



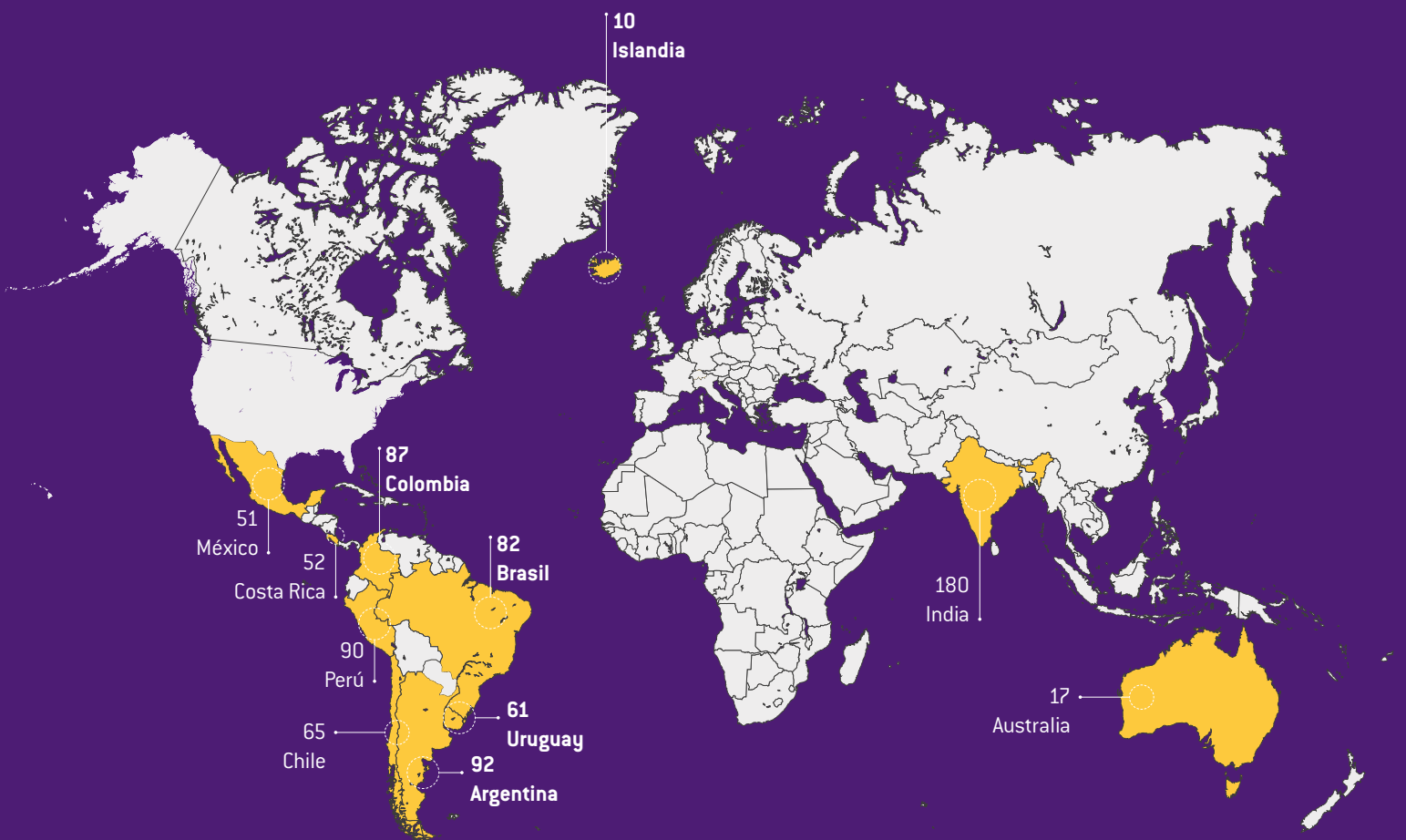
Bogotá, DC - Colombia 09/20/2019: una niña sosteniendo una pancarta durante la huelga climática



La mano de un hombre de negocios se acerca a la mano de la naturaleza



# CRECIMIENTO VERDE



Índice de Desempeño Ambiental. Puesto entre 180 países  
Fuente: Wolf et al. (2022).



## ÁRBOL DE PROBLEMAS

Baja productividad en el sector forestal	Presión en los rellenos sanitarios	Afectaciones de la salud
		Uso insostenible
		Pérdida de biodiversidad y capital natural
Pérdida de oportunidades económicas	Sobrecostos en el aprovechamiento de materiales	Alta contaminación
		Altas emisiones de GEI
<b>Poco desarrollo de bioproductos con alto valor agregado y sofisticación</b>	<b>Desperdicio de materiales</b>	<b>Alta deforestación y degradación del capital natural</b>



Ineficiente e inadecuado uso y aprovechamiento del capital natural

Bajo aprovechamiento de la biodiversidad	Poco uso de materiales reutilizables		Desconocimiento sobre cómo hacer un uso eficiente del capital natural	
Bajo aprovechamiento de los bosques	Políticas de reciclaje inefectivas	Bajo aprovechamiento de residuos sólidos	Desconocimiento del valor del capital natural	
Plan Nacional de Desarrollo Forestal no implementado			No hay trazabilidad en características de sostenibilidad de productos	Insuficiente transformación ecológica de la producción
Marco normativo disperso y con vacíos	Pobre gestión efectiva de residuos sólidos	Insuficiente separación en la fuente		Falta de acción empresarial
Inventario Forestal Nacional no concluido	Desconocimiento para implementar planes posconsumo	Regulación dificulta el aprovechamiento		Amplias brechas en capacidades regionales y territoriales
Uso ineficiente del agua y aprovechamiento de los recursos hidrobiológicos				

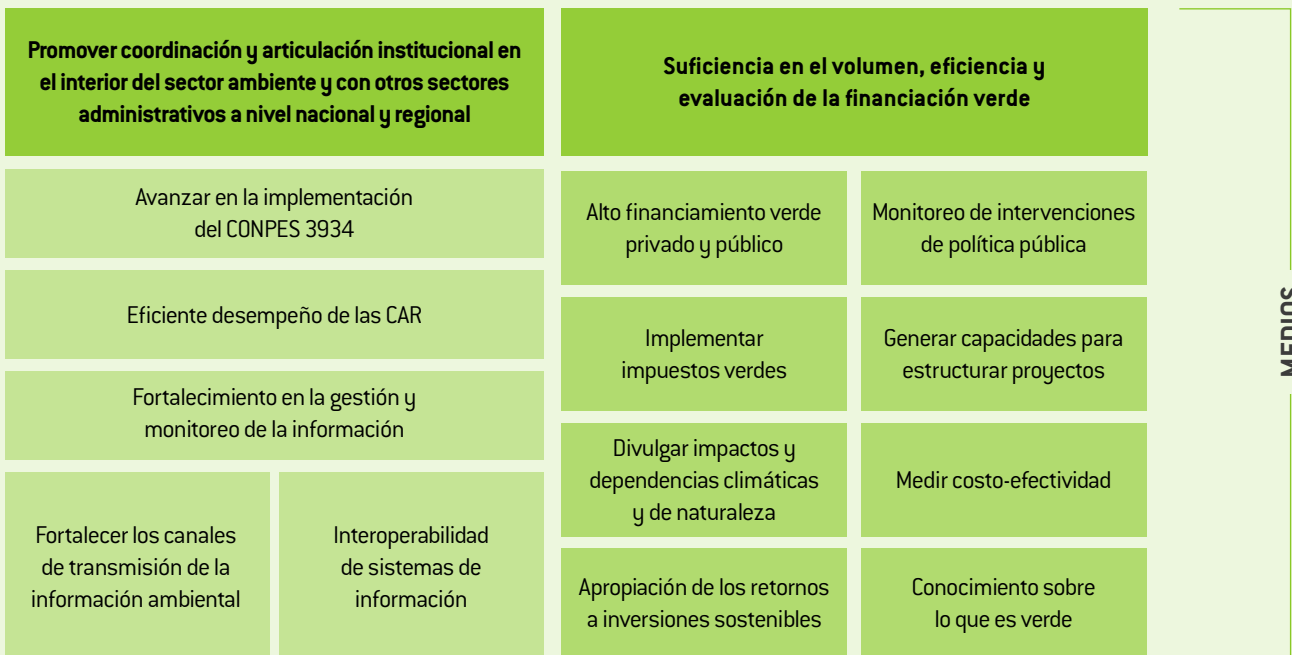
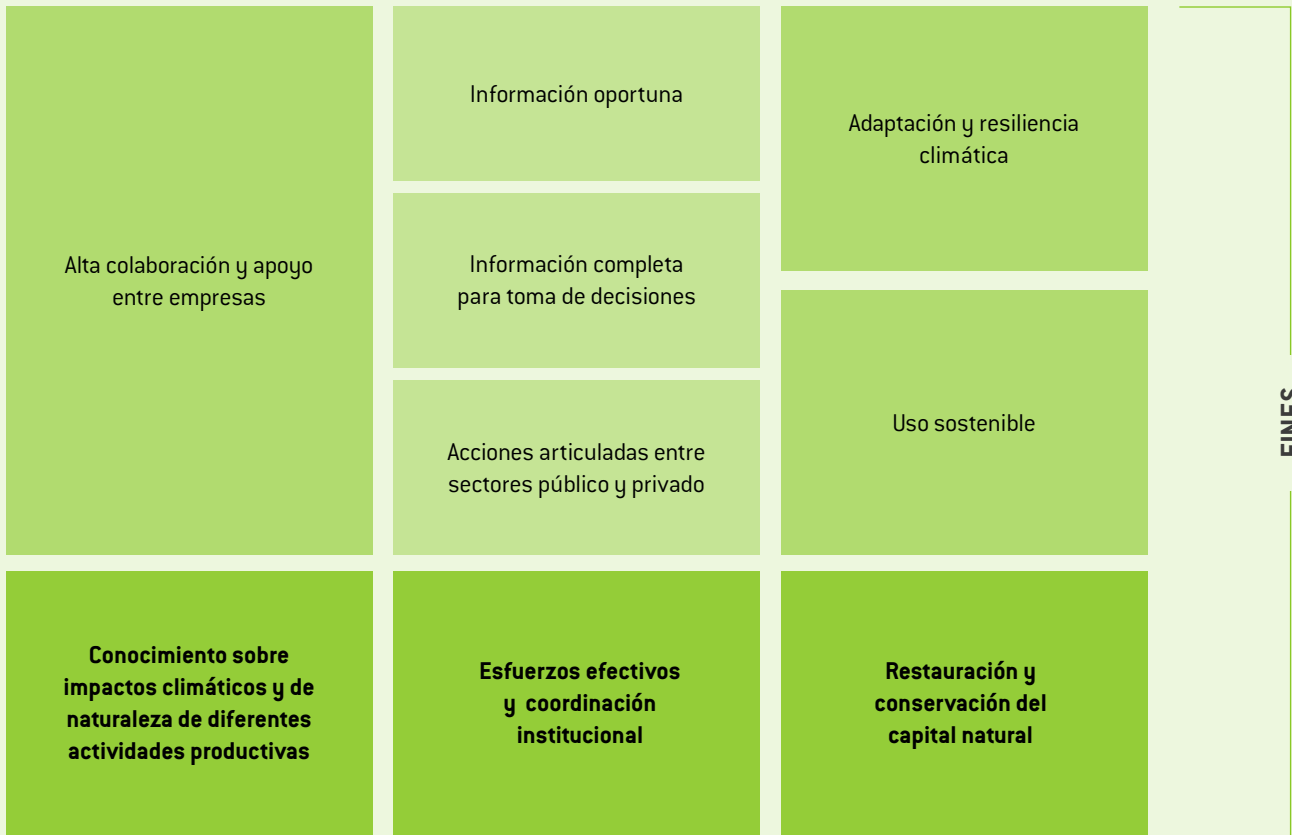


# ÁRBOL DE SOLUCIONES



Eficiente y adecuado uso y aprovechamiento del capital natural





## PERFIL DE COLOMBIA EN MATERIA DE CRECIMIENTO VERDE

Tema	Indicador	Valor Colombia	Ranking en América Latina	Mejor país en América Latina (valor)	Promedio de la OCDE (valor)	Fuente
Conservación del capital natural	Índice de capital natural <sup>1</sup>	69,2	1 de 15	Colombia (69,2)	50,3	Solability (2021)
	Índice global de competitividad sostenible <sup>2</sup>	48,7	9 de 15	Costa Rica (52,6)	53,9	Solability (2021)
	Ahorro neto ajustado como % del ingreso nacional bruto (INB)	13,9 %	15 de 16	Nicaragua (27,5 %)	24,3 %	Banco Mundial (2022)
	Pérdida de cobertura forestal (hectáreas)	265.167	4 de 16	Brasil (2.991.909)	206.036	World Resources Institute (2021)
Uso eficiente de recursos	Productividad del uso de materiales (USD/kilogramo)	USD 1,8	6 de 15	Panamá (USD 3,9)	USD 2,5	OCDE (2022)
	Productividad del agua dulce (PIB/m <sup>3</sup> de agua dulce extraído)	USD 22,326	3 de 14	Panamá (USD 49,484)	USD 153,88	Banco Mundial (2022)
	Índice de eficiencia de recursos	49,8	7 de 15	Costa Rica (56,9)	50,9	Solability (2021)
Gestión del cambio climático	Intensidad de emisiones (toneladas CO <sub>2</sub> eq/millones PIB)	506,8	9 de 16	Costa Rica (15,2)	192,3	Climate Watch (2022)
	Vulnerabilidad al cambio climático (puntaje de 0 a 1, donde 0 representa menor vulnerabilidad)	0,417	10 de 17	Chile (0,324)	0,331	ND-GAIN (2022)
	Preparación ante el cambio climático (puntaje de 0 a 1, donde 1 representa mejor preparación)	0,378	7 de 17	Chile (0,542)	0,610	ND-GAIN (2022)
	Índice de desempeño ambiental ( <i>Environmental Performance Index</i> )	42,4	10 de 17	Panamá (50,5)	58,21	Wolf et al. (2022)

Nota: La información acá reportada corresponde al último valor disponible.

<sup>1</sup> Incluye indicadores de: autosostenibilidad en tierra, agua, clima, biodiversidad, producción y capacidad de alimentos energía renovable y no renovable, y recursos minerales y su nivel de agotamiento.

<sup>2</sup> Índice que incluye capital natural, capital social, capital intelectual, eficiencia de los recursos y gobierno.

## INTRODUCCIÓN

El capítulo de crecimiento verde se introdujo en el *Informe Nacional de Competitividad* (INC) hace seis años, después de los compromisos adquiridos por Colombia en el Acuerdo de París de 2015 en la COP 21 y mientras se desarrollaba la Misión de Crecimiento Verde para Colombia. Hoy cada vez cobra más relevancia el crecimiento sostenible e inclusivo para la competitividad de las empresas y su posibilidad de aumentar productividad e insertarse en la economía global. Son varios los temas por evaluar bajo la sombrilla de la sostenibilidad ambiental, el crecimiento verde y la gestión del cambio climático, así que en esta oportunidad se hizo una selección de cuáles cubrir para profundizar otros en futuros informes.

En ese orden de ideas, el problema principal que se ha identificado en esta amplia área para la competitividad es el uso y aprovechamiento ineficiente e inadecuado del capital natural. Precisamente, hay que reconocer que el uso sostenible del capital natural debe ser uno de los principales motores de la economía (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2022c) pues integra las ventajas respecto a la disponibilidad de agua, suelo y diversidad con la generación de empleos y bienestar económico y social. Por ello, apropiarse del capital natural del país como un activo estratégico de la nación (DNP, 2022c) es parte de los elementos de la nueva competitividad.

De manera paralela, la *carbano-neutralidad* que Colombia espera alcanzar en el año 2050, como parte de los compromisos suscritos en el año 2020, será una ventaja competitiva a nivel global para los países que la alcancen<sup>3</sup>. A la vez, las acciones de adaptación que se ejecuten contribuirán a reducir la vulnerabilidad climática. En este tránsito hacia la *carbano-neutralidad*, se espera cumplir con metas ambientales tanto a nivel de mitigación como de adaptación plasmadas en la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC por sus siglas en inglés) actualizada hace dos

años para prepararse y hacer frente al cambio climático. Aquí, el aporte del sector empresarial, y en general de todos los actores de la sociedad, es fundamental.

La transición hacia una economía basada en el crecimiento verde requiere, en primer lugar, capacidades gerenciales y de innovación, y recurso humano en el interior de las empresas, de forma que sea posible identificar oportunidades de negocio sostenibles, adoptar tecnologías necesarias para su implementación, y en general responder a nueva información desde la demanda y la regulación. El segundo factor clave para lograr el crecimiento verde es el cambio en patrones de consumo: los consumidores deben poder contar con la información sobre los impactos ambientales de diferentes productos y servicios y tener suficiente información para discriminar entre aquellos de bajo o alto impacto. Finalmente, y como factor habilitante, se requiere que la regulación y la política pública resuelvan fallas de mercado: usando impuestos y subsidios pigouvianos, contribuyendo al codiseño y a la cocreación de nuevos mercados, estableciendo mecanismos de transmisión de información entre consumidores y productores, incluyendo alternativas para resolver problemas de información asimétrica, y enviando señales que ayuden a coordinar acciones hacia nuevos equilibrios sostenibles.

Este capítulo se divide en seis secciones: (1) competitividad sostenible; (2) conservación del capital natural<sup>4</sup>; (3) economía circular y uso eficiente de los materiales; (4) institucionalidad, regulación y medio ambiente, que incluye una sección de financiamiento verde, y (5) gestión del cambio climático en Colombia. Luego, el capítulo cierra con la descripción de una iniciativa destacada en materia de crecimiento verde por parte de un organismo internacional con presencia en Colombia. En esta versión del capítulo se hacen 21 recomendaciones para lograr un uso y aprovechamiento eficiente y adecuado del capital natural.

<sup>3</sup> Dicha neutralidad en carbono hace alusión a reducir al máximo los gases de efecto invernadero (GEI) y lograr un balance neto cero entre las emisiones y absorciones (que incluye mecanismos de compensación de carbono) (Consejo Privado de Competitividad [CPC], 2021).

<sup>4</sup> Este término hace referencia a la preservación, la restauración, el uso sostenible y el conocimiento de la biodiversidad de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

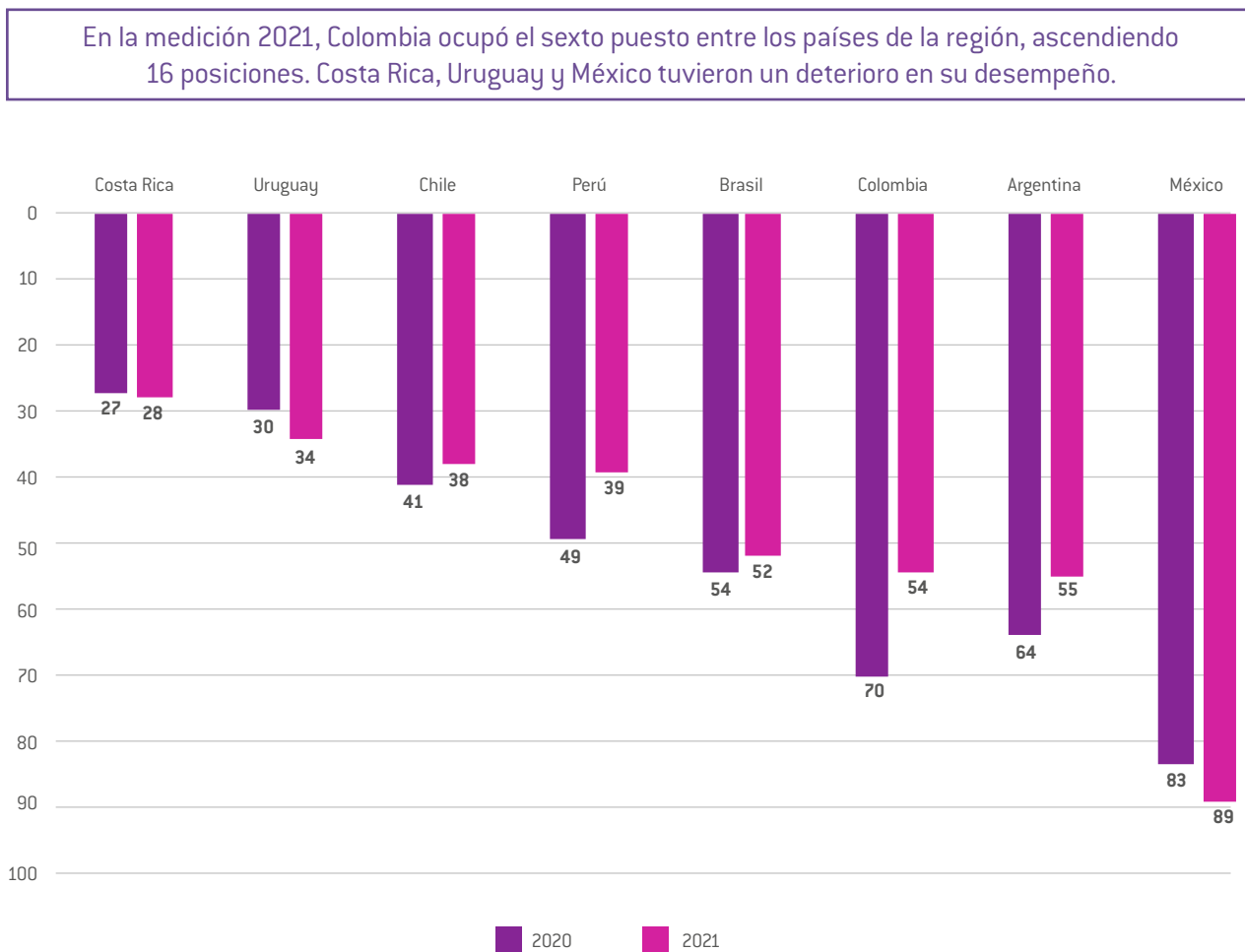


## COMPETITIVIDAD SOSTENIBLE

El índice de competitividad sostenible publicado por Solability desde 2012 agrupa 120 indicadores cuantitativos de cinco pilares de la competitividad. En la medición más reciente, se observa que Colombia aparece en el puesto 54 entre 180 países. Así, el país mejora 16 posiciones respecto a la medición del año inmediatamente anterior, por un mejor desempeño en los pilares de capital

natural, intensidad de recursos y capital social (este último es el pilar con peor desempeño del país, posición 113 de 180). No obstante, en el pilar de gobernanza, el deterioro fue significativo al pasar del puesto 69 al 99. Este *ranking* es liderado por Suecia, Finlandia, Suiza, Dinamarca, y Noruega. La Gráfica 1 muestra el desempeño de los países de la región en este índice.

**Gráfica 1.** Posición en el índice de competitividad sostenible 2020 y 2021. Colombia y países de referencia.



Fuente: elaboración propia con base en Solability (2020, 2021).

A nivel empresarial, la sostenibilidad y la rentabilidad van de la mano; no deben estar en oposición, y cuando ambos ocurren, la competitividad mejora (De Boer *et al.*, 2021). Es decir, la competitividad, y por tanto la productividad, pueden ser sostenibles. Precisamente, finalizando octubre de 2022 se lanzó el índice territorial de crecimiento verde (ITCV), que hace parte de la implementación de la política de crecimiento verde en Colombia. Este

es un nuevo instrumento que espera aportar a: (1) la planificación y el seguimiento del desempeño en crecimiento verde de los departamentos; (2) la dinamización de la diversificación de la economía de las regiones a partir del uso del capital natural, y (3) la adaptación de indicadores de desempeño ambiental a nivel de empresas o sectores productivos para el impulso de la agenda de crecimiento verde en el país (DNP, comunicación personal).

## CONSERVACIÓN DEL CAPITAL NATURAL

El capital natural está compuesto por cualquier recurso o activo de la naturaleza que guarda o provee valor a las personas y la economía, y es por tanto uno de los fundamentos del crecimiento. Su preservación, restauración y uso sostenible permite el desarrollo de una economía más diversificada con nuevas fuentes de valor agregado, incluidas la bioeconomía y la economía forestal (CPC, 2021). En esta línea, invertir en mejores procesos de sostenibilidad ambiental a nivel empresarial va a tener un impacto en la productividad empresarial propiamente, que es en últimas la principal motivación para emprender hoy ajustes sustanciales tanto a los procesos de producción como a su distribución.

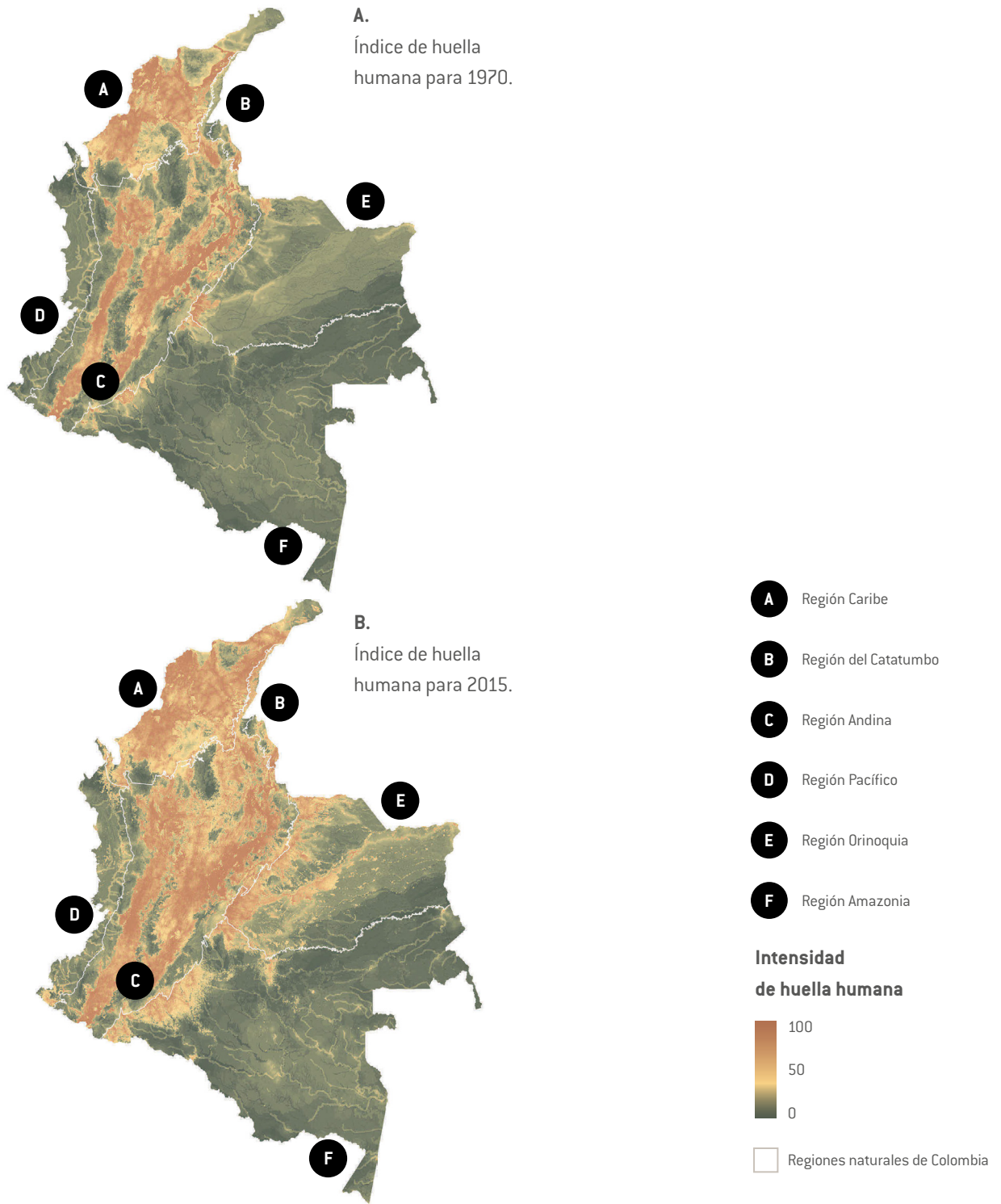
Sin duda, la naturaleza es uno de los aliados del proceso de descarbonización que debe seguir Colombia en su propósito de alcanzar la *carbono-neutralidad* en 2050. Por ello también se han planteado soluciones basadas en la naturaleza. El uso y el aprovechamiento eficientes y adecuados del capital natural implican su preservación y conservación para que pueda estar disponible para futuras generaciones. En esta sección se discute sobre la biodiversidad y la deforestación.

### BIODIVERSIDAD

La biodiversidad está presente en los bosques, en el recurso hídrico y en los diversos ecosistemas que confluyen en el territorio colombiano. La ciencia y la investigación son instrumentos para conocer mucho más de esta biodiversidad y cómo poderla cuidar, aprovechar y conservar. Por ejemplo, los ingredientes naturales y productos de la biodiversidad colombiana se pueden utilizar para la producción de alimentos, medicinas, insumos agrícolas, combustibles, fibras para textiles, tinturas, cosméticos, entre otros.

El Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) hace un trabajo importante en cuanto a identificar de qué manera en Colombia las actividades humanas han afectado los ecosistemas y los paisajes, y con ello la pérdida de biodiversidad, a través del índice de huella espacial humana (IHEH) en Colombia. En efecto, las acciones humanas han afectado diferentes procesos ecológicos en los paisajes y ecosistemas, que con frecuencia han causado daños irreversibles sobre la biodiversidad a diferente escala (IAvH, 2018). A través de datos espaciales se logra dimensionar la crisis ecológica, evidenciando en particular que desde 1970 se ha presentado un incremento de la huella humana en la Amazonía, la Orinoquía, el Caribe y la región Andina (Mapa 1).

**Mapa 1.** Índice de huella espacial humana de Colombia, 1970 y 2015.



Fuente: IAvH (2018)<sup>5</sup>.

<sup>5</sup> En el mismo sentido, investigadores del IAvH realizaron un análisis de la relación entre el IHEH y el índice de desarrollo humano (IDH) en tres cortes temporales (1990, 2000 y 2015). En este caso, salta a la vista el vínculo existente entre el desarrollo socioeconómico y los ecosistemas terrestres, en especial a partir de los años 2000. Entre 1990 y 2015 todos los departamentos del país que lograron aumentos en el IDH incrementaron también su presión y degradación sobre el estado y la calidad de sus ecosistemas terrestres (Murcia *et al.*, 2021).

La pérdida del capital natural tiene lugar en términos de pérdida de biodiversidad, biomasa (coberturas) y servicios ecosistémicos; genera inequidades sociales, baja productividad y mayores costos en la producción, problemas de soberanía agroalimentaria y de salud, y propicia mayor vulnerabilidad en la sociedad. La pérdida de biodiversidad no es simplemente un indicador, sino que intrínsecamente implica una pérdida de uso de la biodiversidad que, para efectos prácticos del desarrollo sostenible y del crecimiento verde de Colombia, es tan esencial. Además, la necesidad de que el desarrollo sea resiliente al clima y logre adaptarse a él reduce las disyuntivas entre mitigación y adaptación para avanzar hacia un crecimiento sostenible (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC, por sus siglas en inglés], 2022a).

Precisamente, lo anterior implica que se trabaje de manera integral e incluyente con los diferentes actores: Gobierno, sociedad civil, academia, instituciones científicas, sector productivo, comunidades que han sido marginadas y cooperación internacional. En Colombia, concretamente, continúa siendo urgente la articulación entre actores y entre las metas y las agendas propias de las diferentes políticas, iniciativas y estrategias. Muchas veces cada tema dentro de la gestión del cambio climático, la sostenibilidad ambiental o el crecimiento verde aparece de manera independiente y no siempre logra articularse ni comunicarse con el resto de los instrumentos, cuando en realidad son complementarios entre sí<sup>6</sup>.

A la situación descrita se le suma la necesidad de asegurar el acceso a la información hacia dentro y fuera del sector ambiental, para una mejor toma de decisiones de cada uno de los actores involucrados en la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible del país (Sánchez, comunicación personal). Sin embargo, la causa profunda va más allá de la cantidad de los datos disponibles, para centrarse en la calidad e interoperabilidad de estos.

En efecto, hay diferentes plataformas de captura de datos que no son interoperables. Por ejemplo, no se pueden cruzar capas de información de suelo con capas de clima, o cuando se logran cruzar, no se logra hacer a escalas temporales y físicas comparables.

Si bien se recolectan diferentes tipos de datos, no hay cómo analizarlos de manera conjunta<sup>7</sup>. En este contexto, la oportunidad y la relevancia de la información no son del todo adecuadas para la toma de decisiones debido a la escala y el rezago en algunos datos clave.

## BIOECONOMÍA

Una de las causas principales que se identificaron en el árbol de problemas inicial está relacionada con que la biodiversidad no se aprovecha de forma sostenible para generar oportunidades de desarrollo e ingresos para la economía nacional (Sánchez, comunicación personal). También, dicha biodiversidad puede no aprovecharse sosteniblemente en la actualidad porque no se conoce ni se identifica acertadamente por todos los actores.

En este sentido, la Red de Ingredientes Naturales de Colombia es una solución tecnológica para conectar consumidores y productores (REDIn, s.f.)<sup>8</sup>. A través de esta solución, que contribuye a hacer un mejor aprovechamiento de la biodiversidad, se logran conectar la oferta y la demanda de productos de biodiversidad para incentivar la producción y el consumo sostenible, con miras a formalizar el sector y proteger los recursos naturales. Esta red tiene en cuenta todos los actores de la cadena de valor: proveedor, transformador, comercializador y exportador<sup>9</sup>.

Más allá de logros que son evidentes en los últimos años, es importante abordar varios retos para el desarrollo de la bioeconomía en el país. La Misión de Bioeconomía planteó cinco áreas estratégicas de trabajo: (1) biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, (2) Colombia biointeligente, (3) agro productivo y sostenible, (4) biomasa y química verde, y (5) salud y bienestar social, las cuales se espera contribuyan “al crecimiento verde, la descarbonización, la diversificación y la sofisticación de la matriz productiva, y al desarrollo social del país” (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación [Minciencias], 2022). Dicha contribución está en línea con los compromisos adquiridos por Colombia en la Agenda 2030, el Acuerdo de París y el Marco Global de Biodiversidad pos-2020.

<sup>6</sup> Una muy buena iniciativa del segundo semestre de 2022 estuvo relacionada con el evento de la Expo Circular y Carbono Neutral pues se conectaron en un evento dos temas que usualmente se tratan de manera independiente dentro de la política ambiental.

<sup>7</sup> Vale la pena mencionar que en el marco del catastro multipropósito se están desarrollando los *Land Administration Domain Models* (LADM por sus siglas en inglés), que esperan poder hacer estos cruces de información.

<sup>8</sup> <https://redin-colombia.org/>.

<sup>9</sup> Otra herramienta que permite conocer los productos de base bio con alto valor agregado que actualmente se están desarrollando en Colombia es el Portafolio Bio, que se está actualizando en su fase II y espera alcanzar un total de 100 productos de alto valor agregado. Se puede consultar en: <https://mundobiotech.com/portafolio-bio-minciencias/>

En el último año se elaboraron una serie de agendas regionales de operación y financiación de bioeconomía (que están aún en proceso de consolidación) para identificar capacidades, potencialidades, problemáticas y brechas que responden a la heterogeneidad que se encuentra a nivel regional en términos de biodiversidad, biomasa y capacidades de ciencia, tecnología e innovación (CTI). De igual forma, en el cuatrienio 2018-2022 se tuvieron 12 mecanismos de apoyo a la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) que financiaron 131 proyectos, de los cuales es importante conocer sus avances y logros. En paralelo, se realizaron diferentes convenios con cooperación internacional en biotecnología, biodiversidad y medio ambiente con el fin de avanzar hacia el posicionamiento de la bioeconomía, lo cual debe coincidir con la inclusión de acciones estratégicas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2022-2026 y con iniciar la agenda legislativa en bioeconomía propiamente (Minciencias, 2022).

También, en este último año estuvieron activos diferentes instrumentos para la movilización de recursos, algunos de los cuales se encontraban vigentes durante la elaboración de este informe, como la línea de Minciencias-CTI Bioeconomía operada por Bancóldex, la Convocatoria Sena Innova, la Convocatoria 929 de 2022 y Retos de Innovación Abierta de Biofertilizantes. Para los proyectos que obtuvieron los recursos a través de los instrumentos mencionados, es necesario contemplar una evaluación que permita evidenciar sus posibles impactos y retornos positivos a la inversión, verificando que efectivamente se estén alcanzando los objetivos inicialmente propuestos (CPC, 2021).

Simultáneamente, el uso de las tecnologías de frontera en cada una de las estrategias de trabajo que planteó la Misión de Bioeconomía, así como la demanda por los productos y servicios que de allí se generen, deberían coincidir con las tendencias de consumo globales que están valorando la sostenibilidad y el uso sostenible del capital natural<sup>10</sup>.

Para finalizar esta sección, vale recordar que se espera concluir en 2024 el desarrollo de la Cuenta Satélite de Bioeconomía (CSB) por parte del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). Este es un insumo de análisis clave para poder dimensionar el aporte de la bioeconomía al producto interno bruto (PIB) colombiano, y para tener evidencia que contribuya a la toma oportuna para las decisiones y a la formulación de política pública orientada a la gestión sostenible de la biodiversidad en el país (CPC, 2021).

## DEFORESTACIÓN

La deforestación es uno de los problemas ambientales en Colombia que claman soluciones urgentes e inmediatas por su impacto “en la pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos vitales” (Guhl Nanetti, 2022). Según el Inventario de Gases Efecto Invernadero (INGEI) más reciente, la deforestación es la actividad que más contribuye a la acumulación de GEI con alrededor de 39,7 %<sup>11</sup>.

Particularmente, es en las temporadas secas del año –enero y febrero– cuando tienen mayor lugar la tala, la roza y la quema (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM] y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [Minambiente], 2022). En Colombia, el 65,6 % del área de los bosques se encuentra en la región de la Amazonía, y apenas el 2,8 %, en el Caribe. Los departamentos con mayor proporción de bosque natural son Amazonas (18 %), Guainía (11 %) y Caquetá (11 %), mientras que los departamentos en donde se presentó mayor deforestación en 2021 son Caquetá, Meta, Norte de Santander y Nariño.

En el año 2021 se deforestaron 174.103 ha. Así, el incremento en la deforestación en el país fue de 1,5 % frente al año 2020, lo cual resulta inferior al incremento de 8 % observado en este año frente al año 2019. Las principales causas de la deforestación durante 2021 fueron praderización orientada al acaparamiento de tierras, las prácticas insostenibles de ganadería extensiva, los cultivos de uso ilícito, el desarrollo de infraestructura de transporte no planificada, la extracción ilícita de minerales, la tala ilegal y la ampliación de la frontera agrícola en áreas no permitidas (IDEAM y Minambiente, 2022, p. 16).

Infortunadamente, los niveles de deforestación en el país continúan siendo altos. En las últimas dos décadas se deforestaron más de tres millones de hectáreas (Minambiente, 2022b), y la meta que se estableció en 2021 de alcanzar 0 % de deforestación en 2030 es ambiciosa de continuarse con los ritmos actuales de esta actividad. Dadas las altas tasas de esta práctica en el país, también es relevante aplicar estrategias diferenciadas para abordar el problema en los territorios pues cada región tiene características y dinámicas culturales y naturales distintas (Guhl Nanetti, 2022)<sup>12</sup>.

<sup>10</sup> Además, las soluciones que se implementen en el área de bioeconomía deben ir en paralelo con la cadena de valor del bioproducto asociado. Por ejemplo, para el caso de los bioplásticos no se puede técnica, ni financiera o logísticamente, funcionar sobre la que hoy existe (Compromiso Empresarial para el Reciclaje [CEMPRE], comunicación personal).

<sup>11</sup> Incluye los rubros de pastizales y tierras forestales de la Gráfica 6.

<sup>12</sup> En este sentido, es relevante considerar que dichas estrategias podrían ser “de resorte de las alcaldías, articuladas directamente con los planes departamentales” (DNP, comunicación personal).

El Consejo Nacional de Lucha contra la Deforestación y otros crímenes ambientales (Conaldef), que lleva cerca de dos años y medio desde su creación y entrada en funcionamiento, pasará ahora “de una lógica de combate militar contra la deforestación a una que destaque aspectos sociales, económicos y productivos entre las comunidades, sin perder control en los territorios” (Minambiente, 2022b). Este cambio de enfoque buscará un trabajo orientado hacia la prevención y contención, cuyo objetivo es recuperar la confianza de las comunidades y trabajar con ellas en el territorio. Ahora bien, es importante que estos ajustes de foco aprovechen los indicadores existentes desarrollados en intervenciones anteriores para tener una línea base. Además, es clave modificar o formular indicadores propios según el plan institucional que se plantee en los próximos meses con las entidades de órdenes nacional y regional.

El ajuste de política descrito coincide con la alternativa para controlar la deforestación que se planteó en el empalme del Gobierno actual respecto a establecer “acuerdos comunitarios para la conservación y restauración ecológica de los principales ecosistemas estratégicos, fortaleciendo la gobernanza comunitaria e impulsando alternativas ambientalmente sostenibles” (*Transi-*

*ción del Gobierno nacional, 2022*). Este propósito está en línea con una de las acciones del CONPES 4021, respecto a “Implementar el programa de Forestería Comunitaria en áreas con potencial forestal, como alternativa para el desarrollo de economías sustentables y la conservación del bosque” (DNP, 2020). En este sentido, es importante aprovechar los instrumentos de política que ya están en funcionamiento y que tienen unos planes de acción, si bien ambiciosos, muy en línea con necesidades previamente identificadas en el país<sup>13,14</sup>.

Relacionado con lo anterior, otra necesidad por resaltar es finalizar el Inventario Forestal Nacional (IFN), que es clave para tener mayor claridad sobre la oferta y el estado actual de los bosques. El IDEAM “tiene 1.479 conglomerados identificados de la muestra estadística, implementado 945” (Minambiente, 2022d, p. 109), lo cual corresponde al 63 % de avance. Aparte del marco rector publicado en 2021, hay otra serie de documentos de soporte y apoyo a la implementación existente. No obstante, se está en mora de tener el IFN completo para utilizar la información en planes de ordenamiento y administración sostenible del recurso forestal, y en el direccionamiento sobre su monitoreo y conservación, entre otros.

<sup>13</sup> En el entorno ambiental esto incluye documentos CONPES como el CONPES 3874, “Gestión de residuos sólidos”; CONPES 3990, “Potencia bioceánica sostenible”; CONPES 4004, “Economía circular en la gestión de aguas”; CONPES 4021, “Deforestación y gestión de bosques”; CONPES 4050, “Consolidación del SINAP”; CONPES 4058, “Variabilidad climática”, o también políticas e iniciativas propias de cada cabeza de sector.

<sup>14</sup> Si bien en esta oportunidad no se incluye una sección de aprovechamiento sostenible de los bosques para impulsar la economía forestal, se considerará en futuras versiones de este informe.

## Recomendaciones



Nueva recomendación



Recomendación relacionada



Recomendación priorizada



### Fortalecer los canales de transmisión de la información ambiental y las iniciativas orientadas a desarrollar acciones de educación ambiental.

La educación ambiental es uno de los grandes retos que existen para un crecimiento verde y un desarrollo sostenible incluyente en el que la sociedad participe de manera activa (CPC, 2021). La comunicación efectiva sobre cómo las políticas ambientales contribuyen a mejorar el bienestar de la sociedad y del entorno, así como de los deberes y responsabilidades que los individuos tienen, determina su éxito. En esa línea, se necesita “conocer, divulgar y conservar el potencial de nuestros ecosistemas” (Guhl Nanetti, 2022). La gestión y apropiación social del conocimiento ambiental en su conjunto, incluida su divulgación, debe ser prioridad de la agenda pública y privada.

La Escuela Nacional de Formación Ambiental (SAVIA), iniciativa implementada en el último año, promueve la cultura ambiental, la generación y apropiación de conocimiento sobre uso y conservación de la biodiversidad, y la reflexión en torno a temas

ambientales y desarrollo sostenible de manera articulada con el Sistema de Educación Nacional (Minambiente, 2022e). Tiene tres líneas de trabajo: SAVIA Ciudadanos (que busca crear conciencia respecto a la sostenibilidad ambiental con impacto local), SAVIA Crea y Transforma (que contempla la prevención de conflictos socioambientales) y Savia Terra (que impulsa acciones en el territorio que aportan al desarrollo sostenible).

SAVIA debe promover en su estrategia la inclusión del rol preponderante de los consumidores finales de bienes y servicios, pues son los cambios en los patrones desde el consumo consciente y responsable los que pueden hacer la diferencia transformacional para contribuir a la sostenibilidad ambiental de manera efectiva. Además, SAVIA no incluye un segmento para empresas, aunque estas labores de formación ambiental las vienen ya adelantando directamente algunos gremios, la academia, algunas ONG, colectivos empresariales y otros.



### Avanzar en la implementación del CONPES 3934, “Política de Crecimiento Verde”.

El documento CONPES 3934 lleva en implementación más de cuatro años. Por una parte, 55 de las 155 acciones que componen su Plan de Acción y Seguimiento (PAS) ya concluyeron al 100 % su ejecución en el tiempo estipulado para ello. Por otra parte, 31 acciones deberían haber concluido su ejecución con corte al primer semestre de 2022, pero al cierre de edición de este informe tenían diferentes niveles de retraso: 14 con avance menor al 50 %, 8 con avance entre 50 % y 89 %, y 6 superiores al 90 % (de tres acciones no había información)<sup>15</sup>.

También, siete acciones se concluyeron de manera anticipada y están relacionadas, en su gran mayoría, con generar condiciones que promuevan el aumento de la participación de nuevas

oportunidades de negocio basadas en la riqueza del capital natural en la economía nacional (Objetivo 1). Para continuar la ejecución del resto de las acciones del documento, se necesita que la Política de Crecimiento Verde cuente con los recursos suficientes no solo financieros, sino humanos y técnicos, y que el PND 2022-2026 permita dinamizarla (CPC, 2021).

Ahora bien, los párrafos anteriores presentan una de las formas de evaluar cómo avanza la política de crecimiento verde en el país. Otras áreas relevantes para impulsar de la política están relacionadas con la apropiación de esta por parte del sector privado y su articulación con las instancias de competitividad a través del Comité Técnico Mixto de Sostenibilidad del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación (SNCI).

<sup>15</sup> El detalle de cada uno de los avances mencionados y lo logrado a la fecha en el marco de las acciones de este PAS puede consultarse a través del aplicativo web SisCONPES, que es de consulta pública y permite conocer el estado de implementación de los documentos CONPES a través de diferentes herramientas y formas de presentación.



## Asegurar recursos estables a proyectos de bioeconomía para cerrar la brecha de financiación existente y evaluar los resultados que de ellos se deriven.

La Misión de Bioeconomía incluyó como segundo eje transversal los “incentivos, financiación e inversión” para estimular el desarrollo de bioeconomía (CPC, 2021). En el último año, diferentes entidades, en asocio con Minciencias, o de manera independiente, han lanzado convocatorias u otro tipo de instrumentos que buscan financiar proyectos relacionados con bioeconomía como la Línea de Minciencias-CTI Bioeconomía, operada por Bancóldex, la Convocatoria Sena Innova, los Retos de Innovación Abierta de Biofertilizantes y la línea Sostenible Adelante de Bancóldex y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (Mincomercio).

Se necesita asegurar que haya evidencias de los logros para ampliar e incentivar un mayor *pool* de recursos (CPC, 2021), y paralelo a ello se debe procurar fortalecer las capacidades técnicas y empresariales que permitan acceder al financiamiento (Sánchez, comunicación personal). Una alternativa es buscar fondos de impacto para poder desarrollar los proyectos de bioeconomía. También se recomienda explorar la posibilidad de ejecutar este tipo de proyectos al estilo del mecanismo de obras por impuestos, considerando el impacto social que pueden tener en las comunidades donde se implementen (CPC, 2021).



## Revisar y fortalecer las fuentes de financiación del Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN).

Los 59 parques nacionales naturales (PNN) de Colombia están distribuidos administrativamente en seis territoriales, cubren el 12 % del territorio, y 45 de ellos tienen ecosistemas amenazados (Parques Cómo Vamos, 2022)<sup>16</sup>. Infortunadamente, los recursos con los que cuenta el SPNN no son suficientes para su adecuada administración. Al calcular las necesidades de financiación de este sistema, se encontró que para 2020 solo se cubría entre el 10 % y el 16 % del total requerido en tres escenarios estimados (PNN, 2021). No obstante, la adecuada ejecución de los recursos actuales exige mejorar capacidad de ejecución y también moderar su estructura administrativa.

Es conveniente que el SPNN realice la asignación de recursos respondiendo a indicadores de presión, dadas las diferentes presiones y conflictos sobre los ecosistemas que cada parque

presenta. En efecto, en el CONPES 4050 del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) se señalan algunas características del débil financiamiento<sup>17</sup>, y en el PAS se plantean algunas acciones para incrementar la efectividad en la gestión del SINAP y sus áreas protegidas relacionadas con temas financieros (Objetivo 3). No obstante, su horizonte de ejecución finaliza en 2030 (acciones 3.11 a 3.14)<sup>18</sup>.

De igual forma, se incluye una acción de mejora en la formalidad del aprovechamiento sostenible de las áreas protegidas con fines comerciales como el turismo, la pesca, la fauna, entre otros<sup>19</sup>. Se espera que la adopción de la Política de Turismo Sostenible a través del Decreto 646 de 2021 contribuya a la competitividad de las regiones, así como al mantenimiento o soporte del área protegida.

<sup>16</sup> En febrero de 2022 se avanzaba para que la Serranía del Manacacías fuera declarada como el PNN número 60 de Colombia y el sexto del Meta (World Wildlife Fund [WWF], 2022). Si bien en julio de 2022 se anunció la creación del PNN Manacacías Virgilio Barco Vargas (Leal, 2022), según el informe de avance de PNN (2022) se espera “retomar la ruta de declaratoria y reestablecer los acuerdos sociales que viabilicen la declaratoria del área” [p. 3].

<sup>17</sup> Específicamente, DNP (2021c) menciona: [1] desconocimiento de roles y responsabilidades en la financiación del SINAP; [2] insuficiente conocimiento del gasto público y privado en áreas protegidas; [3] insuficiente cobertura del cálculo de brecha financiera para la gestión del SINAP; y [4] insuficiente aplicación de instrumentos económicos y financieros para la conservación de las áreas protegidas.

<sup>18</sup> Las acciones 3.11 a 3.13 comenzaban su ejecución en enero de 2022 pero no reportaban avances en SisCONPES al cierre de edición de este informe.

<sup>19</sup> Conviene recordar que el manejo de las áreas protegidas tiene diferentes categorías en Colombia: [1] reserva natural; [2] santuario de flora y fauna; [3] área natural única-vía parque; [4] parque natural; [5] distrito de manejo integrado; [6] distrito de conservación de suelos; [7] reserva forestal protectora; [8] área de recreación, y [9] reserva natural de la sociedad civil (DNP, 2021c).



## **Acelerar la expansión del programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA).**

El programa de PSA en Colombia cuenta con una ruta de implementación a 2030, y su meta es alcanzar un millón de hectáreas en procesos de conservación (Minambiente, 2021c). En 2021, “los esquemas de PSA impactaron 15 municipios de alta deforestación en los departamentos de Meta, Guaviare, Córdoba, Caquetá y Putumayo” (Minambiente, 2022e, p. 103). Además, se ha puesto a disposición del público una guía sobre el funcionamiento del programa de PSA, su marco normativo, y líneas de acción en los últimos años<sup>20</sup>. Sin embargo, conviene tener un monitoreo de forma más recurrente sobre cómo este instrumento (que es un incentivo económico para la conservación) está cumpliendo con su propósito de política inicial, a través de “sistemas de monitoreo y seguimiento con indicadores claros para evaluar la efectividad en la conservación de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático y la regulación hídrica” (Sánchez, comunicación personal)<sup>21</sup>.

Se reitera la necesidad de fortalecer tanto a Minambiente

como a las corporaciones autónomas regionales (CAR) para diseñar proyectos de conservación que utilicen el instrumento, a pesar del trabajo conjunto reportado en el último año de las autoridades ambientales, las entidades territoriales y el equipo del Programa Nacional de PSA (Minambiente, 2022e). Además, se requiere un esfuerzo colectivo entre sector privado y las comunidades con quienes se pueden formular dichos proyectos. Focalizar las inversiones en ecosistemas amenazados debe ser una de las prioridades.

En línea con lo anterior, se sugiere impulsar el fortalecimiento de las capacidades en los territorios, con el apoyo del DNP, para lograr la movilización de la inversión pública nacional, subregional, de privados y de la cooperación internacional. Toda vez que se necesitan proyectos estructurados que sean financiables, es fundamental establecer los sistemas de monitoreo y seguimiento con indicadores claros para evaluar la efectividad en la conservación de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático y la regulación hídrica<sup>22</sup>.

## **Avanzar en la implementación del CONPES 4021, “Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques”.**

El CONPES 4021 lleva cerca de dos años en ejecución y con corte al primer semestre de 2022 había avanzado en un 26,5 % respecto a sus metas finales con un horizonte de cumplimiento a 2030. Sus acciones contribuyen a la implementación de una agenda nacional forestal, que busca “impulsar el uso sostenible del capital natural, la economía forestal y el desarrollo comunitario en los núcleos activos de deforestación (NAD)” (DNP, comunicación personal).

De las 56 acciones del PAS del CONPES 4021, cuatro concluyeron incluso anticipadamente y el objetivo con mayor avance es el relacionado con el mejoramiento de la coordinación transectorial y armonización de herramientas de planificación sectorial, territorial y ambiental para controlar la deforestación y gestión de

bosques. También se contempla la consolidación de alternativas sostenibles de producción, conservación y recuperación de los servicios ecosistémicos de los bosques para el desarrollo rural y la estabilización de la frontera agrícola<sup>23</sup>. En efecto, vale la pena destacar que en 2021 el DNP y Minambiente, con apoyo del Global Green Growth Institute (GGGI por sus siglas en inglés), pusieron en marcha una estrategia de implementación de esta política por medio de espacios de apropiación, articulación y acompañamiento que fortalece los procesos de cooperación entre los actores.

Siendo la deforestación una de las principales fuentes de emisión de GEI en Colombia, la ejecución de las acciones del ambicioso plan de acción del CONPES 4021 requiere asegurar la disponibilidad de los recursos necesarios para una contribución efectiva

<sup>20</sup> Consultar el documento en: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/Programa-Nacional-de-Pagos-por-Servicios-Ambientales-2021-.pdf>.

<sup>21</sup> Esto debido a que evaluaciones y análisis existentes, no precisamente para el caso colombiano, evidencian que los resultados de los programas de PSA no son muy satisfactorios y también se requiere un trabajo muy grande de acompañamiento.

<sup>22</sup> En este contexto es relevante que “las autoridades ambientales se alineen para trabajar con la industria, no competir entre todos ellos” (CEMPRE, comunicación personal).

<sup>23</sup> Lo cual debería orientarse a “empoderar y fortalecer la gobernanza forestal de las comunidades y los actores territoriales para la reducción de la deforestación y el mejoramiento de los medios de vida locales” (Sánchez, comunicación personal).

al desarrollo sostenible del país, lo cual se logra por medio de la definición de los proyectos de inversión y su respectivo plan de ejecución (CPC, 2021). También en este sentido es aconsejable alinear las políticas existentes “con la nueva estrategia para la contención de la deforestación en la Amazonía que lidera el Go-

bierno nacional”, de manera que se continúen utilizando instrumentos de política que buscan objetivos similares a los actuales y que ya están en marcha, para así promover el desarrollo de proyectos de restauración, forestería comunitaria y manejo forestal sostenible (tanto maderable como no maderable).



### Actualizar y armonizar la normatividad del sector forestal para facilitar un desarrollo sostenible.

La necesidad de realizar una actualización normativa de los instrumentos de administración del recurso forestal está contemplada en el CONPES 4021. Esta actividad inició su ejecución en el segundo semestre de 2022 y concluye finalizando 2029, respondiendo así a un marco normativo del sector forestal disperso que dificulta la implementación de estrategias para su desarrollo sostenible (CPC, 2021).

Con la Ley 2111 de 2021 sobre delitos ambientales se tipificaron seis nuevos delitos: “deforestación, su promoción y financiación, el tráfico de fauna, la financiación de la invasión de áreas de especial importancia ecológica, la financiación y apropiación ilegal de baldíos de la nación” (Minambiente, 2022e) y se fortalecieron otros ya existentes en el Código Penal. Si bien esta norma

fue pensada para proteger los ecosistemas del país, es importante conocer cuáles han sido sus avances efectivos para tener claridad de qué tan disuasiva ha sido frente a estas prácticas después de más de un año de promulgada. Ahora habrá otro enfoque sobre la deforestación orientado hacia la prevención y contención que busca trabajar con las comunidades en el territorio.

Es oportuno para la discusión de este *Informe Nacional de Competitividad 2022-2023* y de la separata que lo acompaña hacer un llamado doble: por un lado, a formar a jueces especializados sobre deforestación y derecho ambiental que realmente permitan una implementación efectiva de la ley, y por otro, a diseñar sistemas que efectivamente protejan a las personas defensoras del ambiente.



### Reducir el consumo de madera ilegal en el país a través de mayores capacidades de inspección e identificación de madera legal y conectividad digital.

Según Minambiente, el 47 % de la madera que se vende en el país es ilegal (WWF, 2021). Dentro del Sistema de Trazabilidad Nacional Forestal, el módulo relacionado con movilización se viene implementando desde 2018 —es decir, el salvoconducto único nacional en línea (SUNL)—, pero ha tenido dificultades en su implementación en algunas áreas con acceso inestable o irregular a internet, por lo que es necesario mejorar asuntos de conectividad para un funcionamiento óptimo del SUNL (CPC, 2021). En 2021 ya se contaba con el módulo de comercialización forestal (Libro de Operaciones Forestales en Línea [LOFL]) y se está desarrollando el módulo de aprovechamiento forestal desde el segundo semestre de 2021<sup>24</sup>.

Paralelo a ello, se firmó la segunda fase del Pacto Intersectorial por la Madera Legal (PIML), que tiene un horizonte congruente con los compromisos ambientales del país al año 2030 en las líneas de oferta, demanda y condiciones habilitantes. Este pacto busca ejecutar acciones de capacitación técnica y financiera de los actores en la oferta y promoción del uso de la madera legal. Se trata de un pacto de “voluntades públicas, privadas y de la sociedad civil” para asegurar que la madera “extraída, transportada, comercializada y utilizada provenga exclusivamente de fuentes legales” (Minambiente, 2021a) y sirve de ejemplo para fortalecer la gobernanza forestal (Minambiente, 2022h)<sup>25</sup>.

<sup>24</sup> Actualizar el sistema de trazabilidad forestal dentro del CONPES 4021 es una de las acciones que apuntan hacia el objetivo principal de la recomendación, pero infortunadamente no se contaba con información de reporte con corte al primer semestre de 2022.

<sup>25</sup> Si bien el PIML no es de obligatorio cumplimiento, su éxito radica también en una adecuada “promoción y difusión, así como capacitaciones a los actores involucrados a lo largo de toda la cadena productiva.” (DNP, comunicación personal).

Estas iniciativas contribuyen a la reducción del consumo ilegal de madera en el país, pero es clave añadir a todas ellas indicadores que permitan monitorear un avance efectivo y, en la medida de lo posible, sumar el uso de la tecnología para optimizar muchos de los procesos de trazabilidad. En ese orden de ideas, se debe considerar, por una parte, el rol del consumidor para poder “influir en las dinámicas y preferencia del mercado legal a través de sellos

que demuestren la producción sostenible de la madera” (DNP, comunicación personal). Por otra parte, se puede contemplar el uso de tecnología *blockchain* en este contexto para lograr trazabilidad<sup>26</sup>. De esta manera se pueden controlar las áreas que tienen permitido explotar las empresas madereras con imágenes satelitales para verificar que cada empresa esté dentro del límite. Cabe destacar que este tipo de validación es incorruptible.



### Evidenciar el avance del Plan Nacional de Restauración (PNR) en Colombia.

Revertir la degradación de los ecosistemas y lograr recuperar el capital natural es vital para un crecimiento verde y sostenible (CPC, 2021). Restaurar va mucho más allá de reforestar, y su rol puede ser clave en la contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático. En Colombia desde el año 2015 existe un PNR cuyos avances y retos de implementación es necesario evidenciar antes de formular una nueva estrategia nacional de restauración. Además, es fundamental conectar la restauración ecológica con la construcción de nuevas cadenas de valor de negocios verdes, la bioeconomía desde los usos maderables y no maderables del bosque y también el desarrollo de actividades económicas en comunidades locales (IAvH, comunicación personal).

En línea con lo anterior, es preciso conocer los resultados sobre la primera versión del aplicativo que se concluyó según Minambiente, ya que darían luces sobre el estado actual de la restauración a través de cifras y estadísticas consolidadas (Minambiente, 2022d), que deben brindar claridad sobre qué se está midiendo, de qué manera se hace, las metas asociadas y quién tiene la responsabilidad de realizar tales verificaciones en el aplicativo mencionado.

En este contexto, el papel del sector productivo es estratégico, más allá de las compensaciones ambientales que son la conexión por defecto con la restauración. Entonces, es relevante determinar los beneficios –ambientales, sociales y económicos– considerando que las estrategias de restauración deben ser reconocidas por contribuir a procesos integrales de recuperación, desarrollo y gestión participativa, así como la recuperación misma de atributos ambientales (Sánchez, comunicación personal).

Paralelo a lo anterior, durante el proceso de elaboración de este capítulo el IAvH, junto con el Instituto Internacional para la Sostenibilidad de Australia, lanzó una herramienta reciente que daría orientaciones sobre cuáles áreas priorizar para restauración: el Mapa de Restauración de Colombia. Se trata de una plataforma que realiza la priorización “teniendo un balance entre los beneficios de conservación de biodiversidad, la mitigación del cambio climático, y el costo de estas acciones para su implementación” (IAvH, 2022).



### Estructurar instrumentos adecuados para la financiación de la producción y comercialización de productos forestales.

Los instrumentos para desarrollar los productos y proyectos forestales no son tan comunes. El CONPES 4021 incluye dos acciones relacionadas. La primera busca “implementar una estrategia de fomento y financiación, a partir de su instrumentalización técnica y normativa, para consolidar cadenas de valor forestales y agroforestales” en las áreas con alta deforestación. Esta tarea está a cargo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Mi-

nagricultura), pero no hay información disponible al respecto, según el reporte con corte al primer semestre de 2022 consultado en SisCONPES en el proceso de elaboración de este informe. La segunda actividad, incluida en el PAS de dicho documento, es implementar una estrategia de extensión y asistencia técnica forestal para fortalecer la cadena productiva forestal en asocio con las comunidades, y comenzaría su ejecución en 2023.

<sup>26</sup> Es importante reconocer que ya existen iniciativas o pequeñas empresas que están haciendo el aprovechamiento sostenible de sus bosques naturales, y es relevante potenciar sus capacidades en el contexto de esta recomendación.

Implementar las acciones mencionadas debe ir de la mano con indicadores que permitan evidenciar y medir si se le está dando solución al problema inicial que se pretendía abordar con los instrumentos o si es necesario reformularlos. También, “se recomienda fortalecer el diseño del certificado de incentivo fo-

restal (CIF)<sup>27</sup>, revisar su duración y mecanismo de apoyo, así como asignarle presupuesto” (CPC, 2021)<sup>28</sup>. Esto debe ir ligado a incentivar plantaciones y cadenas forestales centradas en especies nativas y no únicamente especies introducidas (IAvH, comunicación personal).

---

<sup>27</sup> Que ya tuvo unos ajustes a través del Decreto 130 de 2020.

<sup>28</sup> Se espera, para versiones futuras de este informe, incorporar más ampliamente las oportunidades de la economía forestal, el aprovechamiento y los requisitos del mercado para la compra de madera.

## ECONOMÍA CIRCULAR

El país necesita un sector productivo que logre generar modelos de negocios acordes con la conservación natural y basados en el uso eficiente de los recursos. A través de la economía circular (EC), hay un entendimiento distinto del ciclo de producción y consumo en una economía. En efecto, la EC es uno de los componentes más importantes del crecimiento verde. Tres de sus principios son reducir los residuos y la contaminación, circular los productos y materiales y regenerar la naturaleza (Coalición Economía Circular [CEC], 2022).

El enfoque de EC contrasta con el modelo de economía lineal de “tomar, usar y tirar” que era preponderante hace unos años, e infortunadamente aún prevalece<sup>29</sup>. A nivel mundial se ha identificado que solo se logra circular el 8,6 % de lo que se usa, por lo que la brecha de circularidad es de más del 90 % (Circle Economy, 2022). En Colombia, la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) se viene implementando desde el año 2019 (Gobierno de Colombia, 2019)<sup>30</sup>, con varios aciertos y retos para enfrentar considerando su horizonte de ejecución a 2030.

De hecho, la EC debe ser analizada más allá del uso de recursos y su eficiencia pues tiene conexiones con otros asuntos ambientales y de equidad social. Un reporte de Circle Economy (2022) señala la necesidad de integrar estrategias de circularidad en las economías a través de usar menos, por más tiempo, regenerando y usando de nuevo<sup>31</sup>. Además, identifica siete necesidades y deseos de la sociedad –vivienda, nutrición, movilidad, comunicaciones, servicios, bienes de consumo y salud–, para los que se plantea una hoja de ruta global con 21 soluciones circulares que deben adaptarse a diferentes contextos y poblaciones. Si bien dicha ruta debe ser eficiente en los recursos, también es fundamental que esté centrada en las personas.

En el marco de la ENEC en Colombia, se ha adelantado la regionalización de la política a través de 26 mesas regionales de economía circular (MREC), que son espacios de trabajo con participación de diferentes actores del sector público nacional y territorial, academia, sector privado y otros que están comprometidos con implementar la política en su territorio. Entre los

ejes fundamentales de su trabajo figuran: (1) gobernanza de las MREC; (2) mapeo de la economía circular en el territorio, y (3) fortalecimiento de capacidades de actores regionales en el tránsito hacia la circularidad.

Esta regionalización es importante a la luz de la necesidad de adaptar las políticas nacionales a las realidades regionales. Es clave conocer qué valor están dejando las MREC, qué tipo de iniciativas están movilizando y cómo están articulando e integrando las soluciones regionales en términos de EC. Resultados tangibles de esta gestión pueden ser incluso un incentivo para una mayor participación de actores que aún no se han integrado a estas mesas.

### RETOS DE LA EC EN COLOMBIA

Uno de los retos de implementación de la ENEC es incluir a todo el empresariado. Si se revisa la radiografía del tejido empresarial colombiano, según la Misión de Empleo, 96,9 % de las empresas tienen de uno a tres trabajadores, es decir, más del 95 % de las empresas en Colombia son mipymes. En este contexto, es importante que las empresas grandes jalonen en sus buenas prácticas de EC a las pequeñas, así como a sus cadenas de proveeduría y de suministro. Esta inclusión parte del reconocimiento de que la EC no solo se debe practicar a nivel urbano, sino a niveles rural y regional, y hay que llevarla a cada rincón de Colombia. Las prácticas de sostenibilidad ambiental son hoy imprescindibles para mantener la viabilidad y productividad empresarial.

En línea con lo anterior, los consumidores tienen que hacer una transformación y concientización de sus patrones de consumo, un proceso que aún es incipiente. Se trata de aprender a vivir satisfaciendo las necesidades universales dentro de los límites del planeta y su funcionamiento (Circle Economy, 2022). Esto está relacionado estrechamente con la educación sobre EC: reconocer que no es solo reciclar, sino cómo desde las acciones de cada uno se estimula el consumo de los recursos disponibles y también se demandan productos que ya están sirviendo al propósito de la EC.

<sup>29</sup> En economía circular se habla del concepto multi-R (de las 9 R): recuperar, reducir, reutilizar, reciclar, redistribuir, reparar, remanufacturar, rediseñar y repensar.

<sup>30</sup> Las seis líneas priorizadas por la política son flujos de: (1) materiales industriales y productos de consumo masivo, (2) materiales de envases y empaques, (3) biomasa o residuos orgánicos, (4) energía y sus fuentes, (5) agua, y (6) materiales de construcción.

<sup>31</sup> La versión original del reporte dice: “*narrow: use less, slow: use longer, regenerate: make clean, cycle: use again*” (Circle Economy, 2022, p. 17).

De hecho, la implementación del Plan Nacional de Comunicación y Cultura Ciudadana en este contexto es una herramienta que puede claramente contribuir a esa pedagogía necesaria por parte del consumidor (Minambiente, 2021b)<sup>32</sup>. En esta línea, Minambiente ha venido consolidando un micrositio de EC, que busca poner a disposición del público en general herramientas que les permitan conocer, apropiarse y aplicar la ENEC en Colombia<sup>33</sup>.

También, la disposición inadecuada de los residuos posconsumo continúa siendo otro de los múltiples retos de la implementación de la ENEC por sus impactos ambientales nocivos. En este sentido, la transformación de los residuos debe tener prelación con el propósito de “proteger y conservar los ecosistemas de la degradación asociada a la disposición inadecuada” (Minambiente, 2022f).

De igual forma, el rol de los consumidores en la separación en la fuente es esencial, y falta un mayor uso y apropiación de las diversas guías y planes que existen y se encuentran vigentes. Por ejemplo, la *Guía nacional para la adecuada gestión de residuos de Colombia*, que fue publicada en el primer semestre del año (DNP, 2022), es un documento pedagógico para fortalecer la toma de decisiones en este sentido<sup>34</sup>. También, las herramientas tecnológicas pueden ser una forma de escalar la circularidad (Circle Economy, 2022) pues permiten a todos los actores de la cadena ver qué ocurre a través de la trazabilidad que se realiza.

Por lo tanto, para avanzar en la implementación efectiva de la estrategia de EC en Colombia y lograr una transformación sostenible se necesita continuar fortaleciendo capacidades empresariales (de tipo gerenciales, de capital humano, de innovación, etc.). De este modo se deberían poder generar oportunidades de negocio impulsadas, por una parte, por la demanda de productos sostenibles (lo cual implica un cambio en patrones de consumo, concientización de los consumidores y de su impacto en el medio ambiente, entre otros) y, por otra, por las mejoras en productividad a través de una mayor eficiencia de recursos. Para conectar estos elementos, se les suman como criterios habilitantes el acceso y uso del crédito, la regulación y los bienes públicos, que se abordarán en secciones posteriores del capítulo.

## PRODUCCIÓN Y CONSUMO SOSTENIBLE: GESTIÓN DE RESIDUOS

La Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible lleva más de doce años de implementación y buscaba originalmente cambiar patrones en la producción y consumo hacia la sostenibilidad ambiental, sin afectar la competitividad de empresas y aumentando el bienestar de la población (Romero Zúñiga, 2021). Precisamente, uno de sus ejes estratégicos estaba relacionado con el fortalecimiento de la regulación.

En los últimos meses se ha identificado la necesidad de actualizar esta política y también alinearla con la estrategia de EC, así como con otras políticas ambientales. Sin embargo, es fundamental reconocer y evaluar qué objetivos se han logrado cumplir, en cuáles se avanza a media marcha, cuáles son los retos actuales y de qué forma se puede actualizar la política ajustando y construyendo sobre lo construido. De igual forma, en el informe de empalme del sector ambiente se señaló como prioridad técnica la actualización de la Política de Producción y Consumo Sostenible de forma que incorpore un plan de acción de EC a 2030.

En este contexto, es importante tener en cuenta la actualización de la Política Ambiental para la Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos (RESPEL) que se publicó en el segundo semestre del año. Esta es una hoja de ruta a 2030 cuyo plan de acción, que tendrá seguimiento anual, está orientado a garantizar la trazabilidad de los residuos y mejorar la generación y el acceso a información pública, así como la educación y cultura ciudadana, contribuyendo además a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Minambiente, 2022i).

Así se busca subsanar distintas falencias o limitantes identificados en un diagnóstico tanto a nivel institucional como procedimental y operativo que evaluaba la política anterior vigente. Además, se priorizan algunos sectores para mejorar la gestión integral de RESPEL (minero-energético, relacionado con hidrocarburos, minería y energía; de servicios, relacionado con salud, transporte y comercio; industrial/manufacturero, y agropecuario) y se hace un llamado a actuar de manera coordinada y articulada a lo largo y ancho del territorio, y del tejido empresarial, incluyendo a las pymes. Relacionado con esto, el uso de metano para la generación de energía aún está en proceso de regulación en Colombia y es otro aspecto para considerar dentro de las técnicas para el aprovechamiento de los residuos que puedan implementarse a futuro.

<sup>32</sup> Dicho plan se puede consultar en: <https://economiacircular.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/09/PLAN-NACIONAL-DE-COMUNICACION-Y-CULTURA-CIUDADANA.pdf>. Adicionalmente, los estudios de ciclo de vida del producto pueden enriquecer la visión generalizada sobre EC de diferentes actores.

<sup>33</sup> El micrositio mencionado se puede consultar en: <https://economiacircular.minambiente.gov.co/>.

<sup>34</sup> La guía puede ser consultada en: [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Guia\\_Residuos%20Solidos\\_Digital.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Guia_Residuos%20Solidos_Digital.pdf).

## USO Y REÚSO EFICIENTE DE MATERIALES: APROVECHAMIENTO Y RECICLAJE<sup>35</sup>

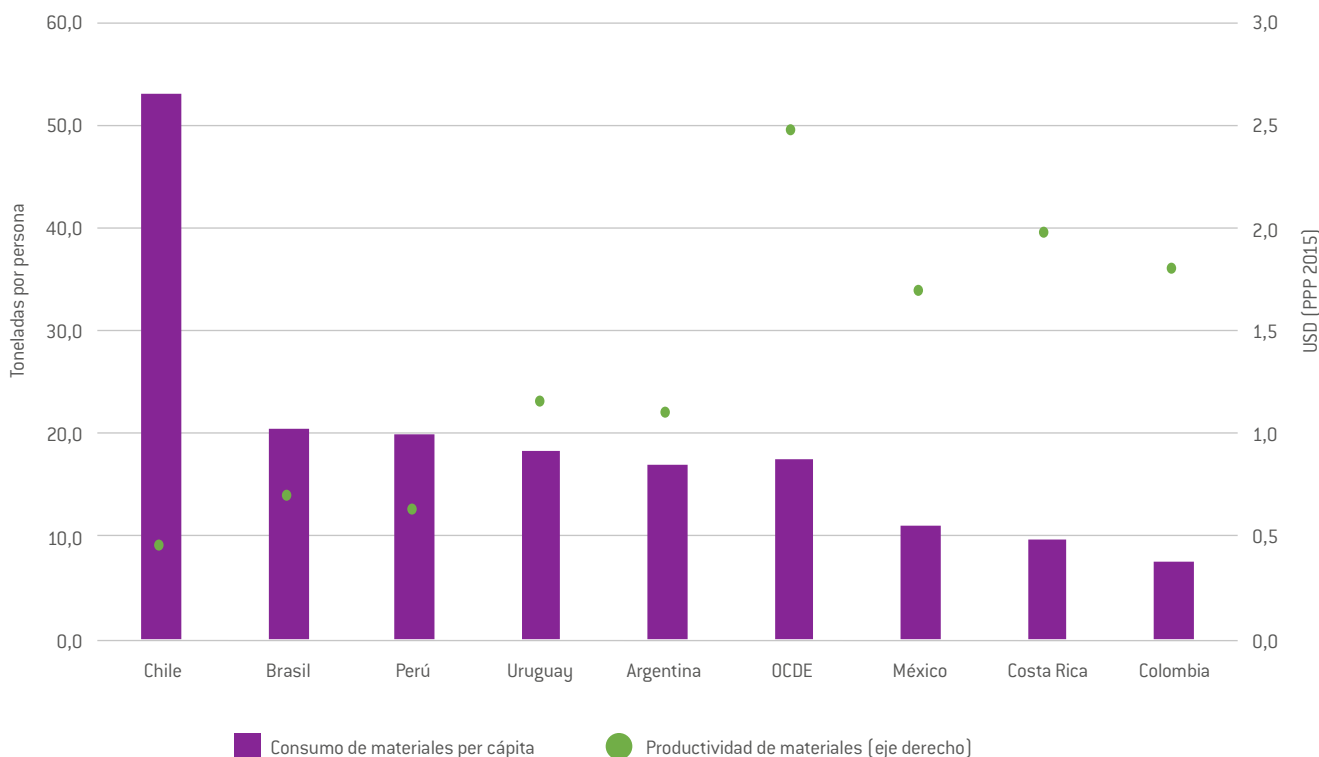
Hacer un uso y reúso eficiente de recursos, bien sea agua, energía o materiales, conduce a un aprovechamiento sostenible del capital natural y reduce su degradación<sup>36</sup>. De esta manera se aumenta la productividad de la economía cuando se reducen los costos de producción, se incrementa la rentabilidad, se abren las posibilidades para realizar innovaciones, y se pueden generar nuevos negocios y alcanzar otros mercados.

El consumo de materiales es un indicador que muestra la cantidad de materiales que se usan en una economía, contempla materiales extraídos y el material importado y descuenta el

material exportado. Allí se incluyen metales, minerales, biomasa, entre otros. En 2019, en Colombia dicho consumo se ubicó en 7,6 toneladas por habitante, mientras que para los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) fue de 17,5 toneladas por habitante (OCDE, 2022). Por su parte, la productividad en el consumo de materiales (que es un reflejo de la cantidad de producto generado por unidad de materiales consumidos) se ubicó en Colombia en USD 1,8 por habitante para el mismo año, en tanto que en la OCDE se ubicó en USD 2,4 por habitante (Gráfica 2).

**Gráfica 2.** Consumo y productividad de materiales. Colombia y países de referencia, 2019.

A pesar de que el consumo per cápita de materiales en Colombia es bajo, la productividad de materiales es superior al promedio de la región: USD 1,3. Colombia se ubica por encima de México y Brasil, aunque está por debajo de Costa Rica.



Fuente: OCDE (2022).

<sup>35</sup> En el presente informe solo se aborda el uso de materiales. En posteriores informes se ampliará el análisis a la productividad o uso eficiente del agua. Sobre el suelo se discute en el capítulo *Productividad Agropecuaria*, y la discusión sobre energía se realiza en el capítulo correspondiente del INC.

<sup>36</sup> Una de las causas principales del problema identificado en el árbol inicial del capítulo señalaba el poco uso de materiales reutilizables.

En Colombia se genera un alto nivel de residuos, y es poco su aprovechamiento. No obstante, la tasa de aprovechamiento ha aumentado desde el 2016 al pasar de 45,9 % a 49,8 % en el año 2020 (DANE, 2022). En efecto, la Superservicios indicó que en el mismo periodo el número de municipios con reporte de toneladas aprovechadas se multiplicó por 6,4, alcanzando 200 municipios en 2020. Específicamente entre 2019 y 2020, se presentó un aumento del 30 % en el número de municipios (Superservicios, 2021). El material que más se aprovechó en 2020 en Colombia correspondió a la familia del papel y cartón (53,6 %), seguido por los plásticos (26 %), metales (12,5 %) y vidrio (7 %). La tasa de aprovechamiento en Bogotá era del 35 %, seguida por Sogamoso (32 %), Duitama (20 %) y Villavicencio (18 %).

Por su parte, la tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos para 2020 mostró un avance importante al alcanzar 14,5 %, un incremento de 2,2 puntos porcentuales (pp) respecto a 2019 y de cerca de 6,6 pp frente a 2016 (DANE, 2022). En contraste, en los países de la OCDE la tasa promedio de reciclaje en 2020 fue de 23,9 %, siendo las tasas más altas las de Alemania (47,8 %) y Eslovenia (56,5 %). En este contexto, es importante tener presente que los procesos del sector manufacturero en el posconsumo son aún poco eficientes en Colombia por desconocimiento y por los costos que acarrea la implementación de un programa o plan posconsumo para garantizar la gestión y el manejo de residuos que procura realizarse de manera productiva y eficiente (CPC, 2021).



## Recomendaciones



Nueva recomendación



Recomendación relacionada



Recomendación priorizada



### Fortalecer las capacidades técnicas de las empresas y los consumidores para la implementación de la ENEC.

La ENEC es una estrategia clave en la construcción de resiliencia climática contemplada en la Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia E2050. Sin embargo, se han identificado “algunas dificultades relacionadas con la falta de capacidades en formulación de modelos de negocio y la ausencia de incentivos y gestión de recursos” (CPC, 2021, p. 453). Ahora bien, el desarrollo de este tipo de capacidades en las empresas puede lograrse mediante servicios de extensionismo tecnológico como el programa Fábricas de Productividad, y también deben ser fomentadas en las entidades públicas.

Algunos retos asociados a la implementación de la ENEC son la articulación entre los actores y la inclusión de cada uno de ellos. Si no se opera de manera coordinada, no se va a lograr avanzar como país en este objetivo; ni tampoco se van a tener entornos habilitantes para otro tipo de iniciativas relacionadas. Además, el hecho de que la información fluya entre los actores es clave en la mitigación de emisiones de GEI tal como se señala en el informe de actualización de la NDC de Colombia de 2020 (Minambiente, 2020).

En este contexto, conviene “profundizar la discusión en el país sobre el aprovechamiento de las basuras para generar energía y así

abolir los rellenos sanitarios en Colombia” (CPC, 2021, p. 453). La propuesta considera, por una parte, la crítica situación de varios de estos espacios identificada ya hace unos años (DNP, 2015) y, por otra parte, la necesidad de inversiones en infraestructura para el tratamiento de los residuos, mejorar y aumentar el aprovechamiento y, en consecuencia, disminuir la cantidad de residuos dispuestos<sup>37</sup>. En línea con lo anterior, conviene hacer uso de estudios e informes relacionados que se han adelantado previamente como el de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME, 2018) y aprovechar los aprendizajes y retos de la implementación de la tecnología *waste to energy* en algunas zonas de Colombia.

A nivel regulatorio es importante profundizar lo que la implementación de esta nueva tecnología implicaría, pues tal generación de energía debe diferenciar y ser clara cuando se trate de residuos ordinarios y peligrosos. Es necesario, además, que existan una serie de condiciones muy estrictas cuando se pretenda generar energía a partir de ciertos residuos peligrosos, lo cual no ha tenido el mismo ritmo de evolución a nivel sectorial (Macías Gómez, comunicación personal).



### Fortalecer las capacidades de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) para identificar y sancionar a evasores de normas de responsabilidad extendida del productor (REP).

La ANLA está encargada de hacerles seguimiento a diferentes instrumentos ambientales de acuerdo con la normatividad vigente relacionados con la REP, pero no tiene la capacidad para controlar y sancionar a todos los infractores de estas normas (CPC, 2021), lo que desemboca en una situación en la que la regulación no aplica de igual forma para todos. El seguimiento y el control debe ser ejemplarizante para evitar esas flexibilidades aparentes en la norma. Infortunadamente, “el tiempo de revisión y análisis toma cerca de dos años para valorar resultados, lo cual limita a los actores para hacer ajustes a sus planes” (CEMPRE, comunicación personal). Así pues, las decisiones y sanciones deben ser prontas y oportunas.

Precisamente, para que la ENEC sea exitosa, se requiere certeza y claridad de que los productores e importadores de los productos regulados bajo normas REP aportan efectivamente a los esquemas de acopio, reutilización y disposición adecuada (CPC, 2021). Esto se puede lograr a través de un sistema de información que arroje “cuáles empresas no cumplen o nunca han cumplido la normativa ambiental, de manera que sea más sencillo realizar los seguimientos correspondientes y sancionatorios a que haya lugar” (CPC, 2021, p. 454).

<sup>37</sup> Bogotá quiso tomar acciones en esa dirección a través de la licitación del primer semestre de 2022 para una planta de termovalorización (Rivera, 2022). Infortunadamente, el proyecto se suspendió por razones relacionadas con la subida del dólar y el incremento del costo de los materiales de construcción (Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos [UAESP], 2022).



## Promover el uso tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial (4RI) para avanzar en la sostenibilidad ambiental empresarial.

Las tecnologías de la 4RI están acelerando la sostenibilidad ambiental a nivel mundial ya que están impulsando transformaciones en los ecosistemas de negocios, poniendo en el centro de la innovación a los individuos y a una fuerza laboral que está empoderada, tiene la habilidad de usar las tecnologías y situarse en el foco de la transformación digital, lo cual conduce a un incremento generalizado de la productividad empresarial (De Boer *et al.*, 2021). Precisamente, se está logrando desarrollar fuerzas y procesos que pueden escalar en la cadena de producción.

Las tecnologías digitales, de inteligencia artificial, analítica y automatización avanzadas, internet de las cosas y *cloud computing* son algunos de los candidatos llamados a ser facilitadores de la sostenibilidad ambiental. Además, la implementación de estas herramientas va más allá del consumo eficiente de la energía, para combinarse con la reducción en el consumo de agua y

consumo de materias primas, entre muchos otros objetivos que mejoran la productividad empresarial y su capacidad de competir.

Por ejemplo, para el control de la deforestación se realizó un piloto de drones con inteligencia artificial y analítica de datos en el que se utilizaban micrófonos capaces de capturar sonidos, a partir de los cuales el sistema analizaba cambios significativos que tenían lugar en el bosque para identificar qué tanto se estaba deforestando. También, a través de un proyecto piloto de innovación tecnológica de Minambiente y Corpocaldas con drones, se está logrando diseminar semillas encapsuladas en esferas de arcilla en los municipios de Pensilvania, Salamina, Manizales, Aranzazu, Pácora y Marulanda (Caldas) para restauración. Este proyecto, que también busca vincular a las comunidades, finaliza a principios de 2023 y espera ser ejemplo para el país y funcionar para contrarrestar la deforestación (Minambiente, 2022k).

## INSTITUCIONALIDAD, REGULACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

Para lograr una transformación sostenible en Colombia, como se ha mencionado anteriormente, se requiere de capacidades empresariales, demanda de productos sostenibles y, para conectar estos dos elementos, la regulación y la institucionalidad como factores habilitantes. En efecto, la Asamblea de las Naciones Unidas, en la Resolución 76/300 de 28 de julio de 2022, reconoció el derecho a un medio ambiente limpio, saludable y sostenible por primera vez como un derecho humano. Esta disposición podría ser la forma de acelerar la acción y empoderar “a la sociedad civil para exigir responsabilidades a sus Gobiernos” y también promover la acción ambiental (UN Environmental Programme [UNEP], 2022).

Precisamente, el Acuerdo de Escazú (AE), que fue aprobado por el Senado colombiano finalizando julio de 2022 y luego por la Cámara en el cierre de edición de este informe, es un acuerdo medioambiental que versa sobre el acceso a la información y a la justicia en asuntos ambientales, la participación pública y la protección de defensores y líderes ambientales en América Latina y el Caribe. El AE se aprobó en 2018, entró en vigor en abril de 2022 y, a pesar de haber sido firmado por 24 países, solo había sido ratificado en 13. En el proceso de elaboración de este documento se completó su proceso de ratificación y fue sancionado como ley por el presidente en la primera semana de noviembre. Si bien algunas personas no respaldaban el AE por posible incompatibilidad o redundancia con el ordenamiento jurídico vigente, ya entró en plena vigencia y esperaría también contribuir a la protección de los líderes ambientales en Colombia.

### FINANCIAMIENTO VERDE Y DIVULGACIÓN FINANCIERA

Después de la emisión del Marco de Referencia de Bonos Verdes para Colombia en el segundo semestre de 2021, y de las dos emisiones del Gobierno nacional por cerca de COP 1,49 billones<sup>38</sup>, finalizando el primer semestre de 2022 se emitieron COP 0,5 billones. Esta última emisión tiene un portafolio de 22 proyectos en áreas que incluyen la “protección de la biodiversidad, energías renovables no convencionales, economía circular y producción agropecuaria sostenible y adaptada al cambio climático” (Ministerio de Hacienda y Crédito Público [Minhacienda], 2022b)<sup>39</sup>.

Por otra parte, la taxonomía verde (TV) en la que trabajaron la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC), Minhacienda y otros actores del Gobierno nacional se publicó en abril de 2022. A nivel mundial, Colombia es de los pocos países que están comenzando a utilizar una TV pues en otros países se encuentra hasta ahora en discusión, desarrollo o versión borrador. Las taxonomías verdes son un sistema de clasificación que permite identificar actividades, activos y segmentos de ingresos que cumplen objetivos clave de sostenibilidad con base en algunos criterios y condiciones de exigibilidad (Xu *et al.*, 2022).

Esta taxonomía en Colombia tiene siete objetivos ambientales que no se limitan exclusivamente a la gestión del cambio climático, sino que también se incluye: la gestión del suelo, la biodiversidad y servicios ecosistémicos, la gestión del agua, la economía circular y el control y prevención de la contaminación. Estos propósitos se abordan a través de los siguientes sectores priorizados: (1) energía; (2) construcción; (3) gestión de residuos y captura de emisiones; (4) suministro y tratamiento de agua; (5) transporte; (6) tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC); (7) manufactura, y (8) agricultura, ganadería y forestería (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD] y CPC, 2022). Como la TV contribuye a canalizar recursos hacia inversiones y gastos verdes, se espera que impulse proyectos para el desarrollo sostenible del país en los próximos años.

La TV no es un documento estático y por tanto se requerirán “acciones para complementar o actualizar los activos y actividades económicas elegibles como verdes, así como los criterios de elegibilidad y requisitos de cumplimiento, tanto generales como específicos” (Minhacienda *et al.*, 2022b, p. 27). De hecho, se plantea que se trabajará en conceptualizar y desarrollar criterios y requisitos para los otros sectores (Minhacienda, 2022d). Así, el proceso de socialización, implementación y apropiación de la TV por parte de sus usuarios (incluido el sector financiero) es parte de los siguientes pasos, pues su utilización y aplicación práctica será la medida de su éxito.

Adicional a lo anterior, es relevante que el uso de la taxonomía esté acompañado de una evaluación que permita aportar elementos en versiones posteriores del documento de TV que además contribuyan a la divulgación financiera climática y de naturaleza. En Colombia, la implementación de la TV es en una primera fase para la divulgación de productos, y alrededor del mundo los reportes

<sup>38</sup> Con corte a mayo de 2022, los TES verdes 2031 se encontraban en portafolios de diferentes actores a nivel local e internacional, y el tenedor del 65 % de los títulos era el mercado internacional (Minhacienda, 2022b).

<sup>39</sup> Desde 2017 el sector financiero viene emitiendo bonos verdes en Colombia.

corporativos con base en taxonomías apenas están comenzando a ser implementados. Desde la Superfinanciera se enfocan actualmente en reportes como el *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) y el *Sustainability Accounting Standards Board* (SASB), que son más generales (SFC, comunicación personal).

Sin embargo, en este contexto la divulgación financiera corporativa es fundamental puesto que, sin ella, en el siste-

ma financiero no se pueden tomar decisiones para distinguir entre el tipo de proyectos que pueden ser o no financiados y cumplen con ciertos criterios en consonancia con la sostenibilidad. En efecto, la ausencia de datos e información de divulgación frente a qué tan alineadas están las empresas, o qué tanto están explorando negocios dentro de la taxonomía, puede ser una barrera adicional.

## RIESGOS DE LA NATURALEZA Y SU DIVULGACIÓN

En la edición anterior de este capítulo se incluyó una sección de financiamiento verde enfocado en los asuntos climáticos. En esta versión se adiciona el financiamiento de la naturaleza, considerando la relevancia que ha tomado el tema a propósito de la publicación de la versión beta v0.2 del marco para la divulgación de riesgos de la naturaleza en junio de 2022. De hecho, los riesgos y las oportunidades de la naturaleza pueden catalogarse como una adición a las consideraciones ambientales (UNEP, 2022). También es relevante tener presentes las interconexiones entre el cambio climático y la pérdida de naturaleza con el propósito de abordar los riesgos y su divulgación de manera conjunta (PNUD y CPC, 2022).

Específicamente, el *Taskforce on Nature-related Risk Disclosures* (TNFD por sus siglas en inglés) surge como respuesta a la necesidad de tener en cuenta la naturaleza en las decisiones financieras y empresariales en el año 2021 (TNFD, 2022). Se desarrolló un marco de trabajo complementario al realizado por el TCFD, publicado hace más de cinco años, para asuntos relacionados con el clima.

El marco del TNFD evalúa las dependencias e impactos de la naturaleza, así como los riesgos y oportunidades a través de una serie de indicadores propuestos en ocho sectores temáticos que incluyen alimentos y bebidas, recursos renovables y energía alternativa, infraestructura, minería e industria extractiva y transporte, entre otros. El análisis de los riesgos de la naturaleza por su definición es específico a la localización geográfica que se está evaluando, y el TNFD espera concluir el marco en septiembre de 2023. En este sentido, la implementación de tecnologías como geografía espacial será esencial para la construcción de bases de datos con este nivel de detalle, así como el aprovechamiento de la información (operaciones estadísticas y registros administrativos) existente (PNUD y CPC, 2022).

Así pues, hacer divulgación financiera de la naturaleza es relevante y provechoso para diferentes actores del mercado, in-

cluyendo a empresarios, inversionistas, analistas, ejecutivos corporativos, reguladores y consumidores, porque la naturaleza crea valor al modelo de negocio de una compañía en la medida en que se ve como una oportunidad y no como solo un riesgo. Además, se deben aprovechar los reportes existentes que ya se elaboran en términos de aplicación de criterios ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ASG) para enriquecer la información que se presenta sobre la estrecha relación con la naturaleza y la biodiversidad que antes no era considerada.

En este sentido, continúa siendo prioritario que Minhacienda participe más activamente en la discusión y en la gestión del cambio climático y la biodiversidad en Colombia, aparte de su participación actual en el Sisclima. Precisamente, en el Comité de Gestión Financiera (CGF) del Sisclima se abordan hoy en día temas de financiamiento climático, y debería aprovecharse esta instancia para tratar temas de naturaleza dada su interconexión. Además, de esta manera se evita crear instancias adicionales para abordar temas de la divulgación financiera de la naturaleza que también comienzan a posicionarse en la agenda privada y pública.

En línea con lo anterior, resulta oportuno crear un grupo de finanzas verdes dentro del ministerio que sea congruente con la relevancia de estos temas en las agendas de política nacional y global. El impacto fiscal de la transición hacia una economía carbono neutral debe analizarse reconociendo los efectos redistributivos de las políticas ambientales por implementar (CPC, 2021).

Por último y no menos importante, el rol de la Unidad de Proyección Normativa y Estudios de Regulación Financiera (URF) en los temas de financiamiento climático y de la naturaleza puede ser instrumental para brindar señales regulatorias que por ejemplo promuevan la inversión privada en esta área. Si bien la URF ya viene trabajando en asocio con la SFC, su participación en el CGF del Sisclima puede ser muy útil en este sentido.

## Recomendaciones



Nueva recomendación



Recomendación relacionada



Recomendación priorizada



### Continuar fortaleciendo las capacidades de gestión de riesgos del sistema financiero derivados del cambio climático y de la naturaleza.

En Colombia se viene trabajando desde 2018 en un plan que busca generar las condiciones necesarias para enverdecer el sistema financiero. En el último año, la SFC publicó la Circular Externa (CE) 031 de 2021 que brinda instrucciones sobre la revelación de información de asuntos sociales y ambientales incluidos los climáticos. Estos reportes tendrán un periodo de transición hasta 2024 para las entidades supervisadas por la SFC (PNUD y CPC, 2022).

Tras la publicación del marco del TNFD y la necesidad de empezar a apropiarlo para poderlo implementar una vez esté en su versión final, es importante utilizar los avances en el país respecto de la divulgación financiera climática (adelantada en cabeza de la SFC, Minhacienda, Minambiente, y otras entidades del sector público y sector privado). El propósito de esto es desarrollar capacidades sobre la divulgación financiera de riesgos de la naturaleza, de dependencia e impacto, del sector productivo colombiano. Esta acción debe darse en el marco de las iniciativas ya existentes e

incluir todo el espectro del empresariado colombiano<sup>40</sup>. Además, es necesario ir cerrando las brechas existentes de información y herramientas. En el caso de riesgos físicos del cambio climático, apenas se están construyendo modelos probabilísticos de riesgo por inundación que contribuyen a tener datos económicos por municipio (SFC, comunicación personal).

En el último año, aparte de la CE 31, la Superfinanciera ha publicado: (1) un documento técnico con las expectativas del supervisor (guía) para la administración de riesgos financieros del cambio climático (y de la naturaleza) para los bancos; (2) resultados del test de estrés climático para la banca; (3) análisis de escenarios para las administradoras de fondos de pensiones (AFP), y (4) guías o principios de inversión para las AFP, que incluye una sección relacionada con los reportes ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ASG) (ESG por sus siglas en inglés). Al cierre de edición de este informe, la SFC se encontraba en la construcción de una guía para seguros.

<sup>40</sup> También la renovación del Protocolo Verde debe aprovecharse para comenzar a posicionar los riesgos de la naturaleza dentro del ejercicio de la divulgación financiera en línea con lo propuesto por el TNFD.

## REGULACIÓN AMBIENTAL EN COLOMBIA

Proteger el medio ambiente se ha vuelto hoy más que nunca una obligación debido al hecho de que los recursos se hacen más escasos y que los servicios ecosistémicos no son ilimitados. Por tanto, la necesidad de regular el uso, reúso, manejo y conservación de los recursos naturales se incrementa cada vez más. En Colombia la aproximación del regulador hacia la regulación o acción climática y ambiental está enfocada en la protección del medio ambiente. Como consecuencia, se han definido las actividades que están permitidas, las que requieren un permiso o licencia ambiental y las que no requieren dicho permiso, pero deben cumplir con estándares generales, o incluso normas técnicas para la protección del ambiente y los recursos de la naturaleza [Zapata y Plata, 2022]<sup>41</sup>.

No obstante, hay que reconocer que la legislación existente ya contenía varios de los elementos sobre los que hoy se genera nueva regulación [Macías Gómez, comunicación personal]. La regulación ambiental y la capacidad institucional para hacerla cumplir van de la mano. A nivel mundial el *Environmental Rule of Law* supone el respeto al orden jurídico ambiental [Macías Gómez, comunicación personal] y se refiere a cómo los requerimientos y las reglas ambientales son respetadas y cumplidas. De hecho, en el primer reporte global del estado del derecho ambiental elaborado por UNEP en 2019 se identificó una brecha importante entre la teoría y la práctica del derecho ambiental, situación que también se refleja en Colombia y por la que en algunos sectores existe la necesidad de tener mayor claridad sobre las leyes ambientales y revisar la forma como se aplican.

Existen algunos procesos reglamentados en el sector ambiente sobre los cuales se crea informalidad empresarial cuando, infortunadamente, no se logran cumplir los parámetros definidos por la regulación. Dichos incumplimientos se presentan sobre todo entre las pequeñas y medianas empresas, y es precisamente con este grupo de empresas con las que se necesita trabajar en lugar de perseguirlas por su falta de cumplimiento.

De hecho, es posible considerar que en la legislación ambiental las sanciones tienen la función de reprochar una conducta u omisión contraria a normas vigentes y la prevención de dichas actuaciones [Rodríguez, 2022]. Sin embargo, muchas veces es el desconocimiento de la norma o la falta de capacidades internas los que llevan a su incumplimiento<sup>42</sup>. Además, las autoridades

“imponen condiciones y sanciones que a menudo se perciben como medidas injustas o arbitrarias” [Guhl Nanetti, 2022], lo cual disminuye la confianza en las instituciones.

Ahora bien, la eficacia de la regulación en materia ambiental y la posibilidad de que esta tenga efectos prácticos radica, por un lado, en qué tan capaces son las instituciones encargadas de aplicarlas, “las decisiones de los operadores jurídicos y la voluntad general de cumplirlas” [Molina Roa, 2019], más allá de su validez y vigencia jurídica. Por otra parte, dicha eficacia debe orientarse a cumplir los objetivos para los que se creó la normativa en su puesta en escena. Reflexionar sobre cuáles son las necesidades jurídico-ambientales del país puede ser un buen inicio de partida para una discusión más amplia en torno a criterios habilitantes para un desarrollo sostenible en Colombia.

Ahora bien, por más que exista una ley de delitos ambientales, la deforestación continúa creciendo. Que muchos asuntos de orden ambiental hayan sido elevados a rango de ley no necesariamente significa —ni es garantía de— que se van a implementar más rápido o que la conducta se va a dejar de realizar. Incluso, y aunque resulte paradójico, con frecuencia la normatividad ambiental ha desembocado en una “manifestación estatal diseñada para mantener el control social y la idea de legalidad-legitimidad en un sistema político que busca constantemente el equilibrio entre la garantía de seguridad jurídica-orden y la aceptación de sus ciudadanos” [Molina Roa, 2019].

En el caso específico de Colombia, con frecuencia se ha sugerido crear salas ambientales dentro de la jurisdicción contenciosa administrativa debido al desconocimiento de los jueces y a la necesidad de solucionar los conflictos ambientales existentes, lo cual se deriva en un problema de acceso a la justicia ambiental [Guzmán Jiménez, 2018]. Además, es preciso revisar la equidad y la eficiencia en la regulación ambiental en el país pues muchas disposiciones afectan a los más pobres y vulnerables y en algunos casos son un “costo innecesario e injustificable para el crecimiento de distintos sectores de la economía” [Fedesarrollo, 2021].

En efecto, gran parte de la legislación ambiental colombiana está construida para el control y el manejo ambiental orientados a la conservación de los ecosistemas, pero infortunadamente no logra trascender como una legislación que promueva e incentive el uso sostenible del capital natural. Tampoco se reconoce que permite que la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos se conviertan en un eje central y articulador del desarrollo sostenible del país [IAvH, comunicación personal].

<sup>41</sup> En Colombia existen licencias, permisos ambientales, planes de manejo ambiental y guías ambientales..

<sup>42</sup> Valga la aclaración, para la autoridad ambiental hacer cumplir la norma no equivale a sancionar inmediatamente, pero hay que hacer mucha pedagogía para aceptar comunicaciones o visitas en las que se notifica que se está incumpliendo cierta normativa.

## REGULACIÓN RELACIONADA CON EC Y APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS

En los temas de aprovechamiento de residuos coexisten dos sistemas que actualmente compiten entre sí: el Servicio Público de Aseo y la REP. Sin embargo, se necesita incrementar el aprovechamiento y no la competencia, sin hacer costosa la consecución del material, su circularidad y trazabilidad (CEMPRE, 2022). Una perspectiva indicaría que existe una mala concepción de la regulación porque la concepción del esquema no permite aprovechar los residuos. Específicamente, conviene revisar la política de tarifas en el manejo de residuos sólidos urbanos, que hoy está diseñada para retribuir solamente a los que transportan y arrojan los residuos a los rellenos sanitarios, y no a quienes desean aprovechar y transformar los residuos.

También existe una disyuntiva en esta área respecto a los recicladores formalizados con los municipios y los recicladores de oficio que no están formalizados ni organizados. Esta situación cobra importancia en este *Informe Nacional de Competitividad* porque la formalización de los recicladores ha sido la razón por la cual se ha desarrollado “regulación de la actividad de aprovechamiento en el marco del servicio público de aseo” (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio [Minvivienda], 2016), precisamente la intención detrás del Decreto 596 de 2016 que lleva en implementación más de seis años. Así, si bien se han destacado avances desde la aprobación del decreto por haber definido la forma como opera el aprovechamiento dentro del servicio público de aseo, así como el proceso para que los recicladores puedan formalizarse, distintos actores han sugerido realizar una modificación para alinear la actividad de aprovechamiento con el servicio público de aseo, la política ambiental y la política social (Superservicios, 2021).

En este sentido, se necesita definir lineamientos y requerimientos de las fases de progresividad que se mencionan en el Decreto 596 de 2016 y sobre los cuales no hay suficiente claridad. Asimismo, es clave establecer el rol del usuario en la separación en la fuente y su rol con el prestador (Superservicios, 2021). De igual manera, se ha propuesto revisar aspectos “como los planes de fortalecimiento empresarial, problemas de competencia por acceso al material, el impacto en la formalización y el limitado desarrollo empresarial de muchas organizaciones, entre otros” (CEMPRE, 2022, p. 12)<sup>43</sup>.

## UNA BREVE MIRADA A LA INFRAESTRUCTURA DE LA CALIDAD

Mientras la regulación es obligatoria, las normas técnicas establecen estándares voluntarios en los que coinciden productores y consumidores sobre las características de un bien y servicio. Construir confianza entre ellos sobre los rasgos de los bienes que se ofrecen en el mercado como amigables con el medio ambiente se ha vuelto una necesidad por los casos de *greenwashing* a nivel mundial.

Los esfuerzos para mitigar los GEI y el escalamiento de tecnologías en sectores con mayor emisión de estos gases, como el agropecuario, deben ir asociados a una retribución adecuada. De acuerdo con la OCDE (2019), para esto se requiere contar con sistemas confiables y exactos de medición, reporte y verificación como los que ofrece la infraestructura de la calidad, que parte de la concertación de normas técnicas.

En enero de 2022, la Comisión Europea analizó el estado actual de los esfuerzos de captura de carbono y los pasos que se deben seguir para el escalamiento. De este modo, si un producto colombiano espera ser exportado a Europa y se encuentra con una regulación que exige esfuerzo de mitigación en concordancia con las metas de carbono neutralidad, deberá demostrar que realizó dicho esfuerzo. Precisamente, la infraestructura de la calidad (de la que se ha discutido en el capítulo *Productividad y emprendimiento*) cuenta con las herramientas para medir, reportar y verificar, siendo los pilares de la infraestructura la normalización, la acreditación y la metrología.

## IMPUESTOS VERDES EN COLOMBIA

Como se ha indicado, para una articulación efectiva de la competitividad y el desarrollo sostenible, así como de todos sus actores en Colombia, se requiere avanzar también en términos de regulación. Específicamente, respecto a impuestos verdes, el proyecto de reforma tributaria que hacía tránsito en el Congreso durante la elaboración de este capítulo incluye algunos impuestos que son perentorios para el desarrollo sostenible del país.

<sup>43</sup> Otros aspectos regulatorios que aquí no se mencionan, pero que están relacionados con el tema del poco uso de materiales reutilizables, son: detalles del servicio público de aseo, tarifas de aseo, formalización y subsidios Invima, movimiento transfronterizo de materiales, impuestos y la necesidad de establecer claridad en términos de residuo vs. materia prima (CEMPRE, comunicación personal).



En particular, en la exposición de motivos se indica que la base del impuesto al carbono es estrecha en comparación con estándares internacionales y que no grava al carbón y ciertos usos de gas natural y gas licuado de petróleo, cubriendo solo 24 % de las emisiones totales de GEI (Minhacienda, 2022c). Se busca una mejora en términos de efectividad del impuesto, lo cual está en línea con la recomendación de ampliar la base del impuesto al carbono que se ha reiterado en los últimos Informes Nacionales de Competitividad. También es claro que

“la gradualidad con la que estas herramientas tributarias se implementen va a ser decisiva en el futuro, y se necesita compromiso con la tarea, sin que se afecte la competitividad de las empresas” (CPC, 2021, p. 465).

Adicional a lo anterior, se propone un impuesto a los plásticos de un solo uso para compensar la externalidad negativa que se genera por este tipo de productos, acorde con la Ley 2232, aprobada a principios del segundo semestre de 2022, y que incluye la prohibición de dichos plásticos entre 2025 y 2026<sup>44</sup>.

---

<sup>44</sup> De hecho, lo dispuesto en la ley de prohibición de plásticos de un solo uso complementa el Plan Nacional para la Gestión Sostenible de Plásticos de un solo uso publicado en 2021. Esta ley estipula plazos distintos según las industrias o tipo de plástico (se describen 14 tipos de plásticos de un solo uso).

## Recomendaciones



Nueva recomendación



Recomendación relacionada



Recomendación priorizada



### Promover coordinación y articulación institucional en el interior del sector ambiente y con otros sectores administrativos para lograr un efectivo desarrollo sostenible.

Existe un tema de coordinación entre instancias del sector público que es necesario ajustar para lograr un desarrollo sostenible en Colombia. El sector ambiente, pese a varios logros del Sistema Nacional Ambiental (SINA) que fue creado en 1993, hoy se percibe como “un conjunto desarticulado que no está al servicio del ciudadano” (Guhl Nanetti, 2022). También se ha observado en algunos casos reglamentación confusa entre ministerios. A su vez, coexisten diferentes instancias dentro del sector ambiente que no siempre sesionan u operan y que se deben revisar pues, aunque haya autoridades con competencias y responsabilidades ambientales (desde el orden nacional al local), la gestión en la gobernanza del medio ambiente puede no ser óptima cuando no se cuenta con instrumentos adecuados para afrontar los retos que por mandato se tienen (Hurtado Mora, 2017).

Una opción es seguir la buena práctica de lo hecho para las áreas de competitividad, innovación y emprendimiento a través de la Metodología de Articulación para la Competitividad (ArCo), que podría conducir a una racionalización de los instrumentos existentes y esfuerzos institucionales actuales en asuntos ambientales, facilitando la coordinación, haciendo un mejor uso de los recursos y satisfaciendo necesidades de los usuarios (DNP, 2021a). Asimismo, es conveniente mantener los arreglos institucionales que aseguren un diálogo coordinado entre el Gobierno nacional con las regiones a través de la articulación de las instancias en materia ambiental, incluyendo las mesas regionales de economía circular, las mesas territoriales de negocios verdes y los nodos regionales de cambio climático, en el centro del SNCI.



### Ampliar la base del impuesto al carbono.

El impuesto al carbono que introdujo la Ley 1819 de 2016 “cubre la mayoría de los combustibles, pero no incluye al carbón” (CPC, 2021, p. 441). Por otra parte, el actual proyecto de reforma tributaria para la igualdad y justicia social incluye en su artículo 29 a todos los combustibles fósiles, “incluyendo todos los derivados del petróleo y todos los tipos de gas fósil que sean usados para combustión” (Minhacienda, 2022a) dentro

de los combustibles sobre los que recae este gravamen (ver capítulo *Sistema tributario*).

Si bien estas acciones están en línea con el avance del país y la región en la agenda de descarbonización (Delgado *et al.*, 2021), el proyecto radicado para primer debate quitaba la destinación específica del impuesto, lo cual resulta preocupante porque dificulta la capacidad de gestionar los recursos.

## GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En el último año los grupos II y III del IPCC presentaron al mundo dos reportes. Por un lado, uno de ellos analizaba las interdependencias del clima con los ecosistemas, la biodiversidad y las sociedades humanas, haciendo una evaluación de los impactos del cambio climático frente a asuntos como pérdida de biodiversidad, consumo insostenible de recursos naturales, degradación del suelo y ecosistemas, desigualdades sociales y económicas, entre otros (IPCC, 2022a). Por el otro, en el segundo reporte se ha reiterado que las emisiones de GEI han continuado incrementándose, y que limitar el calentamiento a menos de 2 °C dependerá de los esfuerzos acelerados de mitigación después de 2030 (IPCC, 2022b).

La lucha contra el cambio climático, en términos tanto de mitigación como de adaptación, es un llamado que se ha vuelto más apremiante y urgente porque de las acciones y medidas que se tomen depende la supervivencia de la especie humana (DNP, 2022c). Para poder actuar con efectividad, hay unos criterios habilitantes como gobernanza, financiamiento, conocimiento y construcción de capacidades, tecnología y condiciones catalizadoras (IPCC, 2022a), en las que Colombia está en proceso o incluso en mora de comenzar a desarrollar.

Si bien se aprobó la Ley 2169 de 2021, Ley de Acción Climática, que elevó a rango de ley los compromisos de la NDC, infortunadamente esta no es garantía de que las acciones necesarias en el país tengan lugar. De hecho, el plan de implementación de la NDC, en línea con lo señalado por la ley, fue presentado seis meses después de su promulgación a la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC) en junio de 2022, pero a la fecha de edición de este informe se encontraba en un proceso de refinación y sistematización, y tampoco se conocen rasgos generales de su versión final.

De manera complementaria con la NDC, dentro de la gestión del cambio climático, la construcción de resiliencia climática es también un componente esencial. Esta resiliencia es el objetivo que persigue la Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia E2050 y está relacionada con la “habilidad de los sistemas socioeconómicos de absorber y recuperarse ante perturbaciones y estrés climático, al tiempo que se transforman y adaptan a los cambios de largo plazo e incertidumbre” (DNP, 2022c, p. 120). En efecto, la resiliencia climática está relacionada con la capacidad de resistir y reponerse a los impactos relacionados con el clima, y también debe ser parte del ADN empresarial en cuanto representa mejoras en productividad por ser capaz de responder a la vulnerabilidad

climática (ahorrar costos, reducir riesgos, etc.) y conforma el proceso de transformación que se está dando en los negocios a nivel mundial.

Adicional a lo anterior, con la aprobación del documento CONPES 4058 de variabilidad climática en el último trimestre de 2021 se busca generar capacidades para conocer y reducir las condiciones de riesgo de desastres a los fenómenos de variabilidad climática, promoviendo medidas de adaptación que conduzcan a un desarrollo más resiliente sostenible, productivo y competitivo del país (DNP, 2021b).

### MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

A nivel mundial, la contribución a la emisión de GEI continúa teniendo diferencias regionales importantes, y las emisiones per cápita terminan obedeciendo también a diferentes etapas en el nivel de desarrollo de los países (IPCC, 2022b). Si bien Colombia no es un gran emisor de GEI (0,6 % del total que se emite a nivel global), está en la senda para reducir las emisiones en línea con los compromisos adquiridos a nivel mundial. El rol de la digitalización es un habilitante para la reducción en emisiones y para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, considerando que tecnologías como el internet de las cosas, sensores o inteligencia artificial contribuyen a mejorar la gestión de la energía, incrementar la eficiencia energética y adoptar tecnologías de baja emisión de GEI, creando nuevas oportunidades económicas (IPCC, 2022b).

Colombia se comprometió por un lado a reducir en 51 % las emisiones de GEI respecto a la proyección a 2030 y, por otro, a alcanzar la *carbono-neutralidad* en el año 2050. Para ello se diseñó un plan de implementación de la NDC que tenía medidas tanto en mitigación como adaptación y fue aprobado por la CICC finalizando el primer semestre de 2022. Se supondría que a través de este plan se está generando un panorama claro para pasar de la ambición a la implementación de la NDC en el país.

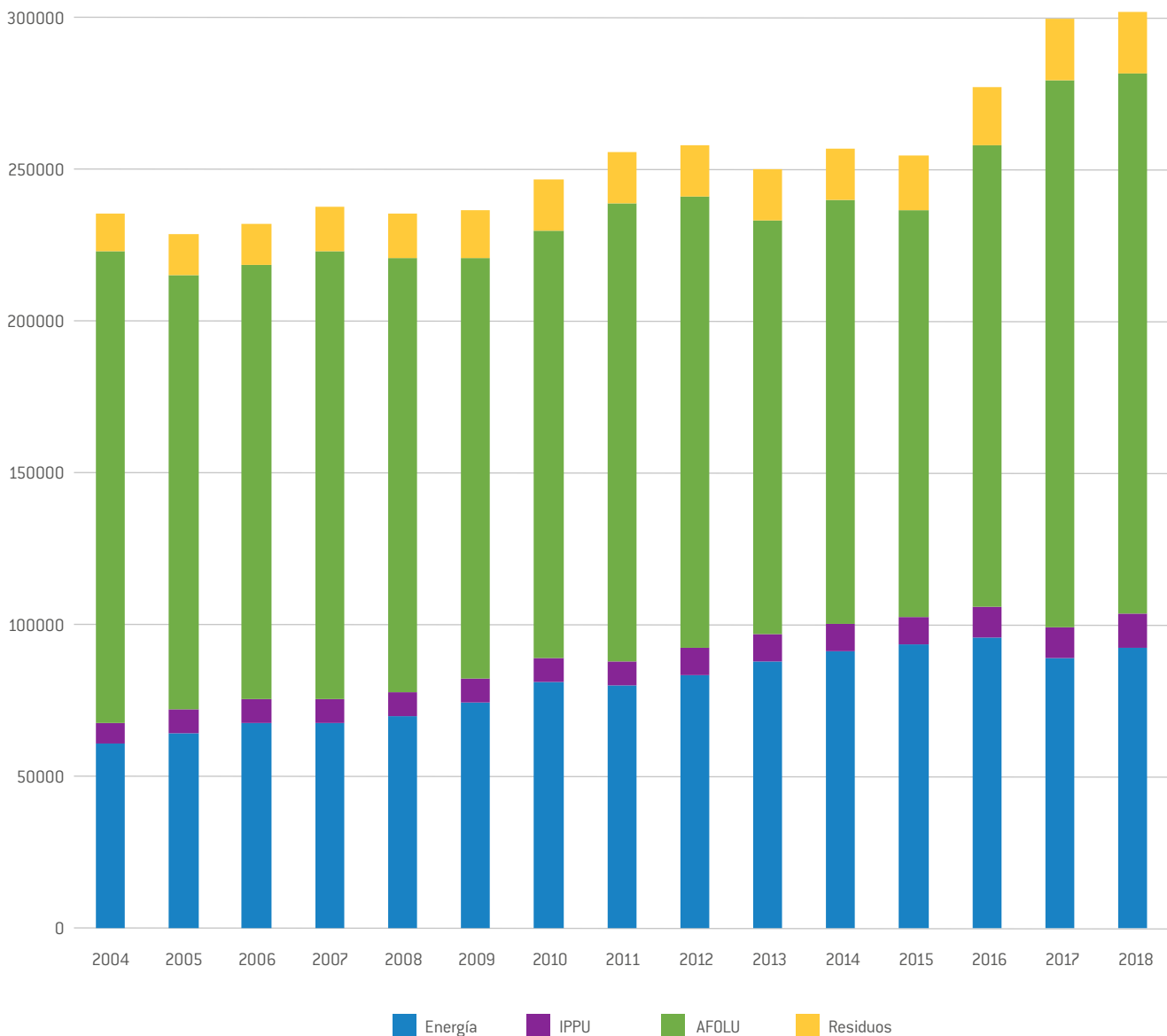
Relacionado con lo anterior, se aprobó el documento CONPES 4088, que declara de importancia estratégica siete proyectos de inversión entre 2022 y 2025 que llevarán al cumplimiento de “10 metas de la NDC de mitigación de GEI, 11 de adaptación y 4 de medios de implementación” (DNP, 2022b, p. 4). Además, se le da concepto favorable a la Nación para contratar un empréstito con la banca multilateral para poder financiar la implementación de acciones relacionadas con la NDC entre 2023 y 2025 que están a cargo de Minambiente, Minagricultura y Mincomercio.

El *Biennial Update Report* (BUR) 3, publicado finalizando el primer trimestre de 2022, es el documento oficial más reciente que recopila y analiza la información existente sobre el cambio climático en Colombia. Este será actualizado por un informe bienal de transparencia en línea con el Acuerdo de París. El más reciente INGEI

evidencia que en Colombia el 59,1 % de las emisiones corresponden a agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU); 30,7%, a energía; 6,8 %, a residuos, y 3,5 %, a procesos industriales y uso de productos. La Gráfica 3 muestra la evolución en los últimos 15 años.

**Gráfica 3.** Inventario de GEI en Colombia por sector (gigagramos de CO<sub>2</sub>eq), 2004-2018.

En el periodo 2014-2018 las emisiones aumentaron 17,3 %. Si bien las emisiones de GEI correspondientes a AFOLU se redujeron proporcionalmente de 66,4 % en 2004 a 59,1 % en 2008, crecieron 27,4 % en los últimos cinco años.



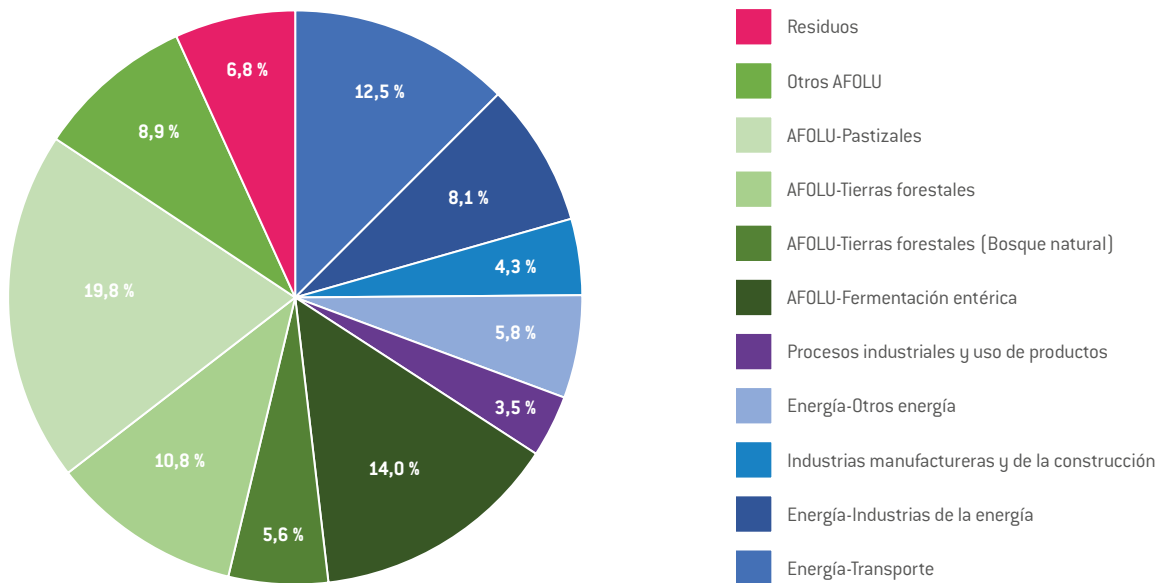
Fuente: IDEAM *et al.* (2022).

Al desagregar las subcategorías con una participación superior al 4,5 % en el total de emisiones, el resultado para el año 2018 se puede apreciar en la Gráfica 4. Se destaca que en este año son los pastizales y la fermentación entérica las que suman algo más de la tercera parte de emisiones a nivel nacional (33,8 %), y las

subcategorías de transporte e industrias de la energía tienen una participación de 12,5 % y 8,1 % respectivamente. Esta gráfica permite tener claridad sobre cuáles son los sectores o subcategorías más contaminantes en Colombia, y también sugiere un orden de priorización para abordar de raíz la mitigación de GEI en el país.

**Gráfica 4.** Subcategorías con mayor participación en las emisiones de GEI, (porcentaje) 2018.

En Colombia, cuatro subcategorías suman el 57,1 % del total de emisiones: pastizales (19,8 %), fermentación entérica (14,0 %), transporte (12,5 %) y tierras forestales (10,8 %).



Fuente: elaboración propia con base en IDEAM *et al.* (2022).

Por último y no menos importante, el rol de la adaptación para Colombia continúa siendo fundamental por la alta vulnerabilidad climática del país. Esta es una prioridad no solo a nivel nacional y local, sino a nivel mundial (UNEP, 2021), y la oportunidad de tener una adaptación al cambio climático que sea transformacional en Colombia requiere que se cierren esas brechas de adaptación presentes en las escalas regional y sectorial en el país. Así pues, el fin último de la adaptación es “reducir los riesgos asociados a los impactos del cambio climático que no pudieron ser evitados mediante mitigación” (UNEP, 2021, p. 46), y a medida que esto se logra, se puede mantener y mejorar el bienestar ecológico y humano.

En efecto, los flujos financieros para la adaptación se han mantenido estables o, en algunos casos por el COVID-19, tuvieron reducciones en una buena parte de los países en desarrollo, pero infortunadamente los costos de adaptación se incrementaron y las brechas de financiación se han ido ampliando (UNEP, 2021). Por ello, es importante tener una mayor claridad de cómo han evolucionado en Colombia no solo los flujos hacia adaptación, sino las acciones de adaptación mismas que bien han sido concluidas (y que podrían también escalarse en otras regiones del país) o que hacen parte de la hoja de ruta como está estipulado en el plan de implementación de la NDC<sup>45</sup>.

<sup>45</sup> Por ejemplo, el proyecto Adaptación a los Impactos del Cambio Climático en Recursos Hídricos en los Andes (AICCA) culminó después de cuatro años en la jurisdicción del lago de Tota y se enfocó en “la relación entre el sector agropecuario y el ciclo hidrológico en zonas altoandinas” (Minambiente, 2022j). Tuvo un importante trabajo con las comunidades que puede ser ejemplo para el diseño de instrumentos de política de adaptación en línea con la orientación de política actual.

Claramente, si hoy la nueva competitividad está medida en toneladas de CO<sub>2</sub>, en las próximas décadas se medirá en términos de la implementación de acciones efectivas de adaptación que permitan seguir viviendo en el planeta.

El cambio climático combinado con el uso insostenible de los recursos naturales, la destrucción del hábitat, la deforestación y la creciente urbanización, con inequidad y marginación, son el mayor riesgo global. Para las personas que dependen de los ecosistemas, reducen la capacidad de la naturaleza, los individuos y las comunidades para adaptarse al cambio climático (DNP, comunicación personal).

En este sentido, el rol que tienen los Gobiernos locales, el sector productivo y el sector financiero para la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático es fundamental, como se mencionaba también en INC 2021-2022. El uso del índice municipal de riesgo de desastres ajustado por capacidades producido por el DNP, que mide y compara a los municipios de Colombia, es una herramienta útil en este propósito. También, las acciones que están adelantando algunas empresas, el enverdecimiento del sistema financiero y la forma como las comunidades apropien la necesidad de adaptarse considerando la vulnerabilidad climática del país deben darse de manera coordinada, aunando esfuerzos para poder cumplir con los compromisos internacionales que el país tiene.

## COLOMBIA EN SU CAMINO HACIA LA CARBONO-NEUTRALIDAD<sup>46,47</sup>

El tercer informe del IPCC planteó que

la reducción de las emisiones de GEI en todo el sector energético requiere grandes transiciones, como una reducción sustancial del uso general de combustibles fósiles, el despliegue de fuentes de energía de bajas emisiones, el cambio a portadores de energía alternativos y la eficiencia y conservación de la energía (IPCC, 2022b, p. 36).

Muchas de las estrategias que adopten los países, y por supuesto Colombia, van a depender de condiciones habilitantes y de la disponibilidad de tecnología, además de una ordenada transi-

ción y articulación institucional que brinde un entorno normativo claro y seguro que conduzca a un desarrollo sostenible social, económico y ambiental del país. Además, en el INC 2021-2022 se mencionaba que una economía baja en carbono será sin duda una fuente de competitividad en las próximas décadas, lo cual exige actuar de cara a ese objetivo de manera contundente, coordinada y sensata.

Precisamente, el índice de futuro verde (IFV), que calcula el Massachusetts Institute of Technology (MIT), es un *ranking* de 76 economías en su progreso y compromiso hacia la construcción de un futuro bajo en carbono. Como lo refleja la Gráfica 5, Colombia muestra un buen desempeño en la región debido a que su matriz de generación eléctrica se basa, en promedio alrededor de 30 %, en generación térmica.

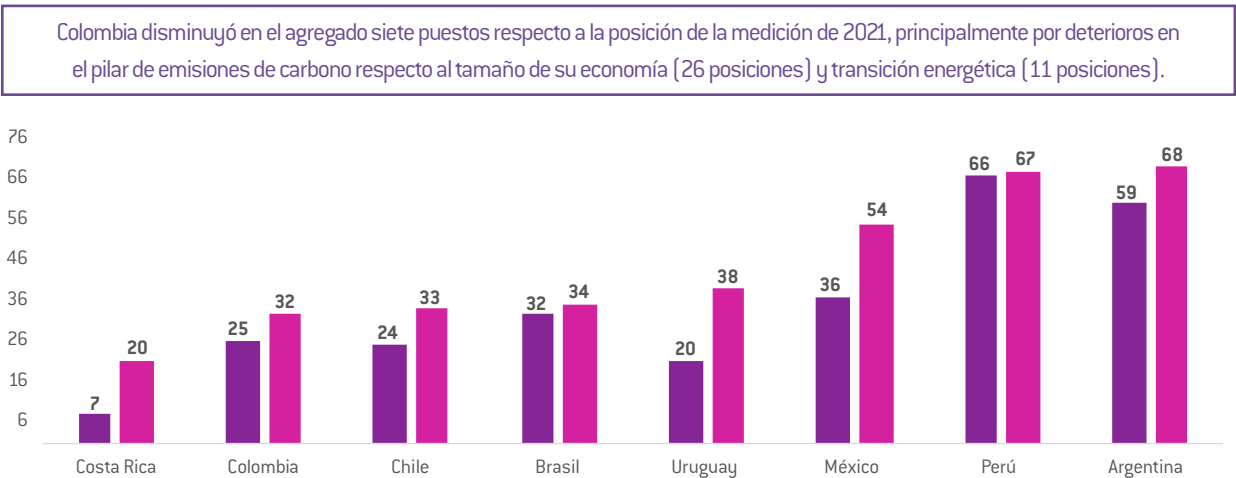
Ahora bien, Colombia tiene como objetivos de llegada en 2050 la carbono-neutralidad y la resiliencia climática, y en la medición más reciente IFV Colombia se encontraba en la “mitad de los países que enverdecen”. Este es un grupo de 20 países que está realizando esfuerzos para un futuro verde (MIT, 2022), entre los que se encuentran Estados Unidos, Israel, Chile y Nueva Zelanda. En la medición de 2022 del IFV (Gráfica 6), el mejor desempeño del país se presentó en el pilar de política climática (que no se incluyó en la anterior medición). Por otra parte, en los pilares de transición energética, innovación limpia y sociedad verde, se ubica a mitad de tabla entre los países que cubre el índice.

Para poder alcanzar la *carbono-neutralidad* en 2050, a la cual Colombia se ha comprometido, se requieren, al igual que en el mundo, “cadenas de valor que promuevan opciones de mitigación, gestión de la demanda, eficiencia energética y eficiencia de los materiales, flujos circulares de materiales, tecnologías de abatimiento y cambios transformacionales en los procesos de producción” (IPCC, 2022b, p. 39). Además, la posibilidad de actuar ahora abre la oportunidad de ser competitivos en un escenario en el que varios países van mucho más adelante que Colombia, otros marchan al mismo ritmo, y también hay varios que están detrás a un paso más moderado. Como lo han señalado Cárdenas *et al.* (2021), el cambio climático no es una problemática exclusivamente ambiental, sino que amenaza factores claves de crecimiento.

<sup>46</sup> “La *carbono-neutralidad* es un compromiso global que implica reducir al máximo los GEI y lograr un balance neto cero entre sus emisiones y absorciones (que incluye mecanismos de compensación de carbono)” (CPC, 2021, p. 436).

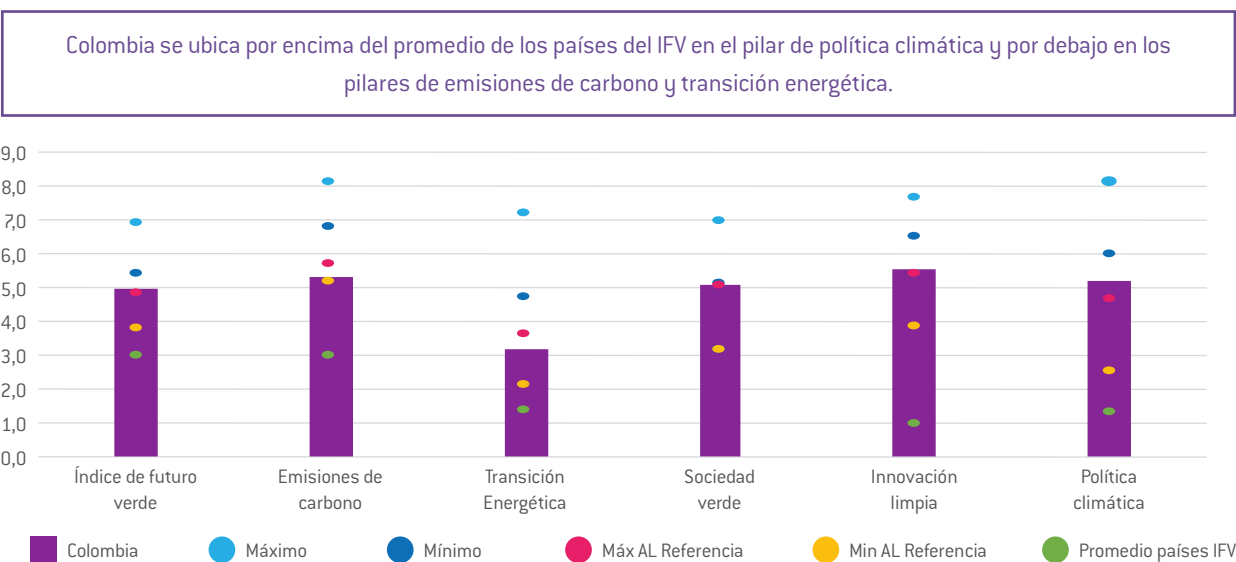
<sup>47</sup> En esta versión del capítulo no se profundiza sobre los mercados del carbono ni en el programa de cupos transables de emisiones que se encuentra en marcha, los cuales se espera abordar en futuras versiones de este informe.

**Gráfica 5.** Índice de futuro verde (IFV) 2021-2022 (posición). Colombia y países de referencia.



Fuente: elaboración propia con base en MIT (2021, 2022). ■ Posición 2021 ■ Posición 2022

**Gráfica 6.** Desempeño de Colombia en los pilares del índice de futuro verde, 2022 (puntaje observado).



Fuente: elaboración propia con base en MIT (2022).

Relacionado con ello, el Programa Nacional de Carbono Neutralidad (PNCN)<sup>48</sup> que hace parte de la Estrategia Colombia Carbono Neutral (ECCN) ha incrementado el número de empresas participantes<sup>49</sup>. En el segundo semestre de 2022 tendrá su tercer ciclo de formación y aspira a tener 1.000 empresas certificadas al cerrar el año. El PNCN brinda orientaciones en la “medición de la huella de carbono organizacional, formulación de un plan de gestión de GEI, pasos para ser carbono neutrales y alineación con NDC – E2050” (Minambiente, 2022a).

La información que está ahora disponible en el sitio web <https://carbononeutral.minambiente.gov.co/> tiene más detalle de los componentes de la ECNN (el PNCN, SINA Carbono Neutral y Mi Huella de Carbono), de las empresas participantes, y también de un “grupo de organizaciones que ofrecen productos y servicios encaminados a la reducción y gestión de emisiones de GEI” (Minambiente, s.f.), que es un activo importante en la medida en que no muchas empresas están familiarizadas con estas iniciativas y programas.

<sup>48</sup> Hace un año llamado Programa Colombia Carbono Neutral (PCNN).

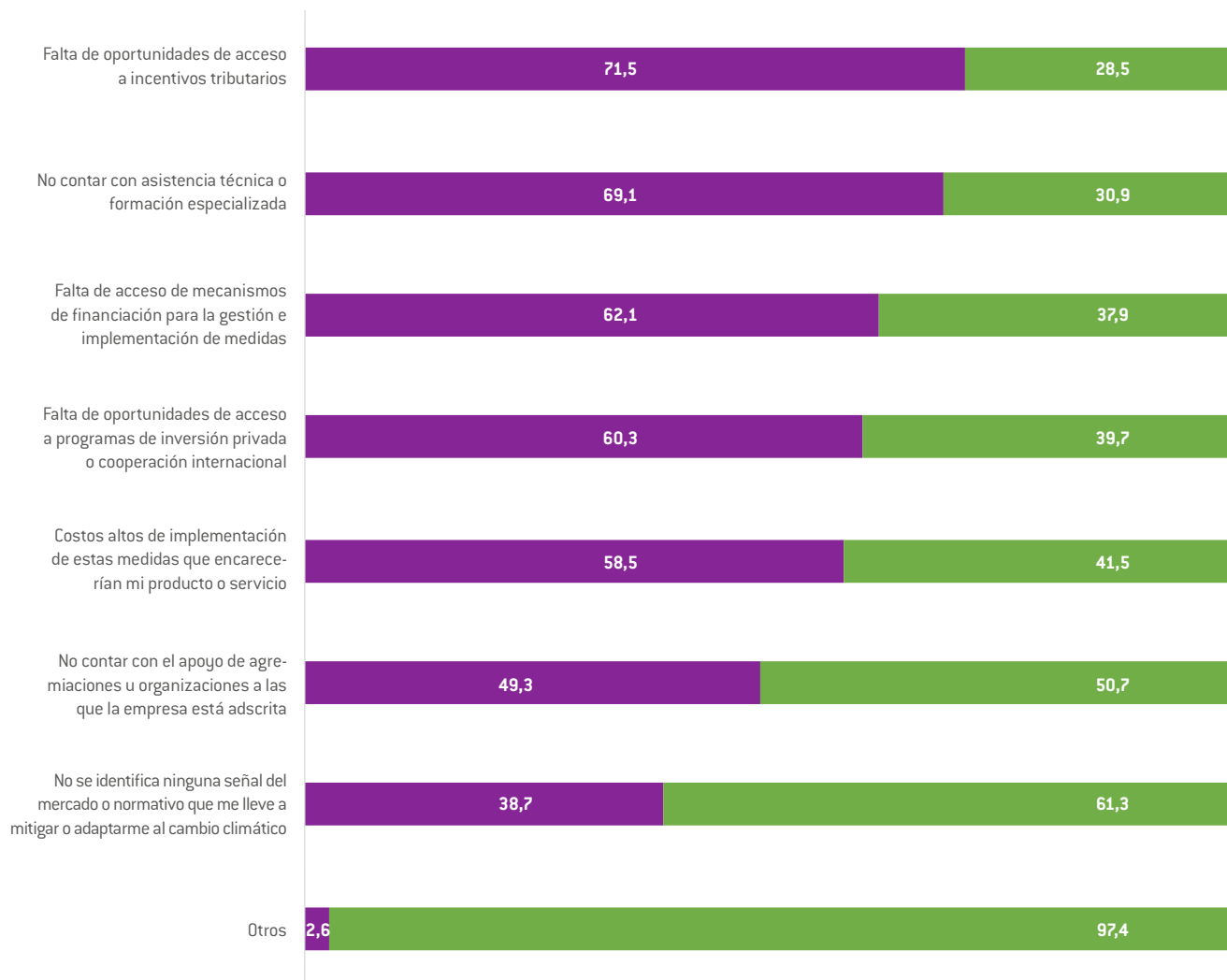
<sup>49</sup> Esta estrategia es un mecanismo de acción temprana de la E2050 que busca “promover el empoderamiento climático del sector público, privado y de la sociedad civil en la consecución de las metas de reducción del 51% de emisiones de gases de efecto invernadero a 2030 y la carbono-neutralidad en Colombia al año 2050” (Minambiente, s.f., p. 5).

## PERCEPCIÓN DE LAS EMPRESAS FRENTE A LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

En este punto cabe recordar que la nueva competitividad puede medirse en emisiones de CO<sub>2</sub>, pero también en la forma como los sistemas se están adaptando y reponiendo –volviéndose resilientes– de impactos relacionados con el clima. De hecho, uno de los hallazgos recientes sobre cambio climático y la gestión por parte de las empresas reveló tanto retos internos como externos para avanzar hacia la mitigación y adaptación al cambio climáti-

co. La encuesta de descarbonización de la Cámara de Comercio de Bogotá (CCB) 2021 mostró que la falta de oportunidades de acceso a incentivos tributarios y no contar con asistencia técnica o formación especializada eran los retos externos con mayor preponderancia (Gráfica 7), mientras que el 61,3 % de empresarios encuestados sí identifica alguna señal del mercado o normativa que lleve a mitigar el cambio climático.

**Gráfica 7.** Retos externos para avanzar hacia la mitigación y adaptación al cambio climático (porcentaje, %).



Fuente: CCB (2022).

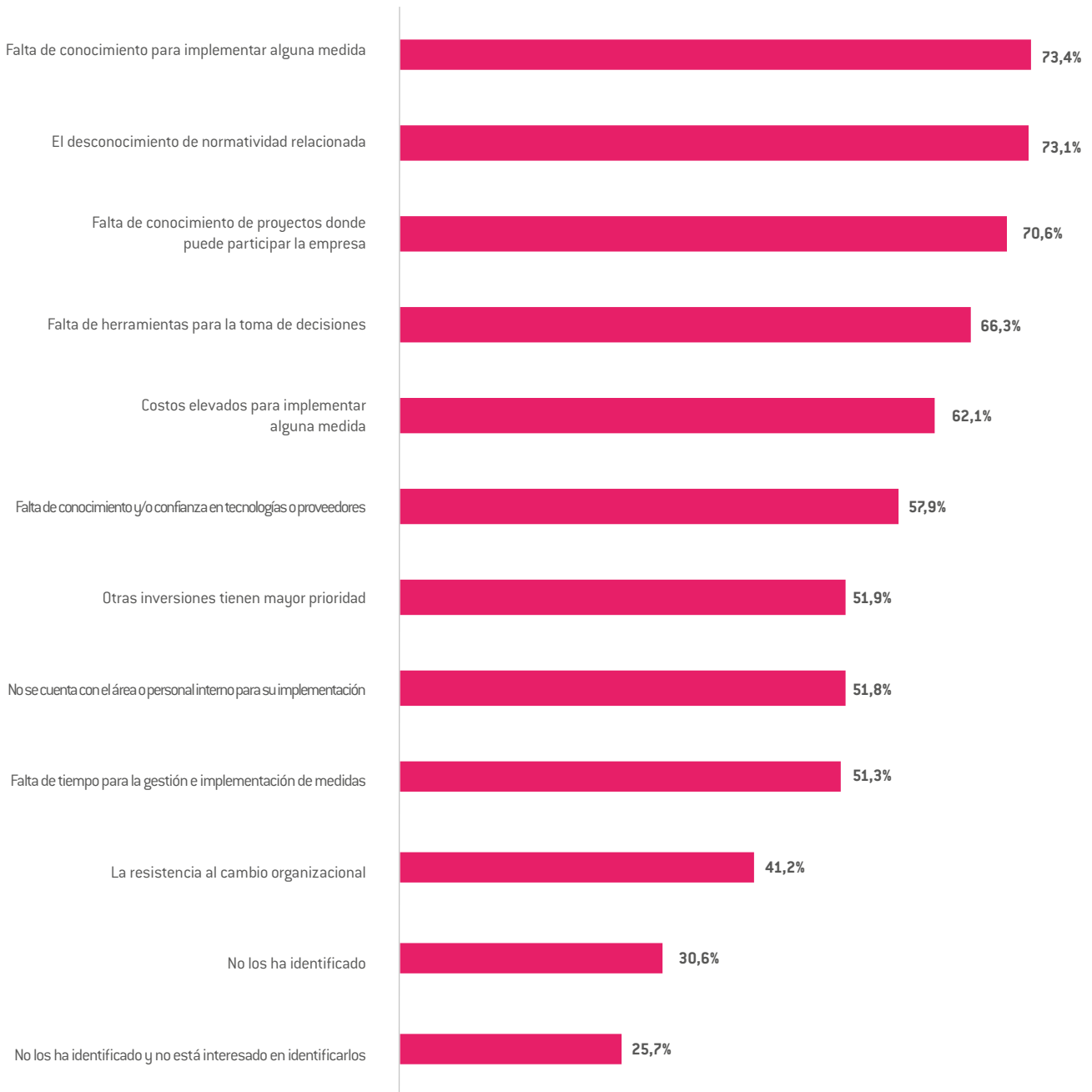
■ Sí ■ No



Entre los retos internos más preponderantes figura la falta de conocimiento en tres frentes: para implementar alguna medida, de normatividad relacionada y de proyectos donde pueda participar la empresa (Gráfica 8). Esto demuestra, por un lado, la necesidad de fortalecer capacidades a lo largo de todo el tejido empresarial, reconociendo que 96,9 % son mipymes. En segundo lugar,

la importancia de la manera en que se desarrolle normatividad alrededor de los temas de la descarbonización, procurando que sea clara y transparente para el empresariado, y la necesidad de tener una comunicación fluida hacia las empresas respecto de las diversas herramientas o programas existentes a las que ellas se pueden postular.

**Gráfica 8.** Retos internos para avanzar hacia la mitigación y adaptación al cambio climático (porcentaje).



Fuente: CCB (2022).

Si bien la encuesta mencionada señala once retos internos distintos para avanzar en la mitigación y adaptación al cambio climático, aquellos factores que tuvieron una menor proporción de respuesta fueron: otras inversiones tienen mayor prioridad, no se cuenta con el área o personal interno para implementación, hay falta de tiempo para la gestión e implementación de medidas, y resistencia al cambio organizacional. A pesar de tener menor proporción de respuesta, las participaciones de estos factores continúan siendo elevadas, y se destaca que 30,6 % de los encuestados no han identificado retos ni están interesados en identificarlos. Esto último resulta preocupante considerando que las iniciativas de mitigación y adaptación al cambio climático deben incluir y permitir la participación de todo el empresariado.

Teniendo en cuenta los retos tanto externos como internos mencionados en esta sección, son varios los frentes en los que se puede trabajar: desde la política pública para motivar la acción climática por parte del sector productivo, desde los consumidores que tienen la posibilidad de modificar sus patrones de consumo para propulsar los cambios en los modelos de producción y distribución de diferentes empresas y servicios que demandan, y desde las empresas mismas, que en su gran mayoría son conscientes de los retos que enfrentan para la mitigación y adaptación climática. Además, es clave vincular a los actores de las cadenas de valor de estas empresas para reducir la vulnerabilidad de las cadenas, considerando que el riesgo climático es un riesgo del negocio en su conjunto.

Por último, y no menos importante, uno de los logros más relevantes del último año es haber incorporado en los temas priorizados por el Comité Mixto de Sostenibilidad del SNCI al “Cambio Climático: Mitigación y Adaptación”. Esto es relevante en la medida en que esta instancia tiene el propósito de coordinar “acciones para mejorar la competitividad e innovación asegurando el uso sostenible del capital natural” (DNP, s.f.). Allí se tratan temáticas transversales y no sectoriales del documento CONPES 3934, de crecimiento verde.

Además, en los comités técnicos del SNCI existe una confluencia de actores de la academia, sector público, sector privado y cooperación internacional que permite buscar soluciones y alternativas para enfrentar trabas y obstáculos que dificultan el avance del país en términos de competitividad. Asimismo, es un espacio propicio para compartir experiencias exitosas desde el sector privado, que puedan escalarse y replicarse de manera acelerada<sup>50</sup>.

## EL ROL DEL SECTOR PRIVADO EN LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y LOS CONSUMIDORES

En el INC 2021-2022 se mencionó que la transición ecológica se refiere al tránsito hacia una economía baja en carbono, en la que se hace un uso integral y eficiente de la biodiversidad y la naturaleza. Además, este tipo de transiciones requiere de la acción coordinada y articulada con el sector privado pues, precisamente, el rol de este último en la mitigación y adaptación del cambio climático, así como en el aprovechamiento de la biodiversidad, es trascendental para poder alcanzar las metas ambientales a las que el país se comprometió.

Es importante reconocer que, como se mencionaba en las anteriores secciones, algunas empresas han avanzado hacia el objetivo de alcanzar la *carbano-neutralidad* y de modificar la forma como impactan la biodiversidad y el capital natural. Sin embargo, los esfuerzos realizados de manera individual, por un lado, no siempre se comunican y, por otro, parecieran no ser reconocidos por el consumidor en Colombia como una característica diferencial de los bienes o servicios que consume. Para una empresa, invertir en mejores procesos de sostenibilidad y gestión de cambio climático va a tener impacto en su productividad en la medida en que los retornos privados a esa inversión estén también contribuyendo al bienestar social.

Con ese objetivo en mente, lograr alcanzar una producción y un consumo sostenibles requiere de estrategias en diferentes frentes que generen simultáneamente señales para el consumidor. La certificación es una de ellas: permite acceder a mejores y nuevos mercados gracias al reconocimiento de las prácticas sostenibles que se realizan. Infortunadamente, este tipo de certificaciones no siempre son comprendidas por los consumidores, así que conviene tener una pedagogía activa sobre el tema que conduzca a cambios en los patrones de consumo. En efecto, en las cuestiones ambientales, y utilizando la jerga del derecho, hay una “responsabilidad individual de actuar por el cuidado de un patrimonio común” (García Pachón, 2019).

Actualmente opera la estrategia del “etiquetado ambiental”, cuyo objetivo es fortalecer la oferta y la demanda de bienes que se diferencian por sus características ambientales, de manera tal que se proporcione información de calidad para mejorar la toma de decisiones. Precisamente, se conoce que hay 30 categorías de productos disponibles para optar por el Sello Ambiental Colombia-

<sup>50</sup> Otro avance importante del primer semestre de 2022 que se logró incluir en el marco del SNCI es la Mesa de Sostenibilidad para Acceso a Mercados, que busca darles solución conjunta a temas relacionados con requisitos para los productos colombianos en el marco del Pacto Verde europeo.

no (SAC), el cual ya va a cumplir casi diez años de funcionamiento, y que apenas 89 empresas tienen su certificado activo, en su mayoría pertenecientes a las categorías de alojamiento y hospedaje, pulpa, papel y cartón, aparatos sanitarios de alta eficiencia, productos detergentes de limpieza y productos derivados y ladrillos (ANLA, 2022). El ecoetiquetado puede además favorecer la reutilización de materiales.

Por lo anterior, resulta útil tener “un censo actualizado sobre las empresas, bienes o servicios que tienen este distintivo, y que estos datos estén abiertamente disponibles para los consumidores” (CPC, 2021). De forma paralela, es pertinente que las empresas transmitan esta información a sus públicos de interés. Por ejemplo, hay ciertas certificaciones que se exigen para exportar productos agrícolas a Europa como Global GAP y Rainforest, entre otras. Si bien se necesita realizar una depuración normativa del SAC, que además es miembro asociado del Global Ecolabelling Network<sup>51</sup>, es importante tener claros cuáles son sus avances y retos a futuro<sup>52</sup>.

## REFLEXIONES FINALES

En este aparte se harán unas breves reflexiones para concluir este capítulo. En primer lugar, a lo largo del documento se incluyen y discuten temas tanto de crecimiento verde como de gestión de cambio climático. Al respecto, es preciso anotar que, si bien se procura abordar diferentes áreas, no se hace análisis de manera exhaustiva en cada una de ellas y se debió darles mayor protagonismo a temas que por ejemplo no se abordaron en anteriores versiones del capítulo. Por lo tanto, en versiones futuras de este informe se espera profundizar en temas relacionados con los mercados de carbono, el financiamiento verde, la brecha de financiación existente, la movilización hacia proyectos específicos,

plásticos y bioplásticos, la monetización de créditos de carbono, la circularidad, la gestión de zonas marinas y ejes estratégicos, la calidad del agua y del aire, usos sostenibles de especies animales y la integración de criterios ASG, entre otros.

En segundo lugar, se insiste en la posibilidad de hacer una racionalización de los instrumentos existentes y esfuerzos institucionales actuales, similar a la implementación de la metodología ArCo en las áreas de competitividad, innovación y emprendimiento. Una medida de esta clase puede ser instrumental para el sector ambiente y para las distintas agendas que existen en cada una de estas áreas.

En tercer lugar, a través del capítulo se comprende que existen diversas iniciativas públicas, en buena medida plasmadas en documentos de política, que vienen avanzando en su implementación, pero cuyos resultados no necesariamente reflejan aún los esfuerzos que los actores, incluyendo al sector productivo, realizan para su ejecución. El rol de la financiación es clave en este engranaje, y evaluar los avances, los obstáculos y los retos de ejecución debe ser un ejercicio continuo pues es necesario que los proyectos formulados y la ejecución de estos respondan efectivamente a las metas planteadas.

En cuarto lugar, y no menos importante, el sector productivo viene adelantando acciones en diferentes frentes desde hace ya varios años, muchas veces por iniciativa propia, otras a través de sus agremiaciones, también incentivado por los programas y estrategias que se lideran desde el sector público. Sin embargo, la velocidad que demanda el cumplimiento de las metas asociadas a los compromisos de país a 2030 y a 2050 requiere un trabajo articulado no solo de todo el tejido empresarial del país, sino de la sociedad en su conjunto. El aporte del sector productivo es clave sin lugar a duda, pero el rol del consumidor es también protagonista en todos estos esfuerzos colectivos hacia un crecimiento y desarrollo sostenible del país.

<sup>51</sup> Esta es una asociación de organizaciones de ecoetiquetado a nivel global que promueve la cooperación, el intercambio de información y la armonización de estándares entre miembros, así como otros programas de ecoetiquetado. También procura impulsar la demanda y oferta de bienes y servicios más responsables ambientalmente.

<sup>52</sup> El énfasis publicitario que se realiza sobre los sellos, más que el contenido ecológico de los productos, es un reto que lleva a considerar como siguiente paso la búsqueda de la aceptación internacional (reconocimiento) de los sellos nacionales (como el SAC), siguiendo para ello estándares internacionales aceptados en los mercados externos. Estos usualmente derivan en normas técnicas a nivel de producto que soportan la certificación a partir de uso de mediciones, más que de estimaciones.

## Recomendaciones



Nueva recomendación



Recomendación relacionada



Recomendación priorizada



### Avanzar en la implementación de las acciones del nivel nacional, regional y privado para alcanzar las metas establecidas en la NDC y desarrollar un sistema de seguimiento abierto para consulta pública.

El plan de implementación de la NDC de Colombia fue presentado a la CICC que preside Minambiente finalizando el primer semestre de 2022. Este plan incluye cinco elementos: (1) coordinación, gestión y gobernanza; (2) financiamiento y gestión de recursos; (3) planes y cronogramas de acción específicos sectoriales y territoriales en el corto, mediano y largo plazo para el logro de las metas en mitigación, adaptación al cambio climático y medios de implementación; (4) gestión del conocimiento y sistemas de información, y (5) esquema de seguimiento y reporte. Es necesario que la sociedad conozca “cómo se está avanzando hacia los objetivos a los que se comprometió el país” (CPC, 2021).

Según la Ley 2169 de 2021, Ley de Acción Climática<sup>53</sup>, la tarea del seguimiento al plan de implementación de la NDC está en cabeza del DNP, lo cual es positivo considerando el seguimiento que se les hace a otros instrumentos de política pública como el PND o los documentos CONPES<sup>54</sup>. No obstante, se requiere tener claridad sobre el resultado final del plan de implementación de la NDC elaborado por Minambiente en el primer semestre de 2022,

construido a partir de los insumos de las entidades con metas y medidas asignadas en la ley y la NDC.

Las metas nacionales, sectoriales, de las entidades territoriales y del sector productivo deben ser monitoreadas también por la ciudadanía, que tiene un rol importante en el cumplimiento de estas. Se esperaría que el mencionado plan de implementación de la NDC, que a la fecha de cierre de edición de este informe no se ha hecho público para consulta abierta de los interesados, pueda ser incorporado en las bases técnicas del próximo PND 2022-2026.

Si bien no se estipula en la Ley 2169 de 2021 que el plan de implementación sea público, es apenas natural que como ciudadanos haya claridad sobre las acciones que se piensan ejecutar a nivel sectorial, regional y nacional para cumplir con unas metas fijadas en la NDC de Colombia. Alcanzar lo plasmado en la NDC es un trabajo mancomunado del sector público, el sector productivo y la ciudadanía, en un compromiso de país suscrito a nivel internacional<sup>55</sup>. Además, la articulación de los sistemas de información que se han desarrollado en materia de cambio climático es clave considerando la dispersión de instrumentos existentes.



### Avanzar en la implementación de los planes integrales de gestión de cambio climático sectoriales (PIGCCS) y territoriales (PIGCCT) para cumplir con la NDC.

Los PIGCCS y los PIGCCT contienen acciones y metas para lograr los objetivos de mitigación de GEI y adaptación al cambio climático. También se han comenzado a alinear con la NDC actualizada en 2020, año en el que se esperaba que los planes estuvieran ya formulados o ajustados. Sin embargo, a la fecha de finalización de edición de este informe tres sectores habían adoptado el PIGCCS (vivienda, ciudad y territorio en 2020, y agricultura y comercio,

industria y turismo en 2021), seis estaban en proceso (ambiente, salud, prosperidad social, defensa, hacienda y transporte), y minas y energía lo actualizó en 2021.

Respecto a los PIGCCT, en agosto de 2022 se aprobó la Resolución 0849 de 2022, que establece la *Guía para la formulación e implementación de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales*, que busca “establecer acciones de adap-

<sup>53</sup> Cuyo nombre completo es Ley 2169 de 2021, Por medio de la cual se impulsa el desarrollo bajo en carbono del país mediante el establecimiento de metas y medidas mínimas en materia de carbono neutralidad y resiliencia climática y se dictan otras disposiciones.

<sup>54</sup> Téngase en cuenta que el plan de implementación se crea a través de la Ley 2169, y los compromisos de dicha ley son más amplios que los que contiene la NDC (DNP, comunicación personal).

<sup>55</sup> Se espera que el seguimiento de dicho plan se logre por medio de “una herramienta o sistema de información, cuya consulta de resultados será accesible también para el público en general, que se encuentra en fase de conceptualización” (DNP, comunicación personal).

tación, mitigación de GEI, gestión del riesgo asociado al cambio climático, y medios de implementación a través de los planes” (Minambiente, 2022e, p. 125)<sup>56</sup>.

Continúa siendo relevante que la alineación sea también acorde con la visión de la E2050 presentada en la COP 26 y de otros instrumentos de planeación de desarrollo y de ordenamien-

to ambiental y territorial (como planes de desarrollo territorial [PDET], planes de ordenamiento territorial [POT] y planes de ordenamiento y manejo de cuencas [POMCA]). Además, resulta estratégico que estos planes, luego de su implementación, cuenten con mecanismos de seguimiento y evaluación para realizar los ajustes a que haya lugar (CPC, 2020, 2021).



### Vincular a la pequeña y mediana empresa a las diversas iniciativas que apuntan a la carbono-neutralidad.

El PNCN está abierto a empresas de diversos tamaños y se ha indicado que no restringe la participación de empresas menos desarrolladas, ni tampoco es obligatorio que haya un gerente de sostenibilidad o un equipo dedicado al tema (Valora Analitik, 2022). No obstante, la participación de las pymes es aún baja, y se reitera la necesidad de “considerar las particularidades y capacidades de este tipo de empresas respecto a su supervivencia, consolidación y crecimiento” (CPC, 2021).

Son diversas las iniciativas, estrategias y campañas orientadas hacia la sostenibilidad ambiental y el crecimiento verde que se lanzan regularmente en el país. Sin embargo, es importante que

haya mayor claridad sobre la manera en que tanto el público en general como el sector empresarial pueden vincularse a cada una de estas iniciativas, y sobre cómo estas últimas se articulan. Esto puede comprenderse desde una comunicación más fluida con el sector productivo y la sociedad en general, en la que sea claro a quién en el sector ambiente se puede recurrir de acuerdo a la necesidad manifiesta del actor, hasta considerar la implementación de la metodología ArCo en asuntos de sostenibilidad ambiental, gestión del cambio climático y crecimiento verde que permita focalizar instrumentos, incrementar los usuarios de las herramientas disponibles y redundar en una mejora de la eficiencia del gasto público.



### Implementar la estrategia para la gestión de riesgos climáticos desarrollada por el DNP en el sector empresarial.

Hoy la competitividad supone la gestión de riesgos ambientales en el interior de las empresas. El más reciente reporte de los riesgos globales del Foro Económico Mundial (WEF por sus siglas en inglés) indica que, entre los cinco riesgos más preocupantes de los próximos diez años, tres son precisamente ambientales: el fracaso en la acción climática, el clima extremo y la pérdida de biodiversidad (WEF, 2022). Estos pueden sin duda representar afectaciones para las empresas en sus operaciones, ventas y capital.

La estrategia desarrollada por el DNP y por KPMG para la gestión de los riesgos climáticos en los sectores priorizados de agua,

agricultura, desarrollo urbano y financiero hace más de dos años debe ser implementada de manera conjunta con la “Herramienta para la gestión de los riesgos climáticos en el sector empresarial” que se ha puesto a disposición del empresariado colombiano<sup>57</sup>. Es importante aprovechar los instrumentos que procuran de una manera clara, práctica y oportuna contribuir al entendimiento, gestión y reducción de estos riesgos en las acciones del sector empresarial en el país, sobre todo a propósito de lo manifestado en la encuesta de descarbonización de la CCB (2022) sobre retos internos y externos para avanzar hacia la mitigación y adaptación al cambio climático.

<sup>56</sup> Colombia cuenta con 24 PIGCCT de carácter departamental. De estos, los departamentos de Córdoba y San Andrés abordan únicamente el componente de adaptación. Amazonas, Vaupés, Guaviare, Caquetá y Putumayo, en la región de la Amazonía, y Sucre, en la región Caribe, se encuentran en proceso de formulación. Los departamentos de Boyacá y Bolívar a la fecha de cierre de este informe no habían iniciado el proceso de formulación de su PIGCCT (DNP, comunicación personal).

<sup>57</sup> Esta herramienta puede consultarse en: <https://fondoaccion.org/wp-content/uploads/2021/09/Herramienta-para-la-gestion-de-los-riesgos-climaticos-en-el-sector-empresarial.pdf> y <https://fondoaccion.org/2021/09/15/herramienta-para-la-gestion-de-los-riesgos-climaticos-en-el-sector-empresarial/>



## Fortalecer la gestión del riesgo de desastres de los municipios del país.

De acuerdo con la Ley 1523 de 2012, todos los municipios deben contar con un plan y fondo municipales para la gestión del riesgo de desastres. En efecto, más del 90 % de las afectaciones en vivienda e infraestructura se deben a eventos como sequías, desertificación, inundaciones o erosión (CPC, 2021). La actualización del Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres de Colombia, “Una estrategia de desarrollo” 2015-2030, fue adoptada través del Decreto 1478 de 2022, y el instrumento debe estar articulado con los planes de desarrollo municipales que se tengan en el periodo (Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres [UNGRD], 2022).

Realizar inversiones en la gestión del riesgo debe ser una prioridad en los municipios, y debe ir de la mano con la incorporación de criterios de adaptación al cambio climático. De hecho, la Procu-

raduría General de la Nación (PGN), en la Circular 005 de agosto de 2022, señaló que “cada municipio y distrito debe complementar sus estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo e incorporarlos en sus instrumentos de planeación territorial” (PGN, 2022). Además, hizo un llamado a implementar acciones de gestión del riesgo frente a la ola invernal inminente que se desataría en el segundo semestre de 2022.

En línea con lo anterior, se reitera la necesidad de que los municipios realicen inversiones en la gestión del riesgo y que utilicen y apropien las herramientas previamente desarrolladas<sup>58</sup> y enfocadas en las entidades territoriales (CPC, 2021), como por ejemplo el índice municipal de riesgo de desastres ajustado por capacidades del DNP (DNP, 2019).



<sup>58</sup> Como la Caja de Herramientas Resilientes, disponible en <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/gestion-del-riesgo/Paginas/Caja-de-herramientas-para-intervenciones-resilientes.aspx>, que es un instrumento disponible desde el segundo semestre de 2021 que busca orientar la “incorporación de los análisis de riesgo de desastres y criterios de adaptación al cambio climático en la formulación de proyectos de inversión pública a nivel local, sectorial, regional y nacional” (DNP, comunicación personal).

## Iniciativa destacada en crecimiento verde

### El Programa de Parques Ecoindustriales

En términos de crecimiento verde, hay iniciativas destacadas en varias áreas y sectores en Colombia que se han venido desarrollando a niveles público, privado y público-privado y también con el apoyo de la cooperación internacional. Asimismo, la recuperación verde se ha vuelto la base para lanzar e implementar distintas iniciativas, marcos y políticas a nivel nacional y mundial después del COVID-19. En este contexto, conviene resaltar el Programa de Parques Ecoindustriales (GEIPP por sus siglas en inglés) en el país, cuyo objetivo es incrementar “la productividad de los recursos y mejorar el rendimiento económico, medioambiental y social de las empresas” (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial [ONU DI], s.f.a), el cual es financiado por el Programa de Cooperación Económica y Desarrollo de la Embajada Suiza [SECO].

El GEIPP persigue un desarrollo industrial inclusivo y sostenible. A nivel mundial, se han lanzado pilotos en siete países: Colombia, Perú, Ucrania, Egipto, Sudáfrica, Indonesia y Vietnam. En el país esta iniciativa comenzó en junio de 2019, y su primera fase se extiende hasta finales de 2023. En el primer semestre de 2022 se aprobó una segunda fase que se implementará entre 2024 y 2028.

El GEIPP brinda asistencia técnica, acompañamiento y fortalecimiento a zonas francas y parques industriales en Colombia para hacer una transición hacia un modelo más sostenible. Los parques ecoindustriales (PEI) son uno de los vehículos para implementar la ENEC y la bioeconomía, y están alineados con la Política de Crecimiento Verde, apostándoles además a las industrias 4.0.

Colombia se ha destacado por ser líder mundial en la implementación del modelo de PEI. Actualmente existen tres pi-

lotos priorizados: Zona Franca de Occidente (Cundinamarca), Zona Franca del Cauca (Cauca) y el Parque Industrial Malambo (PIMSA) (Atlántico). También participan 23 empresas que se vincularon al programa para implementar la sostenibilidad en sus negocios<sup>59</sup>. A través de los PEI –conjunto de empresas en una propiedad común– se busca desarrollar actividades de simbiosis industrial para cerrar ciclos de materiales, hacer uso eficiente de recursos, o utilizar de manera compartida servicios o infraestructura (ONU DI, s.f.b). De esta manera se obtienen ahorros en costos operacionales y se mejora el desempeño cuando hay colaboración en la gestión de procesos y recursos (GEIPP, 2021), aumentando el valor agregado de operaciones industriales (ONU DI, 2022).

Si bien es una iniciativa que lleva tres años de implementación en Colombia, se quiere impulsar e integrar el modelo de PEI en el país. Para ese fin, se socializó y aprobó su articulación en el marco del SNCI y su Comité Técnico Mixto de Sostenibilidad en el primer semestre de 2022. Además, se identificó la necesidad de realizar algunos ajustes normativos, y en el proceso de estandarizar los PEI se está adelantando el borrador de una Norma Técnica Colombiana PEI.

En los parques priorizados se han logrado identificar potenciales de ahorro en electricidad, materiales, químicos, combustible fósil y agua y de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>, que se podrían materializar con el acompañamiento que realiza el programa a las empresas para la formulación de proyectos, estudios de viabilidad e identificación de alternativas de financiación. Esto da testimonio de lo que se puede lograr al aprovechar las estrategias de sostenibilidad y las buenas prácticas, como son las sinergias industriales, y orientarlas hacia productividad y la competitividad sostenibles.

<sup>59</sup> No obstante, ocho parques industriales ubicados en Santander, Cundinamarca, Valle del Cauca, Bolívar y Antioquia han manifestado su interés para hacer la transición hacia el modelo de PEI de manera voluntaria (ONU DI, 2022).

## SÍNTESIS DE RECOMENDACIONES

### Recomendaciones del CPC que ya han sido acogidas

Recomendación	Año en el cual fue acogida	Impacto esperado/observado	Observaciones
Articular la Política de Desarrollo Productivo (PDP) con la Política de Crecimiento Verde.	2018	Seguimiento a las acciones del CONPES 3934 en el comité técnico de la PDP.	Es necesaria mayor articulación para que se lleven a cabo las acciones del CONPES, así como priorización y financiación para las acciones en la planeación sectorial.
Transitar hacia una economía circular.	2018	Avances en valorización de residuos que disminuyan la extracción de materiales y el volumen de desechos generados.	Es necesario que la ENEC cuente con los recursos suficientes, lo cual requiere armonización de los marcos normativos de ley de gestión integral de residuos y la actualización de la Política de Producción y Consumo Responsables.
Actualizar el catastro rural.	2019	Formalizar la tenencia de la tierra y reducir una de las principales barreras a mayores inversiones en el campo.	
Desarrollar programas de transferencia tecnológica para la adopción de procesos ambientalmente sostenibles.	2018	Aumentar la productividad en las empresas y disminuir su impacto ambiental a través de programas como Fábricas de Productividad.	Asegurar el correcto funcionamiento del programa a través de evaluaciones de procesos y de impacto.
Aprobar la Ley del Sistema Nacional de Innovación Agropecuaria.	2017	Aumentar la productividad del sector agropecuario, facilitar la adopción de prácticas agroecológicas y hacerlo más resiliente al cambio climático.	Es necesario finalizar la reglamentación del Servicio Público de Extensión Agropecuaria.
Reglamentar el programa de PSA.	2018	Brindar incentivos a la conservación a través del reconocimiento del costo de oportunidad de no realizar actividades productivas en las zonas de bosque. Se expidieron el Decreto Ley 870 de 2017 y el Decreto 1007 de 2018.	Es necesario realizar el balance de ejecución del CONPES 3886 de PSA y fortalecer la implementación del programa nacional de este incentivo.
Fortalecer la coordinación interinstitucional para avanzar hacia el crecimiento verde.	2019	Avances más rápidos en las metas asociadas a crecimiento verde planteadas en el CONPES 3934 y en la Agenda Nacional de Competitividad.	Es necesario mantener el SNCI como un mecanismo eficiente y eficaz de articulación, coordinación y priorización del sector público, productivo y la academia.



Recomendación	Año en el cual fue acogida	Impacto esperado/observado	Observaciones
Impulsar la oferta de instrumentos financieros que faciliten la transición al crecimiento verde del sector productivo.	2019	Facilitar la inversión de empresas en tecnologías limpias y reconversión productiva.	Es necesario monitorear el uso de las líneas de crédito especiales ofrecidas por Bancóldex para identificar posibles cuellos de botella para acceder a ellas.
Generar y centralizar estadísticas continuas y actualizadas sobre el sector forestal.	2020	Hacer una planeación eficiente del sector que permita valorizar los bosques y así fomentar su conservación.	Es necesario contar con información sobre aprovechamientos en bosques naturales, no solo plantaciones.
Poner en marcha la plataforma del Registro Nacional de Reducción de Emisiones de GEI (RENARE).	2020	Llevar un registro de los proyectos de captura de carbono y su adicionalidad para hacer seguimiento a la NDC de Colombia.	Es necesario que la plataforma entre en operación de manera formal y que se generen estadísticas de manera continua.
Establecer un bono catastrófico (cat bond) que permita al país hacer frente a desastres asociados a fenómenos naturales sin poner en riesgo la estabilidad macroeconómica ni los planes de inversión nacionales.	2018	En 2018 se emitió el primer bono catastrófico de Colombia para terremotos.	Ampliar el alcance de estos bonos catastróficos puede ser una opción para buscar coberturas ante riesgos de sequía e inundaciones.
Establecer una agenda nacional forestal que genere una visión unificada para el desarrollo económico del sector forestal.	2020	Se aprobó el CONPES 4021, que da lineamientos sobre una agenda nacional forestal y su uso sostenible. De la ejecución de sus acciones depende que la agenda se materialice. El CONPES 3934 también incluye algunas acciones relacionadas con la agenda nacional forestal.	La puesta en marcha del Servicio Forestal Nacional, así como la implementación del IFN, están en mora y son claves para aprovechamiento del potencial forestal.  No obstante, se ha avanzado con el observatorio forestal.
Reglamentar el Fondo Nacional de Extensión Agropecuaria (FNEA) para fortalecer las capacidades de producción agropecuaria sostenible.	2020	El Decreto 1319 de 2020 reglamentó el FNEA dándole el sustento legal para poder operar.	

## Recomendaciones que aún no han sido acogidas, en las cuales el CPC insiste

Recomendación	Impacto / costo de oportunidad	Actores involucrados	Observaciones
Avanzar en la implementación y actualización de los PIGCCS y PIGCCT para cumplir con la NDC de Colombia.	Reducir las emisiones de GEI e impulsar una producción más limpia en el país.	Sectores productivos, Minambiente, Gobierno nacional y entidades territoriales	No se conoce el plan de implementación de la NDC.
Ampliar la base del impuesto al carbono.	Reducir las emisiones de GEI y promover el uso de combustibles limpios.	Minhacienda y Congreso de la República	El proyecto de reforma tributaria elimina la destinación específica de los recursos.
Fortalecer la gestión del riesgo de desastres de los municipios del país.	Reducir el riesgo de las poblaciones ante desastres, sobre todo frente a los efectos esperados del cambio climático.	UNGRD y alcaldías	Los municipios pueden hacer uso y apropiar herramientas previamente desarrolladas y enfocadas en las entidades territoriales.
Continuar fortaleciendo las capacidades de gestión de riesgos del sistema financiero derivados del cambio climático y de la naturaleza.	Mejorar la gestión de riesgos climáticos del sector y facilitar la transición hacia una economía baja en carbono.	Superfinanciera, Minhacienda y sector financiero	Es necesario cerrar las brechas existentes de información y herramientas. Por ejemplo, apenas se están construyendo modelos probabilísticos de riesgo por inundación.
Implementar la estrategia para la gestión de riesgos climáticos en el sector empresarial desarrollada por DNP.	Mejorar la preparación de empresas ante el cambio climático a través de la adopción de criterios ambientales, sociales y de gobernanza en sus metas y funcionamiento para ciertos sectores.	DNP y sector privado	De una manera clara, práctica y oportuna se contribuye al entendimiento, gestión y reducción de estos riesgos en las acciones del sector empresarial en el país.
Revisar y fortalecer las fuentes de financiación del SPNN.	Fortalecer la gestión de los PNN de modo que se conserve el capital natural del país, así como revisar los criterios de asignación y distribución de recursos en el interior del sistema.	Minambiente y Minhacienda	SPNN debe asignar recursos con base en las diferentes presiones y conflictos sobre los ecosistemas que cada parque presenta.
Acelerar la expansión del programa de PSA.	Reducir los incentivos a la deforestación a través del reconocimiento del costo de oportunidad de los propietarios.	Minambiente y CAR	Se requieren sistemas de monitoreo y seguimiento para evaluar la efectividad en la conservación de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático y la regulación hídrica.

Recomendación	Impacto / costo de oportunidad	Actores involucrados	Observaciones
Reducir el consumo de madera ilegal en el país a través de mayores capacidades de inspección e identificación de madera legal.	Reducir la deforestación causada por tala ilegal selectiva de especies de alto valor.	Gobierno nacional	Se requiere difusión masiva del Pacto por la Madera Legal, y mejorar las capacidades de inspección y seguimiento de la cadena de producción.
Continuar con la estructuración de instrumentos adecuados para la financiación de la producción y comercialización de productos forestales.	Fomentar las plantaciones forestales y el aprovechamiento de bosques nativos a partir de la venta de madera legal.	Finagro y sector financiero	Se necesitan indicadores que permitan evidenciar y medir el tipo de proyectos que son financiables.
Asegurar recursos estables a proyectos de bioeconomía para cerrar la brecha de financiación existente evaluando los resultados que de ellos se deriven.	Cerrar la brecha de financiación existente para el desarrollo de proyectos de bioeconomía.	Minciencias, universidades y fondos de inversión	Se deben evaluar mecanismos de financiación privada que complementen y también escalen la inversión pública.
Avanzar en la implementación del CONPES 3934, "Política de Crecimiento Verde".	Cumplir las metas establecidas en la Política de Crecimiento Verde.	DNP y ministerios involucrados	Los avances de los documentos de política deben permitir visibilizar los retos de política para los próximos cuatro años, que permitan cumplir metas ambiciosas a 2030 en carbono neutralidad, negocios y empleos verdes entre otros.
Fortalecer las capacidades técnicas para la implementación de la ENEC.	Transitar hacia un modelo de economía circular para mayor productividad y menor impacto ambiental.	Gobierno nacional y sector productivo	Entre los retos de implementación de la ENEC figuran la articulación e inclusión de los actores, y la educación sobre economía circular.
Fortalecer las capacidades de la ANLA para identificar y sancionar a evasores de normas de REP.	Facilitar la estructuración y el funcionamiento de esquemas REP que reduzcan los residuos desechados en el país.	Minambiente y ANLA	El seguimiento y el control deben ser ejemplarizantes para evitar esas flexibilidades aparentes en la norma por falta de la capacidad para controlar.
Fortalecer los canales de transmisión de la información ambiental y las iniciativas orientadas a desarrollar acciones de educación ambiental.	Mejorar el flujo de información con la ciudadanía para una comunicación efectiva de los temas ambientales y fortalecer los conocimientos sobre las responsabilidades de cada uno de los colombianos.	Minambiente	La gestión del conocimiento ambiental en su conjunto, incluida su divulgación, debe ser prioridad de la agenda pública y privada.

Recomendación	Impacto / costo de oportunidad	Actores involucrados	Observaciones
Avanzar en la implementación de las acciones del nivel nacional, regional y privado para alcanzar las metas establecidas en la NDC y desarrollar un sistema de seguimiento abierto para consulta pública.	Conocer la forma en que se están desarrollando acciones para cumplir las metas de mitigación, adaptación y de ajuste institucional que se incluyeron en la NDC actualizada, para crear conciencia en todos los estamentos de la sociedad.	Minambiente, DNP y sector privado	Se requiere claridad sobre el resultado final del plan de implementación de la NDC elaborado por Minambiente en el primer semestre de 2022.
Vincular a la pequeña y mediana empresa a las diversas iniciativas que apuntan a la carbono-neutralidad.	Lograr coordinación de todo el tejido empresarial para avanzar hacia el cumplimiento de ser carbono-neutrales en 2050.	Minambiente	Se requiere mayor claridad sobre cómo el sector empresarial puede vincularse a las iniciativas.
Avanzar en la implementación del CONPES 4021 sobre la Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques.	Reducir el nivel de deforestación en Colombia y hacer un uso inteligente de los bosques velando por su conservación y restauración.	Minambiente	Se deben alinear las políticas existentes “con la nueva estrategia para la contención de la deforestación en la Amazonía”.

## Nuevas recomendaciones

Recomendación	Impacto / costo de oportunidad	Actores involucrados	Observaciones
Evidenciar el avance del PNR en Colombia.	El rol de la restauración es clave en la mitigación y adaptación al cambio climático. Desde el año 2015 existe un PNR cuyos avances y retos de implementación no se conocen.	Minambiente, SPNN e IAvH	No existe obligatoriedad para las entidades en registrar y reportar la información relacionada con las acciones de restauración. Se requieren instrumentos normativos que permitan el registro y monitoreo de las áreas de restauración.
Promover el uso de tecnologías de la 4RI para avanzar en la sostenibilidad ambiental empresarial.	A través de las tecnologías de la 4RI se puede acelerar la sostenibilidad ambiental en Colombia, y simultáneamente se necesita una fuerza laboral que esté empoderada porque tiene la habilidad de usar las tecnologías y estar en el centro de la transformación digital.	Minambiente, MinTIC, Minciencias y sector productivo	La implementación de estas herramientas puede contribuir a la mejora de la productividad empresarial y su capacidad de competir en el mundo.
Promover coordinación y articulación institucional en el interior del sector ambiente y con otros sectores administrativos para lograr un efectivo desarrollo sostenible.	Con frecuencia los esfuerzos institucionales son aislados, se duplican esfuerzos y no se logra llegar al objetivo propuesto de manera articulada y coordinada.	Minambiente, entidades del sector ambiente y de otros sectores administrativos y DNP	Implementar la metodología de ArCo podría contribuir a la coordinación y articulación institucional.

## REFERENCIAS

- 1 ANLA. (2022). *Base de datos*.
- 2 Banco Mundial. (2022). *World Development Indicators*. <https://data-topics.worldbank.org/world-development-indicators/>
- 3 Cárdenas, M., Bonilla, J. P. y Brusa, F. (2021, mayo). *Climate policies in Latin America and the Caribbean: success stories and challenges in the fight against climate change*. <https://publications.iadb.org/en/climate-policies-latin-america-and-caribbean-success-stories-and-challenges-fight-against-climate>
- 4 CCB. (2022, marzo). *Descarbonización y acción climática*. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/handle/11520/27809>
- 5 CEC. (2022, febrero). *Economía circular en América Latina y el Caribe: Una visión compartida*. <https://coalicioneconomicacircular.org/wp-content/uploads/2022/02/ESPAN%CC%830L-Econom%C%81a-circular-en-Am%C%81rica-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- 6 CEMPRE. (2022). *Contexto técnico para lograr cambios en el aprovechamiento de residuos en Colombia*.
- 7 Circle Economy. (2022, 19 de enero). *Circularity Gap Report*. <https://www.circularity-gap.world/2022#Download-the-report>
- 8 Climate Watch. (2022). *Data Explorer*. [www.climatewatchdata.org](http://www.climatewatchdata.org)
- 9 CPC. (2020, noviembre). *Informe Nacional de Competitividad 2020-2021*. [https://compite.com.co/wp-content/uploads/2020/11/web-CPC\\_INC\\_2020\\_2021\\_LIBRO\\_DIGITAL\\_PAGINAS.pdf](https://compite.com.co/wp-content/uploads/2020/11/web-CPC_INC_2020_2021_LIBRO_DIGITAL_PAGINAS.pdf)
- 10 CPC. (2021). *Informe Nacional de Competitividad 2021-2022*.
- 11 DANE. (2022, 5 de agosto). *Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales – residuos sólidos (CAEFM-RS) 2019 – 2020 provisional*. [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas\\_ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2020p.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2020p.pdf)
- 12 De Boer, E., Giraud, Y. y Swan, D. (2021, 3 de noviembre). *CEO dialogue: Perspectives on productivity and sustainability*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/ceo-dialogue-perspectives-on-productivity-and-sustainability#>
- 13 Delgado, R., Eguino, H. y Pereira, A. L. (2021). *Política fiscal y cambio climático: experiencias recientes de los ministerios de finanzas de América Latina y el Caribe*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/es/politica-fiscal-y-cambio-climatico-experiencias-recientes-de-los-ministerios-de-finanzas-de-america>
- 14 DNP. (2015, 21 de diciembre). *Rellenos sanitarios de 321 municipios colapsarán en cinco años, advierte el DNP*. <https://www.dnp.gov.co/Paginas/Rellenos-sanitarios-de-321-municipios-colapsar%C3%A1n-en-cinco-a%C3%B1os,-advierte-el-DNP-.aspx>
- 15 DNP. (2018, 10 de julio). *Documento CONPES 3934 Política de crecimiento verde*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/conpes/econ%C3%B3micos/3934.pdf>
- 16 DNP. (2019). *Índice Municipal de Riesgo de Desastres*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/IndicemunicipalRiesgos.pdf>
- 17 DNP. (2020, 21 de diciembre). *PAS CONPES 4021*. <https://sisconpes.dnp.gov.co/sisconpesweb/>
- 18 DNP. (2021, 29 de abril). *Así es la Metodología de Articulación para la Competitividad – ArCo*. [https://www.youtube.com/watch?v=y0o\\_uqEU-oY&t=64s](https://www.youtube.com/watch?v=y0o_uqEU-oY&t=64s)
- 19 DNP. (2021, 27 de octubre). *Documento CONPES 4058 Política pública para reducir las condiciones de riesgo de desastres y adaptarse a los fenómenos de variabilidad climática*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4058.pdf>
- 20 DNP. (2021, 27 de septiembre). *Política para la consolidación del Sistema Nacional de áreas Protegidas-SINAP*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/4050.pdf>
- 21 DNP. (2022, 31 de mayo). *Declaración de importancia estratégica de proyectos de inversión para la implementación de acciones que conduzcan al desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima en Colombia y concepto favorable a la Nación para contratar un empréstito externo con la banca multilateral hasta por la suma de USD 30 millones, o su equivalente en otras monedas, destinados a financiar el programa de apoyo para el cumplimiento de las metas de cambio climático (NDC) en Colombia*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4088.pdf>
- 22 DNP. (2022, 27 de mayo). *Guía Nacional para la Adecuada Separación de Residuos Sólidos*. Obtenido de [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Guia\\_Residuos%20Sólidos\\_Digital.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Vivienda%20Agua%20y%20Desarrollo%20Urbano/Guia_Residuos%20Sólidos_Digital.pdf)
- 23 DNP. (2022). *Visión Colombia 2050. Discusión sobre el país del futuro*. Obtenido de [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/Documento\\_vision\\_colombia\\_2050.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Publicaciones/Documento_vision_colombia_2050.pdf)
- 24 DNP. (s.f.). *Comité Sostenibilidad*. <https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Paginas/Comit%C3%A9-Sostenibilidad.aspx>
- 25 Fedesarrollo (2021, 16 de febrero). *El reto de la sostenibilidad ambiental en Colombia* [video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=jLbrbbgGq0&t=1404s>
- 26 García Pachón, M. D. (2019). Efectividad de las normas medioambientales. En *Principios de Derecho Ambiental y Agenda 2030* (pp. 289-315). Tirant Lo Blanch.
- 27 GEIPP. (2021, 29 de agosto). *ElIPP Colombia: Programa Global de Parques Eco-Industriales*. <https://www.youtube.com/watch?v=2tWXq2R2qUM>
- 28 Gobierno de Colombia. (2019). *Estrategia nacional de economía circular. Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio*. <https://economicacircular.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/05/Estrategia-Nacional-de-Economia-Circular-Gobierno-de-Colombia.pdf>
- 29 Guhl Nanetti, E. (2022, 15 de mayo). *Los candidatos y el medio ambiente: estos son sus silencios de fondo*. <https://razonpublica.com/los-candidatos-medio-ambiente-estos-silencios-fondo/>

- 30 Guzmán Jiménez, L. F. (2018, 12 de noviembre). *Medio ambiente y acceso a la justicia: ¿son los tribunales ambientales una solución para abordar los conflictos ambientales en Colombia?* <https://medioambiente.uexternado.edu.co/medio-ambiente-y-acceso-a-la-justicia-son-los-tribunales-ambientales-una-solucion-para-abordar-los-conflictos-ambientales-en-colombia/>
- 31 Hurtado Mora, J. I. (2017, 16 de marzo). *La necesidad de repensar la estructura del Sistema Nacional Ambiental – SINA*. <https://medioambiente.uexternado.edu.co/la-necesidad-de-repensar-la-estructura-del-sistema-nacional-ambiental-sina/>
- 32 IAvH. (2018). *Biodiversidad 2018. Estado y tendencias de la biodiversidad continental en Colombia*. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2018/>
- 33 IAvH. (2022, 22 de junio). *Instituto Humboldt presenta el Mapa de Restauración de Colombia*. <http://humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1749-instituto-humboldt-presenta-el-mapa-de-restauracion-de-colombia>
- 34 IDEAM. (2022). *Boletín especial de indicadores nacionales. Calidad del aire periodo 2018-2022*. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023989/023989.pdf>
- 35 IDEAM. (2022, marzo). *Tercer Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)*. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BUR3%20-%20COLOMBIA.pdf>
- 36 IDEAM y Minambiente. (2022). *Actualización de cifras de monitoreo de la superficie de bosque – Año 2021*. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023983/023983.pdf>
- 37 IDEAM, Fundación Natura, PNUD, Minambiente, DNP y Minrelaciones. (2022). *Tercer Informe Bienal de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC)*. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BUR3%20-%20COLOMBIA.pdf>
- 38 IPCC. (2022a, 28 de febrero). *Climate Change 2022. Impacts, Adaptation Vulnerability. Summary for Policymakers*. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>
- 39 IPCC. (2022b, 4 de abril). *Climate Change 2022. Mitigation of Climate Change. Summary for Policymakers*. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-3/>
- 40 Leal, K. (2022, 27 de julio). Colombia logró el 34 % de su territorio como área protegida: presidente Duque. *RCN Radio*. <https://www.rcnradio.com/estilo-de-vida/medio-ambiente/colombia-logro-el-34-de-su-territorio-como-area-protegida-presidente>
- 41 Minambiente. (2020, 10 de diciembre). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/informe-actualizacion-contribucion-determinada-Colombia-ndc-2020.pdf>
- 42 Minambiente. (2021, 9 de diciembre). *Pacto por la Madera Legal: contra la deforestación y en favor de los bosques*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/pacto-por-la-madera-legal-contra-la-deforestacion-y-en-favor-de-los-bosques/>
- 43 Minambiente. (2021, septiembre). *Plan nacional de comunicación y cultura ciudadana*. <https://economicircular.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/09/PLAN-NACIONAL-DE-COMUNICACION-Y-CULTURA-CIUDADANA.pdf>
- 44 Minambiente. (2021). *Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales (PSA)*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/Programa-Nacional-de-Pagos-por-Servicios-Ambientales-2021-.pdf>
- 45 Minambiente. (2022, 3 de agosto). *Este mes inicia la tercera versión del programa Colombia Carbono Neutralidad*. <https://www.minambiente.gov.co/carbono-neutralidad/este-mes-inicia-la-tercera-VERSION-DEL-PROGRAMA-COLOMBIA-CARBONO-NEUTRALIDAD/>
- 46 Minambiente. (2022, 13 de septiembre). *Estrategia contra la deforestación cambia su enfoque*. <https://www.minambiente.gov.co/sistema-nacional-ambiental-sina/estrategia-contra-la-deforestacion-cambia-su-enfoque/>
- 47 Minambiente. (2022, julio). *Estrategia Nacional de Economía Circular - ENEC (por publicar)*.
- 48 Minambiente. (2022, julio). *Informe al Congreso de la República*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/07/INFORME-GESTION-MINAMBIENTE-CONGRESO-2021-2022-.pdf>
- 49 Minambiente. (2022, junio). *Informe de rendición de cuentas. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Audiencia Pública Julio 2021 a Junio de 2022*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/06/Minambiente-Informe-Rendicion-de-Cuentas-2021-2022-.pdf>
- 50 Minambiente. (2022b). *Informe Semestral ENEC Plan de Acción DAA-SU (por publicar)*.
- 51 Minambiente. (2022, 11 de mayo). *Ley de Delitos Ambientales, la norma que protege los ecosistemas de los colombianos*. <https://www.minambiente.gov.co/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/ley-de-delitos-ambientales-la-norma-que-protege-los-ecosistemas-de-los-colombianos/>
- 52 Minambiente. (2022f). *Pacto Intersectorial por la Madera Legal en Colombia - Fase 2.0*. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/05/Pacto-Madera-Legal-WEB-12.05.2022.pdf>
- 53 Minambiente. (2022). *Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos*. Obtenido de <https://economicircular.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/08/Actualizacion-Politica-Ambiental-RESPEL-2022-2030.pdf>
- 54 Minambiente. (2022, 11 de mayo). *Proyecto de adaptación al cambio climático beneficia a más de 8000 personas*. <https://www.minam->

- biente.gov.co/uncategorized/proyecto-de-adaptacion-al-cambio-climatico-beneficia-a-mas-de-8000-personas/
- 55** Minambiente. [2022, 22 de junio]. *Restauración innovadora en seis municipios, una apuesta del Minambiente y Corpocaldas*. <https://www.minambiente.gov.co/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemicos/restauracion-innovadora-en-seis-municipios-una-apuesta-del-minambiente-y-corpocaldas/>
- 56** Minambiente. [s.f.]. *Acción Climática Empresarial. Estrategia Colombia Carbono Neutral ECCN 2021-2022*. <https://carbononeutral.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/CATA%CC%81LO-GO-ECCN.pdf>
- 57** Minciencias. [2022, julio]. *Balance del Programa Colombia BIO y la Misión Nacional de Bioeconomía*. [https://datalogost.dnp.gov.co/storage/2022/Sector\\_Ciencia\\_Tecnolog%C3%ADa\\_e\\_Innovaci%C3%B3n/Documentos\\_de\\_Consulta\\_P%C3%BAblica/Informes/Balance%20Misi%C3%B3n%20Nacional%20de%20Bioeconom%C3%ADa.pdf](https://datalogost.dnp.gov.co/storage/2022/Sector_Ciencia_Tecnolog%C3%ADa_e_Innovaci%C3%B3n/Documentos_de_Consulta_P%C3%BAblica/Informes/Balance%20Misi%C3%B3n%20Nacional%20de%20Bioeconom%C3%ADa.pdf)
- 58** Minhacienda. [2022, 8 de agosto]. *Articulado Reforma Tributaria para la igualdad y la justicia social*. [https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC\\_CLUSTER-200757%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased](https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-200757%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased)
- 59** Minhacienda. [2022, junio]. *Boletín N.º 30. Colombia realizará tercera subasta de bonos verdes 2031 por \$500.000 millones*. [https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC\\_CLUSTER-198078%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased](https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-198078%2F%2FidcPrimaryFile&revision=latestreleased)
- 60** Minhacienda. [2022, agosto]. *Reforma Tributaria para la Igualdad y la Justicia Social. Exposición de motivos*. [https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=/ConexionContent/WCC\\_CLUSTER-200786](https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=/ConexionContent/WCC_CLUSTER-200786)
- 61** Minhacienda. [2022, mayo]. *Taxonomía verde*. <http://www.taxonomiaverde.gov.co/>
- 62** Minvivienda. [2016, 11 de abril]. *Decreto 596 de 2016. Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones*. <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20596%20DEL%2011%20DE%20ABRIL%20DE%202016.pdf>
- 63** MIT. [2021, 25 de enero]. *The Green Future Index 2021*. <https://www.technologyreview.com/2021/01/25/1016648/green-future-index/>
- 64** MIT. [2022, 24 de marzo]. *The Green Future Index 2022*. <https://mittrinsights.s3.amazonaws.com/GFI22report.pdf>
- 65** Molina Roa, J. [2019, 12 de noviembre]. *Sobre la eficacia de las normas ambientales*. <https://medioambiente.uexternado.edu.co/sobre-la-eficacia-de-las-normas-ambientales/>
- 66** Murcia, M. A., Valle, J. S., Amaya, B., Acuña, R., Díaz, J. J. y Rojas, S. [2021]. Agrupaciones socio-ecológicas del desarrollo en Colombia. En: L. A. Moreno, G. I. Andrade, G. Didier y O. L. Hernández (Eds.), *Biodiversidad 2020. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia*. IAvH. <http://reporte.humboldt.org.co/biodiversidad/2020/cap4/410/#seccion6>
- 67** ND-GAIN. [2022]. *Notre Dame Global Adaptation Initiative*. <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/>
- 68** OCDE. [2019, 16 de octubre]. *Enhancing Climate Change Mitigation through Agriculture*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/e9a79226-en>
- 69** OCDE. [2021, abril]. *Biodiversity, natural capital and the economy: A policy guide for finance, economic and environment ministers*. <https://doi.org/10.1787/1a1ae114-en>
- 70** OCDE. [2022, 22 de agosto]. *OECD.Stat. Material Resources*. [https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=MATERIAL\\_RESOURCES&lang=en](https://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?datasetcode=MATERIAL_RESOURCES&lang=en)
- 71** ONUDI. [2022]. *Resultados destacados e impactos potenciales*.
- 72** ONUDI. [s.f.a]. *EL GEIPP*. <https://parquesecoindustriales-colombia.org/el-proyecto/>
- 73** ONUDI. [s.f.b]. *Parques Industriales Ecoeficientes*. Obtenido de <https://economiacircular.minambiente.gov.co/index.php/transicion-a-la-economia-circular/parques-industriales-ecoeficientes/>
- 74** Parques Cómo Vamos. [2022]. *Guía para gobernar los PNN 2022*. <https://parquescomovamos.com/wp-content/uploads/2022/05/Guia-para-gobernar-los-PNN-2022.pdf>
- 75** PGN. [2022, 17 de agosto]. *Llamado urgente de la Procuraduría a implementar acciones de gestión de riesgo frente a la inminente ola invernal* [Boletín 466]. <https://apps.procuraduria.gov.co/portal/LLAMADO-URGENTE-DE-LA-PROCURADURIA-A-IMPLEMENTAR-ACCIONES-DE-GESTION-DEL-RIESGO-FRENTE-A-INMINENTE-OLA-INVERNAL-.news>
- 76** PNN. [2021, mayo]. *Estimación de la brecha financiera de las áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales*. <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2021/08/estimacion-de-la-brecha-financiera-de-las-areas-protegidas-del-sistema-de-parques-nacionales-naturales-para-la-vigencia-2020-1.pdf>
- 77** PNN. [2022, 5 de octubre]. *Informe de avance procesos nuevas áreas y ampliaciones del ámbito de gestión nacional, liderado por Parques Nacionales Naturales de Colombia*. <https://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2022/10/anexo-4-portafolio-de-nuevas-areas-y-ampliaciones.pdf>
- 78** PNUD y CPC. [2022]. *Revisión institucional y de políticas para la divulgación financiera de la naturaleza en Colombia [por publicar]*.
- 79** REDin. [s.f.]. *Red de Ingredientes Naturales de Colombia*. <https://redin-colombia.org/>
- 80** Rivera, Y. [2022, 11 de mayo]. *Bogotá tendrá la primera planta de Colombia que convertirá residuos en energía*. <https://bogota.gov.co/mi-ciudad/habitat/bogota-planta-de-termovalorizacion-que-convierta-basura-en-energia>

- 81 Rodríguez, G. A. (2022, abril). *Fundamentos del derecho ambiental colombiano*. Friedrich-Ebert-Stiftung; Fescol. [https://viva.org.co/cajavirtual/svc0780/pdfs/Fundamentos\\_del\\_derecho\\_ambiental\\_colombiano.pdf](https://viva.org.co/cajavirtual/svc0780/pdfs/Fundamentos_del_derecho_ambiental_colombiano.pdf)
- 82 Romero Zúñiga, K. (2021, noviembre). *Ecoetiquetado. Insumo Técnico*. [https://www.andi.com.co/Uploads/Insumo%20T%C3%A9cnico%20Ecoetiquetado%20Y%20CPS\\_637858763727958811.pdf](https://www.andi.com.co/Uploads/Insumo%20T%C3%A9cnico%20Ecoetiquetado%20Y%20CPS_637858763727958811.pdf)
- 83 Solability. (2020, 30 de noviembre). *Global Sustainable Competitiveness Index 2020*. <https://solability.com/the-global-sustainable-competitiveness-index/downloads/>
- 84 Solability. (2021). *The Global Sustainable Competitiveness Index Report 2021*. <https://solability.com/the-global-sustainable-competitiveness-index/the-index>
- 85 Superservicios. (2021, diciembre). *Informe sectorial de la actividad de aprovechamiento 2020*. [https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe\\_Sectorial\\_de\\_Aprovechamiento\\_2020\\_v2\\_0.pdf](https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe_Sectorial_de_Aprovechamiento_2020_v2_0.pdf)
- 86 TNFD. (2022, junio). *The TNFD Nature-Related Risk and Opportunity Management and Disclosure Framework Beta v 0.2*. <https://framework.tnfd.global/wp-content/uploads/2022/07/TNFD-Framework-Documents-Beta-v0-2-v2.pdf>
- 87 *Transición del Gobierno nacional*. (2022, 28 de julio). [https://www.empalmegobiernopetro.co/wp-content/uploads/2022/08/20220802-Informe-Ejecutivo-empalme-al-Presidente\\_ajustado.pdf](https://www.empalmegobiernopetro.co/wp-content/uploads/2022/08/20220802-Informe-Ejecutivo-empalme-al-Presidente_ajustado.pdf)
- 88 UAESP. (2022, 16 de julio). *La UAESP cerró proceso de licitación de la Planta de Termovalorización*. [https://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/archivos-adjuntos/BOLETIN\\_CIERRE\\_LICITACION\\_JULIO\\_15\\_DE\\_2022\\_VF.pdf](https://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/archivos-adjuntos/BOLETIN_CIERRE_LICITACION_JULIO_15_DE_2022_VF.pdf)
- 89 UNEP. (2021, 1 de noviembre). *The Gathering Storm. Adapting to climate change in a post-pandemic world*. <https://www.unep.org/es/resources/informe-sobre-la-brecha-de-adaptacion-2021>
- 90 UNEP. (2022, 28 de julio). *Decisión histórica: la ONU declara que el medio ambiente saludable es un derecho humano*. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/decision-historica-la-onu-declara-que-el-medio-ambiente-saludable>
- 91 UNGRD. (2022, 3 de agosto). *Actualización Plan Nacional de Gestión del Riesgo 2015-2030*. <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Plan-Nacional-de-Gestion-del-Riesgo.aspx>
- 92 UPME. (2018, diciembre). *Valorización Energética de Residuos: Proyecto WTE Colombia*. [https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/handle/001/1339/Productos%201,2%20y%203\\_V2.pdf?jsessionid=6E570377DEC321729B359BB1B8BF3982?sequence=5](https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/handle/001/1339/Productos%201,2%20y%203_V2.pdf?jsessionid=6E570377DEC321729B359BB1B8BF3982?sequence=5)
- 93 Valora Analitik. (2022, 11 de mayo). *Colombia tendrá 1.000 empresas en 2022 certificadas como carbono neutro*. <https://www.valoraanalitik.com/2022/05/11/colombia-1-000-empresas-2022-certificadas-carbono-neutro/>
- 94 WEF. (2022, 11 de enero). *Global Risks Report 2022*. <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022/>
- 95 Wolf, M., Emerson, J. W., Esty, D. C., De Sherbinin, A. y Wendling, Z. A. (2022). *Environmental Performance Index*. Yale Center for Environmental Law & Policy. <https://epi.yale.edu/>
- 96 World Health Organization (WHO). (2021, 22 de septiembre). *WHO global air quality guidelines. Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>
- 97 WWF. (2021, 14 de octubre). *Cinco razones por las que el tráfico de madera ilegal nos debería importar a todos*. <https://www.wwf.org.co/?370650/Cinco-razones-por-las-que-el-trafico-de-madera-ilegal-nos-deberia-importar-a-todos>
- 98 WWF. (2022, 10 de febrero). *Avanza el proceso de declaratoria de la Serranía de Manacacias como área protegida*. <https://www.wwf.org.co/?374670/Avanza-el-proceso-de-declaratoria-de-la-Serrania-de-Manacacias-como-area-protegida>
- 99 Xu, X., Xie, W. y Deng, M. (2022, 15 de marzo). *Global Green Taxonomy Development, Alignment and Implementation*. <https://www.climatebonds.net/resources/reports/global-green-taxonomy-development-alignment-and-implementation>
- 100 Zapata, J. y Plata, R. T. (2022, 11 de mayo). Colombia: Environment and Climate Regulation Comparative Guide. *Mondaq*. <https://www.mondaq.com/environment/1131012/environment-and-climate-regulation-comparative-guide>