



Hacia una economía circular en el sector forestal^(*)(**)

Towards a circular economy in the forestry sector

Paul Villegas Vega^(*)**

Pontificia Universidad Católica del Perú (Lima, Perú)

Mayra Ramón Lavado^(**)**

Pontificia Universidad Católica del Perú (Lima, Perú)

Resumen: El propósito de este trabajo es examinar el aporte favorable de la implementación de la economía circular en el ámbito del aprovechamiento de los recursos forestales. Para ello, se inicia por estudiar la regulación y situación vigente de los recursos forestales, se analiza la aplicación de la economía circular como propuesta de aporte en la visión del desarrollo sostenible y se termina por realizar una valoración del impacto de la economía circular en el sector forestal, valorando los retos que ello implicaría.

Palabras clave: Recursos Forestales - Sostenibilidad - Economía Circular - Productos Forestales - Trazabilidad - Ecodiseño - Derecho Administrativo - Perú

Abstract: The purpose of this paper is to examine the favorable contribution of circular economy implementation in the use of forestry resources. To achieve this, the study begins by reviewing the current regulation and status of forest resources, then analyzes the application of the circular economy as a proposal that contributes to the vision of sustainable development and finally assesses the impact that the circular economy may have on the forestry sector, considering the challenges that such implementation would entail.

Keywords: Forest Resources - Sustainability - Circular Economy - Forest Products - Traceability - Eco-Design - Administrative Law - Peru

(*) Nota del Equipo Editorial: Este artículo fue recibido el 20 de junio de 2025 y su publicación fue aprobada el 22 de diciembre de 2025.

(**) El presente trabajo ha sido realizado en el marco del proyecto de investigación "La transición hacia una economía circular en el sector forestal en el Perú", financiado por el Vicerrectorado de Investigación de la Pontificia Universidad Católica del Perú PUCP, y de las actividades del Grupo de Investigación en Derecho Administrativo GIDA. Además, el trabajo resultó seleccionado y contó con el soporte del Centro de Investigación, Capacitación y Asesoría Jurídica CICAJ. Se agradece el apoyo en la elaboración del presente artículo a Sandhy Salazar y Maritza Yauli, asistentes de investigación del Grupo de Investigación en Derecho Administrativo GIDA.

(***) Abogado por la Pontificia Universidad Católica del Perú (Lima, Perú). Máster en Economía, Regulación y Competencia en los Servicios Públicos por la Universidad de Barcelona UB. Profesor Ordinario Asociado de Derecho Administrativo en la Pontificia Universidad Católica del Perú. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2511-7240>. Correo electrónico: villegas.paul@pucp.edu.pe.

(****) Abogada por la Pontificia Universidad Católica del Perú (Lima, Perú). Máster en Derecho de los Sectores Regulados por la Universidad Carlos III de Madrid. Profesora en el Programa de Segunda Especialidad en Derecho Ambiental y de los Recursos Naturales y en la Maestría en Derecho Administrativo. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4837-2404>. Correo electrónico: mayra.ramon@pucp.edu.pe.



1. Introducción

El 57.3% del territorio peruano es ocupado por los bosques, constituyéndose la Amazonía como la región con mayor superficie forestal. De ahí que no resulte sorpresivo que Perú sea uno de los diez países con mayor superficie de bosques (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre e Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021).

Lo señalado invita a reflexionar sobre la abundancia de recursos y de productos forestales de los que se dispone y la manera en que se ejerce o no un manejo forestal sobre los mismos. En ese sentido, desde el 2010, más de 43 millones de hectáreas de bosques han sido devastadas, en el mundo, a causa de la silvicultura, los incendios forestales, las actividades mineras, la urbanización descontrolada, etc. Lo cual ha generado la degradación de los suelos, un detrimento de la biodiversidad y una merma en el suministro de servicios ecosistémicos y ha contribuido con el cambio climático.

Esta mínima aproximación con la que se inicia este trabajo tiene como objetivo resaltar la relevancia de los bosques y de los recursos forestales en general, por su significado para el bienestar de la sociedad. Por ello, su análisis desde la perspectiva jurídica no puede ser omitida, sobre todo cuando en comparación con otros sectores como el de la energía, la minería, las telecomunicaciones, el abastecimiento de agua potable o la competencia, sí se encuentra una diversidad de trabajos y estudios.

Resultando diversas aún las tareas por desarrollar desde una perspectiva jurídica, el presente trabajo tiene como reto incentivar la discusión sobre el aprovechamiento de los recursos forestales a propósito del aporte favorable que significaría la implementación de la economía circular en su aprovechamiento. A propósito de este reto se pretende comprender el sentido de la actual regulación vinculada al aprovechamiento de los recursos forestales, así como su vinculación al desarrollo sostenible y -como propuesta del presente trabajo- a la economía circular.

Para tal fin se partirá por revisar la regulación de los recursos forestales lo que supone definir su marco regulatorio, entender cómo funcionan las cadenas de valor de los productos forestales maderables y no maderables, e identificar cuáles son los problemas del sector forestal. Luego, se examinará cómo la economía circular aporta en la visión del desarrollo sostenible. Y, finalmente, se esbozará una propuesta sobre cómo podría implementarse en el sector forestal, considerando los retos que ello implicaría.

2. La regulación de los recursos forestales en Perú

2.1. Marco regulatorio

Los recursos naturales se caracterizan, principalmente, por ser proporcionados por la naturaleza y por su capacidad para satisfacer necesidades humanas; este último aspecto dependerá de las capacidades para su apropiación y transformación en tanto se encontrarán condicionados por la ciencia, tecnología y disponibilidad económica del cada Estado (Naciones Unidas, 1970: 5).

En Perú, el artículo 66 de la Constitución Política reconoce que los recursos naturales pueden ser renovables y no renovables, y que son patrimonio de la Nación; en ese sentido, el artículo en mención establece que el Estado es soberano en su aprovechamiento, por lo que, a través de ley orgánica, se fijan las condiciones de su utilización y otorgamiento a particulares.

A nivel legislativo, la Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales – Ley 26821 -en adelante, Ley de Aprovechamiento de Recursos Naturales-, establece en su artículo 3 que los recursos naturales son todo componente de la naturaleza, susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor potencial en el mercado.

Ahora bien, según el Tribunal Constitucional⁽¹⁾, los recursos naturales son el conjunto de elementos que proporciona la naturaleza para satisfacer necesidades humanas y biológicas, lo cual implica que tienen utilidad actual o potencial; en ese sentido, también se reconoce que la explotación de los recursos naturales debe ser acorde con el interés nacional por tratarse de una universalidad patrimonial, es decir, que los beneficios derivados de su utilización deben alcanzar a la Nación en su conjunto. Por ende, y dado que el Estado es soberano en el aprovechamiento de los

(1) Fundamento jurídico 29 de la Sentencia contenida en el Expediente No 0048-2004-PI/TC.



recursos naturales, el dominio estatal sobre dichos recursos es eminente, por lo que también tiene la capacidad jurisdiccional para legislar, administrar y resolver las controversias que se susciten en torno a su mejor aprovechamiento.

Conforme se observa, el Estado peruano, al ser soberano del aprovechamiento y gestión de los recursos naturales, posee como objetivo determinar las condiciones de su uso, para lo cual debe tener en consideración que se trata de recursos con una tendencia al agotamiento, por lo que el aprovechamiento debe realizarse de manera sostenible, de manera que resulte beneficioso a nivel económico y social.

En el mismo sentido, Esteve Pardo (1995, 99-124) encuentra tres (3) justificaciones para la protección de los recursos previamente aludidos: su función social, su explotación racional y su función ecológica. En el ámbito social se alude a la población que se encuentra vinculada de manera directa con los recursos, en cuanto al ámbito racional se considera los aportes, también económicos, que se pueden obtener de una explotación racional y en el ámbito ecológico⁽²⁾ se alude al desarrollo de actividades que puedan ser soportadas por los ecosistemas afectados.

La Ley de Aprovechamiento de Recursos Naturales reconoce que el aprovechamiento de recursos naturales comprende, como parte de sus componentes, al suelo, subsuelo y las tierras por su capacidad de uso mayor: agrícolas, pecuarias, forestales y de protección; por ende, se entiende que los recursos forestales se encuentran reconocidos como recursos naturales. Por lo tanto, el Estado se encuentre en la obligación de garantizar su aprovechamiento sostenible, evitando escenarios de sobreexplotación, lo cual podría tener un impacto directo en los ecosistemas de los que forman parte.

Finalmente, de la revisión del artículo 5 de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre - Ley 29763, y el artículo 2 del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo 018-2015-MINAGRI, se pretende que el aprovechamiento de los recursos forestales se realice de manera coherente con su conservación, protección, incremento y uso sostenible, procurando el mantenimiento y mejora sus servicios ecosistémicos. Precizando, además, que son considerados recursos forestales a los bosques naturales, las plantaciones forestales, las tierras cuya capacidad de uso mayor sea forestal y para protección, con o sin cobertura arbórea y el resto de los componentes silvestres de la flora terrestre y acuática emergente, incluyendo su diversidad genética.

2.2. El estado situacional de los recursos forestales

2.2.1. Los productos forestales y sus cadenas de valor

Los productos forestales son todos aquellos "(...) componentes aprovechables de los recursos forestales extraídos del bosque, asociaciones vegetales y/o plantaciones" según el numeral 5.43 del artículo 5 del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo 018-2015-MINAGRI. Se clasifican en: productos forestales maderables o productos forestales madereros (PFM) y productos forestales no maderables o productos forestales no madereros (PFNM).

En líneas generales, para que un producto forestal le sea de utilidad al ser humano se requerirá que previamente haya transitado una serie de actividades. A este sistema de producción-consumo se le denomina cadena de valor, pues "(...) describe el espectro completo de actividades requeridas para llevar un producto del productor al consumidor, y enfatiza en el valor realizado y la forma en que este valor es comunicado" (Marshall et al., 2006, p.104) y puede tener alcance local o mundial. En tal sentido, cada producto forestal posee su propia cadena de valor y las actividades contenidas para obtener el referido producto se pueden agrupar en tres grandes bloques.

Al primero se le denomina manejo forestal⁽³⁾ y consiste en todas aquellas "(...) actividades de caracterización, evaluación, investigación, planificación, aprovechamiento, regeneración, reposición, enriquecimiento, protección y control del bosque y otros ecosistemas de vegetación silvestre, conducentes a asegurar la producción sostenible de bienes, la provisión sostenible de servicios y la conservación de la diversidad biológica y el ambiente (...)" conforme al artículo 44 de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre - Ley 29763.

(2) En base al fundamento ecológico se llega a considerar escenarios de rechazo a la intervención de cualquier actividad humana en ciertos espacios. Al respecto, no se puede dejar de considerar que la perspectiva de la sostenibilidad convoca no un criterio, ambiental o ecológico, sino tres, siendo así que la toma de decisiones - regulatorias- debe realizarse incorporando a la discusión el ámbito social y económico.

(3) Para que un agente forestal realice manejo forestal deberá poseer un título habilitante.



El segundo bloque alude a la transformación primaria o primera transformación entendida como el “primer proceso de transformación al que se someten los productos y subproductos forestales y de fauna silvestre al estado natural” según el numeral 5.59 del artículo 5 del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo 018-2015-MINAGRI. Como resultado de la transformación primaria se obtiene el producto de primera transformación que se caracteriza por ser un insumo para los centros de transformación secundaria al no tener un carácter finalista o no tener un uso directo, conforme al numeral 5.45 del artículo 5 de la mencionada norma. Son productos de primera transformación: la madera aserrada, insumo para la segunda transformación; durmientes; parquet; madera laminada; chapas decorativas; leña y carbón vegetal.

El tercer bloque refiere a la segunda transformación o la transformación secundaria definida como el “proceso de transformación al que se someten los productos y subproductos forestales y de fauna silvestre, provenientes de una industria de transformación primaria para obtener un valor agregado adicional”, de acuerdo con el numeral 5.60 del artículo 5 del Decreto Supremo 018 -2015-MINAGRI.

Asimismo, los agentes participantes en una cadena de valor variarán dependiendo del producto forestal y de su industrialización. De ahí que se diferencie entre las cadenas de valor cortas y largas. En las cadenas de valor cortas un mismo agente se encarga de realizar todas las actividades, mientras que en las cadenas de valor largas son varios agentes quienes se ocupan de las actividades, aunque en ocasiones más de una puede recaer sobre un mismo agente. Entre los actores se identifican a: propietarios privados o comunitarios, recolectores, cultivadores, procesadores, cooperativas, asociaciones, entre otros.

Una cadena de valor se establece tomando en consideración el tipo de mercado al que pueden acceder los actores: para cubrir una demanda específica mediante el comercio de bienes o para abastecer de bienes. En el primer caso, la demanda impulsa las cadenas de valor largas, en especial aquellas que comercializan productos a escala internacional, de manera que los actores más cercanos al consumidor serán quienes resuelvan qué, dónde, cuándo y cómo se produce. En el segundo caso, el abastecimiento impulsa las cadenas de valor cortas, de modo que los recolectores y los productores fungan como decisores (Marshall et al., 2006, p.107-108).

A continuación, se profundizará sobre los tipos de productos forestales y se llevará a cabo una sucinta revisión a sus cadenas de valor.

A) Productos forestales maderables

Los PFM son los bienes que se obtienen del directo aprovechamiento de la madera de bosques naturales, plantaciones forestales y tierras cuya capacidad de uso mayor sea forestal y cuenten con cobertura arbórea, así como los que se obtengan de su transformación. De ahí que su cadena de valor reciba el nombre de “cadena de valor de la madera/cadena productiva de la madera” y sea entendida como el “conjunto de operaciones sucesivas de aprovechamiento⁽⁴⁾, transformación y comercialización de la madera” (Minaya, 2012, p.4).

De manera simplificada la cadena productiva de la madera se inicia con el manejo forestal en bosques o plantaciones forestales cuya gestión se lleva a cabo a través de títulos habilitantes. La madera rolliza o troza es el producto obtenido del manejo forestal maderable. Luego, se da paso a la transformación primaria que engloba a las siguientes actividades: el aserrío; el escuadrado; el reaerrio; el desmenuzado; el chipeado; el laminado; la producción de pre-parquet, postes, vigas, durmientes, maderas dimensionadas, embalajes no estandarizados; la pirolisis y el envasado de productos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018, p. 6). Son productos de primera transformación o subproductos: la madera aserrada -insumo para la segunda transformación-; durmientes; parquet; madera laminada; chapas decorativas; leña y carbón vegetal. Después, se da la transformación secundaria y los subproductos resultantes son muebles, partes y piezas para construcción y otras manufacturas -artesanías, utensilios de mesa y cocina, entre otros-. Cabe precisar que durante el desarrollo de la cadena de valor de la madera se podrán exportar o importar los productos de primera y segunda transformación.

Además, en la cadena de valor de la madera se diferencian dos tipos de actores: directos e indirectos. Por un lado, los actores

(4) Al igual que Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación se estima que debe dejarse de llamar aprovechamiento, por lo que este término debería ser reemplazarlo por manejo forestal (2018, 6). Ello debido a que el manejo forestal se ejecuta bajo los parámetros de sostenibilidad, mientras que el aprovechamiento solo se centra en la productividad.



directos participan claramente en la actividad productiva y pertenecen al sector empresarial: comunidades nativas, pequeños extractores forestales, extractores locales y de predios privados, reforestadores, empresas concesionarias y empresas madereras, aserraderos, triplayeras, productores de pisos, depósitos o reaserraderos, pequeños comercializadores, importadores de madera, carboneros y productores -dedicados a la elaboración de parihuelas, carrocerías, embarcaciones, envases y embalajes, carpintería de obra -pisos acabados, puertas, ventanas y sus marcos-, muebles de todo tipo para hogar y negocio, y otros productores -artesanías, juguetes, ataúdes, etcétera- (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018, XXIII).

Por otro lado, los actores indirectos están vinculados a los procesos de regulación y promoción de la actividad y tienen carácter público o privado. Los actores indirectos de naturaleza pública ejercen un rol regulador y de control sobre los eslabones de la cadena o sobre los sectores productivos, como es el caso de: el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre [SERFOR], el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre [OSINFOR], la Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo [PromPerú], el Instituto Nacional de Calidad [INACAL], el Instituto Tecnológico de la Producción [ITP], el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico e Innovación [ProInnovate], el Programa Nacional de Innovación Agraria [PNIA], Agrobanco y el Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica de la Madera [CITEMadera]. Los actores indirectos de naturaleza privada pueden ser de carácter empresarial -gremios; asociaciones o comités de la sociedad civil; empresas proveedoras de bienes o servicios de índole tecnológica, financiera, administrativa-tributaria-, o de carácter organizacional de soporte sectorial especializado como las ONGs o transversales a otros sectores productivos -universidades, bancos, cooperaciones técnicas y financieras, entre otros- (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018, XXIII).

B) Productos forestales no maderables

Los PFNM son bienes de origen biológico que no incluyen a la madera y se obtienen del bosque, de las plantaciones forestales y tierras cuya capacidad de uso mayor sea forestal y cuenten con cobertura arbórea. Específicamente, provienen de las siguientes partes de las plantas: raíz, rizoma, tallo, corteza, hoja, látex, resina, flor, fruto y semilla.

Asimismo, los PFNM pueden clasificarse en función a su uso por las comunidades peruanas costeñas, andinas y amazónicas: alimento, materiales, medicinal, ambiental, tóxicas, alimento para animales, etnoveterinaria, social y combustible (Alban-Castillo, J. & otros, 2021, 90).

Generalmente, las cadenas productivas de los PFNM transitan por las actividades de manejo forestal, transformación

primaria y transformación secundaria, aunque ello no significa que siempre se de en esa orden ya que ello dependerá del producto que se quiera obtener. De ahí que en algunos casos baste con el manejo forestal, pues el PFNM podrá ser consumido directamente, en otros casos será pasibles de una primera o hasta de una segunda transformación. Para ilustrar, en el caso de la castaña se empleará: (i) el coco para elaborar artesanías; (ii) la semilla se destinará para su consumo directo, fruto seco, para elaborar aceite, primera transformación, o para elaborar productos industriales tales como jabones, cosméticos, entre otros -segunda transformación- (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2019, 93).

Las cadenas de valor de los PFNM serán cortas cuando sea el mismo productor quien coseche, elabore y venda el producto -como muestra se tiene al aguaje en fruto que es vendido por los lugareños-; mientras que en cadenas de otros PFNM intervendrán más agentes denominándose cadenas de valor largas.

Naturalmente, durante la marcha de la cadena de valor se podrán exportar o importar los productos recolectados o los producidos durante la primera o la segunda transformación.

2.2.2. Problemas en el sector forestal

A partir de lo señalado se identifican cinco problemas que se expondrán en las siguientes líneas.

En primer lugar, un inadecuado manejo forestal y sobreexplotación de los recursos forestales deviene en alteraciones en el uso o en la degradación del suelo. En los cambios en el uso del suelo, las tierras de uso forestal dejan de ser lo suficientemente fértiles y útiles por lo que son abandonadas, inclusive si el impacto del daño causado ha sido devastador puede que no tengan posibilidad alguna de recuperación. En la degradación de los recursos forestales, los bosques pierden o disminuyen su capacidad para suministrar servicios ecosistémicos o se suscitan cambios radicales en la composición de las especies que perjudican a nivel social, cultural y ecológico (Sasaki y Putz, 2009, p. 228).



Entre las causales que dan lugar tanto a un inadecuado manejo forestal como a una sobreexplotación de los recursos forestales se encuentran: la ausencia de data sobre los recursos forestales, la disparidad en el crecimiento de los recursos forestales maderables, la conjunción de otros factores (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2023, p.19, 41), el dominio de la informalidad y la corrupción.

Primero, la ausencia de data sobre los recursos forestales resulta perjudicial ya que se desconoce información relevante sobre cuáles son las especies más comunes o las que se encuentran amenazadas. Lo que deviene en que la administración carezca de un insumo clave al momento de diseñar sus políticas de prevención y protección y de conceder títulos habilitantes. Un avance se ha dado con el lanzamiento del aplicativo móvil IDArbol⁽⁵⁾ que permite el reconocimiento de más de cien especies forestales maderables y dispone de un sistema de búsqueda a partir de claves con dos respuestas (Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre, 2022).

Queda pendiente la evaluación de su repercusión, ya que esta dependerá de la suma de otros factores tales como la sensibilización de los tenedores de títulos habilitantes. Segundo, las especies arbóreas poseen distintos rangos de crecimiento lo que acarrea la extinción de aquellas cuya previsión de desarrollo es de larga data. Tercero, entre los otros factores que dan lugar a un inadecuado manejo forestal se encuentran la compleja geografía peruana, la multiplicidad de climas, la diversidad cultural, así como el panorama económico, social y político. Cuarto, los escándalos de corrupción de gran escala -relativos al narcotráfico y lavado de activos- y los de menor escala -referidos a que funcionarios públicos eluden el cumplimiento de sus deberes-. Asimismo, un punto de inflexión se encuentra en los planes de manejo fraudulentos, el plagio de planes de manejo, la adulteración de datos y la subvaluación (Dourojeanni et. al., 2021, p. 132).

En segundo lugar, se han otorgado títulos habilitantes al sector privado, bajo la premisa que disponen de financiamiento para efectuar un manejo sostenible y que dicho otorgamiento vendrá aparejado de una fiscalización que asegure el cumplimiento de los compromisos asumidos. No obstante, Dourojeanni ha resaltado el fracaso del régimen forestal basado en concesiones forestales maderables, pues no solo se requiere importar materia prima para cubrir el requerimiento, sino que la madera nacional obtenida proviene de vías informales o ilegales (2022, p. 4).

En tercer lugar, la existencia de prácticas riesgosas para la sobrevivencia del sector forestal tales como la deforestación,

la tala ilegal y los incendios forestales, ya que reducen la masa arbórea o reducen la capacidad de recuperación del suelo (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2023, p. 20). A ello se suma el impacto negativo sobre los servicios ecosistémicos brindados por dichos recursos y el medioambiente y su contribución con el cambio climático.

En cuarto lugar, los actores del sector forestal, indistintamente si pertenecen al sector público o privado, poseen limitadas capacidades o desconocen cuáles son sus competencias y funciones, lo que repercute en el progreso y competitividad del sector. Esta situación se ha gestado con motivo de la escasa o nula educación ambiental recibida en los diversos niveles educativos que proviene de un currículo apartado de los retos actuales del país; del exíguo conocimiento y motivación de los actores forestales en un manejo forestal sostenible y en las problemáticas forestales; de la restrictiva oferta a iniciativas de capacitación permanente a los actores forestales que se corresponde con un bajo número de formadores o capacitadores; de la inacción de la administración en involucrarse en temas forestales o de limitar su accionar a lo estrictamente necesario; de la escasa formación de alianzas interinstitucionales destinadas a aliviar la problemática forestal (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2023, 41 y 124); de la limitada inversión pública en investigación forestal (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2020); y, la mirada reduccionista de la ciencia forestal que impide vincularla con otras disciplinas y así tener un enfoque sistemático (Dourojeanni et. al., 2021, p. 134).

En quinto lugar, la existencia de fallos en la trazabilidad de los recursos forestales. Estos se han identificado y dado tratamiento en función a si se presentan en los PFNM o en los PFM.

Respecto a los PFM, los fallos se sitúan en el comercio interno, específicamente, en la comercialización de productos de segunda transformación, en atención al alto volumen

(5) IDArbol se desarrolló con la asistencia técnica y el acompañamiento de USAID y el Servicio Forestal de Estados Unidos (programa FOREST).



de unidades económicas y a la inexistencia de un procedimiento metodológico inequívoco que facilite la comprobación entre los volúmenes de madera legal ingresados a los depósitos y los productos maderables en proceso y vendidos (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018, XXVIII).

Esta situación resulta alarmante debido a que el comercio interno representa el 90% de las ventas del sector forestal maderables según la última medición oficial efectuada⁽⁶⁾ (Sunat, como se citó en Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2018, 34). Por tal motivo, en los últimos cinco años se han efectuado esfuerzos en revertir esta problemática mediante el uso de la tecnología, lo que ha dado lugar a la creación de tres aplicativos: aplicativo para la emisión, registro e inspección de guías de transporte forestal (ER-GTF); MaderApp; y, MiBosque.

El aplicativo para la emisión, registro e inspección de guías de transporte forestal (ER-GTF) tiene como propósito el monitoreo interconectado de la madera desde su salida del bosque hasta el mercado. Los titulares de títulos habilitantes y los centros de transformación primaria emiten las guías de transporte forestal en las que consignan datos relevantes -por ejemplo, lugar de extracción, la especie, el volumen, entre otros)- que los funcionarios de los puestos de control revisarán y así verificarán el aprovechamiento legal de la madera transportada. Este sistema se encuentra operativo en Madre de Dios, Arequipa, Puno, Lima (Pucusana) y Ucayali (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2018).

MaderApp⁽⁷⁾ es una aplicación móvil cuyo objetivo es detectar madera de origen ilegal. Está diseñada para reconocer qué especie maderable se está transportando (originalmente reconocía a veinticinco especies maderables comerciales), de forma que el personal de los puestos de control forestal del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) compruebe si lo declarado por el conductor en la guía de transporte comercial se corresponde con la especie movilizada (Agencia Peruana de Noticias Andina, 2022).

MiBosque⁽⁸⁾ es otro aplicativo móvil cuya finalidad es demostrar la legalidad del origen de los productos forestales. Esta aplicación les permite a los titulares de títulos habilitantes y a los regentes forestales registrar información (informe de ejecución, contratos con terceros, garantía de fiel cumplimiento, entre otros) que pruebe la observancia de sus obligaciones en lo concerniente a la gestión de recursos forestales, y alertar sobre las amenazas y/o delitos ambientales que pudiesen ocurrir

dentro de las áreas de manejo (Proyecto Prevenir, 2022).

Si bien estas aplicaciones móviles han sido diseñadas para coadyuvar en la trazabilidad de la madera, aún no se dispone de data que permita verificar su impacto. Por ende, resulta fundamental que la administración efectúe los trabajos pertinentes para evaluar su funcionamiento, el nivel de compromiso y conocimiento de los actores involucrados y la ejecución de los objetivos y metas trazados al momento de su lanzamiento oficial.

Respecto a los PFNM, no se aprecia el mismo nivel de precisión para identificar el momento en el que se producen las fallas en la trazabilidad. Desde nuestra perspectiva ello se debe a la variedad de productos finales que se pueden obtener de un mismo PFNM y a que difícilmente varios PFNM se emplearán para producir los mismos productos.

3. Economía circular en la propuesta de sostenibilidad en Perú

3.1. Base jurídica de la sostenibilidad

Conforme lo indicado en la sección previa, la Constitución Política del Perú reconoce que el Estado es soberano para el aprovechamiento de los recursos naturales; al respecto, cabe añadir que el artículo 67 de la Constitución establece que, como parte de la Política Nacional del Ambiente, el Estado debe promover el uso sostenible de los recursos naturales.

El artículo 28 de la Ley de Aprovechamiento de Recursos Naturales determina que los recursos naturales deben de aprovecharse de manera sostenible, lo cual implica un uso racional teniendo en cuenta su capacidad de renovación y evitando su sobreexplotación; mientras que, respecto de los recursos no renovables, el aprovechamiento sostenible consiste en la explotación eficiente de los mismos, bajo el principio de sustitución de

-
- (6) Si bien esta medición data del 2015 aún continúa vigente, de ahí que sea recogida por la administración en documentos tales como la Cuenta de Bosques del Perú. Documento metodológico.
- (7) MaderApp es el resultado de un proyecto de investigación en el que participaron investigadores de la Universidad Continental, de la Universidad Nacional de Colombia y de la Universidad de Lavras, Brasil y que le fue entregado al SERFOR el 16 de junio de 2022.
- (8) MiBosque fue desarrollado por OSINFOR con el apoyo técnico del proyecto Prevenir de USAID.



valores o beneficios reales, mitigando o evitando el impacto negativo sobre otros recursos del entorno y del medio ambiente.

En la misma línea, la Ley General del Ambiente, Ley 28611, reconoce el principio de sostenibilidad, a través del cual se establece que la gestión del medio ambiente y de sus componentes, así como el ejercicio y protección de los derechos ambientales, se sustenta en una integración equilibrada de los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo nacional, así como la satisfacción de las necesidades actuales y a futuro.

Esta perspectiva desarrollada por Esteve Pardo, actual y mayoritaria -al menos conceptualmente-, reconoce la importancia del desarrollo y su efecto en el bienestar de la sociedad, así como en la calidad de vida a nivel individual (2022, p.28-36). Considerando así que no solo encuentra sus límites en el estado actual de la técnica y la tecnología, sino que con la incorporación de la perspectiva que aquí se alude se deberán incorporar límites vinculados a la compatibilidad de las actividades con la preservación ambiental.

En específico, la Ley Forestal y de Fauna Silvestre - Ley 29763, reconoce como un principio que rige la gestión forestal y de fauna silvestre, que la sostenibilidad de la gestión del patrimonio forestal y de fauna silvestre de la Nación se orienta al desarrollo que armoniza las dimensiones económica, social y ambiental, con el objeto de satisfacer las necesidades de la población.

Respecto al aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, el Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo 018-2015-MINAGRI, la define como la utilización de los bienes y servicios de los ecosistemas forestales y otros ecosistemas de vegetación silvestre, a través de instrumentos de gestión, de un modo y a un ritmo que no ocasione su disminución a largo plazo, con lo cual se mantienen las posibilidades de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras.

Con base en la regulación citada, se desprende que la sostenibilidad comprende un modo de desarrollo de actividades por parte de la población que le permita obtener

el mayor bienestar posible considerando las oportunidades y limitaciones vinculadas al ámbito social, ambiental y económico, reconociendo el impacto que las actuaciones que se realicen puedan tener en las generaciones futuras.

La administración pública mantiene una posición garante respecto al aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, considerando su diversidad y las características propias del territorio donde se encuentren. Por lo tanto, será a través de la administración pública⁽⁹⁾ correspondiente que se desplegarán las actividades de planificación, ordenación, certificación, supervisión o sanción para asegurar los objetivos de interés general vinculados.

3.2. Marco regulatorio de la economía circular

El eje de la economía peruana se ha centrado sobre la exportación de materias primas con el objeto de que sirvan de insumos para la producción de nuevos bienes que podrían retornar para ser usados o consumidos a través de su importación⁽¹⁰⁾. De ahí que, se señale la predominancia del modelo tradicional de economía lineal desde los inicios de la República hasta la actualidad (Ramón, 2025).

En las últimas décadas, la industria nacional ha logrado un crecimiento significativo⁽¹¹⁾; sin embargo, las prácticas propias de la economía lineal -extraer, producir y desechar- se han enraizado en las actividades económicas llevadas a cabo en el país. Lo que ha contribuido con la reducción de las materias primas disponibles, la generación de un sinnúmero de residuos⁽¹²⁾, la afectación del medioambiente y la crisis climática.

(9) Conforme se detalla en la Ley Forestal y de Fauna Silvestre - Ley 29763 y el Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo 018-2015-MINAGRI, la administración pública intervendrá principalmente mediante SERFOR, las ARFFS y OSINFOR.

(10) Al respecto, previamente se ha precisado que la perspectiva que la sociedad tenga respecto los recursos -naturales- se basa en los valores que justifican y -que luego- permiten algunas y no otras actuaciones en su explotación mediante el uso de la regulación (Villegas, 2024).

(11) Para profundizar sobre este aspecto, veasé: Instituto Nacional de Estadística e Informática (2024). Panorama de la Economía Peruana 1950-2023. https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1958/libro.pdf

(12) Como muestra en los últimos cinco (5) años ha habido un aumento progresivo en la generación per cápita de residuos sólidos municipales. En el 2020 ascendía a 0.81 kg. por habitante por día; en el 2021, a 0.83 kg.; en el 2022, a 0.85 kg.; y, en el 2023, a 0.86kg. Para mayor abundamiento revisar SINIA. (s/f). Perú: Generación per cápita de residuos sólidos municipales. <https://sinia.minam.gob.pe/indicadores-estadisticas>



En ese contexto, se opta por la transición hacia una economía circular ya que por su carácter transversal impactaría a todos los sectores⁽¹³⁾, facilitaría el equilibrio entre la economía y la protección del medioambiente, disminuirían los riesgos sobre la salud humana, entre otros.

La adopción de la economía circular se dio con el Decreto Legislativo 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, publicado el 22 de diciembre de 2016, cuando esta fue concebida como un principio para la gestión de residuos sólidos. Posteriormente, se optaría por ampliar el margen de operación de la economía circular hacia otros sectores, pero sin desvincularse de los residuos en cada uno de ellos⁽¹⁴⁾.

Luego, la Política Nacional de Competitividad y Productividad⁽¹⁵⁾ aprobada mediante Decreto Supremo 345-2018-EF, publicada el 31 de diciembre de 2018, recogió como Objetivo Prioritario No 9 (OP9) – “Promover la sostenibilidad ambiental en la operación de actividades económicas”. En ese sentido, reconoce la necesidad y la posibilidad de articular la sostenibilidad ambiental con el crecimiento económico del país, para lo cual se requerirá del empleo eficiente de los recursos naturales, de un tránsito hacia la economía circular y de un cambio en los patrones de consumo, con el objeto de que la actividad económica no implique el desmedro del medioambiente. Cabe precisar que si bien la economía circular es reconocida como una de las vías para alcanzar el OP9 -en el acápite 2.9.3-, se continúa circunscribiéndola únicamente al sector de los residuos.

Recién con el Plan Nacional de Competitividad y Productividad 2019-2030⁽¹⁶⁾, aprobado mediante Decreto Supremo 237-2019-EF, publicado el 28 de julio del 2019, se admitió formalmente que la adopción de la economía circular atenderá a las consecuencias medioambientales negativas y evitables vinculadas con el modelo de economía lineal en la

Medida de Política 9.3. del Objetivo Prioritario No 9.- “Economía circular y Acuerdos de Producción Limpia en los sectores industria, pesca y agricultura”. Adicionalmente, se reconoce la necesidad de transversalizar la economía circular a otros sectores, específicamente a la industria, la pesca y la agricultura, para lo cual se propone la aprobación de hojas de ruta cuyo fin será adecuar progresivamente los procesos productivos lineales hacia un modelo de economía circular y la firma e implementación de acuerdos de producción limpia en su calidad de instrumentos que viabilizarán prácticas circulares.

En la actualidad, la única hoja de ruta sectorial aprobada ha sido la del sector industria mediante Decreto Supremo 003-2020-PRODUCE, Decreto Supremo que aprueba la Hoja de Ruta hacia una Economía Circular en el Sector Industria, publicado el 19 de febrero de 2020. En el caso de los otros sectores⁽¹⁷⁾ solo se ha publicado los proyectos a fin de recabar opiniones, comentarios y/o sugerencias.

Luego, se promulgó la Política Nacional del Ambiente al 2030, aprobada por Decreto Supremo 023-2021-MINAM, publicado el 22 de julio de 2021, que reconoce el aporte de la economía circular a la sostenibilidad de los procesos productivos en el objetivo prioritario OP7 – “Mejorar el desempeño ambiental de las cadenas productivas y de consumo de bienes y servicios, aplicando la economía circular”.

-
- (13) El aporte que la economía circular podría brindar en el desarrollo de actividades de los distintos sectores permitiría -también- colaborar en lograr los objetivos de la Agenda 2030 de la ONU. Si bien en el presente estudio no se realiza un análisis respecto de ellos en particular, se puede detallar que de la revisión de las actuaciones de los organismos públicos pertenecientes al Poder Ejecutivo o del Congreso de la República, su presencia en la justificación de sus decisiones resulta constante. En caso resulte de interés los avances a nivel país vinculados a la Agenda 2030, se pueden consultar la página web del Instituto Nacional de Estadística e Informática [INEI].
- (14) No se debe olvidar que la vasta tipología de los residuos sólidos permitiría vincularlo con otros sectores y con las actividades económicas relacionadas a cada uno de ellos.
- (15) La Política Nacional de Competitividad y Productividad [PNCP], expone la visión y objetivos en materia de competitividad y productivas y funge de marco para que las iniciativas públicas y privadas se articulen y orienten hacia el aumento del bienestar de la ciudadanía. Para lograrlo se establecen nueve (9) Objetivos Prioritarios (OP) a partir de los cuales se sustenta el contexto en el que se efectuarán las intervenciones intrapúblico en los tres niveles de gobierno, público-privado orientado hacia el incremento de la productividad y público-privado orientado al ciudadano.
- (16) El Plan Nacional de Competitividad y Productividad enlaza la visión del país formulada y diseñada en la PNCP y la ejecución de medidas de política indispensables para hacer efectiva dicha visión. Para ello expone una serie de medidas de política con hitos de corto, mediano y largo plazo que de ser cumplimentadas permitirán alcanzar los nueve OP expuestos en la PNCP.
- (17) En el caso del sector pesca se aprobó la Resolución Ministerial 000142-2023-PRODUCE, Disponen la publicación del proyecto de “Decreto Supremo que aprueba la Hoja de Ruta hacia una Economía Circular en los Subsectores Pesca y Acuicultura”, publicado el 17 de abril de 2023.



Después, se aprobó el Decreto Supremo 095-2022-PCM, Decreto Supremo que aprueba el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050, modificado y actualizado mediante Decreto Supremo 103-2023-PCM, publicado el 13 de septiembre del 2023⁽¹⁸⁾, que se alinea con lo esbozado en la Política y el Plan Nacional de Competitividad y Productividad en el planteamiento de su Objetivo Nacional 3 – “Competitividad e innovación Elevar los niveles de competitividad y productividad con empleo decente y en base al aprovechamiento sostenible de los recursos, el capital humano, el uso intensivo de la ciencia y tecnología, y la transformación digital del país”. Al respecto, se sostiene que la economía circular es uno de los conceptos que dota de sostenibilidad a la economía en el largo plazo.

Posteriormente, se promulgó la Política General de Gobierno, aprobada mediante Decreto Supremo 042-2023-PCM, publicada el 24 de marzo de 2023, en el que destaca su Eje 4.- Reactivación económica se prevé la promoción de la economía circular.

Ulteriormente, se promulgó el Decreto Supremo 203-2024-EF, Decreto Supremo que aprueba la actualización del Plan Nacional de Competitividad y Productividad 2019-2030 y cambio de denominación a “Plan Nacional de Competitividad y Productividad 2024-2030”, publicado el 26 de octubre de 2024. Nuevamente el Objetivo Prioritario 9.- “Promover la sostenibilidad ambiental en la operación de las actividades económicas” contiene la transición hacia una economía circular, específicamente en la Medida de Política 9.2. contempla la elaboración de la “Hoja de ruta nacional de economía circular”, la “Hoja de ruta de economía circular en el sector turismo” y la “Hoja de ruta hacia una economía circular en el sector industrial 2025-2030”. También, el Objetivo Prioritario 4.- “Impulsar mecanismos de financiamiento local y externo” establece la ejecución de acciones de canalización de fondos de entidades financieras y de fondos de impacto para impulsar la economía circular y bionegocios.

Finalmente, se promulgó el Decreto Supremo 003-2025-MINAM, Decreto Supremo que aprueba la Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular al 2030, publicado el 25 de febrero de 2024. En esta se establecen una serie de acciones que serán implementadas a corto, mediano y largo plazo en los siguientes tópicos: gobernanza y políticas circulares, innovación y negocios circulares, consumo sostenible y cultura circular; y, ciudades y territorios circulares.

3.3. Transversalidad de la sostenibilidad y, en particular, la economía circular en el sector forestal

La aplicación de la sostenibilidad en la explotación de recursos naturales y la industria supone que se aplique un enfoque

de equilibrio entre una perspectiva social, económica y ambiental (Villegas, 2023, p. 723-724). De esta manera se evita caer en el error de brindarle mayor importancia a máximas que se señalen a nivel general o mundial, sin tomar en consideración las particularidades propias de cada territorio -y sociedad-.

Este punto de partida que no es ajeno ni novedoso para la administración pública es en el que se soportan conceptos como el de economía circular que aportan a la realidad una mirada actualizada para enfrentar la complejidad de los fenómenos propios de la sociedad actual y, sin lugar a duda, los fenómenos de la naturaleza que cada día pasan menos desapercibidos.

La economía circular propone superar la economía lineal y aplicar un sistema que considere el ciclo de los materiales en la producción, el consumo, razonable, y el fomento del mercado de materias primas secundarias (Alenza, 2022, p. 68). En este escenario, se promete una reducción del impacto medioambiental de parte de la humanidad y hasta se considera que aquella reducción podría realizarse de manera célere, sin generar mayor modificación en las actuales relaciones que se mantienen en el mercado (Feola, 2024, p. 5). Frente a estas afirmaciones, se debe tomar en consideración que resulta más prudente evaluar la magnitud del impacto de la economía circular pues, aunque aporta a una mejora situacional de la realidad, no en niveles que permita equilibrarse con los retos ambientales actuales (Feola, 2024, p. 6).

Incorporada una perspectiva, quizás moderada, de la economía circular se entiende que la misma sí aportaría a una visión de explotación sostenible de recursos forestales en que se considere el desarrollo económico, las posibilidades de las materias primas secundarias y la disponibilidad de recursos en el largo plazo.

Y, es que no resulta muy complicado destruir un bosque -así como sus ecosistemas

(18) La visión del Perú al 2050 se ha organizado en cuatro objetivos nacionales -Desarrollo de las personas, territorio sostenible, competitividad e innovación y democracia y paz- con la finalidad de lograr el desarrollo del país en el largo plazo.



vinculados- al sobreexplotarlo, pudiendo presentarse una situación irreversible o que suponga una reparación con costos altos y muy dilatado en el tiempo (Sarasíbar, 2021, p.626).

De esta manera, aunque las reglas para el uso de los recursos forestales encontraban su fundamento primero en el aseguramiento de una producción de madera suficiente para la población, hoy en día la función ambiental vinculado al desarrollo sostenible y la protección de ecosistemas es la que prevalece (López, 2002, p.65). Por lo que, no resulta menor resaltar que la economía circular debe entenderse en el marco del desarrollo sostenible, atendiendo su perspectiva social, económica y ambiental.

4. La implementación de la economía circular en el sector forestal

4.1. Fundamentos de la implementación

Aunque es posible referir a diversas situaciones, como se mencionó previamente al aludir a los problemas en el sector forestal, la deforestación es una de las manifestaciones más evidente de la dificultad en el aprovechamiento de los recursos forestales. De acuerdo a la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales realizada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (2023, p.11), entre 1990 y 2020 se redujo en 178 millones de hectáreas el bosque mundial, de las cuales 47,4 millones se perdieron entre los años 2010 y 2020 (Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, 2023, p.11-12), demostrándose así una tendencia favorable al incremento de la cantidad de hectáreas perdidas en las últimas décadas.

Particularmente, la Amazonía en América Latina experimentó una pérdida de 27,1 millones de hectáreas entre el año 2000 y el año 2021 (Chiarella et al., 2024, p.21). Y, aunque en otras magnitudes, la provincia de Tambopata, una de las tres de Madre de Dios en Perú, ha experimentado una pérdida del 20% de su cobertura forestal durante el periodo 2000-2020, que podría estar vinculada⁽¹⁹⁾ a una inadecuada gestión producto de las obras del Corredor Vial Interoceánico Sur y al traspaso de funciones forestales del Gobierno Nacional al Gobierno Regional de Madre de Dios (Valle et al., 2023, p.13-16)

Por las circunstancias expuestas⁽²⁰⁾, se busca que la gestión forestal sostenible y descentralizada se realice aplicando una mejor planificación y seguimiento del aprovechamiento forestal (Muñiz, 2025, p.36-48). En ese contexto, la apuesta que se viene realizando en distintos ordenamientos jurídicos nacionales, también en el caso peruano, por la economía

circular puede significar un aporte relevante para una explotación sostenible de los recursos forestales, repercutiendo así en distintos sectores.

4.2. El camino a una economía circular tangible

Dourojeanni destaca el fracaso de la gestión forestal vigente y del régimen de concesiones aplicado en base al paulatino avance de la deforestación, el incremento de madera ilegal en circulación y la preponderancia de la informalidad (Dourojeanni, M., 2020, p. 86). Este panorama advierte que se requieren reformas estructurales que impliquen rediseñar la normativa, mejorar la institucionalidad del sector, y redefinir la política forestal de manera que sea nacional, integral y transectorial (Dourojeanni, M., 2021, p.134).

En ese sentido, la economía circular no debe ser vista como la solución a la problemática forestal, sino como una herramienta para optimizar el manejo forestal, de manera que este se ejecute sosteniblemente. El liderazgo de la transición debe recaer sobre la administración pública, de ahí que como primer paso haya incluido una serie de acciones generales en la "Hoja de ruta en el sector agrario" que incidirá sobre los planos normativo, institucional y económico.

Ello no obsta para que en este apartado se esbozen algunas propuestas a fin de poner en marcha la economía circular para lo cual se fijará la atención sobre las fases del ciclo de vida de los productos alcanzados en base a los PFM y PFNM: el diseño, la producción y los residuos que se generan a consecuencia del uso de los productos finales obtenidos a partir de ellos o durante su cadena de valor.

En primer lugar, la fase de extracción de materias primas debe efectuarse sin generar un impacto negativo en el medioambiente. Para lograrlo quienes se encarguen deben disponer de los títulos habilitantes correspondientes y cumplir con las condiciones señaladas en la modalidad de aprovechamiento forestal

(19) Cabe señalar que ambos eventos a los que se hace referencia sucedieron luego del año 2010.

(20) También tomar en consideración los problemas en el sector forestal que han sido aludidos previamente en el presente documento.



elegida. Además, las autoridades forestales tendrán que ser acuciosas al momento de conceder los referidos títulos habilitantes y al fiscalizarlos.

En segundo lugar, la fase del diseño de un producto es un elemento fundamental ya que puede reducir el impacto negativo durante todo su ciclo de vida. De ahí que, en los últimos años, se abogue por implementar el ecodiseño como una herramienta técnica que examina pormenorizadamente las características del producto y pretende mejorar sus propiedades, calidad ambiental, viabilidad y resultados con el propósito de generar productos más sostenibles, eficientes y respetuosos con el medio ambiente (Dopazo, 2023, p. 8, 10). Inclusive a partir de esta definición se ha creado el concepto de diseño circular entendido como:

Aquel (...) proceso de diseño ecológico del producto que integra especialmente aquellos aspectos ambientales que promueven el alargamiento del ciclo de vida útil del producto, a fin de mejorar el comportamiento ambiental del producto y sobre todo las condiciones de durabilidad, reparabilidad y capacidad de reutilización (Puentes, 2021, p. 144).

La diferencia entre ambos es que el último concepto agrega como objetivo la prolongación del ciclo de vida. En ese sentido, el ecodiseño es una oportunidad para obtener un producto cuyo tiempo de vida sea superior al que pudiera obtenerse con otros insumos, por ejemplo, utensilios de cocina de madera, o para elaborar productos que reemplacen la fabricación de otros en atención a que resulta menos gravoso para el medioambiente -por ejemplo, la pulpa textil forestal es útil para la fabricación de tela viscosa o rayón y consume un tercio de la energía y 60 veces menos cantidad de agua que un tejido de origen sintético o de algodón (Corma, 2021).

Al ecodiseño puede sumársele otras herramientas como la eco innovación -implica desarrollar nuevos productos, procesos productivos o modelos de negocio con bajo impacto ambiental-, la ecoeficiencia -entendida como la elaboración de bienes y servicios con menos energía y recursos naturales- y la producción más limpia -estrategia avocada a disminuir la contaminación y los desechos desde el origen- (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2014, p. 32).

En tercer lugar, durante la fase de producción se debe poner especial atención a que la maquinaria empleada se encuentre en óptimas condiciones a fin de impedir la gestación de daños colaterales en el medioambiente -por ejemplo, gases

tóxicos-, incluso al momento de adquirirla o construirla resultaría provechoso que esta sea ecoeficiente; y, a que los procedimientos para obtener el producto sean efectuados conforme a los parámetros establecidos y sobre todo sin afectar directa o indirectamente al medioambiente.

En cuarto lugar, en la fase de residuos son sus propios generadores quienes se responsabilizan de su gestión al ser residuos no municipales. Ello no es óbice para que le sea de aplicación el principio de jerarquía de residuos contenido en el artículo 2 del Decreto Legislativo 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos⁽²¹⁾. Dicho principio establece el orden de preferencia de acciones que debe seguirse para prevenir y gestionar los residuos, de modo que la prevención o minimización prima sobre la recuperación y valorización material -reutilización, reciclaje, compostaje, coprocesamiento, entre otros- y energética, y esta a su vez sobre la disposición final.

Los postulados de la economía circular guardan relación con la jerarquía de residuos, es más la economía circular se presenta como una oportunidad para que esta se impulse. Ello resulta significativo en un contexto como el peruano en el que la tasa de producción de residuos domiciliarios es elevada⁽²²⁾ y en el que el acceso a las cifras oficiales de otros tipos de residuos resulta dificultoso bien por la inexistencia de las mismas o bien por su carente difusión. Por tal motivo, se resaltan las actividades de valorización material, especialmente el reciclaje y la reutilización, y de valorización energética, tanto sobre productos finales elaborados con PFM y PFNM que han adquirido la condición de residuos, así como sobre aquellos residuos producidos durante la cadena de valor -la explotación, el aserrado, la segunda transformación, entre otros-⁽²³⁾.

-
- (21) Resulta importante apuntar que en el citado artículo 2º no se menciona textualmente que se está recogiendo el principio de jerarquía de residuos; sin embargo, esta es claramente la jerarquía de residuos que regirá para todo tipo de residuos.
- (22) La data encontrada corresponde al periodo comprendido entre 2014-2024 y se observa un incremento anual sostenido desde el 2020: 0.57 kg producidos por habitante por día en el 2020, 0.58 en el 2021, y 0.59 en el 2022. Puede revisarse MINAM-DGECIA-DIIIA (S/F). Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios urbanos según departamento, 2014-2022. <https://sinia.minam.gob.pe/portal/estadisticas-del-sector-ambiente/?eid=65&tab=datos>
- (23) No se ha efectuado distinción entre residuo y subproducto forestal, ya que ni la ley ni en el reglamento de residuos se concibe una definición de este último. Por ende, se ha optado por denominar residuos a todos aquellos producidos durante la cadena de valor.



El reciclaje se ha constituido como la actividad de valorización material por excelencia y su popularidad se debe al reciclaje del papel que procura el aminoramiento de la tala de árboles y el decrecimiento de la polución del agua y del aire necesarios para la producción del papel.

En Perú, el aserrín, la lana, la harina y otros residuos de madera son empleados como insumos para otras industrias de madera como es el caso de los paneles de madera (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2019, p. 12, 14). Sin embargo, estos pueden servir como materia prima para la fabricación de productos finales. Para ilustrar se tiene a los composites que es un material creado de la unión de dos o más materiales. De los composites de madera y plástico se puede elaborar mobiliario de hostelería, suelos, envases para cosmética, mobiliario de exterior para parques y jardines, entre otros; y, de los composites de madera y fibra de carbono se puede elaborar monopatines, vigas, entre otros (Campo, 2021).

La reutilización a diferencia del reciclaje no supone un proceso de transformación o al menos si se requiriese este sería mínimo, lo que asegura un controlado despliegue de recursos. Está marcada diferencia con el reciclaje, así como con otras actividades de valorización material impulsa su promoción como la principal alternativa para extender su valor.

En el caso de los PFM se encuentran los productos finales en desuso que son considerados residuos y los denominados “residuos de madera”⁽²⁴⁾. Por un lado, si los productos finales en desuso se encuentran en estado óptimo, entonces puede dársele una segunda vida y continuar desempeñando el rol para el que fueron creados o inclusive uno distinto. Por ejemplo, las puertas y ventanas que luego de ser refaccionadas -lijadas, pintadas, entre otras actividades- pueden volver a circular en el mercado. Por otro lado, los “residuos de madera” como el aserrín puede reutilizarse para tapar agujeros -el aserrín se mezcla con masilla-, eliminar manchas y fungir como herbicida que evita el crecimiento de mala hierba (Arquitectura sostenible, 2022).

La valorización energética engloba una serie de operaciones dedicadas a aprovechar el potencial energético, en este caso tanto de la biomasa forestal⁽²⁵⁾ como de los residuos originados durante las fases de la cadena de valor de un producto, con el objeto de producir electricidad, calor o combustible.

La biomasa forestal se ha publicitado como una fuente alternativa de energía debido a su carácter renovable, precio

módico -del insumo y de los costes de transporte al obtenerse a cortas y medias distancias- y a su contribución con la neutralidad climática (Miramontes, 2020, p.455; Sarasíbar, 2007, p. 245-265). No obstante, debe recordarse que según la jerarquía de residuos esta debería ser la última opción por elegirse, es más la tala de árboles con fines de valorización energética debería ser vetada⁽²⁶⁾.

Asimismo, a partir de la combustión de la leña, el carbón vegetal, los pellets y las briquetas, entre otros, se produce la dendroenergía. Esta materia prima se caracteriza por haber sido producida durante el aprovechamiento forestal o durante un proceso de transformación. Al 2020 el consumo mundial de *dendrocombustibles* procedentes de los bosques ascendía a 1900 millones de metros cúbicos y se prevé que para el 2050 se sitúe entre 2100 y 2700 millones de metros cúbicos (Comisión Forestal para América Latina y el Caribe, 2023, p.6). Ello significa que la dendroenergía se encuentra en auge; no obstante, cabe cuestionarnos si realmente conviene centrar grandes esfuerzos en seguir explotándola o si conviene recurrir a otras fuentes alternativas de energía renovable.

Estas propuestas están dirigidas a los diversos actores que realizan manejo forestal entre los que se encuentran empresarios -grandes, medianos y pequeños-, comunidades locales, comunidades indígenas y familias dedicadas a la agroforestería. Naturalmente, no pueden ser exigibles en la misma medida ya que los actores no se encuentran en igualdad de condiciones, por lo que se requerirá que dichas propuestas sean adecuadas en función a la facilidad para iniciar la transición hacia una economía circular, para lo cual deberán considerarse aspectos como acceso a crédito, nivel de capacitación, recursos humanos y tecnología de la que se dispone.

(24) Los residuos de madera son “porciones de madera de forma y tamaño variable obtenidos a partir de procesos de aprovechamiento forestal, aserrío, cepillado y demás procesos de labrado y carpintería, debobinado y laminado de madera o desperdicios de manufacturas de madera” (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2019, p. 7).

(25) Se entiende por biomasa forestal a toda aquella materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, y perteneciente al patrimonio forestal que puede ser fuente de energía o puede dársele un uso industrial (Velázquez Martí, B., 2006, p. 3).



4.3. ¿Qué se requiere para la transición hacia una economía circular en el sector forestal?

La transición es una tarea compleja ya que existen varios factores y condiciones que tienen que conjugarse para que esta se complete. La labor de los actores del sector forestal será fundamental dentro de este proceso, así pues, la administración⁽²⁷⁾, los usuarios directos⁽²⁸⁾, los actores vinculados al manejo forestal⁽²⁹⁾, los actores privados⁽³⁰⁾ y los consumidores de productos forestales tendrán una participación activa en el proceso; sin embargo, la administración será quien lidere la transición hacia una economía circular en el sector forestal. En esos términos, se exponen algunos tópicos que coadyuvarán en este proceso.

Primero, la recolección, sistematización y publicación de información y de data actualizada resulta imperativa para entender la situación actual del sector y realizar análisis prospectivos, la protección y el buen aprovechamiento de los recursos forestales, para el desarrollo de labores de planeamiento y para la elección de las medidas a implementarse para avanzar hacia la transición a una economía circular.

Sumado a esto, los usuarios directos, los actores vinculados al manejo forestal y los actores privados se beneficiarán del acceso a las mismas, pues les brindará el panorama real del sector forestal con la finalidad que dispongan de mayores herramientas para decidir en qué industria incursionar, en qué cadena de valor próxima apostar o qué micro proyecto en el territorio desarrollar.

Colombia ha interiorizado estas premisas y después de siete años de investigación ha presentado el Primer Ciclo del Inventario Forestal Nacional que recoge la caracterización más completa sobre los bosques amazónicos -composición, estructura, estado de conservación, rol como reservorios estratégicos de carbono y especies críticas/amenazadas o sujetas a veda- y que “aporta información determinante para enfrentar la tala ilegal, el tráfico de fauna y flora, y para fortalecer las acciones de protección en los territorios” (Ministerio del Ambiente de Colombia, 2025). Paraguay cuenta con el Sistema Nacional de Monitoreo Forestal que brinda información de la cobertura forestal de forma periódica, medible, verificable y comparable con otros sistemas de información geográfica (Breard, G. et. al., 2024, p.191).

Segundo, se requiere que las entidades del sector forestal cuenten con el personal suficiente y sobre todo que posea sólidos conocimientos sobre recursos forestales y economía circular para que desarrollen las labores que les han sido asignadas, afronten con mayor facilidad los retos que se les presenten y materialicen con prontitud los compromisos internacionales asumidos por el Estado peruano. Adicionalmente, resulta imprescindible que las citadas entidades se comprometan con la capacitación a los diversos actores vinculados con la gestión de los recursos forestales a fin de que estos desempeñen mejor sus funciones y obligaciones, pues solo así se logrará que se interiorice y normalice la circularidad.

Al respecto, concordamos con la propuesta de Dourojeanni, M. et. al. sobre:

Una reforma de la educación forestal en sus niveles operario, técnico, ingeniero y posgrado procurando personal calificado, innovador y competente para actuar especialmente en el campo y en la gestión pública, con ética y compromiso en los distintos campos que demanda el sector forestal (2021, p. 158).

Adicionalmente, se requiere investigación forestal tanto a nivel universitario como gubernamental, lo que demanda presupuesto, investigadores e inversión en capacitación (Dourojeanni, M. et. al., 2021, p.159). Tercero, se necesita incentivar la creación de modelos de negocios circulares en el sector forestal o la transformación de los tradicionales modelos de negocios lineales a circulares; motivar a que los consumidores adquieran productos elaborados por modelos de negocios circulares; y, publicitar su existencia para que los consumidores tengan conocimiento sobre ellos.

Para lograrlo la administración puede valerse de diversas herramientas como la

-
- (26) Esta posición ya ha sido adoptada por otros países. Se puede citar a la Estrategia Forestal Española horizonte 2050 que se “manifiesta en contra de que se utilicen “árboles enteros” para producción de energía y establece un uso en cascada: primero para productos madereros de larga duración y después, en quinto lugar, el uso para bioenergía” (Rodríguez-Chaves Mimbreno, 5).
- (27) Incluye al SERFOR, a las ARFFS, al OSINFOR, a la Fiscalía Especializada en materia ambiental [FEMA], al Ministerio de la Producción [PRODUCE], al Poder Judicial, a la policía y a las entidades del Sistema Nacional de Control y Vigilancia Forestal y de Fauna Silvestre y universidades (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2023, p. 25).
- (28) Alberga a los titulares de títulos habilitantes, a las comunidades nativas, a las comunidades campesinas y a las poblaciones de áreas rurales (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2023, p. 25).
- (29) Comprende a los titulares de títulos habilitantes, a los regentes forestales, a los especialistas forestales, a los técnicos forestales, a los materos y a los titulares de actos administrativos en materia forestal (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2023, p. 25).



creación de subsidios o ayudas, el otorgamiento de préstamos con intereses más favorables a los del mercado, incentivos a la producción, o la concesión de beneficios fiscales para los actores forestales interesados en desarrollar negocios circulares o en iniciar la transición hacia los mismos. Otra opción interesante puede ser la de compeler a las empresas hacia estándares u obligaciones de circularidad a través de la normativa lo que conllevará a evaluar el impacto, el mercado nacional e internacional, el público objetivo, entre otros factores (Górriz Mifsud, E. y Martínez de Arano, 2017, p.160).

Por ejemplo, actualmente, el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego y el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre han logrado poner en marcha el Programa de financiamiento directo para las cadenas productivas forestales no maderables en Madre Dios. El Fondo AGROPERÚ financiará a los pequeños productores asociados con hasta el 70% del costo de producción hasta un máximo de S/ 30 000 (treinta mil soles), sin cuotas mensuales y con una tasa de interés del 3.5% (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2022). Si bien es cierto que se requiere impulsar el aprovechamiento de los PFNM y sobre todo apoyar a los pequeños productores asociados ya que este se convertirá en su medio de subsistencia, hubiera resultado pertinente incluir como requisito para su otorgamiento que el plan de negocio tenga un enfoque de circularidad.

Asimismo, pueden concederse incentivos al consumo de productos provenientes de negocios circulares. Esta medida debe estar sujeta a planificación a fin de lograr modificar los patrones de consumo tradicionales. Por añadidura, que la administración pública publicite los negocios circulares le garantiza al consumidor que adquiere un producto que cumple con los estándares establecidos y que con su compra contribuye a la protección del medioambiente, debido a que la empresa está alineada con los principios de la economía circular. Sin embargo, la visión de la administración difiere y ello se observa por ejemplo en el Catálogo de Ecorenegocios y Bionegocios cuando señala que la participación en el mismo:

(...) no implica una certificación o validación de la gestión o los procesos aplicados por el emprendimiento o empresa, ni de las condiciones de elaboración o diseño del producto o prestación del servicio del emprendimiento. Sin embargo, sí te brinda beneficios:

- Contar con el respaldo del Ministerio del Ambiente, al ser reconocido como un ecorenegocio a nivel nacional.
- Conectar con inversionistas de impacto.
- Acceder a capacitaciones gratuitas para potenciar las habilidades empresariales.
- Participar de manera gratuita en ferias presenciales o virtuales, y eventos.

- La posibilidad de ser beneficiario del proyecto "Tiendas virtuales", que financia por el periodo aproximado de un año una tienda virtual.
- Ampliar la red de contactos con agentes del ecosistema del emprendimiento sostenible" (Ecorenegocios y bionegocios, s/f).

Por ende, si la administración opta por apoyar, impulsar y publicitar los negocios circulares en sus plataformas digitales entonces debería garantizar al consumidor que su compra realmente se enmarca en la circularidad, lo que supondría un involucramiento mayor de su parte para verificar y certificar tanto a las empresas como a sus productos. Cuarto, el empleo de instrumentos de fomento de la calidad ambiental -distintivos, declaraciones, etiquetas o símbolos verdes, entre otros- pretende que los potenciales causantes de impactos se comprometan voluntariamente para obtener altas cotas de gestión ambiental (Ayllón, 2022, p.4). Este tipo de instrumentos podrán crearse y emplearse para la comercialización de PFM y PFNM y de productos finales, así se garantizará un adecuado manejo forestal y explotación de los recursos forestales.

A modo de ejemplo se tienen los certificados FSC [Forest Stewardship Council] y [PEFC] *Programme for the Endorsement of Forest Certification* que acreditan que las prácticas de gestión forestal para la obtención de madera o la fabricación de productos elaborados con la misma cumplen con la normativa ambiental. En ese sentido, resultará conveniente que la administración impulse y de ser necesario imponga que solo se comercialice madera certificada FSC y PEFC en el territorio nacional.

La Unión Europea reconoce el rol de estos instrumentos, como es el caso de las certificaciones de madera, al señalar que permitirán determinar la trazabilidad de la materia prima y a que fungan como documentación complementaria para la evaluación de riesgo que introduce el Reglamento (UE) 2023/1115 del Parlamento

(30) Integra a la industria, a los comerciantes de recursos forestales, a las universidades y a otros actores (transportistas, tramitadores, medios de comunicación, entre otros) (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2023, p. 25).



Europeo y del Consejo, de 31 de mayo de 2023, relativo a la comercialización en el mercado de la Unión a la exportación desde la Unión de determinadas materias primas y productos asociados a la deforestación y a la degradación forestal (Breard, G. et. al., 2024, p.191)⁽³¹⁾.

Quinto, resulta necesario promover la educación ambiental y realizar campañas de sensibilización con un enfoque forestal. Por un lado, la educación ambiental debe integrarse en la currícula educativa a fin de que el alumnado maneje la terminología existente y entienda la problemática medioambiental actual de la que forman parte sustancial los recursos forestales; también, los tres niveles de gobierno están llamados a brindar educación ambiental a la ciudadanía, al sector privado y a sus funcionarios públicos, y a liderar iniciativas que pongan en práctica la teoría. Por otro lado, la sensibilización ambiental complementa el trabajo efectuado con la educación ambiental; sin embargo, ante la carencia de esta última se destaca el impacto positivo de las campañas de sensibilización.

Finalmente, la adopción de la economía circular plantea desafíos en el sector, entre los que destacan eliminar -o reducir- las barreras políticas y de regulación, así como superar las limitaciones logísticas y tecnológicas. Por un lado, una reforma en la política forestal viene siendo demandada ante una fallida gestión forestal que impacta en la deforestación de bosques, así como en la reducción de servicios ecosistémicos y pérdida de diversidad biológica. Este es el momento propicio para acelerar esta reforma y aprovechar para incluir medidas que propicien la transición hacia una economía circular, de manera que estas puedan ser desarrolladas a través de la normativa y que no solo queden plasmadas en estrategias y hojas de ruta. Sin embargo, ello no será tarea fácil pues existirán actores que se opongan por contravenir a sus intereses, principalmente económicos, y que tratarán de bloquear cualquier intento de reforma u optarán por descartar el establecimiento de compromisos a los actores forestales.

Por otro lado, es fundamental que todos los actores involucrados, pertenecientes al sector público y al privado, conozcan y comprendan las implicancias de optar por la transición hacia una economía circular, lo que requerirá la contratación de personal especializado o de capacitación al existente. Además, se necesita contar con maquinaria especializada para el desarrollo de las actividades económicas vinculadas con los productos forestales, lo que implicará disponer de presupuesto para su adquisición -bien a través

del crédito privado o través de medidas de fomento por parte de la administración-.

5. Conclusiones

Las prácticas efectuadas para la extracción de los recursos forestales han resultado perjudiciales para el medioambiente y han contribuido con el cambio climático. Esta situación es la que ha alertado la necesidad de una modificación en la forma en que se vienen aprovechando. El primer paso se dio con la inclusión de la sostenibilidad en la normativa forestal; sin embargo, ello no ha resultado suficiente pues se requiere la ejecución de un conjunto de acciones que conjugadas produzcan una transformación en el modelo de producción. De ahí que la relevancia de la transición hacia una economía circular.

En un principio la economía circular se circunscribía al sector de los residuos, actualmente, su transversalización a otros sectores se vuelve cada vez más tangible. Si bien en el sector forestal aún no se cuenta con una hoja de ruta o alguna política que guíe la transición, ya se identifican acciones indispensables que coadyuvarán a que se geste, como es el caso de la creación de los aplicativos ER-GTF, MaderApp y MiBosque.

Finalmente, se considera que la transición solo se efectuará si se implementan acciones en cada una de las fases del ciclo de vida de los productos; si se involucra el sector público, privado y la población; y, si se concientiza y capacita sobre temas ambientales. Naturalmente, el liderazgo le corresponderá a la administración pública quien deberá prever la estrategia a seguir, la necesidad o no de implementar o modificar el marco regulatorio, la exigencia del cumplimiento de certificaciones ambientales, entre otros.

(31) En el considerando (52) del citado reglamento se dice de estos instrumentos lo siguiente:

"Con el fin de reconocer las buenas prácticas, podrían utilizarse sistemas de certificación u otros sistemas de verificación por terceros en el procedimiento de evaluación del riesgo. Esos sistemas, sin embargo, no deben sustituir a la responsabilidad del operador en lo que respecta a la diligencia debida".



Referencias bibliográficas

- Andina Agencia Peruana de Noticias. (2022, 16 de junio). *MaderApp: conoce aplicativo móvil que ayudará a identificar madera de origen ilegal*. Andina Agencia Peruana de Noticias. <https://andina.pe/agencia/noticia-maderapp-conoce-aplicativo-movil-ayudara-a-identificar-madera-origen-ilegal-897603.aspx>
- Alenza, J.F. (2021). La dimensión jurídica del paradigma de la economía circular. En Nogueira A. y Vence, X. (Dirs.), *Redondear la economía circular: del discurso oficial a las políticas necesarias* (pp. 65-95). Thomson Reuters Aranzadi. Universidad Aranzadi.
- Albán-Castillo, Joaquina, Torres, Eder Chilquillo, Melchor-Castro, Briggithe, Cochachin Guerrero, Elizabeth, Castillo Vera, Hellen, Hurtado-Huarcaya, José, & Cruz-Ríos, Isabeu. (2021). Categorización de usos de plantas utilizadas por los pobladores de zonas urbanas y rurales del Perú. *Arnaldoa*, 28(1), 85-108. <https://doi.org/10.22497/arnaldoa.281.28104>
- Arquitectura sostenible. (2022, 6 de junio). *5 usos del serrín en la construcción sostenible*. Arquitectura sostenible. <https://arquitectura-sostenible.es/5-usos-serrin-construccion-sostenible/#:~:text=desconocido%3A%20el%20serrín.,El%20serrín,pueden%20ser%20reciclad%20y%20reutilizados>
- Ayllón Díaz-González, J. (2022). Del palo a la zanahoria: sistemas de gestión ambiental, certificaciones ambientales y etiquetas ecológicas. *La Norma ISO 14001. Actualidad Jurídica Ambiental*, (127), 93-151. <https://doi.org/10.56398/ajacieda.00011>
- Breard, G. et al. (2024). *El sector forestal-maderero de Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay: Estrategias, desafíos y oportunidades para avanzar hacia el desarrollo y la inserción internacional sostenible, en el contexto del reglamento de la Unión Europea sobre productos libres de deforestación (EUDR)*. AL-INVEST Verde. <https://alinvest-verde.eu/wp-content/uploads/2024/12/El-sector-forestal-maderero.pdf>
- Campo G. (2021, 15 de junio). *Cómo los residuos agroforestales gallegos se transforman en productos industriales de valor*. Campo Calego. Xornal dixital agrario. <https://www.campogalego.es/como-los-residuos-agroforestales-gallegos-se-transforman-en-productos-industriales-de-valor/>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico. (2023). *El sector forestal en el Perú: Propuestas estratégicas para fortalecer su desarrollo*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5605664/4973838-ceplan-el-sector-forestal-en-el-peru.pdf?v=1703714744>
- Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica de la Madera (2018). *La industria de la madera en el Perú*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/i8335es/>
- Chiarella A. et al. (2024). *La deforestación en el Gran Chaco argentino: Avances y desafíos*. Banco-Interamericano de Desarrollo (BID) y Centro de Implementación de políticas Públicas para la Equidad y el Crecimiento (CIPPEC). <http://dx.doi.org/10.18235/0013016>
- Comisión Forestal para América Latina y el Caribe. (2023). *Cadenas de valor sostenibles de la madera* (LACFC/2023/3). <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/4f371bbe-2e04-4e3e-b17c-d36d0bd55019/content>
- Corma. (14 de diciembre, 2021). *Fibra textil forestal: la nueva tendencia en ropa y accesorios de moda*. Corporación Chilena de la Madera. CORMA. <https://www.corma.cl/blog/2021/12/14/fibra-textil-forestal-la-nueva-tendencia-en-ropa-y-accesorios-de-moda/>
- Decreto Legislativo 1278 [Poder Ejecutivo]. Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 24 de abril de 2017.
- Decreto Supremo 003-2025-MINAM [Poder Ejecutivo]. Decreto Supremo que aprueba la Hoja de Ruta Nacional de Economía Circular al 2030. 24 de febrero de 2025.
- Decreto Supremo 203-2024-EF [Poder Ejecutivo]. Decreto Supremo que aprueba la Actualización del Plan Nacional de Competitividad y Productividad 2019 - 2030 y cambio de denominación a Plan Nacional de Competitividad y Productividad 2024 - 2030. 26 de octubre de 2024.
- Decreto Supremo 042-2023-PCM [Poder Ejecutivo]. Decreto Supremo que aprueba la Política General de Gobierno para el presente mandato presidencial. 25 de marzo de 2023.
- Decreto Supremo 095-2022-PCM [Poder Ejecutivo]. Decreto Supremo que aprueba el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional al 2050. 1 de agosto de 2022.
- Decreto Supremo 023-2021-MINAM [Poder Ejecutivo]. Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional del Ambiente al 2030. 22 de julio de 2021.
- Decreto Supremo 003-2020-PRODUCE [Poder Ejecutivo]. Decreto Supremo que aprueba la Hoja de Ruta hacia una Economía Circular en el Sector Industria.
- Decreto Supremo 345-2018-EF [Poder Ejecutivo]. Aprueban la Política Nacional de Competitividad y Productividad. 31 de diciembre de 2018.
- Decreto Supremo 018-2015-MINAGRI [Poder Ejecutivo]. Decreto Supremo que aprueba el reglamento para la gestión forestal. 30 de setiembre de 2015.
- Dopazo, M. (2023). El diseño de productos sostenibles como paradigma preceptivo: evolución normativa y régimen jurídico propuesto en la Unión Europea. *Actualidad Jurídica Ambiental*, 132, 7-63. <https://doi.org/10.56398/ajacieda.00122>
- Dourojeanni, M. (2022). Para democratizar y fortalecer el aprovechamiento forestal en el Perú. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, (10), 1-19. <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202202.010>
- Dourojeanni, M., Malleaux, J., Sabogal, C., Lombardi, I., Tarazona, R., Rincón, C., Scheuch,



H. y Barriga, C. (2021). Fundamentos de una nueva política forestal para el Perú. *Revista Forestal del Perú*, 36(2), 118-179. <http://dx.doi.org/10.21704/rfp.v36i2.1796>

Dourojeanni, M. (2020). ¿Es sostenible el aprovechamiento maderero de bosques naturales en el Perú? *Revista Forestal del Perú*, 35(2), 80-93. <https://doi.org/10.21704/rfp.v35i2.1577>

Econegocios y bionegocios. (s/f). *Preguntas frecuentes. Econegocios y bionegocios*. <https://ecoybionegocios.pe/preguntas-frecuentes/>

Esteve Pardo, J. (2022). *Derecho del medio ambiente*. Marcial Pons.

Esteve Pardo, J. (1995). *Realidad y perspectivas de la ordenación jurídica de los montes (función ecológica y explotación racional)*. Civitas.

Expediente No. 0048-2004-PI/TC (2005, 1 de abril). Tribunal Constitucional. <https://www.tc.gob.pe/jurisprudencia/2005/00048-2004-AI.pdf>

Feola, G. (2024). Trampas de la economía circular. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, (13). <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202401.A005/>

Górriz Mifsud, E. y Martínez de Arano, L. (2017). Avanzando hacia una bioeconomía circular: el papel de los bosques. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 43, 151-162, <http://secforestales.org/publicaciones/index.php/cuadernossecf/index/>

Ley 26821. Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. 21 de abril de 2017 (Perú).

Ley 28611. Ley General del Ambiente. 21 de abril de 2017 (Perú).

Ley 29763. Ley Forestal y de Fauna Silvestre. 21 de julio de 2011 (Perú).

López, F. (2002). *Principios de Derecho Forestal*. Aranzadi.

Marshall, E.; Schreckenber, K. & Newton, A.C. (2006). *Comercialización de Productos Forestales No Maderables. Factores que influyen en el éxito*. Centro Mundial de Vigilancia de la Conservación del PNUMA.

Minaya, C. (2012). *Línea base para estudio sobre la industria forestal maderera en el Perú*. Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre (Informe de resultados para cuantificación de parque industrial). Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre. <https://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/LINEA%20BASE%20PARA%20ESTUDIO.pdf>

Gabriel Medina (2025, 11 de diciembre). *Radiografía de los bosques amazónicos: Colombia presenta los resultados del Inventario Forestal Nacional*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Colombia). <https://www.minambiente.gov.co/radiografia-de-los-bosques-amazonicos-colombia-presenta-los-resultados-del-inventario-forestal-nacional/>

Miramontes, A. (2020). La industria forestal de España en la Economía circular, ¿su integración es posible? *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 40(2), 439-465. <https://doi.org/10.5209/aguc.72982/>

Muñiz, E. (2025). *Derecho Forestal y Montes de Socios: por otro modelo de ordenación de la propiedad*. Editorial Reus.

Naciones Unidas (1970). *Recursos naturales de los países en desarrollo, investigación, explotación y utilización racional*. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2014). *Hacia una mejora de políticas para la ecoinnovación*. Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica de la Madera. <https://doi.org/10.1787/9789264219267-es/>

Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre. (2022). *OSINFOR presenta "IDArbol", un aplicativo móvil para los usuarios del bosque*. GOP.PE. <https://www.gob.pe/institucion/osinfor/noticias/594889-osinfor-presenta-idarbol-un-aplicativo-movil-para-los-usuarios-del-bosque#/>

Proyecto Prevenir. (2022, 28 junio). *MiBosque: un aplicativo para garantizar la legalidad en la cadena de madera y castaña en la Amazonia peruana*. USAID del pueblo de los Estados Unidos de América. <https://preveniramazonia.pe/noticia/mibosque-un-aplicativo-para-garantizar-la-legalidad-en-la-cadena-de-madera-y-castana-en-la-amazonia-peruana/>

Puentes, B. (2021). Ecodiseño de productos para la economía circular: durabilidad reparación y reutilización. En Nogueira López A. y Vence Deza, X. (Dirs.), *Redondear la economía circular. Del discurso oficial a las políticas necesarias*, pp. 133-161. Aranzadi.

Ramón Lavado, Mayra Guadalupe. (2025). Los avances en la transición del modelo de economía lineal al modelo de economía circular en Perú. *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, (61). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10336514>

Rodríguez-Chaves, M. (2022). La nueva Estrategia Forestal de la Unión Europea para 2030 y la PAC 2023-2027: ¿Una apuesta por la multifuncionalidad de los montes? En G. García-Álvarez García, J. Jordano Fraga, B. Lozano Cutanda & A. Nogueira López (Coords.), *Observatorio de políticas ambientales 2022* (pp. 869-894). Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas & Centro Internacional de Estudios de Derecho Ambiental. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=892646>

Sarasíbar, M. (2021). El derecho forestal español ante el cambio climático. En García Pachón, M. P. y Amaya Arias, A. M. (Eds.), *Derecho Forestal: Estrategias para la conservación y el uso sostenible de los recursos forestales* (pp.622-652). Universidad Externado de Colombia.

Sarasíbar, M. (2007). *El Derecho Forestal ante el Cambio Climático: Las Funciones Ambientales de los Bosques*. Aranzadi.

Sasaki N. y Putz F. E. (2009). Critical need for new definitions of "forest" and "forest degradation" in



global climate change agreements. *Conservation Letters*, 2(5), 226-232. https://harvardforest1.fas.harvard.edu/publications/pdfs/Sasaki_ConservationLetters_2009.pdf

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2018, 2 de abril). *SERFOR implementa aplicativo para el control de las guías de transporte de madera en la zona sur del país*. Plataforma del Estado peruano. <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/5723-serfor-implementa-aplicativo-para-el-control-de-las-guias-de-transporte-de-madera-en-la-zona-sur-del-pais>

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2019, 8 de julio). *Productos forestales maderables. Catálogo de identificación práctica de productos forestales maderables*. Plataforma del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/serfor/informes-publicaciones/1124205-catalogo-de-identificacion-practica-de-productos-forestales-maderables/>

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (2021, 1 de setiembre). *Cuenta de Bosques del Perú*. Plataforma del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/serfor/informes-publicaciones/2130021-cuenta-de-bosques-del-peru/>

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (2021, 23 de octubre). *Plan Nacional de Investigación Forestal y de Fauna Silvestre*. Plataforma del Estado Peruano. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/plan-nacional-investigacion-forestal-fauna-silvestre-2020-2030>

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2022, 21 de abril). *Programa de financiamiento para cadenas productivas en MDD*. Plataforma del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/>

[serfor/campanas/5281-programa-de-financiamiento-para-cadenas-productivas-en-mdd/](https://www.gob.pe/institucion/serfor/campanas/5281-programa-de-financiamiento-para-cadenas-productivas-en-mdd/)

Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2023, 25 de mayo). *Plan de desarrollo de capacidades para la gestión forestal y de fauna silvestre 2021-2025*. Plataforma del Estado Peruano. <https://www.gob.pe/institucion/serfor/informes-publicaciones/4261923-plan-de-desarrollo-de-capacidades-para-la-gestion-forestal-y-de-fauna-silvestre-2021-2025/>

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña (2024, 31 de julio). *Distribución de la superficie de lagunas de origen glaciar por cordillera*. SINIA. <https://sinia.minam.gob.pe/indicadores-estadisticas>

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (1 de abril de 2018). *SERFOR implementa aplicativo para el control de las guías de transporte de madera en la zona sur del país*. MIDAGRI. <https://www.midagri.gob.pe/portal/noticias-antiores/notas-2018/21185-serfor-implementa-aplicativo-para-el-control-de-las-guias-de-transporte-de-madera-en-la-zona-sur-del-pais>

Valle-Basto, D., Espinosa-Quifones, T., & Limache-de-la-Fuente, D. (2023). Evaluación de la deforestación (2000-2020) en concesiones forestales peruanas en la provincia de Tambopata (Madre de Dios) usando plataformas de datos abiertos. *Revista Kawsaypacha: Sociedad y Medio Ambiente*, (12). <https://doi.org/10.18800/kawsaypacha.202302.A010>

Velázquez, B. (2006). Situación de los sistemas de aprovechamiento de los residuos forestales para su utilización energética. *Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente*, 15 (1), 78-86. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/519/494/>

Villegas Vega, Paul. (2024). Aplicación de la inteligencia artificial para la regulación de la protección de las aguas. *Revista Aranzadi de Derecho Ambiental*, (58). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9989490>

Villegas Vega, Paul. (2023). Los trasvases en tiempos de seguridad hídrica. En Melgarejo Moreno, J., López Ortiz, M. I., y Fernández Aracil, P. (Eds.), *Seguridad Hídrica* (723-733). Universidad de Alicante. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9126983> 