados en la recepción de madera en algunas plantas de manufacturas de madera que pueden superar las dos horas, entre otros.

Para el caso de los productos manufacturados de madera, la logística de su transporte es también más costosa si se compara con otros países. Aunque para el transporte de los productos manufacturados hay carga de retorno y una mayor velocidad de tránsito, esta comparte muchas de las dificultades de la logística de transporte de la madera rolliza y presenta otros problemas que contribuyen a incrementar sus costos. Por ejemplo, según Profor (2017), para algunos productos como la pulpa/papel, los tableros y los muebles los centros de consumo están a una distancia considerable de los centros de procesamiento y se ubican en grandes centros poblados que tienen problemas de acceso vial (p. ej., Bogotá).

Adicionalmente, para las exportaciones tanto de madera como de sus productos manufacturados existen problemas relacionados con los altos costos de transporte de contenedores, derivados de los períodos no productivos por

excesivos tiempos de espera («... el tiempo de espera para recibir un contenedor es de aproximadamente 15,7 horas para un usuario de servicios logísticos y de 8,29 horas para un prestador de servicios logísticos» (Profor, 2017)),²⁸ y con excesivos costos en el proceso de exportación derivados de los altos tiempos de espera para entrar a los centros logísticos y de exportación por dificultades en el acceso a estos.²⁹

Resultados esperados a 2022

La logística operacional de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y su cadena productiva se ha mejorado con respecto a los niveles de 2013. Para el acceso a los lotes de plantación, el establecimiento y sus actividades conexas como la producción y transporte de material vegetal, el manejo silvícola y la cosecha de las plantaciones se usan



- 28 De acuerdo con la Colfecar, citada por Profor (2017), «... los periodos extendidos se deben a una combinación de procesos burocráticos (autorizaciones), carencia de tecnologías logísticas como sistemas de información (asignación de turnos para entrada o salida de contenedores) que hacen que el proceso y la localización de los patios sean ineficientes. Los “puertos secos” suelen ubicarse al interior de ciudades; no obstante, no han sido considerados dentro de los esquemas de ordenamiento territorial (siendo afectados por externalidades que disminuyen su desempeño); por otra parte, el alto precio de un metro cuadrado alrededor de un patio hace que se dificulte su ampliación, pues se hace excesivamente costoso, así las cosas, puede generarse sobreocupación o en su defecto infra ocupación de la capacidad de dichos nodos» (Profor, 2017).
- 29 Un tema importante de la logística forestal que no se ha estudiado en Colombia —en parte debido a que la experiencia exportadora colombiana es reducida— corresponde a las evaluaciones de los impactos, en la cadena logística del país y en los trámites burocráticos aduaneros, que puedan surgir de eventuales incrementos sustanciales en los volúmenes exportados de madera y sus manufacturas si se presenta el esperado crecimiento del área de plantaciones forestales. Estos estudios se requieren para prepararse con antelación (Profor, 2017).

métodos, maquinaria y tecnologías apropiadas y modernas. Gran parte de estos resultados se deben a que el mercado de servicios relacionados con las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera alcanzó un mayor grado de desarrollo y consolidación. En 2022, este mercado, a diferencia de 2016, tiene una demanda más estable y un mayor número de oferentes. Estos últimos poseen una rápida capacidad de respuesta, un alto grado de especialización y sustanciales fortalezas financieras, técnicas, operativas.

La red de viveros permanentes instalados en las tres regiones de desarrollo estratégico para las plantaciones forestales con fines comerciales produce al menos 80 % del material vegetal requerido para las plantaciones forestales con fines comerciales. Estos viveros tienen capacidad de producción superiores a 10.000.000 plántulas/año, operan con alta eficiencia y están dotados con tecnología de punta para la producción y operación, cuentan con personal científico y operativo con altos estándares de calificación, un mecanismo escalable para la manipulación y transporte de material vegetal que atiende las demandas tanto de pequeños como de grandes productores forestales y sistemas estrictos de control de calidad de todo el proceso, desde la obtención del material genético hasta el momento de entrega del material vegetal al cliente.

Para la construcción y mantenimiento de los caminos forestales de acceso a los lotes de plantación, Colombia cuenta con personal altamente capacitado que usa las más modernas tecnologías y sistemas mejorados que están disponibles para la construcción y mantenimiento de este tipo de vías; esto ha reducido en 50 % la brecha, existente en 2016, entre costos de construcción de caminos en Colombia y las regiones comparables en otros países de América Latina.

Los costos de logística de transporte de la madera rolliza que proviene de las plantaciones forestales con fines comerciales se han reducido en un 20 % respecto a los niveles de 2016,

mientras los costos de logística de transporte para los productos manufacturados de madera han llegado a un nivel similar al *benchmarking* de otros países. Con base en estudios precisos sobre el impacto que tendrá el crecimiento de las exportaciones de madera y sus manufacturas en los trámites aduaneros y la cadena logística del país, Colombia ha comenzado los ajustes necesarios para adaptar ambos aspectos a las necesidades previstas.

Resultados esperados a 2030

El mercado de servicios relacionados con las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera está completamente desarrollado y consolidado. La demanda mensual de los servicios de este mercado es estable y el número de oferentes es suficiente para atender oportunamente la demanda. Los oferentes son empresas sólidas financieramente, eficientes, innovadoras, completamente especializadas y usan tecnología de punta para realizar la logística operativa.

Todo el material vegetal que se requiere para atender los programas de siembras anuales (aproximadamente, 121 millones de plántulas) se produce en la red de viveros permanentes instalados en las tres regiones de desarrollo estratégico para las plantaciones forestales con fines comerciales donde se consolidaron los núcleos de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera. Las características más sobresalientes de estos viveros son la eficiencia, la calidad y la innovación en todo su proceso de producción y distribución del material vegetal.

En gran medida, gracias a la eficiencia e innovación alcanzada por las empresas especializadas en la construcción de los caminos forestales para las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera, los costos de construcción y mantenimiento de estas vías en Colombia son cercanos al *benchmarking* de las regiones comparables en otros países de América Latina. La logística de transporte de la madera rolliza

que proviene de las plantaciones forestales con fines comerciales y de los productos manufacturados de madera para el consumo nacional y la exportación se lleva cabo usando un sistema de transporte multimodal. Los costos de esta logística en Colombia están cerca del *benchmarking* para otros países con tradición y eficiencia en la producción forestal a partir de madera proveniente de plantaciones forestales. La logística y los trámites aduaneros para la exportación de madera y sus manufacturas son eficientes, pues fueron adaptados a las necesidades del sector forestal desde el 2025.

Resultados esperados a 2038

La logística forestal de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y su cadena productiva ha alcanzado un alto grado de sofisticación y es reconocida internacionalmente por sus altos estándares de desarrollo, competitividad e innovación.

Objetivo estratégico 4. Mejorar la industria manufacturera de productos maderables.

Situación en 2016

En Colombia, la industria manufacturera de productos maderables es precaria. Esta industria no posee la suficiente capacidad instalada para atender la demanda del mercado nacional, no tiene un grado de desarrollo uniforme, en algunos casos está atomizada en miles de pequeñas y micro empresas (p. ej., madera aserrada y muebles), está concentrada en productos de escaso valor agregado, es de pequeña escala si se compara con los estándares internacionales, opera de forma desintegrada y poco cooperativa, es poco competitiva y su nivel de innovación es muy bajo.

Para el 2016, la capacidad anual instalada de la industria manufacturera de madera de primera transformación (expresados en m³ de madera rolliza equivalentes) alcanzó: 930.000 para pulpa de madera –solo una empresa obtiene

este producto–, 800.000 para tableros de madera y 3.000.000 para la “industria de aserrío”.³⁰ Esta capacidad instalada no es suficiente para atender las demandas nacionales actuales (para 2013, Profor (2017) estimó que la demanda de las industrias de tableros de madera y “de aserrío” ya alcanzaba 1.970.000 y 980.000 m³ de madera rolliza equivalente, respectivamente).

Solamente las grandes y medianas empresas que hacen parte de la industria de manufacturas de productos maderables (alrededor de 200) tienen tecnología moderna equiparable a la de los competidores internacionales (p. ej., la industria de pulpa, la de tableros de partículas y MDF y algunos aserraderos). Las demás empresas (alrededor de 16.000 pequeñas y micro, u 8000, si no se incluyen las de muebles)³¹ generalmente

30 Datos estimados por UPRA basados en Profor (2017), Chesnes *et al.* (2015) y entrevistas conducidas por la UPRA a actores claves de la cadena PFCm durante el 2015. Las estimaciones sobre la capacidad instalada de la industria de madera aserrada son complejas debido al gran número de pequeñas y micro empresas donde la madera aserrada es apenas uno de los productos que está dentro de su portafolio. Un dato que da alguna dimensión de la capacidad instalada de la industria de aserrío es reportado por Profor (2017), corresponde al consumo de madera para otros usos industriales diferentes de tableros de madera y pulpa, que hacen parte del balance de la oferta y demanda de madera en 2013. Ese dato corresponde a 2,31 Mm³r equivalentes, que, se estima, en un gran porcentaje pasa por algún proceso de aserrío. Si se asume que la maquinaria de aserrío se usa solo un 70 % del tiempo, la capacidad instalada sería de aproximadamente 3 Mm³r equivalentes. Esta cifra es preliminar y debe considerarse solo como una referencia gruesa hasta que el país complete los estudios detallados sobre la industria de aserrío.

31 Basados en el número de empresas que renovaron su matrícula mercantil en 2015/2016 en el Registro Único Empresarial y Social (RUES) de Confecámaras, la UPRA estimó que existían en Colombia un total de 9172 empresas relacionadas con la manufactura de maderas. Estas incluyen aquellas clasificadas en las siguientes ramas de actividad industrial: aserrado, acepillado e impregnación de la madera; fabricación

poseen maquinaria antigua, muchas veces obsoleta y con considerables desperdicios de la materia prima (Profor, 2017).

Un alto porcentaje de toda la madera proveniente de las plantaciones forestales con fines comerciales colombianas se usa en la industria de pulpa y tableros de madera. En contraste, la madera de esa misma fuente que se usa por la industria colombiana de segunda transformación (muebles y empaques/estibas) es muy reducida. Para el año 2013, Profor (2017) calculó que la industria de pulpa y tableros usó 1,5 millones de Mm³r equivalentes de madera de plantaciones forestales con fines comerciales, mientras la industria de muebles y empaques/estibas usó 0,55 Mm³r equivalentes de madera que provenía tanto de las plantaciones como de los bosques naturales.

En contraste con los estándares internacionales, la capacidad de producción de las grandes industrias colombianas es pequeña. Si se com-

de hojas de madera para enchapado y fabricación de tableros; fabricación de partes y piezas de madera, de carpintería y ebanistería para la construcción; fabricación de recipientes de madera; fabricación de otros productos de madera, corcho, cestería y espartería; fabricación de pulpas (pastas) celulósicas, papel y cartón; fabricación de papel y cartón ondulado (corrugado); fabricación de envases, empaques y de embalajes de papel y cartón; fabricación de otros artículos de papel y cartón. El RUES también incluye las empresas en las ramas de actividad industrial de fabricación de muebles, las cuales ascendían para la misma fecha a 8460. No obstante, en este caso el RUES incluye las empresas que fabrican todo tipo de muebles, no solo los de madera. Del total de las 17.632 empresas relacionadas con la manufactura de madera registradas en la base RUES, el 92,43 % (16.298 empresas) son microempresas (activos < 500 SMMLV o entre 1 y 10 trabajadores); el 5,7 % (1005 empresas) son empresas pequeñas (activos entre 500 y 5000 SMMLV o entre 11 y 50 trabajadores); el 0,8 % (141) corresponde a empresas medianas (activos entre 5000 y 15.000 SMMLV o entre 51 y 200 trabajadores); y el 0,7 % (123), a empresas grandes (con activos mayores a 15.000 SMMLV o más de 200 trabajadores).

para con la capacidad de producción de las plantas típicas de Brasil o Chile, la capacidad de producción de la planta colombiana de pulpa de madera (aproximadamente, 250.000 toneladas de pulpa/año) resulta ser la mitad o menos; la capacidad de producción de la planta de tableros más grande en Colombia (aproximadamente, 300.000 m³ de tableros/año) corresponde apenas a un tercio; la capacidad de producción de los aserraderos colombianos más grandes de coníferas (25.000 m³ de madera aserrada/año) y de latifoliadas (5000 m³ de madera aserrada/año) es, respectivamente, apenas un cuarto y la mitad de los aserraderos más pequeños en dichos países (UPRA, con base en los datos de Profor (2017)).

De acuerdo con los análisis de Profor (2017), la situación de la integración, cooperación y competitividad de la industria forestal en Colombia para 2016 es la siguiente:

Salvo cuatro grandes empresas transformadoras (una de pulpa de madera y tres de tableros de MDP y MDF) que funcionan a través de integración vertical, no existen otros tipos de estrategias que permitan la integración y cooperación entre la industria manufacturera de productos maderables con los productores forestales a fin de asegurar abastecimiento continuo de materia prima. La integración entre la industria de madera aserrada y las industrias de pulpa y tableros tampoco existe en Colombia; en 2016, solo las plantas de tableros usan una porción muy pequeña de los residuos de madera (en especial astillas) producidos por la industria de aserrío. La cooperación entre empresas que están en un mismo segmento de manufacturas de madera (especialmente, las pequeñas y las microempresas) tampoco es una regla frecuente en Colombia.

La pequeña escala –que no permite aprovechar las economías de escala de las mega industrias–, la falta de integración y la baja cooperación –que no permiten aprovechar los residuos como materia prima de otras industrias a precios competitivos– y los altos costos de la materia ma-

dera –asociados a la baja productividad en las plantaciones y los altos costos de la logística de transporte– resultan en una industria manufacturera de productos maderables colombiana poco competitiva.

En comparación con sus competidores internacionales como Chile y Brasil, en Colombia la madera rolliza de eucalipto para pulpa y la de pino para tableros o madera aserrada son USD 15/m³ y USD 20/m³ más costosas, respectivamente. La industria colombiana es tan poco competitiva que, asumiendo tecnologías y rendimientos parecidos en Colombia, Brasil y Chile, las manufacturas de madera importadas gene-

ran un margen competitivo para cubrir los costos de producción y comercialización –después de considerar los fletes internacionales para traerlos a Colombia– de aproximadamente USD 530/t de pulpa, USD 310/m³ de tableros y USD 100/m³ de madera aserrada de pino.

Además de que los costos altos de la madera afectan la competitividad de los productos primarios, estos tienen un efecto negativo en la competitividad de la industria de transformación secundaria (p. ej., muebles y papel) y en el desarrollo de los mercados potenciales e innovadores como el de la biomasa forestal para energía (Profor, 2017).

Resultados esperados a 2022

La industria manufacturera de productos maderables no ha sufrido grandes cambios en su capacidad instalada y nivel tecnológico desde 2016, con excepción de la puesta en operación de la primera fase (5 MW) de una planta de generación de energía eléctrica a partir de biomasa forestal y de al menos un clúster empresarial de micro y pequeños empresarios de la madera. Adicionalmente, las empresas integradas verticalmente cuentan con alrededor de 20 % del área de plantaciones forestales necesarias para asegurar la materia prima en sistemas de fomento con pequeños productores. Por otro lado, con base en los estudios de diseño detallados para la conformación de clústeres para la empresa mediana y grande, se adelanta la convocatoria para atraer a las empresas más prometedoras.

Resultados esperados a 2030

La industria manufacturera de transformación primaria de madera de Colombia ha expandido su capacidad instalada para usar los 17,5 Mm³r de madera de plantaciones forestales con fines comerciales que hay disponibles en 2030, luego de alcanzar 1,5 millones de hectáreas de este tipo de plantaciones en 2025 y completar el primer quinquenio de manejar esta superficie de manera sostenible. Aunque la expansión se ha



dado –con la última tecnología disponible y con la mayor escala posible– sobre todo para los productos forestales maderables tradicionales (4 Mm³r equivalentes adicionales para pulpa de madera; 3,5 Mm³r equivalentes adicionales para tableros y 6 Mm³r equivalentes adicionales para madera aserrada) y para la generación de energía a partir de biomasa forestal (1 Mm³r equivalentes), la disponibilidad de materia prima de alta calidad y a precios competitivos ha impulsado el desarrollo de la industria de productos maderables tradicionales de alto valor agregado o de elaboración secundaria (muebles, madera laminada, carpintería de obra y molduras, entre otros), lo cual contribuye con la mayor parte de las exportaciones del sector forestal colombiano. Se han constituido tres clústeres empresariales para la industria forestal grande y mediana: 1) Un clúster de aserraderos, tableros de madera y muebles en la región Caribe/Bajo Magdalena con fines de exportación; 2) Un clúster en la región Orinoquía de tableros de madera o pulpa/papel y energía a partir de biomasa forestal para mercados nacionales y de exportación; 3) Un clúster de aserraderos, contrachapados y muebles en el Eje Cafetero.

Adicionalmente, se han constituido al menos 10 clústeres empresariales de pequeños y micro transformadores de la madera cuyo foco principal es el mercado nacional de productos aserrados, chapas y muebles. Estos clústeres están localizados en las áreas de influencia de las principales ciudades colombianas (Bogotá, Barranquilla, Medellín, Cali, Pereira y Cartagena) y en las zonas lejanas de las ciudades principales, pero cerca de las plantaciones forestales (algunas zonas del Eje Cafetero, del Bajo Magdalena o Villavicencio).

Los clústeres y las empresas integradas de manera vertical cuentan con alrededor de 30 % del área de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera necesarias para asegurar la materia prima en sistemas de fomento con pequeños productores. El mercado

de las plantaciones forestales comerciales con fines comerciales para la obtención de madera ha alcanzado un grado de maduración más especializado y al menos 30 % del área plantada en Colombia se encuentra bajo esquemas en los cuales los propietarios de las plantaciones no son industriales forestales, sino inversionistas de capital. No obstante, estas plantaciones siguen estando completamente ligadas a la proveeduría de madera para la industria forestal.

Resultados esperados a 2038

Colombia cuenta con industria manufacturera de transformación primaria de madera completamente desarrollada y consolidada, su capacidad instalada es suficiente para procesar los 25 Mm³r de madera que se producen anualmente desde 2035. Esta industria atiende el mercado nacional y sus productos forman parte importante de los mercados internacionales de América, Europa y Asia. La abundante disponibilidad de madera de alta calidad y a precios competitivos ayudó a que se consolidara la industria de alto valor agregado tradicional cuyos productos han conquistado los mercados internacionales (muebles, madera laminada, carpintería de obra y molduras, entre otros) y a consolidar la industria de producción de energía a partir de biomasa forestal. La industria de biocompuestos y productos derivados de la madera para las industrias química, cosmética y alimenticia ha comenzado su primera fase de desarrollo.





Eje estructural 2. Institucionalidad

Mejorar la capacidad de los actores y organizaciones públicas y privadas de la institucionalidad forestal colombiana relacionada con la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera (cadena PFCm) para que implementen la política de esta cadena, en un marco de reglas y procedimientos claros y estables.

Objetivo estratégico 5. Fortalecer la capacidad institucional

Situación en 2016

En Colombia, la institucionalidad para el desarrollo y consolidación de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera no es la apropiada. La precariedad de la institucionalidad y la escasa coordinación y articulación interinstitucional constituyen algunos de los obstáculos identificados de mayor importancia.

Estos obstáculos son especialmente críticos en la institucionalidad relacionada con el establecimiento, manejo y cosecha de las plantaciones forestales con fines comerciales y el transporte de la madera proveniente de ellas. Los detalles más relevantes de estos obstáculos son presentados a continuación y están basados en los aportes de los actores relevantes de la cadena PFCm durante el proceso de planeación estratégica para estos lineamientos y en los análisis del marco institucional colombiano para las plantaciones forestales con fines comerciales de Conway, Ocampo, Vargas y Held (2016).

No existe una entidad pública acorde con el potencial para el desarrollo de las plantaciones forestales con fines comerciales en el país (estimada por Arévalo *et al.* (2015) en 24,8 millones de hectáreas) y su cadena productiva que lidere el desarrollo de esta parte del sector forestal de forma integral, coordine la articulación entre todos los actores de la cadena, vele por sus intereses ante otros sectores y lo posicione en las agendas de Gobierno. La institucionalidad forestal del

MADR, en 2016, está distribuida en más de 15 figuras institucionales entre las que se encuentran cuerpos consultivos, entidades adscritas, entidades vinculadas, corporaciones de participación mixta, secretarías, agencias regionales y unidades de asistencia técnica, entre otros. Estas entidades atienden el sector agropecuario, pesquero y forestal sin una estructura visible que esté encargada de fomentar el desarrollo forestal a partir de plantaciones forestales con fines comerciales.

Con el objeto de liderar la implementación de la política de reforestación comercial, el MADR –mediante la resolución 081 de 2012– creó la Unidad Coordinadora del Programa Nacional de Reforestación Comercial, con competencias administrativas, técnicas y operativas, sin embargo, esta unidad nunca ha entrado en operación. Desde 2008, el ICA, además de sus funciones misionales, viene asumiendo el registro y control de movilización de la madera de plantaciones forestales con fines comerciales y sistemas agroforestales con fines comerciales. Para 2016, esta organización no cuenta con el suficiente presupuesto y personal para atender adecuadamente estas actividades. Por otra parte, la Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales ha asumido, de manera limitada, el fomento de la reforestación comercial y el Consejo Nacional de la Cadena Productiva Forestal de Maderas, Tableros, Muebles y Productos de Maderas, las funciones de coordinación. Dentro de este contexto institucional, las funciones para realizar la investigación relacionada con las plantaciones forestales con fines comerciales y su cadena productiva tampoco están claramente asignadas a una entidad en particular. Algunas funciones de investigación en este tema fueron delegadas a Corpoica en el marco de su rol de motor del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA), pero dentro de esta entidad la investigación relacionada con la cadena PFCm es apenas una de sus múltiples tareas, sin mayor visibilidad.

Varias entidades de niveles y sectores diferentes pueden tener incidencia o intervenir en activida-

des relacionadas con la cadena PFCm, que sin la debida coordinación obstruyen el ejercicio de una adecuada institucionalidad del MADR. Se resalta la escasa articulación: 1) entre el ICA y las corporaciones autónomas regionales (CAR) para definir en algunos casos el responsable del proceso de registro de las plantaciones, debido a la poca claridad que se presenta en las competencias de ambas entidades, y que afecta a los productores forestales en el momento de la cosecha de las plantaciones; 2) entre las CAR y la Policía de Carreteras para definir el destino que debe darse a productos de bosque plantado movilizadas ilegalmente, y 3) entre algunas CAR y MADR, donde la falta de coordinación ha hecho que se impongan medidas inconvenientes para controlar el tráfico de madera ilegal, como al impedir el transporte de la madera en la noche o como exigir a las plantaciones forestales con fines comerciales, en algunos casos, los mismos servicios naturales que tiene el bosque natural, desconociendo sus beneficios (más barato, más seguro y más rápido).

Finalmente, no todos los actores de la cadena PFCm están articulados entre ellos y algunos de importancia desempeñan un papel marginal dentro de la institucionalidad relacionada con la cadena. La asociación de actores más articulada y con mayor visibilidad ante el MADR es Fedemaderas (que agrupa 700 actores del sector privado). Las universidades con programas forestales y afines y la Asociación Colombiana de Ingenieros Forestales (ACIF) pueden acceder a asientos en el Consejo Nacional de la Cadena Productiva Forestal de Maderas, Tableros, Muebles y Productos de Madera; sin embargo, la visibilidad e influencia de estos actores ante los asuntos de política forestal en el MADR es aún baja. También, la articulación de la academia, la ACIF y el sector privado parece ser escasa.

Resultados esperados a 2022

Desde el punto de vista de las organizaciones que la componen, la institucionalidad para el desarrollo y consolidación de la cadena PFCm sigue siendo similar a la existente en 2016. No obstante, existe una alta visibilidad de las competencias relacionadas con la cadena PFCm en todas las organizaciones que componen el marco institucional para la cadena. En el MADR se ha puesto en operación la unidad coordinadora del programa nacional de reforestación comercial y se ha fortalecido la cadena productiva forestal dentro de la dirección de cadenas del MADR. El ICA y Corpoica cuentan con suficiente presupuesto y personal capacitado para atender la demanda de operación e investigación que requiere la cadena PFCm para su desarrollo. No existen problemas de coordinación institucional y el MADR tiene mecanismos permanentes operando para evitar y solucionar cualquier situación que afecte la cadena PFCm. Las universidades, la ACIF y otros actores relevantes se han articulado y participan activamente en la cadena PFCm.

Resultados esperados a 2030

La unidad coordinadora del programa nacional de reforestación comercial ha sido reemplazada por una entidad de orden nacional, adscrita al MADR y con autonomía presupuestal, administrativa, financiera y técnica, encargada de formular y ejecutar la política de las plantaciones forestales comerciales y su cadena productiva. Como parte de su desarrollo misional, esta entidad ha logrado una completa coordinación y articulación con el resto de las organizaciones públicas y privadas pertenecientes al sector forestal u a otros sectores y que toman decisiones que afectan la cadena PFCm. Esta coordinación y articulación se extiende a todos los actores interesados en el desarrollo de la cadena PFCm y del sector forestal. La entidad, en concurso con Fedemaderas, la academia y la ACIF, entre otros actores claves, ha logrado posicionar el desarrollo de la cadena PFCm en las agendas de gobierno.



Resultados esperados a 2038

Colombia cuenta con la institucionalidad acorde con las necesidades de la cadena PFCm desarrollada y consolidada, cuyo eje central es una entidad del orden nacional, adscrita al MADR, encargada de formular y ejecutar la política de las plantaciones forestales comerciales y su cadena productiva. Tanto la política de la cadena PFCm como la institución de orden nacional son consideradas como piezas esenciales del andamiaje institucional requerido para el desarrollo del sector forestal colombiano.

Objetivo estratégico 6. Contribuir a la definición de reglas de juego y procedimientos claros y estables

Situación en 2016

En Colombia existen algunas reglas de juego y procedimientos que carecen de claridad y estabilidad; esto dificulta el desarrollo de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera. La difícil aplicabilidad de ciertas normas referentes a predios en iniciativas de plantaciones forestales con fines comerciales de gran tamaño, la seguridad jurídica en predios adquiridos o por adquirir, las difusas políticas forestales y su precario proceso de evaluación y monitoreo, los problemas conceptuales y falta de contenido técnico en algunas normas y vacíos normativos en el procedimiento de registro de las plantaciones forestales son algunos de los casos más sobresalientes que dificultan una equilibrada participación de todos los actores en el desarrollo y consolidación de la cadena PFCm.

Los detalles más relevantes sobre estos obstáculos son presentados a continuación y están basados en los aportes de los actores relevantes de la cadena PFCm durante el proceso de planeación estratégica para estos lineamientos y en los análisis del marco legal colombiano para las plantaciones forestales con fines comerciales de Conway *et al.* (2016).

La conformación de núcleos forestales de plantaciones forestales con fines comerciales a gran escala se dificulta por asuntos de titularidad y tenencia de la tierra, lo que representa una barrera a la inversión. Como ejemplo se pueden mencionar las zonas donde existen predios que se han incorporado como propiedad privada recientemente y que son de origen baldío, donde está prohibido que un propietario compre más de una Unidad Agrícola Familiar (UAF). Esto, en principio, parece una barrera para el desarrollo de las plantaciones forestales con fines comerciales en ciertas regiones, como la Orinoquía,

donde existe potencial para el desarrollo de esta actividad a gran escala. También, existen casos de predios cuya superficie supera una UAF y los cuales fueron adquiridos por inversionistas privados de plantaciones forestales con fines comerciales, desconociendo su origen de baldío. Esto representa graves problemas de claridad en la titularidad que ponen en riesgo las inversiones realizadas. Otros asuntos de la falta de claridad sobre la titularidad de las tierras en Colombia están ligados a las tierras despojadas y/o abandonadas por el conflicto armado para las que existe un proceso de restitución.

Los documentos de política para el sector forestal colombiano son difusos en lo que tiene que ver con la direccionalidad propuesta por el Estado para la cadena PFCm. La falta de integración y articulación entre los documentos de política, sumados a la falta de perspectiva integral para la cadena PFCm, reflejan debilidades en el contenido de las propuestas. Los documentos de política no establecen, en general, resultados esperados medibles para determinar su nivel de implementación, seguimiento y monitoreo.

Los vacíos conceptuales y la falta de contenido técnico de las normas, en algunos aspectos, dificulta el ejercicio de la gobernabilidad de las entidades públicas que están relacionadas con la cadena PFCm. Las discrepancias entre los conceptos de cultivos forestales comerciales, los cultivos de árboles a pequeña escala y los sistemas agroforestales crean desgaste institucional y estimulan la ilegalidad de la madera. Sumado a esta situación, la falta de especificaciones técnicas en la norma como la duración, el tamaño mínimo y la distribución espacial de las plantaciones forestales con fines comerciales ha obligado al ICA a asumir actividades sobre cultivos que podrían no ser de tipo comercial (del total de registros del ICA, 44 % corresponde a microforestadores –plantaciones menores a 0,5 hectáreas). Otro aspecto a considerar es que al amparo de estos registros se esté movilizandando madera de origen ilegal, tanto de las plantaciones forestales como de los bosques naturales.

La norma vigente no contempla controles en el uso de los registros de movilización de madera de las plantaciones forestales, ni promueve el seguimiento y control a las plantaciones forestales comerciales, creando así un gran vacío que favorece el tráfico ilegal de la madera, tanto de los bosques naturales como de las mismas plantaciones forestales (comerciales y de otro tipo). El ICA solo tiene competencia sobre la protección fitosanitaria que le permitía hacer seguimiento y control de los cultivos forestales, pero sin autoridad para ejercer control sobre los registros de movilización. El sistema de registro de las micro-forestaciones es una puerta abierta a la ilegalidad que se aprovecha de las dificultades del ICA para ejercer el control.

Resultados esperados a 2022

La legislación colombiana relativa a las plantaciones forestales con fines comerciales y su cadena productiva ha sido armonizada y los vacíos detectados en 2016 han sido corregidos. Se han encontrado formas claras, amparadas en el marco jurídico actualizado, sobre la propiedad y uso de las tierras de origen baldío que permiten el desarrollo de iniciativas de plantaciones forestales con fines comerciales de mediana y gran escala. Existe claridad sobre las adquisiciones de buena fe de predios de origen baldío y tierras despojadas y abandonadas por causa del conflicto armado. Existe articulación entre la normatividad de plantaciones forestales comerciales, la legislación ambiental, minera y de ordenamiento territorial y uso del suelo. La política de la cadena PFCm ha sido ajustada y los resultados esperados son claros, detallados y coherentes. En 2017 se formuló un plan de acción para el desarrollo y consolidación de la cadena PCFm. Este plan y los lineamientos fueron declarados por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural como la política pública de la cadena PCFm. Esta política ha logrado los resultados previstos para 2022, gracias a que año tras año los actores de la cadena han hecho una adecuada gestión de la misma. La política pública de la cadena PCFm se encuentra actualizada



como consecuencia del proceso de seguimiento, evaluación y ajuste continuo.

Resultados esperados a 2030

La claridad y estabilidad lograda en la legislación relativa a las plantaciones forestales con fines comerciales y su cadena productiva ha permanecido estable y esto ha permitido cumplir la meta de 1,5 millones de nuevas hectáreas en 2025, así como desarrollar la industria y los mercados forestales. La política de la cadena PFCm sigue implementándose y la cadena sigue alcanzando los resultados previstos. El sistema de monitoreo



y evaluación de la política de la cadena PFCm ha permitido realinear la política de forma acertada y a tiempo cuando las condiciones lo han requerido.

Resultados esperados a 2038

Las reglas de juego y los procedimientos claros y estables en los que ha operado la cadena desde el 2022 han establecido un clima de negocios positivo para todas las actividades de la cadena PFCm, lo que ha permitido su desarrollo y consolidación. Este clima tiene cautivos a los inversionistas que año a año aumentan su interés y participación en el sector forestal colombiano.

Objetivo estratégico 7. Fortalecer la financiación y los incentivos

Situación en 2016

Los mecanismos financieros e incentivos disponibles en Colombia para el desarrollo y la consolidación de la cadena PFCm se encuentran desactualizados, son insuficientes y están desarticulados.

A pesar de que en los últimos 20 años se han creado: las líneas de créditos para el sector agropecuario, el Fondo de Inversión Forestal Colombia (FIFC), los incentivos (Certificado de Incentivo Forestal (CIF) y el Incentivo a la Capitalización Rural (ICR)) y los beneficios tributarios con el fin de impulsar, entre otros, el crecimiento del área de plantaciones forestales con fines comerciales y su cadena productiva, los resultados obtenidos son modestos. Prueba de esto es que en esos 20 años el área neta plantada,³² con plantaciones forestales con fines comerciales, solo se incrementó en aproximadamente 300.000 ha y que para el resto de la cadena el desarrollo es aún incipiente (véase el eje estructural 1 para mayores detalles).

Los créditos del sector agropecuario y por ende el ICR (ICR Plan Colombia Siembra e ICR general), el cual está condicionado al acceso a créditos, no responden al ciclo productivo y al flujo de caja de las plantaciones forestales con fines comerciales. Para acceder a estos, los reforestadores y las empresas forestales deben competir por los recursos, generalmente escasos, con el resto del sector agropecuario. Por su parte, el FIFC comprometió, a 2015, recursos por USD 26,3 millones, lo que impactó en el crecimiento de las plantaciones forestales con fines comerciales para la producción de madera en 4642,2 hectáreas (LAEFM Colombia, 2017).

32 Área neta plantada es el área plantada menos el área cosechada.

El CIF, siendo el incentivo más importante en la cadena PFCm para fomentar el crecimiento del área de las plantaciones forestales, está desfinanciado, es de difícil acceso y tiene una estructura compleja de funcionamiento. Desde su entrada en operación en 1995 hasta el 2014, se destinaron más de 385.000 millones de pesos colombianos para promover el establecimiento de 258.076 hectáreas (DNP, 2015a). Salvo el 2012, que registró un presupuesto de alrededor de 48.000 millones de pesos colombianos para el establecimiento de aproximadamente 54.000 hectáreas (MADR, 2016), en promedio la destinación presupuestal anual fue de 20.263 millones de pesos colombianos para establecer 13.582 hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales (incluyendo aquellas para la producción de caucho y guadua). Una de las causas de la variación presupuestal es la sujeción del CIF a la disponibilidad de los recursos públicos reglamentados cada año. Adicionalmente, los trámites y los tiempos de espera para acceder al incentivo son demorados, lo que se traduce en más costos que afectan especialmente a los pequeños reforestadores (DNP, 2014). Sumado a esto, el incentivo se otorga a proyectos de plantaciones forestales con fines comerciales viables en lo técnico y rentables en lo financiero, sin considerar las diferencias entre el tamaño de los proyectos forestales que se quieren incentivar.

Resultados esperados a 2022

Colombia cuenta con un grupo de mecanismos financieros e incentivos, suficiente, actualizado y articulado, que aporta de manera eficiente al desarrollo y la consolidación de la cadena PFCm. El Certificado de Incentivo Forestal (CIF) ha sido reestructurado y, junto con el resto de los incentivos y mecanismos, contribuye exitosamente al establecimiento de nuevas plantaciones forestales con fines comerciales para la producción de madera en las tres regiones de desarrollo estratégico para esta actividad en el país. Cada uno de los demás eslabones de la cadena PFCm (transformación, comercialización, distribución) cuenta por lo menos con un mecanismo y/o incentivo

que promueve el cumplimiento de los resultados esperados establecidos en estos lineamientos.

Resultados esperados a 2030

El grupo de mecanismos financieros e incentivos dirigidos a la cadena PFCm en el país continúa aportando exitosamente al desarrollo y consolidación de la misma. Gracias a la contribución del CIF, en conjunto con el resto de los incentivos y mecanismos, desde 2025 existen tres regiones de desarrollo estratégico forestal que sustentan 1,5 millones de hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera. Desde hace cinco años, el CIF se transformó en un incentivo para el desarrollo tecnológico e innovación forestal.

Resultados esperados a 2038

Una parte importante de los mecanismos financieros e incentivos dirigidos a la cadena PFCm están redireccionados y dedicados, principalmente, al fortalecimiento de la industria forestal para el desarrollo de productos y de mercados para biocompuestos y las industrias química, energética, cosmética y alimenticia.

Objetivo estratégico 8. Fortalecer la capacidad de producción científica, tecnológica, innovación, gestión del conocimiento y asistencia técnica

Situación en 2016

En Colombia existe una baja producción científica y tecnológica e innovación, así como una escasa gestión del conocimiento e insuficiente asistencia técnica para los temas relacionados con la cadena PFCm. La debilidad y desarticulación institucional y la baja inversión pública son algunas de las causas de mayor incidencia en esta situación.

El resultado de los ajustes institucionales relacionados con la investigación forestal de los últimos 10 años, y de otros cambios en décadas

anteriores, ha desprovisto al país de una entidad que de forma expresa lidere el desarrollo de ciencia, tecnología, innovación, gestión del conocimiento y la prestación de la asistencia técnica (CTI y GCAT) para el sector forestal y, en este contexto, para la cadena PFCm. Tampoco es claro, en 2016, quién y cómo debería continuar adelantando estas funciones. Corpoica³³, como responsable de la investigación de todo el sector agropecuario, ha venido trabajando en algunos temas forestales que obedecen a las demandas de investigación contenidas en la agenda de la cadena forestal de madera, tableros, muebles y productos de madera³⁴ (la cual incluye tanto a

la cadena PFCm como a la cadena productiva de los bosques naturales); sin embargo, pese a este esfuerzo existen muchos temas, en especial lo referido a la innovación, que por falta de recursos humanos y financieros no se han podido desarrollar. En el sector privado y académico, el escenario es más alentador, existen avances investigativos forestales importantes que les permite contar con mejor nivel de conocimiento, sin embargo, este no suele ser compartido ni divulgado abiertamente (Conway *et al.*, 2016). La situación de la prestación de la asistencia técnica a los productores forestales es todavía más vaga.



33 Corpoica, junto con otras entidades, conforman el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agroindustrial (SNCTA), que a su vez pertenece al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación (SNCTI). El SNCTA contiene el Subsistema de Asistencia Técnica Agropecuaria (SSATA), con el propósito de articular la investigación, la asistencia técnica y la producción agropecuaria con el sector productivo, al tiempo que se conocen las necesidades de los productores. Las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria (UMATA) hacen parte del SNCTA y están encargadas de transferir la tecnología mediante el servicio de asistencia técnica directa rural dirigido a pequeños y medianos productores agropecuarios, forestales, agroforestales y piscícolas. Las cadenas para el sector agropecuario, forestal, acuícola y pesquero son otras instancias que buscan, entre otros, la definición de estrategias para la mejora de la competitividad, la productividad, la investigación y el desarrollo tecnológico. En el nivel regional se encuentran las Secretarías de Agricultura Departamental y los Consejos Seccionales de Desarrollo Agropecuario, Pesquero, Forestal, Comercial y de Desarrollo Rural (Consea). Así mismo, en el nivel local, los Consejos Municipales de Desarrollo Rural son las instancias donde tiene espacio la coordinación de dichas actividades (Corpoica, 2015a).

34 Se han desarrollado para la cadena 58 proyectos de investigación. Estos proyectos se han enfocado principalmente en las áreas temáticas de Manejo del sistema productivo (40,5 %), Material de siembra y mejoramiento genético (20,33 %), Manejo de suelos y aguas (15,25 %), Fisiología vegetal y nutrición (13,45 %) y Transferencia de tecnología y asistencia técnica (10,55 %). Las principales entidades

Pese a los esfuerzos del MADR por corregir la amplia fragmentación y dispersión de la institucionalidad relacionada con la innovación agropecuaria (Corpoica, 2015a), la investigación forestal sigue estando relegada a una línea de trabajo que compite junto con los demás productos agrícolas y pecuarios, con una desventaja importante: su dificultad de arrojar resultados a corto plazo (las investigaciones forestales son costosas, de largo tiempo y requieren de personal altamente calificado que escasea en el país). Adicionalmente, la baja inversión del país en actividades de CTI y GCAT del sector agropecuario afecta directamente la destinación de recursos para los temas forestales frente a otros subsectores que presentan una participación más relevante en la producción nacional (durante el periodo 2000-2013, la inversión promedio a nivel país

ejecutoras de los mismos son la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (62,7 %), Pizano S. A. (23,3 %) y CONIF (5 %). La cadena cuenta con 75 grupos de investigación que registran experiencia en forestal, de los cuales se destacan la Universidad Nacional de Colombia, Corpoica, la Universidad de Nariño y Cenicafé, entre otros. En cuanto a organizaciones prestadoras del servicio de ATDR, cuenta con 164. De estas, 42,6 % eran ONG; 24,3 %, empresas; 22 %, gremios y asociaciones; 9 %, entidades del orden público y territorial; y 2 %, universidades y centros de investigación y desarrollo (Corpoica, 2015b).

en actividades de ciencia y tecnología fue de tan solo 0,05 % del PIB nacional, con una tasa de crecimiento promedio anual de 0,13 %. Colombia invierte en promedio menos del 0,5 % del PIB, aunque lo recomendado para los países en desarrollo es del 1 % del PIB nacional (Corpoica, 2015a).

Resultados esperados a 2022

El país cuenta con un programa nacional de producción científica y tecnológica, innovación, gestión del conocimiento y prestación de la asistencia técnica, fortalecido y articulado, que responde a las necesidades de la cadena PFCm. Este programa es liderado por Corpoica, con el acompañamiento activo de las universidades, el sector privado y el sector público, de manera adecuada con recursos y capacidad operativa suficiente. Sus resultados han contribuido a incrementar la competitividad de las plantaciones forestales con fines comerciales para la producción de madera, la logística y la industria forestal.

Resultados esperados a 2030

La cadena PFCm cuenta con su propio centro de investigación responsable de la ciencia, la tecnología, la innovación, la gestión del conocimiento y la prestación de la asistencia técnica (CTI y GCAT), con suficientes recursos financieros y capacidad operativa. El incremento en la competitividad de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y su cadena productiva son el resultado de los avances científicos y tecnológicos y del alto grado de innovación alcanzados en cada uno de los eslabones de la cadena. Existe una amplia oferta de resultados de investigación para emprender las fases operativas de la producción nacional de biocompuestos y productos derivados de la madera para las industrias química, cosmética y alimenticia. Las estrategias para la gestión del conocimiento y la asistencia técnica articulan a los actores claves de la cadena PFCm, los cuales se encuentran informados oportunamente de los avances de la investigación en sus áreas de



interés, comparten sus conocimientos y están asistidos técnicamente para el logro de sus objetivos productivos.

Resultados esperados a 2038

La producción científica y tecnológica, la innovación, la gestión del conocimiento y la prestación de la asistencia técnica (CTI y GCAT) para la cadena PFCm se adelantan acordes con sus demandas y necesidades.



Objetivo estratégico 9. Mejorar la producción, calidad y disponibilidad de la información forestal

Situación en 2016

La producción, calidad y disponibilidad de la información forestal en Colombia no es adecuada, confiable, oportuna y de fácil acceso. Esta situación dificulta la correcta toma de decisiones técnicas y políticas que están relacionadas con la cadena PFCm. De manera especial se ven afectadas la oportuna reformulación, implementación, seguimiento y evaluación de las políticas de la cadena.

En particular, la información de la cadena PFCm se caracteriza por no estar integrada, no poseer uniformidad en los datos ni en las unidades de medida, tener debilidades en las metodologías empleadas para la captura, procesamiento y divulgación, y no tener trazabilidad.

Datos estadísticos tan importantes como el área de plantaciones forestales comerciales establecidas y cosechadas anualmente en el país no están disponibles, no se conoce con exactitud el área total plantada, su distribución por tipo de plantación, especie, edad y otras variables de estado (condiciones fitosanitarias, volumen, calidad, entre otras) y mucho menos está consolidada y disponible dicha información y/o la información geográfica relativa a las plantaciones forestales en un solo sistema de información. Con respecto a la información relacionada con la industria de transformación de madera, existen serias dificultades para conocer el número de empresas existentes, la capacidad instalada, la producción anual y las características de la maquinaria, entre otras. Esto es especialmente crítico para la industria del aserrío y del mueble.

Resultados esperados a 2022

Se ha implementado una estrategia de armonización de datos entre los distintos sistemas que manejan información relativa a la cadena PFCm, lo cual ha logrado la total estructuración metodológica y conceptual, así como la articulación con el sistema de cuentas nacionales. Los datos, información y conocimiento relativos a la cadena PFCm se encuentran disponibles en línea y existe una amplia difusión de estos entre los actores de la cadena y tomadores de decisiones técnicas y políticas que están fuera de la cadena PFCm.

Resultados esperados a 2030

Existe una adecuada coordinación entre las instituciones, públicas y privadas, que generan y manejan la información forestal relacionada con la cadena PFCm. Los diferentes sistemas, redes y servicios de información sobre plantaciones

forestales con fines comerciales y la industria y el comercio se encuentran fortalecidos y articulados. Se mantiene la estandarización en los procesos técnicos de captura datos y manejo de información, cumpliendo con los estándares internacionales.

Resultados esperados a 2038

La cadena PFCm cuenta con información estadística, cartográfica, económica, financiera, de

infraestructura, social, administrativa, normativa en los ámbitos nacional, regional y municipal, la cual es oportuna y confiable. Dicha información ha permitido hacer los análisis acertados para planificar el desarrollo y la consolidación de la cadena PFCm. Así mismo, el sistema de gestión de la información de la cadena PFCm ha sido herramienta fundamental para el seguimiento y evaluación de la política de esta cadena.







Eje estructural 3. Inclusión social y Trabajo decente

Asegurar una distribución equitativa de los beneficios sociales y económicos generados por las actividades relacionadas con las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y cadena productiva, aprovechando la fortaleza de la cadena PFCm para: combatir la pobreza mediante la provisión de empleo con condiciones de trabajo decente; generar riqueza con la integración a sus negocios de los propietarios rurales; y mejorar la calidad de vida de sus trabajadores, sus familias y las comunidades vecinas donde se realizan las actividades de la cadena, mediante iniciativas de responsabilidad social empresarial.

Objetivo estratégico 10. Promover una mayor inclusión social

Situación en 2016

En las empresas que hacen parte de la cadena PFCm, en especial las de tamaño mediano y pequeño, la implementación de acciones que promueven la inclusión social³⁵ no es una práctica extendida. En sus procesos de planificación y desarrollo de las actividades, una parte importante de las empresas, difícilmente, provee mecanismos de participación distintos a la generación de empleo. En estos casos, las familias, la comunidad y la misma región donde se realizan las actividades de las empresas relacionadas con la cadena PFCm perciben escasos beneficios económicos y sociales que se desprenden de la actividad económica de la cadena.

.....

³⁵ «La inclusión social es el proceso de cambio de las personas, familias, comunidades e incluso regiones, de manera que participen social, económica y políticamente, tanto de forma pasiva (beneficios y oportunidades) como activa (mecanismos y procesos de decisión comunitaria)» (Araoz-Fraser, 2010).

Existe una escasa integración entre la industria de transformación de madera y los pequeños productores forestales que poseen plantaciones forestales con fines comerciales. Profor (2017) encontró que 51 % del área de plantaciones forestales con fines comerciales que tenían registro del ICA, en diciembre de 2015, pertenecía a propietarios que tenían áreas iguales o menores a 100 hectáreas y que solo un porcentaje muy bajo de estos se relacionaba a través de figuras de cuentas en participación y/o alianzas estratégicas con la industria forestal. Tampoco es frecuente que el desarrollo de iniciativas empresariales para incrementar las áreas de

plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera incluya a los pequeños propietarios de tierra que están en el área de influencia de las tierras de las empresas.

Muy pocas empresas de la cadena PFCm tienen iniciativas de responsabilidad social empresarial, reconocidas como uno de los mecanismos que asegura que las familias de sus trabajadores y las comunidades localizadas en el área de influencia reciban los beneficios sociales de sus actividades productivas. Adicionalmente, muchas empresas de la cadena son débiles en la capacitación continua de sus trabajadores.

Resultados esperados a 2022

Son evidentes los beneficios sociales y económicos que vienen generando las actividades de la cadena PFCm en las tres *regiones de desarrollo estratégico para las plantaciones forestales con fines comerciales* y en el resto del país donde se extienden las actividades de cualquiera de los eslabones de la cadena. Existe una importante vinculación laboral de habitantes locales y de las zonas aledañas donde las empresas de la cadena realizan sus actividades. Los trabajadores disfrutan de empleo con condiciones de trabajo decente, capacitación y espacios de participación. Las familias, en general, muestran señales de una mejora en su calidad de vida y las comunidades y regiones, mejores niveles de desarrollo. Es frecuente, tanto la integración entre la industria de transformación de madera y pequeños productores que poseen plantaciones forestales con fines comerciales, como la integración de pequeños propietarios de tierra en las iniciativas empresariales de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera.³⁶



.....

36 Para mayores detalles sobre la integración de la industria forestal y los sistemas de fomento con pequeños productores, véanse los resultados esperados del objetivo estratégico 4.

Resultados esperados a 2030

Las actividades de la cadena PFCm que se llevan a cabo en las tres *regiones de desarrollo estratégico para las plantaciones forestales con fines comerciales* y en el resto del país donde se extienden las actividades de cualquiera de los eslabones de la cadena son un ejemplo a seguir en el tema de inclusión social relacionada con actividades productivas en Colombia.

Los programas de responsabilidad social empresarial, o mecanismos similares, y la integración de la industria forestal con pequeños productores forestales que poseen plantaciones forestales con fines comerciales, y de pequeños propietarios en iniciativas empresariales para incrementar el área de plantaciones forestales comerciales, son estrategias comunes que las empresas de la cadena han puesto en marcha para irradiar los beneficios sociales y económicos de sus actividades productivas a las familias, comunidades y regiones del área de influencia donde estas se llevan a cabo.

Resultados esperados a 2038

La cadena PFCm continúa siendo un ejemplo a imitar en temas de inclusión social en Colombia. Los programas de responsabilidad social empresarial, o mecanismos similares, y la integración de la industria forestal con pequeños productores forestales que poseen plantaciones forestales con fines comerciales, y de pequeños propietarios en iniciativas empresariales para incrementar el área de plantaciones forestales comerciales, continúan siendo estrategias comunes que las empresas de la cadena han puesto en marcha para irradiar los beneficios sociales y económicos de sus actividades productivas a las familias, comunidades y regiones del área de influencia donde estas se llevan a cabo.

Objetivo estratégico 11. Fomentar el trabajo decente

Situación en 2016

Con excepción de algunas empresas, el empleo generado por la cadena PFCm no siempre cumple a cabalidad con las condiciones del trabajo decente.³⁷

La Organización Internacional del Trabajo ha resaltado las difíciles condiciones laborales en la actividad forestal (por clima, alturas, utilización de maquinaria, peso, etc.) y ha abogado por el establecimiento de condiciones y normativas que protejan a los trabajadores (OIT, 1998). Sin embargo, la no inclusión en seguridad social, la ausencia de prestaciones sociales, la incertidumbre e inestabilidad laboral, la baja remuneración, el irrespeto a derechos laborales, la discriminación de género y la informalidad en el trabajo³⁸ son condiciones a las que, en algunos casos, los trabajadores y personal asociado a las actividades relacionadas con la cadena PFCm se enfrentan. Esta situación se agudiza aún más en las zonas rurales.



37 Tal como plantea la CUT (2016):

El enfoque de trabajo decente ha sido desarrollado ampliamente por la Organización Internacional del Trabajo a partir de 1999 y la noción de trabajo digno constituye el referente normativo fundamental del ordenamiento jurídico colombiano en materia laboral ... el concepto de trabajo decente es más amplio que el de trabajo digno, pues mientras éste se refiere a condiciones que deben satisfacerse en relación con el trabajo considerado como derecho subjetivo, aquél incluye además condiciones relativas a las oportunidades de empleo y al diálogo social.

El trabajo decente es el trabajo productivo con remuneración justa, seguridad laboral y protección social para el trabajador y su familia, libertad para organizarse en sindicatos e igualdad de oportunidades y trato para mujeres y hombres.

38 El que desarrolla su actividad al margen de las leyes y reglamentaciones laborales y tributarias de un país.



Resultados esperados a 2022

Alrededor de 240.000 empleos,³⁹ que cumplen con las condiciones del trabajo decente, son generados en toda la cadena PFCm. Los empleos son el resultado, en parte, del crecimiento constante del área de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera (que

39 Alrededor de 60.000 empleos directos solo en actividades de establecimiento, mantenimiento y cosecha de plantaciones y 180.000 empleos indirectos.

alcanzó 724.000 hectáreas en 2022) y la expansión de la capacidad de producción de industria manufacturera de productos maderables.⁴⁰

Resultados esperados a 2030

Alrededor de 500.000 empleos,⁴¹ que cumplen con las condiciones del trabajo decente, son generados en toda la cadena PFCm. Los empleos son el resultado, en parte, del crecimiento constante del área de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera (que alcanzó 1,5 millones de hectáreas en 2025), su manejo sostenible y la expansión adicional de la capacidad de producción de industria manufacturera de productos maderables.⁴²

Resultados esperados a 2038

La cadena PFCm genera alrededor de 500.000 empleos⁴³ que cumplen con las condiciones del trabajo decente. Nuevos puestos de trabajo se generarán con la industria de biocompuestos y productos derivados de la madera para las industrias química, cosmética y alimenticia ha comenzado su primera fase de desarrollo.

40 Para los resultados esperados sobre el crecimiento del área de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y la mejora de la industria manufacturera de productos maderables, véanse los objetivos 2 y 4, respectivamente.

41 Alrededor de 127.000 empleos directos en solo actividades de establecimiento, mantenimiento y cosecha de plantaciones y 373.000 empleos indirectos.

42 Para los resultados esperados sobre el crecimiento del área de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y la mejora de industria manufacturera de productos maderables véanse los objetivos 2 y 4, respectivamente.

43 Alrededor de 127.000 empleos directos en solo actividades de establecimiento, mantenimiento y cosecha de plantaciones y 373.000 empleos indirectos.







Eje estructural 4. Compromiso ambiental

Mejorar la contribución de la cadena productiva de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera (cadena PFCm) a la sostenibilidad ambiental.

Objetivo estratégico 12. Mejorar y hacer extensivo a todos actores de la cadena PFCm el compromiso continuo en la adopción de políticas y prácticas para llevar a cabo sus actividades de manera ambientalmente apropiada, ambientalmente responsable y contribuyendo a mejorar las condiciones ambientales

Situación en 2016

En las empresas que hacen parte de la cadena PFCm, especialmente las pequeñas y medianas, la adopción y cumplimiento de políticas y prácticas que beneficien el ambiente, o mitiguen los impactos negativos de las actividades de la cadena, no son una práctica común.

Un reflejo de esto es que la cadena no tiene informes y cifras consolidadas de desempeño ambiental de sus actividades y agentes. Esto impide que se sepa con claridad la magnitud y evolución de la presión directa y/o indirecta, y/o la generación de impactos ambientales positivos y negativos, sobre el aire, la cantidad y calidad del agua, la tierra, los bosques naturales y la biodiversidad.⁴⁴ También



44 Especialmente, en el eslabón primario de la cadena PFCm, con el establecimiento y manejo sostenible de las plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera, la cadena es reconocida por tener impactos positivos sobre el ambiente. Estos impactos se derivan de la provisión de una serie de servicios ecosistémicos por parte de sus plantaciones (p. ej., la protección del suelo, la regulación hidrológica y la captura de carbono, entre otros); de su contribución a la reducción de la presión sobre los bosques naturales y la biodiversidad debido al papel que este tipo de plantaciones juegan como fuente alternativa para la obtención de madera; y de la conservación de las

impide conocer los avances en la reducción del volumen de desperdicios, las ganancias en eficiencia energética y en el consumo de recursos energéticos renovables, los esfuerzos para minimizar el impacto de sus productos al final del ciclo de vida y la oferta de opciones de reciclaje de los productos, la adquisición para sus procesos de productos que se obtienen de forma ambientalmente responsable (p. ej., la adquisición de madera legal), los sistemas de gobernanza ambiental y las acciones concretas tomadas con relación a los riesgos ambientales, entre otros.

Aunque es posible que algunas actividades y actores de la cadena puedan haber incrementado las presiones e impactos sobre el ambiente que fueron mencionados, también es probable que otras actividades y actores puedan haber disminuido sustancialmente dichas presiones e impactos, e inclusive, ayudado a mejorar las condiciones del ambiente (p. ej., aquellas actividades y actores que están involucrados en: la certificación de las plantaciones forestales comerciales,⁴⁵ el pacto intersectorial por la madera legal, la certificación de la cadena de custodia, los programas de buenas prácticas ambientales y la certificación ISO14001, entre otras acciones que tienen que ver con las iniciativas de responsabilidad ambiental empresarial).⁴⁶

áreas de bosques naturales y otros ecosistemas que están dentro de las tierras que se usan para las plantaciones y que son propiedad de las empresas de la cadena.

45 A diciembre de 2016 había 142.886 ha de plantaciones forestales certificadas en Colombia (aproximadamente el 25 % del área plantada con plantaciones forestales comerciales existentes a diciembre de 2016) (FSC, 2016).

46 En algunos casos las empresas podían haber adoptado iniciativas de responsabilidad social empresarial (o responsabilidad social corporativa) que incluyeran los aspectos ambientales empresariales. En muchos contextos se reconocía la responsabilidad ambiental empresarial como un subconjunto de la responsabilidad social empresarial. Algunas de las iniciativas

Otro reflejo de débil adopción y cumplimiento de políticas y prácticas que beneficien el ambiente, o mitiguen los impactos negativos de las actividades de la cadena, es la percepción de que la cadena PFCm muestra una baja capacidad institucional y social (habilidades, actitudes y redes) que promuevan respuestas efectivas para los desafíos ambientales (p. ej., el cambio climático) y tiene una alta vulnerabilidad a los disturbios ambientales, especialmente en su eslabón primario (p. ej., a los incendios forestales, a las tormentas e inundaciones).

Resultados esperados a 2022

La cadena cuenta con el primer reporte consolidado de desempeño ambiental de sus agentes y actividades. Este informe ha permitido entender con claridad el estado y las tendencias de las presiones e impactos ambientales positivos y negativos que genera la cadena PCFm y ha permitido establecer metas más precisas del compromiso ambiental de la cadena. Una parte importante de las empresas grandes y medianas de la cadena viene implementando iniciativas de responsabilidad ambiental empresarial.

Al menos 50 % del área con plantaciones forestales con fines comerciales para la producción de madera que se ha establecido hasta el 2022 tiene certificación de manejo forestal responsable. Así mismo, al menos 50 % del volumen de productos forestales maderables que obtienen las empresas de la cadena tienen certificación de la cadena de custodia.

como las buenas prácticas ambientales y el pacto intersectorial por la madera legal no necesariamente correspondían a iniciativas de responsabilidad social empresarial, sino a iniciativas donde las organizaciones del sector público que hacían parte de la cadena se habían unido a organizaciones de la sociedad civil y empresas privadas.

El personal de las empresas y los propietarios individuales (y sus trabajadores) que poseen plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera están capacitados en temas de cambio climático, incendios forestales y otros disturbios ambientales que pueden afectar las plantaciones. En conjunto con las organizaciones del Estado, han conformado redes que promueven e implementan respuestas efectivas para responder a estos desafíos ambientales (p. ej., estrategias para la reducción de la vulnerabilidad de las plantaciones al cambio climático, programas de protección forestal que incluyan la prevención, manejo y control de incendios forestales y la prevención, manejo y control de otros daños bióticos y abióticos).

Resultados esperados a 2030

Los reportes de desempeño ambiental de los agentes y actividades de la cadena PFCm se producen anualmente desde el año 2025. Estos informes han permitido conocer oportunamente los avances de la cadena en cuanto a su compromiso ambiental y ajustar año tras año las metas de la cadena en esa órbita. Los indicadores de desempeño ambiental de la cadena han mejorado ostensiblemente respecto al año 2022. Una parte importante de las empresas de la cadena desarrolla iniciativas de responsabilidad ambiental empresarial.

Al menos 80 % de los 1,5 millones de hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera que se han establecido hasta el 2025 tiene certificación de manejo forestal responsable. Al menos 80 % del volumen de productos forestales maderables que obtienen las empresas de la cadena tiene certificación de la cadena de custodia.

El personal de las empresas y los propietarios individuales (y sus trabajadores) que poseen plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera han mejorado los niveles de capacitación y acción, respecto al 2022, para afrontar los desafíos ambientales (cambio


climático, incendios forestales y otros disturbios ambientales que pueden afectar las plantaciones). Las redes para la promoción e implementación de respuestas efectivas para enfrentar los desafíos ambientales, y las respuestas mismas, existentes en 2022, se han fortalecido en el ámbito nacional y han integrado la colaboración con otros países en el manejo de estos desafíos.

Resultados esperados a 2038

Se continúan produciendo anualmente los reportes de desempeño ambiental de la cadena PFCm, y los indicadores de desempeño ambiental de la cadena siguen mejorando respecto a los presentados en 2030. El número de empresas con iniciativas de responsabilidad ambiental se conserva al menos en el mismo número que las que existían en 2030. El número de hectáreas de plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y el volumen de productos que estaban certificados en 2030 se mantiene certificado. Las redes para la promoción e implementación de respuestas efectivas para enfrentar los desafíos ambientales, los niveles de capacitación de los agentes de la cadena PFCm y las respuestas a estos desafíos continúan mejorando respecto a los niveles de 2030.

Bibliografía

A photograph of a forest with many tall, thin tree trunks and green foliage in the foreground. The trees are mostly vertical, with some showing signs of decay or damage. The ground is covered with green plants and grasses. The overall scene is a dense, natural forest environment.



Academia Nacional de Ingeniería (Uruguay). (julio, 2015). *Uruguay Forestal*. Recuperado de <<http://www.uruguayforestal.com/informes/Logistica%20Forestal-uruguay-2015.pdf>>

Araoz-Fraser, S. (diciembre, 2010). *Inclusión social: un propósito nacional para Colombia. Documentos de investigación (núm. 7.)*. Bogotá: Departamento de Economía, Universidad Central. Recuperado de <<http://www.ucentral.edu.co/images/editorial/economia/2010-12-documentos-investigacion-economia-007.pdf>>

Arévalo, L. et al. (2015). *Zonificación para plantaciones forestales con fines comerciales*. Bogotá: Unidad De Planificación Rural Agropecuaria (UPRA).

Axia Energía. (s. f.). *Rancho Victoria*. Recuperado de <<http://www.axiaenergia.com/proyectos.html>>

Berrío, J. et al. (2007). *La reforestación en Colombia: Visión de futuro*. Bogotá: Fedemaderas.

Central Unitaria de Trabajadores de Colombia (CUT). (2016). *Trabajo decente y paz (Informe CUT Bolívar, Seminario 7 de octubre 2016, Cartagena de Indias, D.T y C, Día Mundial del Trabajo Decente, Vida Digna*.

Chesnes, M. et al. (2015). *Uso y legalidad de la madera en Colombia. Análisis parcial*. (F. Macía, Ed.). Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ONF Andina. Recuperado de <http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemas/pdf/Gobernanza_forestal_2/12._Uso_y_Legalidad_de_la_Madera.pdf>

Colombia alcanza un promedio histórico de crecimiento de áreas forestales de 20 mil hectáreas por año. *Ministerio de Agricultura*

- y *Desarrollo Rural*. Recuperado de <<https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/historico-crecimiento-forestales.aspx>>
- Conway, D., Ocampo, D., Vargas, G. y Held, C. (2016). *Análisis del marco legal e institucional para plantaciones comerciales en Colombia. Informe de la fase 1 del programa «Colombia: Reforestación Comercial»*. Bogotá: Banco Mundial.
- Corpoica. (2015a). *Ciencia, Tecnología e Innovación en el Sector Agropecuario (Diagnóstico para la Misión para la Transformación del Campo)*. Bogotá: Corpoica. Recuperado de <<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapequarioforestal%20y%20pesca/Diagn%C3%B3stico%20de%20la%20Ciencia,%20Tecnolog%C3%ADa%20e%20Innovaci%C3%B3n%20en%20el%20Sector%20Agropecuario-CORPOICA.pdf>>
- . (2015b). *Cadena forestal, madera, tableros, muebles y productos de madera*. Bogotá: Corpoica. Recuperado de <www.siembra.gov.co>: Agenda I+D+i>Consulta por cadena>Forestal.
- Decreto 1071 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo Agropecuario, Pesquero y de Desarrollo Rural. *Diario Oficial* 49.523, del 26 de mayo de 2015. Colombia.
- Decreto 1791 de 1996. Por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal. *Diario Oficial* 42.894, del 4 de octubre de 1996. Colombia.
- Decreto 1076 de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible. *Diario Oficial* 49.523, del 26 de mayo de 2015. Colombia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (s. f.). *Estadísticas por tema. Comercio Internacional*. Recuperado de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional>
- Departamento Nacional de Planeación. (2014). *Distribución de recursos para el Certificado de Incentivo Forestal con fines comerciales (CIF de reforestación) - Vigencia 2014*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. Recuperado de <<https://vuf.minagricultura.gov.co/Documents/1.%20Normatividad%20CIF/5.%20Historico%20de%20Documentos%20CONPES/2014%20CONPES%203806.pdf>>
- . (2015a). *Distribución de recursos para el Certificado de Incentivo Forestal con fines comerciales (CIF de reforestación), vigencia 2015*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación. Recuperado de <<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3827.pdf>>
- . (2015b). *Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un nuevo país*. Bogotá: Departamento Nacional de Planeación.
- . (2016). *Crecimiento Verde para Colombia. Elementos conceptuales y experiencias internacionales*. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación. Recuperado de <<https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/diagnostico/Documento%20Final%20Crecimiento%20verde%20para%20Colombia.pdf>>
- Forest Stewardship Council. (2016). *Facts and Figures*. Recuperado de <<https://ic.fsc.org/en/facts-and-figures>>
- Gane, M. (2007). *Forest Strategy - Strategic Management and Sustainable Development for the Forestal Sector*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Indufor. (2012). *Strategic Review on the Future of Forest Plantations*. Helsinki, Finland: Indufor.

- LAEFM Colombia. (2017). *Informe de Gestión 2016 del Gestor Profesional*. Recuperado de <http://www.fiduagraria.gov.co/archivos_varios/Informe%20de%20Gestion_Forestal.pdf>
- Ley 811 de 2003. Por medio de la cual se modifica la Ley 101 de 1993, se crean las organizaciones de cadenas en el sector agropecuario, pesquero, forestal, acuícola, las Sociedades Agrarias de Transformación, SAT, y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* 45.236, del 2 de julio de 2003. Colombia.
- Ley 1151 de 2007. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010. *Diario Oficial* 46.700, de 25 de julio de 2007. Colombia.
- Ley 1876 de 2017. Por medio del cual se crea el Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* 50.461, del 29 de diciembre de 2017. Colombia.
- Ley 99 de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones. *Diario Oficial* 41.146, de 22 de diciembre de 1993.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2011). *Plan de Acción para la Reforestación Comercial*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Recuperado de <<https://vuf.minagricultura.gov.co/Documents/5.%20Estadisticas%20Sector%20Forestal/Plan%20de%20Accion%20Reforestacion%20Comercial.pdf>>
- . (2016). *Certificado de Incentivo Forestal - CIV*. Recuperado de <<https://vuf.minagricultura.gov.co/Documents/5.%20Estadisticas%20Sector%20Forestal/Reforestacion%20Comercial%20con%20el%20certificado%20de%20Incentivo%20Forestal-CIF-Estadisticas%202006%20-%202015.pdf>>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Oficina Nacional Forestal Andina. (2016). *Estudio de estimación y caracterización de consumo de madera en los sectores de vivienda y grandes obras de infraestructura*. F. Macía (Ed.). Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Oficina Nacional Forestal Andina.
- Matus, C. (1993). El Plan como apuesta. *Revista de la Fundación ALTADIR*, núm. 2, pp. 9-60.
- Ministerio del Medio Ambiente y Organización Internacional de Maderas Tropicales. (1998a). *Boletín SIEF - Sistema de Información Estadístico Forestal. Proyecto Establecimiento e Implantación de un Sistema de Información Estadístico Forestal*, núm. 1, pp. 1-8. Recuperado de <http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2216/Promotional/BOLETIN%20SIEF%20Julio%20de%201998.pdf>
- . (1998b). *Boletín SIEF - Sistema de Información Estadístico Forestal. Proyecto Establecimiento e Implantación de un Sistema de Información Estadístico Forestal*, año 1, núm. 2. Recuperado de <http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2216/Promotional/BOLETIN%20SIEF%20Octubre%20de%201998.pdf>
- . (1999). *Boletín SIEF - Sistema de Información Estadístico Forestal. Proyecto Establecimiento e Implantación de un Sistema de Información Estadístico Forestal*, año 2, núm. 3. Recuperado de <http://www.itto.int/files/itto_project_db_input/2216/Promotional/BOLETIN%20SIEF%20Febrero%20de%201999.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Comercio Exterior, Ministerio de Desarrollo Económico, Departamento Nacional de

- Planeación, Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal. (2000). *Plan Nacional De Desarrollo Forestal*. Bogotá: Ministerio del Medio Ambiente.
- Morelli, J. (2011). Environmental Sustainability: A Definition for Environmental Professionals. *Journal of Environmental Sustainability*, 1 (Iss. 1). DOI: 10.14448/jes.01.0002.
- Natural Resources Canada. *Forest bioenergy*. Recuperado de <<http://www.nrcan.gc.ca/forests/industry/bioproducts/13325>>
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Recuperado de <<https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2014). *Productos Forestales no Madereros*. Recuperado de <<http://www.fao.org/forestry/nwfp/6388/es/>>
- . (2016). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2015 ¿Cómo están cambiando los bosques del mundo?* (2.a ed.). Roma: FAO.
- Organización Internacional del Trabajo. (1998). *Oficina Internacional del Trabajo*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos y Eurostat. (2006). *Manual de Oslo, Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. España: Grupo Tragsa. Recuperado de <http://portal.uned.es/pls/portal/docs/PAGE/UNED_MAIN/LAUNIVERSIDAD/VICERECTORADOS/INVESTIGACION/O.T.R.I/DEDUCCIONES%20FISCALES%20POR%20INNOVACION/RESUMEN%20MANUAL%20DE%20OSLO/OECDOSLOMANUAL05_SPA.PDF>
- Ortega-P., S. C., García-Guerrero, A., Ruíz, C. A., Sabogal, J., y Vargas, J. D. (Eds.). (2010). *Deforestación Evitada. Una Guía REDD + Colombia*. Bogotá: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Conservación Internacional Colombia, Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), The Nature Conservancy, Corporación Ecovera, Fundación Natura, Agencia de Cooperación Americana (USAID) y Patrimonio Natural - Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas y Fondo para la Acción Ambiental. Recuperado de <<http://mercadosverdes.com/redd/REDD-Colombia-WEB.pdf>>
- Profor. (2017). *Situación actual y potenciales de fomento de plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia. Informe final del programa «Colombia: Reforestación Comercial Potencial del Banco Mundial / PROFOR (P148233)»*. Bogotá: Banco Mundial. Recuperado de <https://www.profor.info/sites/profor.info/files/Informe%20Final%20-%20Plantaciones%20Comerciales%20en%20Colombia_1.pdf>
- Ramírez, Y. (2006). «Seguridad Jurídica». En Corte Suprema de Justicia, 21, 1. Recuperado de <<https://www.ramajudicial.gov.co/documents/10228/1559849/Contenido+Corte+Suprema+Revista+-No+21.pdf/01492afd-d612-4d73-b231-62d781a765b2>>
- United States Department of Energy. (s. f.). *Full Text Glossary*. Recuperado de <<https://energy.gov/eere/bioenergy/full-text-glossary>>
- Unidad de Planificación Rural Agropecuaria. (2017). *Documento maestro: Lineamientos de política plantaciones forestales con fines comerciales para la obtención de madera y su cadena productiva 2016-2038*. (O. G. Martínez y E. Gutiérrez-Melo, Eds.). Bogotá: Unidad de Planificación Rural Agropecuaria.

-. (s. f.). *Ordenamiento productivo y social de la propiedad rural*. Recuperado de <<http://www.upra.gov.co/uso-y-adequacion-de-tierras/ordenamiento-productivo>>

Von Braun, J. (2015). *El concepto de bioeconomía en perspectiva y su relevancia para la Agenda Global de Políticas de desarrollo*. Bonn: University of Bonn. Recuperado de <http://conferencias.cepal.org/Conferencia_bioeconomia/Miercoles%207/Pdf/Joaquim%20von%20Braun.pdf>

