










UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS



## Costos de aprovechamiento del manejo forestal comunitario en Colombia: impactos, lecciones aprendidas y desafíos

### Costs of Community Forest Management in Colombia: Impacts, Lessons Learned, and Challenges

Mónica Agudelo-López<sup>1</sup> , Carlos González-Vargas<sup>1</sup> , Adriana Yepes-Quintero<sup>1\*</sup> ,  
Edgar Mora-Rodríguez<sup>2</sup> , María Chaux-Echeverri<sup>2</sup> , Lucio Santos-Acuña<sup>2</sup>   
& José Carlos Fernández-Ugalde<sup>2</sup> 

Agudelo-López, M., González-Vargas, C., Yepes-Quintero, A., Mora-Rodríguez, E., Chaux-Echeverri, M., Santos-Acuña, L. & Fernández-Ugalde, J. C. (2022). Costos de aprovechamiento del manejo forestal comunitario en Colombia: impactos, lecciones aprendidas y desafíos. *Colombia Forestal*, 25(2), 104-119.

**Recepción:** 24 de octubre 2021

**Aprobación:** 29 de marzo 2022

#### Resumen

Desde el año 2018, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la FAO y la Unión Europea vienen apoyando la implementación de ocho pilotos sobre el manejo forestal comunitario de bosques naturales. En este contexto, se realizó la caracterización de la cadena de la madera de cada núcleo forestal, junto con la compilación de los costos de aprovechamiento, con el fin de identificar los cuellos de botella y áreas de mejora, así como para avanzar hacia la formalización de las iniciativas y su sostenibilidad. Este artículo analiza los costos, las condiciones del aprovechamiento y las del mercado en cuatro núcleos forestales, e identifica las principales barreras que influyen en la sostenibilidad del modelo. Los resultados indican que estas barreras son particulares a cada zona y, si bien hay puntos en común entre algunos territorios, no deben ser generalizadas para un modelo nacional. Estos hallazgos sugieren la necesidad de acciones puntuales en cada núcleo, las cuales se presentan como recomendaciones.

**Palabras clave:** bosque natural, economía forestal, forestería comunitaria, madera, mercado, rentabilidad, sostenibilidad.

#### Abstract

Since 2018, the Ministry of the Environment and Sustainable Development, the FAO, and the European Union have been supporting the implementation of eight pilots involving community natural forest management. To this effect, a characterization of the wood value chain of each forest area was performed along with the compilation of their wood harvesting costs, in order to identify bottlenecks and areas for improvement, as well as to move towards the formalization of initiatives and their sustainability. This article analyzes the costs and the harvesting and market conditions in four forest areas, and it identifies the main barriers that influence the model's sustainability. The results indicate that said barriers are specific to each area and, although there are common factors among areas, they should not

1 Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO. Bogotá, Colombia.

2 Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible . Minambiente. Bogotá, Colombia.

\* Autor para correspondencia. [apyepes@gmail.com](mailto:apyepes@gmail.com)

\*\* Las opiniones expresadas en este documento son las de sus autores, y no reflejan necesariamente los puntos de vista ni las políticas de la FAO ni del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

be generalized for a national model. These findings suggest the need for specific actions in each cluster, which are presented as recommendations.

**Key words:** natural forest, forest economy, community forestry, wood, market, profitability, sustainability.

## INTRODUCCIÓN

La reducción de las emisiones derivadas de la deforestación y la degradación forestal (REDD+) es un enfoque de política desarrollado por las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) que busca ofrecer incentivos para que los países en desarrollo reduzcan las emisiones de sus tierras boscosas. Estos países recibirían pagos por acciones que incidan en la disminución de la deforestación y degradación de los bosques, la conservación, el manejo sostenible de los bosques y la mejora de las reservas de carbono forestal (REDD+) (FAO, 2020a; UNFCCC, 2021b)

En el caso de Colombia, aunque la tasa de deforestación ha disminuido en los últimos años, pasando de 219 973 ha en 2017 a 171 685 ha deforestadas en 2020 (Minambiente & IDEAM, 2021), la pérdida continua de cobertura forestal ha tenido impactos en el equilibrio ecosistémico y en los medios de vida de las comunidades. Es por eso que se requieren medidas que incluyan a los actores que dependen de estos ecosistemas, a través de acciones de uso sostenible de los productos forestales maderables y no maderables (Yepes, Buszko-Briggs *et al.*, 2020). Dichas medidas son prioritarias, especialmente en el contexto de la pandemia causada por el COVID-19 (FAO, 2020b).

En el marco de las Estrategias Nacionales o Planes de Acción REDD+ que los países vienen presentando a la CMNUCC (FAO *et al.*, 2013; UNFCCC, 2021a), una de las acciones de implementación, especialmente en el contexto de Latinoamérica y Asia, es el Manejo Forestal Sostenible con énfasis en el manejo forestal comunitario (MFC).

Para Colombia, el MFC es considerado como una de las líneas de acción de la ENREDD+. El país ha planteado un programa nacional de forestería comunitaria que busca promover un modelo de desarrollo sostenible en territorios comunitarios para mejorar la calidad de vida, los medios de subsistencia y la economía local a partir de la conservación y uso sostenible de los bienes y servicios de los bosques, permitiendo aumentar el valor de los bosques en pie, conservar su biodiversidad e incidir en la reducción de la deforestación (Minambiente & IDEAM, 2018; Yepes, Ruíz *et al.*, 2020).

Desde el año 2018, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y la Unión Europea (UE), a través de su programa Desarrollo Local Sostenible (DLS), vienen promoviendo la realización de pilotos de manejo forestal comunitario en ocho departamentos del país, como parte de la implementación de la ENREDD+. Para alcanzar este objetivo se deben superar algunas barreras identificadas desde el punto de vista técnico, ambiental, institucional, legal, logístico, financiero y de mercado (Santos *et al.*, 2018).

La disponibilidad de madera de bosque natural en Colombia ha sido afectada por el cambio en el uso del suelo para la praderización y expansión de la ganadería, la siembra de cultivos de uso ilícito, la minería de uso ilícito y la tala ilegal de madera (PROFOR, 2017a; Armenteras *et al.*, 2018; EIA, 2019), acciones que comprometen la disponibilidad actual de maderas finas como el abarco (*Cariniana pyriformis* Miers.), el chanúl (*Humiristrum procerum* (Little) Cuatrec.), el comino (*Aniba perutilis* Hemsl.) y el roble (*Quercus humboldtii*

Bonpl.), entre otras especies que cuentan con algún tipo de restricción por parte de las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) (ONFA, 2018). Estas especies, además, se encuentran en alguna categoría de amenaza en el libro rojo de especies maderables del país (Cárdenas & Salinas, 2007), así como en la Resolución 1912 de 2017. Dicha situación ha ocasionado que los bosques con potencial de aprovechamiento estén más alejados de las vías de acceso, haciendo más costosa la extracción de madera (FAO, 2010).

En general, el aprovechamiento de madera de bosque natural está enmarcado en un modelo de negocio en el cual subyace la sensación de ilegalidad, lo que implica principalmente la ausencia de estándares de calidad en la madera como materia prima (Armenteras *et al.*, 2018) y la deforestación y degradación forestal, dado que se cosechan especies prohibidas y se produce tráfico transfronterizo ilegal de madera, como ocurre en la Amazonía Colombia, entre otras, en una forma de operación donde la comunidad que vive del bosque es perjudicada (EIA, 2019). Esto ha impactado la estructura de costos del aprovechamiento y comercialización del sector. Además, se evidencia que la extracción ilegal de productos forestales no es sostenible, dadas las técnicas de aprovechamiento empleadas, en las cuales se generan grandes desperdicios y afectación de la vegetación circundante, y también porque la comercialización de productos, principalmente los maderables, se hace a través de una amplia red de intermediarios que capturan parte de las ganancias (Armenteras *et al.*, 2018; ONFA, 2018). Todo lo mencionado anteriormente incrementa los costos de extracción y disminuye las oportunidades de competir en los mercados nacionales, a los cuales sigue ingresando madera proveniente de bosque natural más barata porque es extraída ilegalmente. Esto también conlleva la evasión de impuestos porque la madera es comprada a los dueños o poseedores de bosque a precios muy bajos, por medio de transacciones directas con intermediarios que no contribuyen al

comercio justo ni a la generación de empleo formal (ONFA, 2018).

El presente estudio tuvo por objetivo analizar los costos de aprovechamiento y las condiciones del aprovechamiento y las del mercado en cuatro núcleos forestales en el país, así como identificar las principales barreras que influyen en la sostenibilidad del modelo de MFC como una actividad efectiva para REDD+ en el país.


## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

El modelo de forestería comunitaria en Colombia se ha venido implementando en ocho departamentos (Antioquia, Bolívar, Cauca, Chocó, Huila, Tolima, Valle del Cauca y Putumayo) a partir del liderazgo de Minambiente y el apoyo técnico de la FAO y la UE. Estos núcleos se caracterizan por presentar altas tasas de deforestación histórica, según el IDEAM (Tabla 1) (Minambiente & IDEAM, 2018). Los resultados presentados se concentran en cuatro de los núcleos con mayores avances en la articulación y trabajo conjunto entre las CAR y las comunidades locales durante la implementación del MFC: Antioquia, Bolívar, Cauca y Valle del Cauca.

Las comunidades campesinas y afrocolombianas que integran estos núcleos poseen características específicas como resultado de las condiciones ambientales, económicas, políticas y sociales. Las comunidades campesinas están localizadas en Antioquia, con 26 familias beneficiarias; en Bolívar, con 82 socios (70 comunitarios y 12 comerciantes); y en Cauca, con 8 familias beneficiarias. En estos tres núcleos, ninguna comunidad es dueña formalmente de la tierra, dado que esta hace parte de áreas definidas como Reservas Forestales de la Ley segunda de 1959 (MADS, 2016). Estos grupos se asentaron en los territorios hace alrededor de 50 años,

**Tabla 1.** Tasas de deforestación histórica 2014-2018 suministradas por el IDEAM para cada uno de los núcleos de manejo forestal del proceso Forestería Comunitaria FAO-Minambiente

						
		<b>Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales</b> Subdirección de Ecosistemas e Información Ambiental Sistema de Monitoreo de Bosques y Carbono (SMBYC)				
<b>Superficie deforestada (ha). Reporte por municipios - Manejo Forestal Sostenible, periodo 2014-2018</b>						
Departamento	Municipio	2014	2015	2016	2017	2018
		Deforestación (ha)	Deforestación (ha)	Deforestación (ha)	Deforestación (ha)	Deforestación (ha)
VALLE DEL CAUCA	BUENAVENTURA	695.3	318.3	315.1	176.7	164.5
ANTIOQUIA	REMEDIOS	2105.9	1843.6	2363.9	3267.6	2187.1
BOLÍVAR	SANTA ROSA DEL SUR	1397	1242.8	832.8	1046.0	586.8
ANTIOQUIA	VIGIA DEL FUERTE	82.3	15.6	55.6	114.6	70
CAUCA	PIAMONTE	196	340.3	354.8	409.0	334.1

Fuente: IDEAM (2020, sin publicar)

producto de desplazamientos desde otras regiones como consecuencia de la violencia, y dependen de la oferta ambiental local, la cual les permite el aprovechamiento de productos forestales maderables y no maderables y de cultivos de ciclo corto, caficultura, apicultura y/o plantaciones forestales en algunos casos. El núcleo del Valle del Cauca está conformado por una comunidad afrodescendiente que posee un título colectivo de propiedad de la tierra, en la que se dedican al aprovechamiento de productos forestales maderables y no maderables, principalmente para la subsistencia, para la construcción de viviendas y canoas para transporte fluvial local, y la elaboración de artesanías con productos del bosque para uso doméstico local.

### Fuentes de información y análisis de datos

El modelo forestal sostenible para la explotación de madera considera tres etapas: 1) el aprovechamiento forestal; 2) el cierre de actividades forestales (lo cual incluye el transporte menor); y 3) el transporte mayor (transporte a la planta de transformación). Los datos para el análisis de costos y sondeo de mercados se tomaron de fuentes primarias y secundarias. La información primaria se obtuvo

mediante la aplicación de cuestionarios, entrevistas con actores claves en cada territorio y validación a través de la observación en campo. En total se aplicaron 89 encuestas, 56 a empresas forestales y 33 a comunitarios, y se realizaron 40 entrevistas a intermediarios, transportadores, líderes de los núcleos y personal de las respectivas Corporaciones Autónomas Regionales (CAR). En el caso del Valle del Cauca, se verificaron los costos a través de un piloto de comercialización, el cual permitió comparar un proceso sin asistencia técnica ni encadenamiento productivo con uno que lo considera.

En cada núcleo se realizó un sondeo de mercados (oferta y demanda) en los centros de consumo y transformación de madera más cercanos al territorio, con empresas forestales dedicadas al aserrado y cepillado, comercialización sin transformación, carpinterías y ebanisterías. Se indagó sobre las condiciones del mercado de la madera en bloque (primer grado de transformación) y se determinó el volumen de compra, las especies maderables más demandadas, los precios y el modelo de negocio bajo el cual se da la relación comercial. También se pudo identificar la generación de empleo por núcleo forestal. Toda la información fue recolectada y procesada en una hoja de cálculo.

Los indicadores de rentabilidad se calcularon aplicando las ecuaciones genéricas para ello y se elaboró una plantilla financiera. Para efectos de comparabilidad con otros países de la región, los costos se convirtieron a dólares americanos (un dólar americano actualmente corresponde a 3632.92 pesos colombianos, COP) ([Banco de la República, 2020](#)).

Para estimar el costo total (CT) se consideraron los costos directos de aprovechamiento por m<sup>3</sup> y los costos indirectos relacionados con el desarrollo de la actividad productiva en condiciones de legalidad, así:

$$CT/m^3 = \Sigma (Ap + Tmr + Tmy + Oi + TCAFM) \quad (1)$$

Donde:

- **Ap corresponde a tala, troceo y transformación primaria.** Este rubro incluyó el costo generado de mano de obra (calculado en jornales), aceites y combustibles para la operación de la motosierra y la depreciación de esta, estimada por línea recta.
- **Tmr corresponde a transporte menor.** Se incluyó el costo de la arriería, la cual, a su vez, incluye el transporte por rastra de madera a todo costo.
- **Tmy corresponde a transporte mayor.** Se consideró el costo de cargue y descargue y el costo por rastra y peajes hasta el mercado objetivo.
- **Oi corresponde a otros impuestos.** Se consideró el pago de retención en la fuente, IVA y gastos causados por registro mercantil y el pago de impuestos por industria y comercio.
- **TCAFM corresponde a la tasa compensatoria de aprovechamiento forestal maderable, explicada a continuación.**

## TCAFM

El cálculo de la TCAFM se realizó teniendo en cuenta el Decreto Nacional 1390 de 2018 ([Minambiente, 2018a](#)) y la Resolución 1479 de 2018 ([Minambiente, 2018c](#)). La TCAFM considera

diversas variables relacionadas con la demanda de la especie maderable en el mercado, el estado de amenaza en el cual se encuentra la especie, la densidad de la madera y su disponibilidad en el bosque, de acuerdo con criterios técnicos de las CAR. Esta evaluación da lugar a tres categorías en función de las características tecnológicas de calidad, color, lustre, veteado y demanda en los mercados y uso ([Minambiente, 2018d](#)), a saber: i) *especies maderables muy especiales* (especies consideradas de muy alto valor comercial), ii) *especies maderables especiales* (especies de alto valor comercial) y iii) *especies maderables ordinarias* (pertenecen a esta clasificación las demás especies maderables no incluidas dentro de las categorías anteriores).

## RESULTADOS

### Costos del aprovechamiento forestal maderable

El costo promedio del aprovechamiento forestal, calculado hasta el centro de consumo y transformación más cercano en los cuatro núcleos considerados, fue de USD 114.7.m<sup>-3</sup>, con variaciones de +/- USD 57.8.m<sup>-3</sup>. En la [Tabla 2](#) se presenta el detalle de los costos agrupados según actividad o concepto relacionado con el aprovechamiento forestal de bosque natural por núcleo.

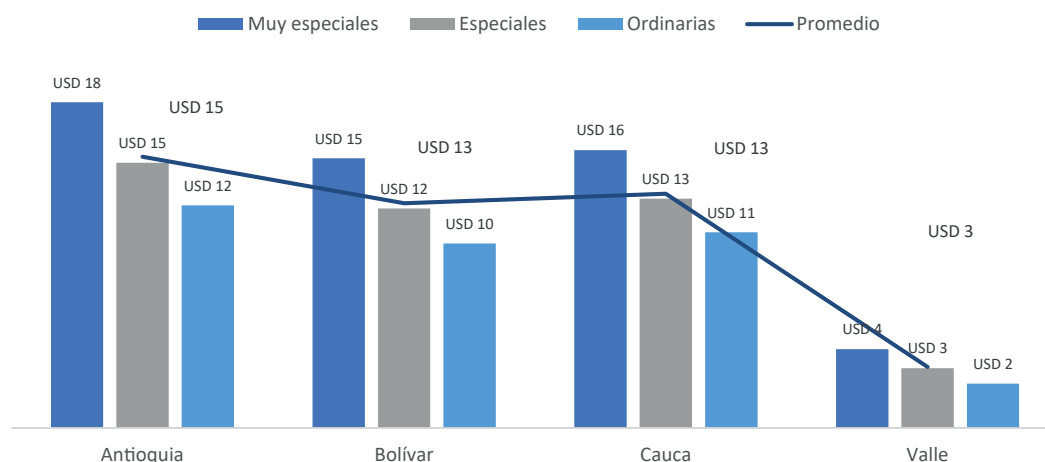
Los resultados de los costos evidencian la heterogeneidad de los valores porcentuales obtenidos para cada núcleo. De acuerdo con las variables consideradas, la transformación primaria tiene un efecto importante en el núcleo forestal del Valle del Cauca, el transporte menor en Antioquia y Bolívar, el transporte mayor en Antioquia y Cauca y la TCAFM en Bolívar y Cauca.

Con respecto a la TCAFM, si bien es porcentualmente más alta en Bolívar y Cauca, una vez los planes de manejo forestal estén aprobados, y según lo estipulado por el Decreto 1390 de 2018,

**Tabla 2.** Costos de aprovechamiento forestal (dólares.m<sup>-3</sup>) para el año 2020 en precios corrientes

Conceptos	Núcleo Valle del cauca		Núcleo Cauca		Núcleo Antioquia		Núcleo Bolívar	
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	Valor	%
Tala y troceo+ transformación primaria <sup>1</sup>	42.8	56.8 %	13.2	17.6 %	26.2	12.9 %	22.5	21.0 %
Transporte menor	2.9	3.8 %	17.9	23.8 %	95.5	46.9 %	31.5	29.5 %
Transporte mayor	20.2	26.8 %	22.9	30.5 %	53.1	26.1 %	19.6	18.3 %
TCAFM	2.9	3.9 %	13.1	17.4 %	15.9	7.8 %	24.5	22.8 %
Pago de otros impuestos <sup>2</sup>	6.7	8.8 %	8.0	10.7 %	12.8	6.3 %	9.0	8.4 %
Total	75.4	<b>100 %</b>	75.1	<b>100 %</b>	203.5	<b>100 %</b>	107.1	<b>100 %</b>
Costos de operación	65.8	87.3 %	54.0	71.9 %	174.9	85.9 %	73.7	68.8 %
Impuestos y demás tributos	9.6	12.7 %	21.1	28.1 %	28.7	14.1 %	33.4	31.2 %

<sup>1</sup>incluye tala, troceo y transformación primaria de la madera *in situ*; <sup>2</sup> incluye pagos por retención en la fuente, matrícula mercantil e IVA.

**Figura 1.** Comportamiento de la TCAFM por núcleo (dólares.m<sup>-3</sup>)

el núcleo donde se registraría el mayor pago sería en Antioquia (Figura 1).

De acuerdo con la Figura 1, la variación porcentual registrada por núcleo depende del momento en que se otorgó el aprovechamiento. Por ejemplo, el cobro de la tasa en Valle del Cauca fue del 75 %, menos que en los otros núcleos porque el aprovechamiento se autorizó en 2017, momento en el cual regía la tarifa establecida en la Resolución 0100 de la Corporación Autónoma del Valle. Mientras tanto, para los otros núcleos, el cobro se estimó considerando el Decreto 1390 de 2018, vigente y emitido por el Minambiente.

De igual manera, la clasificación de las especies en cada núcleo también incidió en estos resultados.

### Sondeo de mercados

De acuerdo con los datos consolidados de la oferta maderable de los núcleos, el volumen aproximado es de 12 000 m<sup>3</sup> de madera en pie por Unidad de Corta Anual (UCA) para los cuatro núcleos analizados. El 17 % de las especies registradas son clasificadas por las CAR como muy especiales, 15 % como especiales y el 68 % como ordinarias.

En todos los núcleos, y como parte de las actividades tradicionales, se realiza un primer dimensionado de la madera en bloque dentro del bosque, como estrategia para disminuir el costo de transporte menor. Solo en el Valle del Cauca se realiza la transformación primaria en un aserradero de la zona, razón por la cual el costo de aprovechamiento fue mayor comparado con los otros núcleos.

En la [Tabla 3](#) se presentan las principales características de las empresas encuestadas en el marco del sondeo de mercados. Si bien la mayoría de las empresas están registradas en la Cámara de Comercio correspondiente a cada departamento, solo el 36 % de ellas, la mayoría ubicadas en el Valle del Cauca, tiene algún reconocimiento de la procedencia de la madera legal por parte de las CAR. En los otros departamentos apenas se está iniciando con el proceso de reconocimiento. También se destaca que la mayoría de estas empresas ejerce actividades de agregación de valor (a excepción de Bolívar) mediante el aserrado y cepillado de la madera. En Valle del Cauca se registraron las empresas con mayor número de empleados y

agregación de valor a través del ensamble de empaques industriales.

En la [Tabla 4](#) se presentan los principales indicadores financieros para los cuatro núcleos analizados. A excepción de Antioquia, se evidencia un resultado económico positivo, reflejado en la TIR y el VPN. Los resultados muestran que la venta de madera en bloque no es financieramente viable en el núcleo de Antioquia, principalmente por el transporte menor, el cual abarca el 51 % del costo variable bajo el esquema de negocio actual.

El precio de venta promedio depende del mercado y de las especies a aprovechar por núcleo, lo cual influye en la rentabilidad del modelo de negocio. Sin embargo, la inviabilidad financiera encontrada en Antioquia no es explicada en su totalidad por el precio de venta del mercado, pues este fue más alto en comparación con los núcleos de Cauca y Valle ([Figura 2](#)). El resultado, entonces, lo explican los costos de extracción y aprovechamiento.

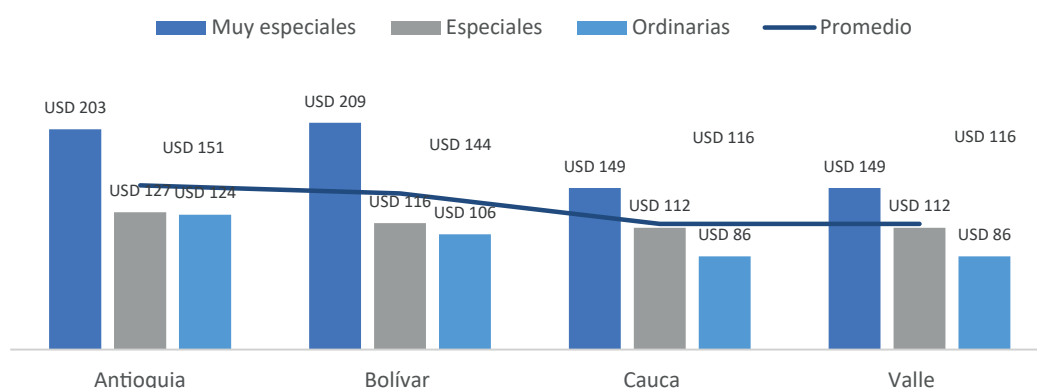
La estructura de costos depende de la clasificación de la madera para las CAR y su respectivo cobro por concepto de la TCAFM. Esto significa que una madera puede ser considerada de bajo valor

**Tabla 3.** Características de las empresas forestales por núcleo, año 2020

Característica/núcleo	Antioquia	Bolívar	Valle	Cauca
Número de empresas entrevistadas y ubicación	15; Segovia y Remedios, Antioquia	10; Magangué, Bolívar	18; Valle y Caldas	13; Caquetá y Huila
Aserrado y cepillado	60 %	14 %	96 %	100 %
Carpinterías y ebanisterías	27 %	0 %	4 %	0 %
Comercialización sin transformación	13 %	86 %	0 %	0 %
Tamaño de la empresa	93.3 % microempresas; 6.66 % pequeñas empresas	100 % microempresas	90 % pequeñas empresas	92 % microempresas
Registradas en Cámara de Comercio <sup>8</sup>	100 %	60 %	100 %	100 %
Empleos promedio por empresa	4.6 (94 % hombres)	1.7 (100 % hombres)	41 (76 % hombres)	3 (95 % hombres)
Nivel de estudios de los empleados	58 % primaria; 38 % bachiller; 4 % técnica/ tecnológica/ superior	76 % primaria; 12 % bachiller; 6 % técnica/ tecnológica/ superior; 6 % ninguno	71 % bachilleres y 15 % primaria	80 % primaria, 15 % bachiller
Vinculación laboral con todo lo exigido por ley	27 % contrato laboral; 60 % contrato verbal	0 %, en la región se contrata por obra o labor	88 % contrato laboral, 7 % prestación de servicios y 5 % contrato verbal	10 % prestación de servicios y 90 % con contrato verbal

**Tabla 4.** Indicadores financieros por núcleo (dólares.m<sup>-3</sup>), año 2020

Datos promedio proyectados a 5 años	Antioquia	Bolívar	Cauca	Valle
Costo promedio/m <sup>3</sup>	USD 191	USD 98	USD 54	USD 66
Inversión total del proyecto	USD 64 941	USD 86 109	USD 103 592	USD 52 905
Ventas	USD 360 811	USD 383 900	USD 346 429	USD 112 084
Costos totales (fijos y variables)	USD 470 563	USD 300 690	USD 309 602	USD 96 917
Flujo de caja promedio	-USD 383 774	USD 188 961	USD 202 305	USD 78 298
TIR (%)	-	29 %	24 %	14 %
VPN	-USD 967 814	USD 53 785	USD 110 361	USD 2120



**Figura 2.** Precios de venta de la madera por núcleo (dólares.m<sup>-3</sup>), año 2020

comercial en el mercado y, por tanto, tener un precio bajo de venta. No obstante, al mismo tiempo, esta puede ser considerada como especial o muy especial por la CAR en términos ecológicos y de disponibilidad en el bosque, lo cual resulta en cobros más altos por concepto de TCAFM. Esta situación se presenta con el chingalé (*Jacaranda caucana* Pittier.) en Bolívar, considerado especial para la Corporación del Sur de Bolívar (CSB) y pagada en el mercado de Magangué como ordinaria, así como el perillo (*Couma macrocarpa* Barb. Rodr.) en Antioquia, considerado como muy especial para Corantioquia y pagado como revoltura, *i.e.*, en esta clasificación se agrupan a todas las especies maderables sin valor diferencial en el mercado y que comúnmente se usan para vaciado de planchas y formaletas, para construcción de huacales y estibas o para apoyo en carpinterías y ebanisterías.

El impacto de la TCAFM en la estructura de costos en el Valle del Cauca es diferente, dado que la CAR

aplica la Resolución 0100 para el cobro de la TCAFM, que es significativamente más bajo con respecto a los demás núcleos, donde se aplica el Decreto 1390 (Figura 1). Esta situación influye en el comportamiento financiero del núcleo, mostrando una rentabilidad positiva. No obstante, en el momento en que se apliquen los costos de la TCAFM según el decreto 1390 y bajo las condiciones de mercado actuales, los indicadores financieros serán negativos.

### Generación de empleo

En los cuatro núcleos forestales se encontró que la forma de contratación de la mano de obra es por jornal. Para los núcleos de Bolívar, Cauca y Valle del Cauca, el costo del jornal se estimó en USD 11/día y en USD 13.8/día para Antioquia. La diferencia se debe a que, en Antioquia, al ser una zona minera, el costo de vida es mayor con respecto al de los otros núcleos.



Para el cálculo de los jornales por m<sup>3</sup> de madera en bloque procesada, se estimó la necesidad de personal durante las diferentes etapas del proceso de aprovechamiento en el que participó la comunidad. En Antioquia se estimó la mano de obra requerida en el apeo y transformación primaria y transporte menor, que es hasta donde participa actualmente la comunidad. En Bolívar, Cauca y Valle del Cauca se consideró hasta el transporte mayor, que es la etapa en la que participan los llamados lancheros y balseros. En promedio se generan 2.98 jornales.m<sup>3</sup>, con una variación entre 2.7 (Antioquia) y 3.2 (Bolívar y Valle).

Adicionalmente, y de acuerdo con los jornales generados por núcleo, se estimó la cantidad de puestos de trabajo que se generarían durante el aprovechamiento de la primera Unidad de Corta Anual (UCA) en cada caso y bajo un modelo legal de MFC. De esta manera, se generarían 66 puestos de trabajo en total (pagados por jornal, según la forma de contratación de las comunidades), por seis días semanales de trabajo durante todo el año, con un promedio de 17 empleos por núcleo (mínimo 7 en Bolívar y máximo 28 en Cauca). Es decir que, a medida que se vaya formalizando la actividad desde el cumplimiento de los requisitos técnicos y legales, paulatinamente se podrían formalizar 66 puestos de trabajo y, en el mediano y largo plazo, se podría aumentar este número con la expansión de mayores áreas de manejo forestal, el aprovechamiento de desperdicios y la incorporación de otras actividades productivas complementarias al modelo, avanzando así hacia sistemas de contratación más estables.

## DISCUSIÓN

### Costos del aprovechamiento forestal maderable

De acuerdo con los resultados, se observó que los costos de aprovechamiento dependen de las

condiciones particulares de cada núcleo; resultados similares han sido reportados en Perú en diferentes sitios de la Amazonía, donde los costos de transporte hacia las plantas de transformación resultan ser los más significativos del modelo y exigen pensar en estrategias de aprovechamiento *in situ* de la madera para eliminar el falso flete que genera el transporte de agua y desperdicios (PCM *et al.*, 2021). En el Valle del Cauca, la transformación primaria tiene un costo alto por la cantidad de jornales que se requieren (corte y troceo) y el tipo de transporte (vía fluvial) desde el punto de aprovechamiento hasta el aserradero. A causa la carencia de energía eléctrica en el aserradero aumentan los costos de operación generados por el consumo de combustible y la intensidad de mano de obra requerida.

Por su parte, los núcleos de Bolívar y Antioquia son territorios de difícil acceso por su topografía y, por ende, tienen mayores costos de transporte menor, pues se emplea comúnmente la tracción animal. El costo del transporte mayor tiene una relación directa con el estado de las vías de acceso hacia los principales mercados y las condiciones de movilidad particulares de cada núcleo. En Antioquia, por ejemplo, por disposición de la misma comunidad, solo se puede sacar madera a través de camiones conocidos como ‘sencillos’, con capacidad para movilizar máximo 50 rastras de madera por viaje (7 m<sup>3</sup> aproximadamente), encareciendo el costo por m<sup>3</sup>. En Bolívar, en cambio, el transporte mayor es fluvial, y el alto costo se debe a que los comerciantes deben pagar un ‘impuesto local’ a los grupos armados ilegales que controlan el movimiento de madera en la región. Esto representa el 18 % del costo del transporte mayor.

Al clasificar los costos según su destinación (operativos y pago de impuestos) (Tabla 2), el rubro de impuestos y otros tributos varió entre 12.7 y 31.2 % de los costos totales del aprovechamiento forestal. Este valor es considerablemente alto si se tiene en cuenta que el objetivo del MFC es pasar de un escenario de aprovechamiento basado en

la ilegalidad a uno de legalidad que incluya criterios de sostenibilidad económica, ambiental y social, lo que representa un reto para las comunidades y las entidades de apoyo que hacen parte del proceso, así como un llamado a los agentes gubernamentales nacionales y regionales para la generación de políticas e instrumentos que coadyuven e incentiven estos procesos, que contribuyan a la reducción de la deforestación. De acuerdo con [FAO y CATIE \(2016\)](#), el factor legalidad tiene un peso importante en los modelos de forestería comunitaria porque no se cuenta los con elementos normativos adecuados para la situación de las comunidades que sustentan sus estilos de vida en los recursos del bosque, obligándolos a optar por aprovechamientos basados en la ilegalidad. En estos esquemas, además, pesan las asimetrías de información, haciendo que los costos de acceso a la legalidad sean más altos para los pequeños productores ([PCM et al., 2021](#)).

En particular, el pago de la TCAFM y la obtención del Salvoconducto Nacional Único en Línea (SUNL) para la movilización de madera hacen parte de las buenas prácticas asociadas a la legalidad del aprovechamiento forestal. No obstante, su aporte en la estructura de costos es significativo, especialmente en los núcleos de Bolívar, Cauca y Antioquia (22.1, 17.3 y 7.5 % respectivamente), lo cual desincentiva a las organizaciones comunitarias, puesto que no cuentan con el capital necesario anticipado, ni tampoco con estructuras administrativas, sociales y técnicas sólidas que faciliten dichos procesos. Esto contrasta con el papel del intermediario, que usualmente aprovecha estas condiciones para comprar la madera a precios bajos, pagando de contado y por adelantado, generando así un ciclo donde no hay ni una ganancia marginal para los habitantes que viven de la venta de la madera ([Gómez & Méndez, 2007](#)). Esto también implica la necesidad de evaluar críticamente el papel de este actor en la cadena, pues se ha encontrado que también puede contribuir a la estabilidad del modelo cuando se consideran opción es que benefician a todas las partes ([Enke et al., 2016](#)).

## Sondeo de mercados y generación de empleo

La mayor parte de la madera que se comercializa en los mercados locales más próximos a los núcleos forestales es madera de bosque natural, que se compra como revoltura. Esto se debe a que, a causa de la extracción selectiva de los bosques, es difícil conseguir madera de una sola especie y ofrecer un volumen atractivo para el mercado. Pero, además de abastecerse de madera de la región, también es común que a estos mercados llegue madera de otras partes del país. Los resultados del sondeo de mercados mostraron que los mercados locales generalmente tienen la capacidad de absorción de toda la madera que se oferta en los núcleos. Sin embargo, la mayoría es pagada como revoltura, a bajo precio y en condiciones de competencia en el mismo mercado con madera que ingresa de manera ilegal, de la misma región o de otras partes del país. En tal sentido, los resultados negativos encontrados en Antioquia obligan a pensar en otras alternativas que permitan aumentar del precio de venta y consolidar el proceso de forestería comunitaria existente, lo cual se debe basar en el uso sostenible de los recursos de los bosques ([Yepes, Buszko-Biggs et al., 2020](#)).

Se considera que el Pacto Intersectorial por la Madera Legal en Colombia (PIMLC) ([Minambiente, 2018b](#)) y sus plataformas (e.g., Elija Madera Legal) son claves para promover encadenamientos productivos más justos. Asimismo, estos podrían ser garantes de la legalidad del recurso, especialmente de aquel que proviene del bosque natural ([PROFOR, 2017a](#)). No obstante, las empresas del Pacto, al apostarle a la legalidad, prefieren cubrir sus demandas con madera de bosque plantado y de procedencia conocida ([Minambiente & ONFA, 2015](#); [PROFOR, 2017b](#)), dado que es más fácil garantizar la trazabilidad de la materia prima procedente de estas fuentes. En el mercado formal, las empresas forestales insertas en esquemas de legalidad y trazabilidad pueden jugar un papel importante como consumidoras en la consolidación del MFC en el país al exigir y apoyar la producción de madera de

bosque natural bajo condiciones de sostenibilidad y legalidad (Hanrahan & Grimes, 1997), principios que son fundamentales para la forestería comunitaria (Santos *et al.*, 2018; Yepes *et al.*, 2019).

En general, los resultados de este estudio complementan las conclusiones obtenidas por ONFA *et al.* (2019), donde se evidenció que, con las condiciones actuales de aprovechamiento y mercado, el modelo de forestería comunitaria en Colombia, basado únicamente en la venta de madera en bloque, no es competitivo, lo cual se debe a los altos costos de extracción y aprovechamiento de la madera de bosque natural, que no se compensan con los bajos precios de la madera en el mercado. La realidad de la operación forestal y las condiciones del mercado hacen que tanto las comunidades como las entidades de apoyo se enfrenten al reto de implementar un modelo de MFC que, basado únicamente en madera, no daría resultados económicos positivos en los mercados forestales convencionales. Estas condiciones también exigen la consideración de estrategias direccionadas hacia la diversificación productiva y la búsqueda de mercados específicos donde se valore la legalidad del recurso forestal (Gutiérrez *et al.*, 2018; FAO, 2010). La diversificación productiva es clave como complemento del ingreso, donde, para lograr la viabilidad del modelo, es necesario garantizar que los otros productos o servicios (especies maderables ordinarias o productos no maderables) tengan un espacio en el mercado. De lo contrario, no habría certeza de que las comunidades rurales solicitaran los permisos de aprovechamiento para esas especies y asumieran los costos. Lo anterior también implica incluir en el modelo otros productos agroecológicos para la venta en circuitos cortos de comercialización y retomar modelos de subsistencia para garantizar la seguridad alimentaria que amortigüen los costos de vida de las comunidades y rescaten conocimientos tradicionales, especialmente los de las comunidades indígenas y afrodescendientes.

Es importante resaltar que los indicadores de rentabilidad de las iniciativas forestales están directamente relacionados con los costos del

aprovechamiento, el área, el volumen y las especies finalmente autorizadas por las CAR. Estos aspectos marcan la diferencia con la madera proveniente de plantaciones forestales, dado que la madera de bosque natural abarca áreas mucho mayores, las cuales contienen una gran diversidad de especies, no todas con el potencial para ser comercializadas. De dichas áreas se beneficia un gran número de familias que viven del bosque (Yepes, Buszko-Briggs *et al.*, 2020; Yepes, Ruíz *et al.*, 2020). Lo anterior es fundamental si se tiene en cuenta que el modelo de negocio forestal debe ser sostenible y tener capacidad para cambiar la percepción sobre el bajo valor económico de los bosques naturales (Santos *et al.*, 2018), tanto así que, en la estimación de costos, no se suele considerar el valor de la madera como materia prima (Hanrahan & Grimes, 1997). A la fecha no se conocen metodologías o estándares para estimar dicho valor, debido en parte a la diversidad de especies que existen en los bosques y al desconocimiento que se tiene de la mayoría de estas en términos de sus propiedades físicas y mecánicas porque no son de alto valor comercial. En tal sentido, la rentabilidad económica es fundamental para garantizar la sostenibilidad, no solo desde el punto de vista económico, sino también desde el ambiental y el social. De este modo, la revalorización de los bosques como contenedores de productos y servicios se constituye como la vía más indicada para lograrlo (CATIE, 2018).

## Principales recomendaciones

Todo lo expuesto en este documento pone de manifiesto que persisten varios retos, los cuales van emergiendo a medida que avanza la implementación del MFC en Colombia, como es el caso del cobro de la TCAFM, donde las clasificaciones dadas en las CAR se justifican porque buscan controlar el aprovechamiento en aras de que no se agoten las especies en los bosques. No obstante, mientras no se controle el aprovechamiento ilegal, la medida no será efectiva –bajo este esquema, la TCAFM no se paga.

Considerando los resultados, es necesario pensar en alternativas que mejoren las condiciones económicas de los núcleos forestales. Una de ellas debe considerar la implementación de un modelo bajo el enfoque de cadenas de valor que incluya la participación de todos los actores (FAO, 2010; Gilmour, 2016; PROFOR, 2017a). Esto es significativo porque permite incorporar al mercado a aquellas especies que no son tan conocidas y, a su vez, mejorar cada eslabón en función de un modelo de negocio justo y equitativo, con una distribución más ecuánime de los excedentes económicos (Gutiérrez et al., 2018; Enke et al., 2016).

La promoción de circuitos cortos de comercialización que conectan al productor con transformadores directos o más especializados se muestra como una alternativa a promover en el marco de los modelos de forestería comunitaria. Por ejemplo, en el piloto realizado en el Valle del Cauca, se logró establecer un encadenamiento productivo directo entre los productores primarios y el comprador final, que se reflejó en una utilidad bruta mayor que la del esquema de negocios actual (Yepes et al., 2021).

El modelo de MFC considera el manejo forestal sostenible de una manera amplia para garantizar la sostenibilidad ambiental social y económica. De esta forma, se consideran opciones de manejo complementarias como el aprovechamiento de productos forestales no maderables, el pago por servicios ambientales para la conservación de ecosistemas estratégicos y la promoción de actividades como el ecoturismo y la agroforestería. En el caso particular de los núcleos analizados, se ha podido establecer que, en Antioquia, la implementación de actividades agropecuarias sostenibles asociadas a la ganadería sostenible de carne y los sistemas agroforestales de cacao podrían ser fuentes de ingresos adicionales. De hecho, estas son algunas de las acciones que se han planteado en el marco de los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET). El mayor reto en este núcleo es también competir con los ingresos altos generados por la minería informal.

Algo similar ocurre para el núcleo de Cauca, donde las actividades agropecuarias y ganaderas sostenibles podrían ser complementarias a este modelo de negocio forestal; en este núcleo también existe la posibilidad de que la CAR otorgue derechos de uso a terrenos donde las comunidades que hacen parte del modelo de forestería comunitaria establezcan plantaciones de *Simarouba amara* Aubl., una especie nativa de rápido crecimiento que es comercializada en la región. En el núcleo de Bolívar se ha venido trabajando, especialmente con el colectivo de mujeres, en evaluar la posibilidad de comercializar harina producida de la semilla del choibá (*Dipteryx oleífera* Benth.) y explorar otros productos promisorios derivados de los árboles de la región, los cuales cuentan con un mercado potencial en las ciudades principales.

En el caso del Valle del Cauca, se ha venido explorando la posibilidad de incluir la fabricación y venta de artesanías en el modelo de negocios, así como otros productos forestales no maderables como el naidí (*Euterpe oleracea* Mart.), que son apetecidos en el mercado nacional, especialmente en restaurantes gourmet. Lo mismo sucede con las alternativas de aprovechamiento de desperdicios de madera que quedan de la transformación primaria para la elaboración de artesanías e instrumentos musicales pequeños, a lo cual se suma la posibilidad de explorar otros productos que se puedan fabricar a partir de estos residuos. Esto podría representar ingresos adicionales para las comunidades. Para ello, además de la mejora de capacidades en cursos que apalanquen estas posibilidades, se requiere la dotación de equipos y herramientas que permitan a las comunidades realizar las primeras pruebas.

## CONCLUSIONES

Bajo las condiciones actuales del sector forestal, obtener resultados reales y fiables es fundamental para tomar decisiones. La implementación del modelo de MFC en Colombia está permitiendo evaluar la rentabilidad de la cadena productiva del

sector, la estructura de negocio actual y las condiciones que lo afectan en mercados convencionales. El modelo ha contribuido con la identificación de las variables que afectan la estructura de costos y las condiciones de heterogeneidad de los territorios que cuentan con núcleos forestales, lo cual ha implicado la realización de análisis económicos para cada uno de ellos. En dichos análisis, si bien hubo algunos aspectos en común entre los diferentes territorios, se hizo evidente que es importante evitar hacer generalizaciones sobre la rentabilidad del modelo para todo el país. Los resultados obtenidos sugieren considerar estrategias productivas que mejoren los indicadores financieros para las comunidades, aprovechando otras líneas de negocio tanto del recurso maderable como del no maderable, dado que el objetivo del modelo es hacer sostenibles las iniciativas forestales desde los puntos de vista económico, social y ambiental y, en ese sentido, garantizar el futuro de los bosques naturales en Colombia a través de las prácticas tradicionales de las comunidades indígenas, afrodescendientes y campesinas (que constituyen un manejo real y sostenible), además de mejorar las condiciones de vida de dichas comunidades.

Este estudio permitió identificar otra necesidad del sector relacionada con la generación de información confiable sobre cómo costear el valor de recuperación del bosque deforestado y aprovechado, así como la estructuración de servicios empresariales y la generación de empleos dignos y formales bajo enfoques territoriales que respeten las costumbres y tradiciones locales. El gran reto del MFC es avanzar hacia la apertura de mercados cada vez más sensibles al desarrollo sostenible, al diseño y uso de estrategias de comercialización diferenciales, y a facilitar el acceso legal al recurso del bosque a través de mecanismos normativos y financieros que permitan el aprovechamiento sostenible del mismo por parte de las comunidades rurales. El sector forestal necesita entidades que promuevan su desarrollo con instrumentos integrales de financiamiento y desarrollo que estimulen y fomenten la inversión. Asimismo, es indispensable

revisar las estrategias de apoyo a las comunidades por parte de las CAR y Minambiente, en las que debe considerarse la aplicación de incentivos y programas de largo plazo donde se mejore la eficiencia de procesos administrativos que simplifiquen los trámites legales para el aprovechamiento. Adicional a ello, este proceso también ha evidenciado la importancia de una asistencia técnica permanente, en la que se contemplen elementos como la generación de capacidades técnicas, administrativas y financieras de las comunidades a través del acceso a capacitación y el mejoramiento de la infraestructura. Esto, en aras de mejorar el actual esquema de producción. Una vez se superen los retos identificados y el MFC sea verdaderamente operativo en el país, el modelo podrá ser considerado como una opción para la reducción de la deforestación y, por ende, una actividad que podría ser muy efectiva en el marco de REDD+, como ha ocurrido en otros países. Por tanto, la necesidad de avanzar hacia una mejora de las condiciones habitantes para ello es uno de los principales mensajes que este trabajo pretende visibilizar, dado que esto impacta indirectamente en las metas de país consignadas en la ENREDD+ y la contribución determinada a nivel nacional (NDC en inglés).

## AGRADECIMIENTOS

A las comunidades locales por compartir la información de costos y su disponibilidad para avanzar con este proceso. A las empresas forestales encuestadas por su tiempo y disposición. A las CAR relacionadas con los núcleos de estudio por el apoyo recibido. A todo el equipo técnico del proyecto *Asistencia técnica para la implementación del modelo de forestería comunitaria en Colombia* por su compromiso y apoyo para la recolección de la información generada.

## CONTRIBUCIÓN POR AUTOR

M. A.-L. y C. G.-V. recolectaron la información, realizaron los análisis, y redactaron las primeras versiones del documento. M. A. Ch.-E., E. M., L.

S.-A., y A. Y.-Q. concibieron la investigación y formularon el proyecto *Asistencia técnica para la implementación del modelo de forestería comunitaria en Colombia*, del cual se derivan los datos y la información generada. Estos autores también revisaron las primeras versiones del texto y realizaron aportes propios en la versión final del manuscrito. J. C. F.-U. se encargó del control de calidad de los análisis realizados y sugirió ajustes y mejoras a las diferentes versiones del manuscrito.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de interés con relación al documento y están de acuerdo con su publicación. De igual forma, los autores declaran que el manuscrito es original y que no ha sido presentado en ninguna otra revista.

## REFERENCIAS

- Armenteras, D., González, T., Meza, M., Ramírez-Delgado, J., Cabrera, E., Galindo, G., & Yepes, A. (2018). *Causas de degradación forestal en Colombia: una primera aproximación*. Universidad Nacional de Colombia, 1. IDEAM, Programa ONU-REDD.
- Cárdenas, D., & Salinas, N. (Eds.) (2007). *Libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 4. Especies maderables amenazadas. Primera parte*. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI.
- Gutiérrez, M., Navarro, G., & Orozco, L. (Eds.) (2018). *Modelos de negocios para el manejo forestal en América Central. El enfoque de cadenas de valor de productos forestales como mecanismo para mejorar la competitividad, reducir la pobreza, garantizar la integridad ecológica y fortalecer la gobernanza forestal*. CATIE.  
[https://www.researchgate.net/publication/325607882\\_Modelos\\_de\\_negocios\\_para\\_el\\_manejo\\_forestal\\_en\\_America\\_Central\\_El\\_enfoque\\_de\\_cadenas\\_de\\_valor\\_de\\_productos\\_forestales\\_como\\_mecanismo\\_para\\_mejorar\\_la\\_competitividad\\_reducir\\_la\\_pobreza\\_garantizar\\_la\\_int](https://www.researchgate.net/publication/325607882_Modelos_de_negocios_para_el_manejo_forestal_en_America_Central_El_enfoque_de_cadenas_de_valor_de_productos_forestales_como_mecanismo_para_mejorar_la_competitividad_reducir_la_pobreza_garantizar_la_int)
- EIA (2019). *Condenando el bosque. Ilegalidad y falta de gobernanza en la Amazonía colombiana*. Environmental Investigation Agency.  
[https://content.eia-global.org/posts/documents/000/000/894/original/Condenando\\_el\\_Bosque.pdf?1561565558](https://content.eia-global.org/posts/documents/000/000/894/original/Condenando_el_Bosque.pdf?1561565558)
- Enke, J., Gretzinger, S., Camacho, O., Sabogal, C., & Arce, R. (2016). *Desarrollo forestal empresarial por comunidades. Guía práctica para promotores forestales comunitarios en los tópicos americanos*. FAO & CATIE.  
<http://www.fao.org/3/a-i5984s.pdf>
- FAO (2010). *Casos ejemplares de manejo forestal sostenible en América Latina y el Caribe*. FAO, Junta de Castilla y León.
- FAO (2020a). *From reference levels to results reporting: REDD+ under the United Nations Framework Convention on Climate Change – 2020 update*. FAO.  
<https://doi.org/10.4060/cb1635en>
- FAO (2020b). *The impacts of COVID-19 on the forest sector: How to respond?* FAO.  
<https://doi.org/10.4060/ca8844en>
- FAO, PNUD, & PNUMA (2013). *Sistemas nacionales de monitoreo de los bosques: monitoreo y medición, reporte y verificación (M y MRV) en el contexto de las actividades de REDD+*. Programa ONU-REDD.
- Gilmour, D. (2016). *Cuarenta años de forestería comunitaria. Un estudio sobre su alcance y eficacia*. FAO.
- Gómez, I., & Méndez, E. (2007). *El caso de la asociación de comunidades forestales de Petén (ACOFOP). Análisis de contexto*. CIFOR y PRISMA.
- Hanrahan, M., & Grimes, A. (1997, julio 15-20). *Análisis de costos- beneficios del manejo forestal tropical certificado y no certificado* [Presentación en conferencia]. Simposio Internacional sobre Posibilidades de Manejo Forestal Sostenible en América Tropical, Santa Cruz, Bolivia.
- MADS (2016). *Una mirada a las reservas forestales de la Ley 2ª de 1959 "Reflexiones"*. MADS.
- Minambiente (2018a). *Decreto 1390 de 2018, "por el cual se adiciona un Capítulo al Título 9, de la Parte 2, del Libro 2, del Decreto 1076 de 2015, Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente*

- y *Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Tasa Compensatoria por Aprovechamiento Forestal Maderable en bosques naturales y se dictan otras disposiciones*".  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87819>
- Minambiente (2018b). *Pacto intersectorial por la madera legal en Colombia* (4ta ed.). Minambiente.
- Minambiente (2018c). *Resolución 1479 de 2018, "por medio de la cual se fija la tarifa mínima de la tasa compensatoria por aprovechamiento forestal maderable en bosques naturales"*.  
<https://archivo.minambiente.gov.co/images/normativa/app/resoluciones/20-RES%201479%20DE%202018.pdf>
- Minambiente (2018d). *Decreto 1390: Tasa compensatoria por aprovechamiento forestal maderable*.  
<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/decreto-1390-de-2018.pdf>
- Minambiente & IDEAM (2018). *Bosques territorios de vida. Estrategia integral de control a la deforestación*.  
[https://redd.unfccc.int/files/eicdgb\\_bosques\\_territorios\\_de\\_vida\\_web.pdf](https://redd.unfccc.int/files/eicdgb_bosques_territorios_de_vida_web.pdf)
- Minambiente & IDEAM (2021). *Resultados de monitoreo deforestación 2020*.  
[http://www.ideam.gov.co/documents/10182/113437783/Presentacion\\_Deforestacion2020\\_SMBByC-IDEAM.pdf/8ea7473e-3393-4942-8b75-88967ac12a19](http://www.ideam.gov.co/documents/10182/113437783/Presentacion_Deforestacion2020_SMBByC-IDEAM.pdf/8ea7473e-3393-4942-8b75-88967ac12a19)
- Minambiente & ONFA (2015). *Uso y legalidad de la madera en Colombia. Análisis parcial*. Minambiente, ONF Andina. <http://documentacion.ideam.gov.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=37985>  
[http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Gobernanza\\_forestal\\_2/12.\\_Uso\\_y\\_Legalidad\\_de\\_la\\_Madera.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Gobernanza_forestal_2/12._Uso_y_Legalidad_de_la_Madera.pdf)
- ONFA (2018). *Estudios de economía forestal en el marco de la misión de crecimiento verde en Colombia*. ONF Andina.  
<https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/ejes-tematicos/forestal/Productos%20finales/Resumen%20V2018-09-30.pdf>
- ONFA, EFI, & FAO (2019). *Caracterización económica del manejo forestal sostenible comunitario en Colombia*.  
<https://www.euredd.efi.int/documents/15552/431687/Caracterización+económica+del+manejo+forestal+sostenible+comunitario+en+Colombia.PDF/765d0393-1061-2231-ae7c-356aba6b410e>
- PCM, USAID, & US Forest Service (2021). *COSTOS: ¿Cuánto cuesta ser legal en el Perú?*  
<https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1756176/04%20-%20%20Costos%3A%20%20BFCu%3%A1nto%20cuesta%20ser%20legal%20en%20el%20Per%3%BA%3Fpdf>
- PROFOR (2017a). *Análisis de las cadenas de valor y de la logística de plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia*.  
<https://www.profor.info/sites/profor.info/files/An%20C3%A1lisis%20de%20las%20cadenas%20de%20valor%20y%20de%20la%20log%20C3%ADstica%20de%20plantaciones%20forestales%20con%20fines%20comerciales%20en%20Colombia.pdf>
- PROFOR (2017b). *Situación actual y potencial de fomento de plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia*.  
[https://www.profor.info/sites/profor.info/files/Informe%20Final%20-%20Plantaciones%20Comerciales%20en%20Colombia\\_1.pdf](https://www.profor.info/sites/profor.info/files/Informe%20Final%20-%20Plantaciones%20Comerciales%20en%20Colombia_1.pdf)
- Santos, L., Yepes, A., Rey, C., Guerrero, R., Ruiz, A., & Urrego, D. (2018). *Manejo forestal sostenible a través de la forestería comunitaria: una propuesta técnica, institucional y financiera para promover en Colombia*. Minambiente, Programa ONU-REDD Colombia.  
<http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>
- UNFCCC (2021a). *Contribuciones determinadas a nivel nacional*.  
<https://unfccc.int/es/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement/contribuciones-determinadas-a-nivel-nacional-ndc>
- UNFCCC (2021b). *What is REDD+? Warsaw Framework for REDD+*.

<https://unfccc.int/topics/land-use/workstreams/redd/what-is-redd>

Yepes, A., Ruíz, A., Uribe, M., Zúñiga, J., Viviescas, L., Zapata, M., González, C., Castro, A., Mera, F., Mocaleano, P., Pacheco, E., & Cabeza, O. (2019). *Asistencia técnica para la implementación del modelo de forestería comunitaria - Colombia*. Minambiente, FAO.

Yepes, A, Buszko-Briggs, M., Santos, L., & Ruíz, R. (2020). *Four experiences, four territories, same model*.

<https://www.un-redd.org/news/four-experiences-four-territories-same-model>

Yepes, A, Ruiz, A., Mora, E., Santos, L., & Guerrero, R. (2020). *Manejo forestal sostenible basado en comunidades: conceptos básicos, contexto y avances en Colombia*. Minambiente.

[https://www.researchgate.net/publication/349642748\\_MANEJO\\_FORESTAL\\_COMUNITARIO\\_Conceptos\\_basicos\\_contexto\\_y\\_avances\\_en\\_Colombia\\_Giovany\\_Aristizabal\\_Hincapie\\_Disenador\\_VisualOficina\\_de\\_Comunicaciones#full-TextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/349642748_MANEJO_FORESTAL_COMUNITARIO_Conceptos_basicos_contexto_y_avances_en_Colombia_Giovany_Aristizabal_Hincapie_Disenador_VisualOficina_de_Comunicaciones#full-TextFileContent)

Yepes, A, Bohórquez, N., & Reyes, A. (2021). *The sound of the forest: Community forest management and the legal timber trade in Colombia*.

<https://www.un-redd.org/news/sound-forest-community-forest-management-and-legal-timber-trade-colombia>

