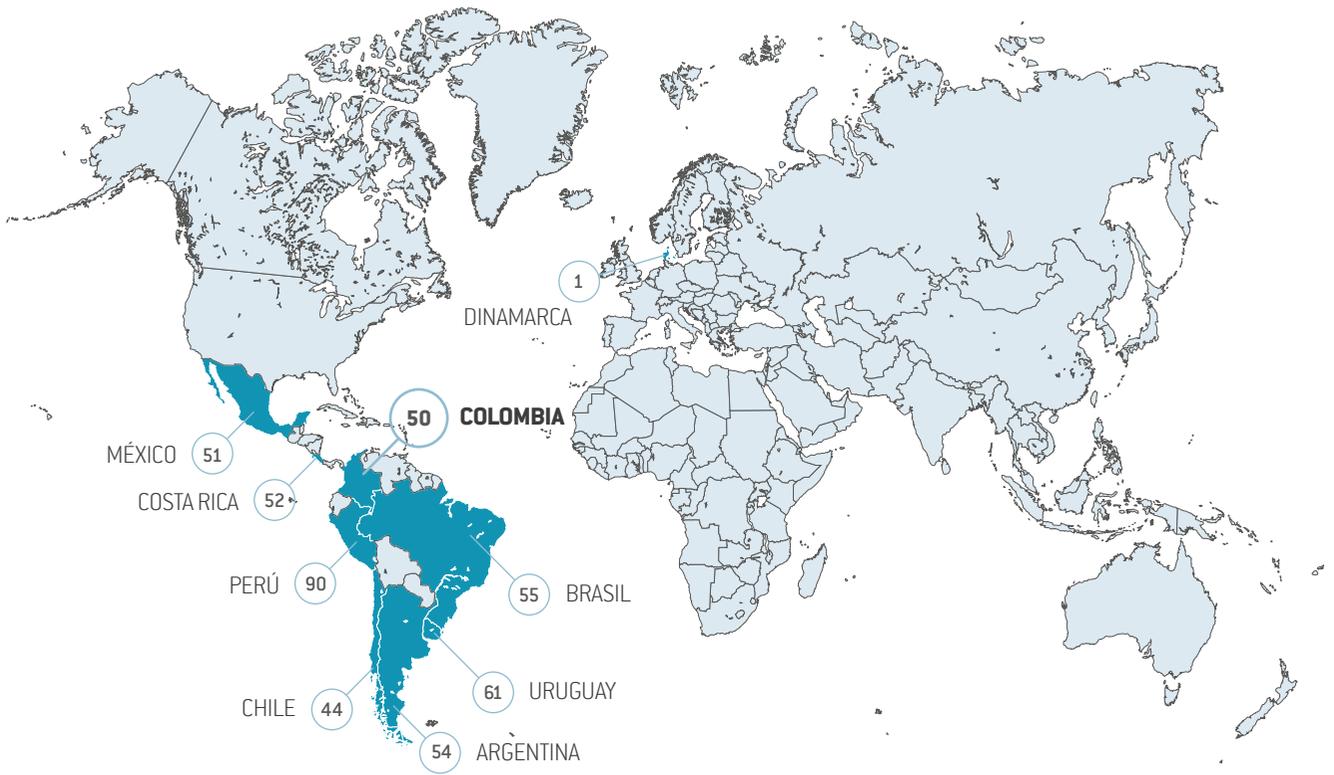


CRECIMIENTO VERDE



Índice de Desempeño Ambiental. Puesto entre 180 países.

Fuente: Yale Center for Environmental Law & Policy (2020).

DESTACADOS

Crecimiento verde en la crisis por COVID-19

- La crisis ocasionada por el COVID-19 puede funcionar como catalizador para la acción climática apuntando hacia una estrategia sostenible de crecimiento verde.
- Es factible que haya una reducción en los montos por financiar para mitigación y adaptación debido a los impactos negativos del COVID-19 en la economía global relacionados con reenfoques de gasto.

Gestión del cambio climático

- Descarbonizar la economía es uno de los retos más grandes que tiene Colombia para lograr cumplir sus metas ambientales y, en conexión con ellas, sus metas de desarrollo. La adopción y la adaptación de tecnología son piedras angulares de esa transformación y transición.
- Entre 2011 y 2020 se invirtieron en total COP 21 billones (alrededor de 2,1 % del PIB de 2020) en financiamiento climático en Colombia, principalmente por el sector público (68 % del total de la inversión).
- En el segundo semestre de 2021 se subastaron los primeros bonos verdes locales, TES verdes, con vencimiento a diez años por COP 1,49 billones.

Conservación del capital natural

- Es posible hacer un uso eficiente e integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos aprovechando su potencial de desarrollo de forma sostenible.
- La gran apuesta de la Misión de Bioeconomía es que la bioeconomía represente 10 % del PIB colombiano en 2030. En 2018 fue alrededor de 3,4 % del PIB.
- Una articulación efectiva de la competitividad y el desarrollo sostenible en Colombia requiere avances en términos de regulación no solo enfocados en el productor, sino también en el consumidor, con justa y equitativa distribución de sus beneficios.

Uso eficiente de los recursos

- En 2019 Colombia logró depurar 48,6 % de las aguas residuales domésticas, lo que implicó un avance de 5,7 % respecto a los niveles de 2018.
- La tasa de aprovechamiento de residuos sólidos en Colombia pasó de 42,4 % a 49,3 % entre 2012 y 2019.
- La vocación del suelo no es consecuente con el uso que se hace de este (aproximadamente 28,7 % de área en el país), y esto genera un impacto negativo sobre la productividad de la tierra, así como desaprovechamiento de las oportunidades de uso sostenible de la biodiversidad de Colombia.

PRINCIPALES RECOMENDACIONES

1. Fortalecer los canales de transmisión de la información ambiental y las iniciativas orientadas a desarrollar acciones de educación ambiental a productores y consumidores.
2. Avanzar en la implementación de las acciones del nivel nacional, regional y privado para alcanzar las metas establecidas en la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) y desarrollar un sistema de seguimiento abierto para consulta pública.
3. Ampliar la base del impuesto al carbono.
4. Continuar fortaleciendo las capacidades de gestión de riesgos del sistema financiero derivados del cambio climático.
5. Avanzar en la implementación del CONPES 4021 sobre la política nacional para el control de la deforestación y la gestión sostenible de los bosques.

Nota: Las fuentes de los datos seleccionados en esta sección se encuentran a lo largo del capítulo.

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
Gestión del cambio climático	Intensidad de emisiones (Toneladas CO ₂ eq/millones PIB)	487,03	10 de 16	Costa Rica (15,76)	216,5	Climate Watch (2018)
	Vulnerabilidad al cambio climático (puntaje de 0 a 1, donde 0 representa menor vulnerabilidad)	0,409	10 de 17	Chile (0,316)	0,319	Notre Dame Global Adaptation Index (2019)
	Preparación ante el cambio climático (puntaje de 0 a 1, donde 1 representa mejor preparación)	0,377	12 de 17	Chile (0,546)	0,622	Notre Dame Global Adaptation Index (2019)
Conservación del capital natural	Índice de Capital Natural ¹	62,0	6 de 17	Paraguay (67,6)	49,6	GSCI (2020)
	Índice Global de Competitividad Sostenible ²	47,4	9 de 17	Costa Rica (52,6)	54,3	GSCI (2020)
	Ahorro neto ajustado como % del ingreso nacional bruto (INB)	2,92 %	4 de 16	Panamá (24,4 %)	11,0 %	Banco Mundial (2019)
	Pérdida de cobertura arbórea 2011-2020 (% bosque 2010)	3,13 %	4 de 17	Venezuela (2,0 %)	6,33 %	World Resources Institute (2019)
Uso eficiente de recursos	Productividad de la tierra (valor de la producción agrícola/km ² de tierra agrícola)	USD 71.753	10 de 16	Costa Rica (USD 359.851)	USD 463.492	FAO (2019) y Banco Mundial (2018)
	Productividad del uso de materiales (PIB/tonelada de material extraído)	USD 793	4 de 16	Panamá (USD 1.433)	USD 2.056	UN-IRP (2018)
	Productividad del agua dulce (PIB/m ³ de agua dulce extraído)	USD 27,4	3 de 16	Panamá (USD 1.464)	USD 156,1	Banco Mundial (2017)
	Índice de Eficiencia de Recursos	49,8	7 de 17	Uruguay (63,3)	51,3	GSCI (2020)

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

- 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.
- Índice que incluye capital natural, capital social, capital intelectual, eficiencia de los recursos y gobierno.

La sostenibilidad ambiental es un factor central de la competitividad de un país (CPC, 2020), y los retos que supone el cambio climático hacen un llamado a la acción inmediata para transitar a patrones de crecimiento más sostenibles. El camino hacia la sostenibilidad ambiental no es una opción, sino una obligación de todos con nuestro planeta.

Colombia ha adquirido recientemente el compromiso de Estado de alcanzar la *carbono-neutralidad* en el año 2050³. Aunque el país emite solo el 0,55 % de los gases efecto invernadero (GEI) en el mundo, somos parte del esfuerzo global para reducirlos, lo que abre una oportunidad para generar las ventajas competitivas en el futuro que crea la *carbono-neutralidad* a nivel global⁴. Además, así se logrará cumplir con las metas ambientales a las cuales el país se comprometió en la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC por sus siglas en inglés) de 2020 sobre mitigación y adaptación para prepararse y hacer frente al cambio climático. En línea con esto, la política de crecimiento verde que se viene implementando desde el año 2018 busca promover nuevas fuentes de crecimiento sostenible a partir de la oferta del capital natural de Colombia y de manera compatible con el clima, y es muy relevante en términos de transición sectorial y en su contribución a la planeación sectorial misma.

En este sentido, cobran importancia dos instrumentos de política: la Estrategia Climática de Largo Plazo para Colombia (E2050) y la NDC actualizada. La primera es un documento orientador resultado de un juicioso ejercicio de planificación con metas ambiciosas que plantea una visión de largo plazo hacia dónde se quisiera llegar como país en concordancia con los objetivos globales del Acuerdo de París (Gobierno de Colombia, 2021a). Este instrumento busca guiar las transformaciones sectoriales y territoriales que le permitan a Colombia lograr resiliencia al cambio climático y la *carbono-neutralidad* a 2050, y desarrollar capacidades para lograr la mitigación y adaptación desde el territorio y los sectores productivos, priorizando la biodiversidad y la seguridad hídrica como fuentes potenciales de competitividad para el país⁵.

Por otra parte, en la NDC⁶ quedó plasmado que Colombia se compromete a emitir máximo 169,44 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq) en 2030, lo cual implica

reducir 51 % las emisiones respecto a la proyección a 2030 en el escenario de referencia. La tarea no solo se trata de aminorar los síntomas de un problema latente que puede empeorar, sino de realizar cambios de manera progresiva que ataquen el origen del problema. Así, las actividades y decisiones que se tomen hacia futuro determinarán dónde se encontrará Colombia en la próxima década o en los próximos siglos como país y humanidad. La forma como se implementen estas medidas y la manera en que se transforme la nación es clave. En medio del riesgo climático inminente, esta es una oportunidad que debemos aprovechar, dada una senda hacia el desarrollo sostenible que exige actuar.

El aporte del sector empresarial para lograr las metas ambientales y de desarrollo sostenible en Colombia es fundamental, pues se trata de una tarea mancomunada. De igual forma, el rol del sector financiero es cada vez más central en las discusiones globales sobre cambio climático y biodiversidad⁷. La concientización social sobre esta problemática y la educación ambiental que se desarrolle, no solo en instancias educativas sino en las diferentes esferas de la sociedad y en el territorio, serán un componente clave para poder alcanzar el objetivo. De hecho, la traducción de los costos ambientales y los riesgos potenciales en costos económicos, así como las oportunidades de crecimiento económico, competitividad internacional, movilización de inversión, generación del empleo y sofisticación del tejido empresarial, invitan a que este tema sea no solo un buen motivo de conversación, sino un plan de ejecución con acciones concretas que complementen la agenda adelantada a la fecha.

Este capítulo se divide en tres secciones: (1) gestión del cambio climático, (2) conservación del capital natural⁸, y (3) uso eficiente de los recursos. Luego, cierra con un análisis sobre el papel del crecimiento verde en la recuperación de la crisis económica y social derivada del COVID-19, así como sobre las oportunidades potenciales. En la versión 2020 del capítulo se hicieron 27 recomendaciones. Al cierre de esta edición, dos han sido acogidas. La presente versión insiste en 15 recomendaciones cuya adopción sigue pendiente y mantiene aquellas en proceso de implementación, a la espera de que se adopten en su totalidad, e incluye cinco recomendaciones nuevas.

3. Esto significa que la cantidad de emisiones generadas por el país a través de las actividades que se realicen sean proporcionales a la captura de carbono que se haga.

4. Para Colombia el tema de adaptación es un gran reto por la gran vulnerabilidad climática del país.

5. En este contexto, la Estrategia Colombia Carbono Neutral (ECCN) 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 del objetivo de la *carbono-neutralidad* en Colombia al año 2050" (Minambiente, 2021e).

6. Actualizada finalizando el año 2020. Es un documento que define metas y medidas "para la gestión del cambio climático para el periodo 2020-2030, y se establecen sinergias con la Agenda 2030 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)" (Gobierno de Colombia, 2020).

7. En gran medida, en relación con la movilización de recursos y gestión del cambio climático.

8. Este término hace referencia a la preservación, restauración, uso sostenible y conocimiento de la biodiversidad de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Con la publicación de la contribución del Grupo I al sexto informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), se ha reforzado el mensaje sobre la urgencia que el país y el mundo tienen para enfrentar y adaptarse al cambio climático. Los cambios que ha experimentado el planeta son irreversibles y, por supuesto, no solo obedecen a modificaciones en la temperatura, sino que el cambio climático está afectando el ciclo hidrológico, modificando los patrones de precipitación, propiciando alteraciones que impactan los océanos y diferentes efectos con una heterogeneidad regional que es necesario tener presente (IPCC, 2021a). La urgencia de seguir tomando acciones —y emprender otras nuevas— para gestionar el cambio climático es real considerando algunos efectos de dicho fenómeno como el aumento en los costos de producción, cambios en la aptitud de los suelos, disminución de disponibilidad de los recursos naturales, desastres naturales, entre otros (DNP, s.f.).

Es posible actuar ahora o no hacer nada y dejar que otros países aprovechen la oportunidad de ser competitivos en este escenario. Precisamente, el cambio climático no es una problemática exclusivamente ambiental, sino que amenaza factores claves de crecimiento (Cárdenas *et al.*, 2021). Es un tema transversal que se requiere abordar desde distintas aristas (Delgado *et al.*, 2021)⁹.

La E2050 es la estrategia climática de largo plazo que será presentada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 26), que tendrá lugar en Glasgow (Reino Unido) en noviembre de este año. Esta tendrá una segunda fase para complementar la institucionalización y el posicionamiento que requiere dentro de la estructura del desarrollo colombiano. Sin embargo, es preciso traducir dichas ambiciones en acciones claras, medibles y con seguimiento que se articulen o complementen a las políticas actuales, en algunos casos replanteando objetivos y prioridades que tuvieron origen en administraciones anteriores, y las acciones futuras que emprendan los Gobiernos en las próximas décadas¹⁰.

Entre 2011 y 2020 se invirtieron COP 21,02 billones en financiamiento climático en Colombia (alrededor de 2,1 % del PIB de 2020, menos de 0,2 % del PIB por año). De estos, 40,7 % se ha dirigido a acciones de adaptación; 25,1 %, a mitigación, y 34,2 %, a acciones de mitigación y adaptación (DNP, 2021). La principal fuente de financiación continúa siendo el sector público, con 68 % de la inversión, seguido por recursos internacionales¹¹ (21,1 %) y financiamiento privado (10,9¹² %) (DNP, 2021).

Mitigación

La mitigación del cambio climático hace referencia a las acciones orientadas a la reducción en las emisiones de GEI en la atmósfera limitando o disminuyendo la fuente de las emisiones, y aumentando o mejorando los sumideros y las reservas de GEI. Las emisiones de GEI per cápita en Colombia ascendieron en 2018 a 5,4 t CO₂eq/persona, muy cerca al promedio de la región de 6,0 t CO₂eq/persona, mientras que entre los países de la OCDE el promedio llegó a 9,6 4 t CO₂eq/persona¹³. El sector forestal y cambio de uso del suelo contribuyeron con el 31,3 %, y el sector de agricultura en el país fue responsable por 23,5 % de las emisiones (Gráfica 1)¹⁴.

Desde la perspectiva del IPCC, en su informe más reciente, limitar el calentamiento global inducido por la actividad humana requiere restringir las emisiones acumuladas de CO₂, alcanzando al menos emisiones netas de carbono, junto a fuertes reducciones de las emisiones en otros GEI (IPCC, 2021a, p. 37). Además, genera mucha expectativa el contenido que los otros dos reportes asociados al sexto informe del IPCC revelarán en el primer trimestre de 2022 sobre impacto, adaptación y vulnerabilidad (WGII) y mitigación del cambio climático (WGIII).

Las cifras del DANE de la cuenta ambiental y económica de flujos de materiales-emisiones al aire (CAEFM-EA) muestran que,

9. Debe recordarse en todo caso que el cambio climático es causado por actividades intensivas en carbono y por la concentración de GEI que ocurrió en el pasado.

10. Los planes nacionales de desarrollo son un instrumento clave para lograr alcanzar este propósito.

11. Se refiere a fondos multilaterales y bilaterales, tanto de banca de desarrollo como fondos bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), fondos no CMNUCC, cooperación norte-sur y cooperación sur-sur (CPC, 2020).

12. Los datos de inversión para el sector privado son para 2011 a 2019.

13. Entre los 35 países de la OCDE, la dispersión en las toneladas de CO₂eq que se emiten es considerable: mientras que en Australia se emitían 24,8 t, en Chile el registro era de 2,76 t. La mediana se ubicaba en 2018 en 8,44 t CO₂eq por persona. Este es quizás uno de los pocos indicadores en los que no sería recomendable acercarse al promedio de la OCDE.

14. La agricultura es emisora de CO₂, por cambios de uso del suelo y de la capa vegetal y deforestación, y óxido nitroso debido al uso de fertilizantes. La ganadería por su parte genera emisiones de metano. Por tanto, se requiere un manejo sostenible y eficiente de la ganadería y la agricultura, que se oriente a aumentar la productividad agropecuaria (Cárdenas Santamaría, 2021).

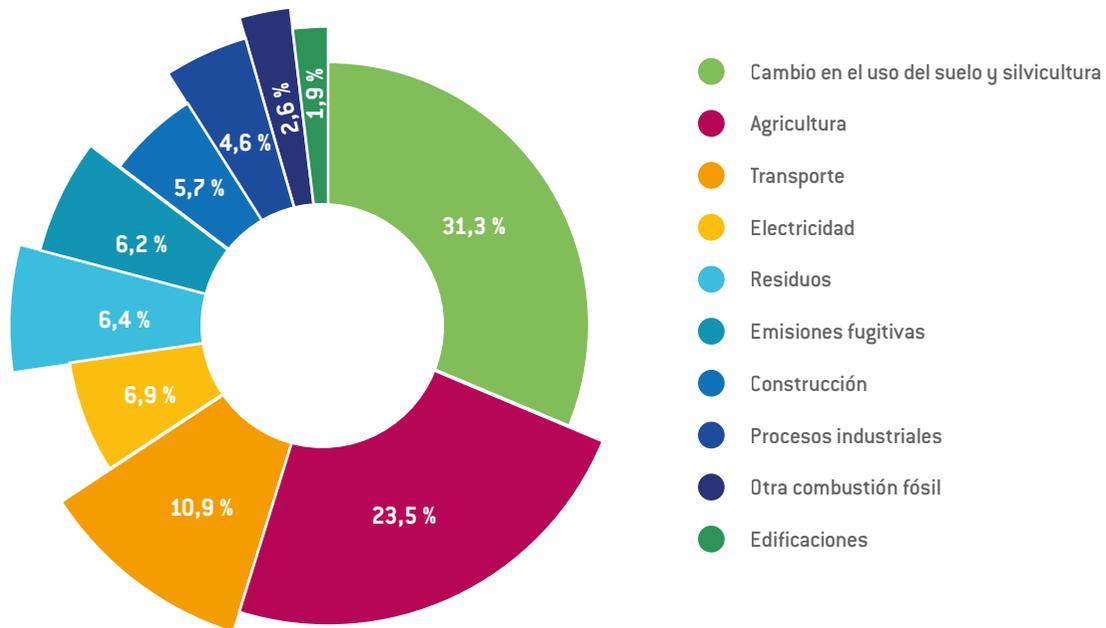
en 2019, las industrias manufactureras generaron 35,2% del total de GEI, reduciéndose en 5,5 pp frente a 2018¹⁵. Entretanto, el consumo de los hogares tuvo una participación de 22,1 %, mostrando un aumento de 3,8 pp (DANE, 2021a). En cuanto a intensidad de emisiones de GEI, de acuerdo con las cifras del DANE, desde 2012 se ha reducido al pasar de 0,187 Gg de CO₂ equivalente por miles de millones de pesos a 0,115, lo que indica menor presión sobre el ambiente dado un menor volumen de emisiones respecto al crecimiento del PIB.

Bajo la NDC actualizada finalizando el año 2020, Colombia se compromete a reducir 51 % las emisiones de GEI respecto a la proyección a 2030¹⁶. Para ese propósito se identificaron 148 medidas de mitigación para cumplir esa gran meta: 32 son de carácter

nacional, 89 son subnacionales llevadas a cabo por entidades territoriales, 24 son lideradas por empresas, y 3 son de reducción en hollín (*black carbon*) (Gobierno de Colombia, 2020). De hecho, esta NDC fue reconocida por la WWF como parte de las “NDC que queremos”, destacando la inclusión de un “enfoque diferencial étnico, de género y de derechos humanos, la importancia de una transición justa, la articulación entre las metas territoriales y sectoriales, y la contribución del sector privado” (WWF, 2021, p. 10). Sin embargo, resulta fundamental tener un panorama claro para pasar de la ambición a la implementación (WWF, 2021), pues la cuantificación e identificación de sus costos y fuentes de financiación no estaba definida en el momento de la actualización (Ruiz y Guzmán Hennessey, 2021)¹⁷.

Gráfica 1. Emisiones de GEI en Colombia por sector (participación, %), 2018.

Según las estimaciones de Climate Watch, en Colombia se emitieron 267,95 MtCO₂eq en 2018, y el compromiso para 2030 es llevar esta cifra a 169,44 MtCO₂eq.



Nota: Esta gráfica no incluye combustóleo (*bunker fuel*), que se reporta usualmente de manera separada.
Fuente: Climate Watch (2019).

15. El DANE genera esta información “a partir de procesos de producción y consumo de combustibles fósiles y biomasa en el desarrollo de las actividades económicas y del consumo final de los hogares, así como las emisiones generadas en los procesos de extracción, producción, refinación, transmisión y distribución, venteo y quema, y almacenamiento, de los activos minero-energéticos (carbón, petróleo y gas natural). Estos gases incluyen el Dióxido de Carbono (CO₂), el Metano (CH₄) y el Óxido Nitroso (N₂O), expresados en unidades equivalentes de CO₂ (CO₂eq)” (DANE, 2021a).

16. En el escenario de referencia también elaborado en el marco de la actualización de la NDC.

17. En la NDC de 2015, la meta de reducir las emisiones era 20 % en 2030 respecto al escenario de referencia. Para este fin se había calculado una inversión total de COP 57,4 billones, aproximadamente COP 3,1 billones anuales (DNP, 2018b).

En este sentido, se está elaborando un documento CONPES de declaración de importancia estratégica que busca garantizar recursos en el mediano y largo plazo para desarrollar algunas de las acciones asociadas a la implementación de la NDC¹⁸. Este instrumento esperaría ser aprobado antes de finalizar este Gobierno, tiene un horizonte hasta 2025 y contempla la participación de los sectores de ambiente, agricultura e industria. En esa misma línea, el plan de implementación de la NDC es un mecanismo clave para alcanzar las metas de cambio climático que requiere de institucionalidad comprometida, instrumentos de política y otras normativas para lograr financiarlo y desarrollarlo a cabalidad. De esta manera se podrán cumplir cada una de las metas asociadas a las medidas propuestas a través de acciones necesarias con un responsable definido para su ejecución.

Es importante destacar que la NDC no solo implica disminuir las emisiones de carbono, sino que incluye un conjunto de medidas en diferentes frentes para poder alcanzar la gran meta de reducción del 51 % de las emisiones, entre estos el desarrollo e implementación de una taxonomía verde que contribuya a la movilización de recursos¹⁹. Sin embargo, al cierre de edición de este informe no se conocía aún el plan de implementación de la NDC que se viene formulando con apoyo del Banco Mundial.

El camino hacia la *carbono-neutralidad*

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]. Una economía baja en carbono será sin duda una fuente de competitividad, por lo que es preciso actuar de cara a ese objetivo.

En efecto, los países están comprometidos a ser carbono-neutrales en 2050, y en consecuencia están transformando sus economías para limitar las emisiones de GEI. Así pues, en la región, Uruguay se ha comprometido a hacerlo en el año 2030, mientras que China lo hará hacia 2060. Así mismo, y a propósito de la COP 26, han tomado fuerza dos campañas a las que se han vinculado los empresarios a nivel mundial: *Business Ambition for 1,5 °C*, liderada por la *Science Based Targets Initiative* [SBTi] y, para las pymes, *SME Climate Hub*.

Por su parte, en el primer semestre de 2021 el Minambiente lanzó el Programa Colombia Carbono Neutral (PCCN) como parte de la ECCN²⁰. Luego, en agosto se firmó una Alianza por la Carbono Neutralidad entre más de 90 empresas de distintos sectores que se unieron a este compromiso en línea con las metas ambientales del país y el cumplimiento de la NDC. En el último trimestre de 2021 se hizo una convocatoria para otras 400 empresas²¹.

El PCCN tiene diferentes fases luego de la vinculación de la empresa: (1) cálculo de la huella de carbono, (2) gestión de la huella de carbono, (3) compensación de la huella de carbono, (4) certificación de *carbono-neutralidad*, y (5) gestión del sello de reconocimiento. Sin embargo, no hay unas rutas claras para vincularse a dichas alianzas. Es necesario que la información esté disponible para que esta alternativa de cambio se convierta en realidad para muchos otros empresarios. De igual manera, es importante considerar que este tipo de iniciativas hagan parte de la estrategia de crecimiento de las empresas más allá de ser vinculadas a los esquemas de responsabilidad empresarial que manejan.

El reto para los diferentes sectores es enorme (sobre la deforestación y el cambio del uso del suelo se discute posteriormente en este capítulo). Si bien la E2050 traza un “norte”, la velocidad a la que el país se aproxime al objetivo de la *carbono-neutralidad* depende de muchos factores. Sin duda, los esfuerzos que hoy y en los próximos años se realicen serán grandes con el ánimo de evitar mayores catástrofes en el futuro. Además, los beneficios para la salud de la acción climática, como lo ha indicado la Organización Mundial para la Salud (OMS), son claves. De tal modo, la E2050 hace énfasis en el rol relevante que tendrá la electricidad en un futuro carbono-neutral, que en efecto hace parte de la transición energética. Por ejemplo, plantea que el sector eléctrico deberá modernizarse y dinamizarse para ir de la mano con la diversificación futura de la canasta energética. Es así como, en efecto, en el país vienen desarrollándose varios avances en este sentido desde hace unos años (ver capítulo *Energía*). No sobra mencionar que una descarbonización profunda requiere cambios de gran escala en las fuentes de energía [Delgado *et al.*, 2020], y la capacidad generalizada del Gobierno es necesaria para garantizar un ambiente favorable para las energías renovables [Cárdenas *et al.*, 2021].

18. Este CONPES hace parte de los mecanismos que promueven el cumplimiento y la financiación de los compromisos en materia de cambio climático planteados en diciembre de 2020.

19. Este instrumento permite, entre otras cosas, identificar oportunidades, etiquetar los productos y servicios verdes facilitando la transparencia de los mercados, y alinear actividades que contribuyen al logro de objetivos ambientales.

20. Dicha estrategia, que es un mecanismo de acción temprana de la E2050, como se mencionó en la nota al pie 5, tiene otros dos bloques de trabajo: SINA Carbono Neutral y Mi Huella de Carbono.

21. Ver más en: <https://carbononeutral.minambiente.gov.co/>

La movilidad sostenible es otro de los sectores que esperan desempeñar un rol central en la *carbónico-neutralidad*, lo cual implicará la electrificación de los modos de transporte terrestre, construcción de infraestructura de recarga, utilización de vehículos eléctricos, así como modernización de los sistemas de transporte público²². Además, democratizar el uso de tecnologías limpias dando un mayor acceso a ellas e incluyendo una reducción en su costo, así como promoviendo su uso a nivel nacional y no solo en algunas ciudades, es clave para contribuir a un crecimiento sostenible y permanente que responda a la transición hacia cero emisiones.

En este orden de ideas, la transformación en la agricultura a través de prácticas sostenibles será esencial, y esto deberá ser conjugado con una “reconversión productiva” de la ganadería en varias zonas del país, especialmente en aquellas donde el uso es principalmente forestal o donde resulta improductiva. Precisamente, el estudio de Parra-Peña *et al.* (2021) sugiere que otro de los pasos para mejorar la productividad es promover el uso de sistemas, métodos y tecnologías que “apoyen la gestión sostenible de la tierra, agua, y los recursos naturales”, como por ejemplo los sistemas silvopastoriles o el turismo rural/experiencial. Así mismo, cabe mencionar al sector minero, que en el documento de la E2050 se visualiza como aliado para la transición energética, entre otros ejemplos que incluyen sectores productivos que vienen adelantando acciones para hacer más verde su cadena de suministro o su modo de producción.

Una transición justa de la fuerza laboral es clave en la transición hacia la descarbonización como ruta para contribuir y alcanzar la *carbónico-neutralidad*. Por lo tanto, es necesario contar con políticas que contribuyan a la reubicación de los trabajadores, promuevan el trabajo en las zonas rurales, incentiven el desarrollo de nuevos modelos empresariales y apoyen a los trabajadores desplazados y a sus comunidades (Saget *et al.*, 2020, p. 13). Precisamente, esa transición justa hace alusión a que los grupos afectados de manera negativa por las políticas de descarbonización reciban una compensación y apoyo para poderse ver beneficiados. Con esto se esperaría contribuir no solo al desarrollo social, a la reducción de la pobreza y a alcanzar los ODS, sino a la competitividad del país.

También vale la pena anotar que, finalizando el mes de septiembre, se presentó un proyecto de Ley sobre Acción Climática

que busca elevar a rango de ley el compromiso de la NDC, fortaleciendo el marco jurídico y garantizando un soporte para la gestión de recursos a nivel nacional e internacional (Minambiente, 2021a). Sin embargo, resulta clave entender cómo las autoridades ambientales consideran que se contribuirá a la implementación de la NDC y evitar que este tipo de acciones resulten en hiperlegalismo, pues con frecuencia el exceso de regulación limita la implementación de las acciones. En efecto, el Proyecto de Ley 336 de 2021 de Cámara ha sido criticado por carecer de instrumentos específicos y tampoco mencionar nada en cuanto al financiamiento de la NDC, que es una de las barreras principales para su efectiva implementación.

Gestión del riesgo y adaptación al cambio climático

La adaptación climática se refiere al proceso de ajuste a impactos generados por el cambio climático con el propósito de contrarrestar o evitar daños, o explotar y aprovechar oportunidades (Banco Mundial, 2021a). En este sentido, aunque América Latina y el Caribe tienen una baja contribución a los GEI, es una de las regiones más susceptibles a eventos climáticos extremos: su seguridad energética, por ejemplo, puede verse comprometida por sequías, huracanes o bajos niveles del agua. Por esta razón, las estrategias de adaptación cobran relevancia Cárdenas *et al.* (2021), así como la adopción y adaptación de nuevas tecnologías en este contexto (Arango-Aramburoa *et al.*, 2019). En particular, Colombia es uno de los países con mayor exposición al riesgo climático por cambios en temperatura y régimen de precipitaciones (CPC, 2020).

En la NDC de 2020 quedaron establecidas 30 metas de adaptación a cargo de siete ministerios. Para diez de estas se realizó recientemente un costeo que resulta clave como parte del proceso de implementación de la NDC para Colombia²³. Adicional a ello, se publicó una guía que orienta la forma de costear el resto de las medidas de adaptación, un lineamiento fundamental considerando el carácter vinculante de la NDC (aunque puede ser actualizada) que contribuye de manera integral a cumplir los compromisos ambientales de Colombia²⁴.

22. La descarbonización del transporte es otra área clave para intervenir tanto en el país como a nivel regional, pues este sector contribuye con el 35 % de las emisiones de GEI por la quema de combustibles fósiles (Cárdenas *et al.*, 2021). En el caso concreto de Colombia, esta cifra es de alrededor de 11 % (Climate Watch, 2019).

23. Ver más detalle en la sección de Metodología de costeo a nivel de medida de adaptación en el marco de la NDC (*bottom-up*) en: <https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/CambioClimatico/Paginas/Plan-Nacional-de-Adaptacion.aspx>

24. Las soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación aparecen como una alternativa importante para hacer frente al cambio climático y contribuir a la adaptación (UNEP, 2021).

Las medidas de adaptación son esenciales para estar preparados y responder frente a los efectos del cambio climático (UNEP, 2021). Sin embargo, su financiación es uno de los grandes retos y reviste enorme atención, porque la demanda estimada de capital tanto a nivel mundial como local es considerable. Este es, entonces, un tema en el cual se debe profundizar pues es crucial visibilizar los retornos de largo plazo para que tenga sentido en términos de sostenibilidad. Por ello es necesario alinear los incentivos y la normativa para que el sector privado invierta en las acciones de adaptación al cambio climático, considerando que sus activos son precisamente vulnerables a este (Timilsina, 2021). La E2050, que establece como norte la construcción de resiliencia climática, contempla también la necesidad de aumentar significativamente la capacidad adaptativa en territorios y sectores, para lo cual la reducción del riesgo por cambio climático y el manejo del riesgo por transición climática son claves (Gobierno de Colombia, 2021a).

En efecto, en el marco de la elaboración de la E2050 se realizó un análisis probabilístico del riesgo por cambio climático que, de acuerdo con los escenarios contemplados (2040-2070), encontró que si no se toman medidas efectivas para reducir el riesgo por cambio climático y promover la adaptación, el país puede tener pérdidas anuales esperadas por cerca de COP 4,5 billones (Ingeniar, 2021).

Transición ecológica²⁵, el rol del sector privado y los consumidores

Descarbonizar la economía es uno de los retos más grandes que tiene Colombia para lograr cumplir sus metas ambientales y alcanzar las metas de desarrollo nacional. Esta tarea implica, por un lado, eliminar y reemplazar gradualmente los combustibles fósiles y, por el otro, revisar un modelo de desarrollo que estimula el crecimiento de una economía intensiva en carbono (Ruiz y Guzmán Hennessey, 2021). A su vez, este tipo de transiciones deben hacerse de manera concertada con el sector privado²⁶.

Vale recordar que estos cambios, por supuesto, no son inmediatos, sino graduales, y la política pública puede apoyar la tarea de conectar a las empresas con las innovaciones verdes. En efecto, la adopción y la adaptación de tecnología son una piedra angular de esa transformación y transición. Por esto, las empresas se enfrentan a los altos costos asociados al recambio tecnológico y a la inversión en tecnología e innovación para lograr contribuir a la gestión del cambio climático desde su negocio. En línea con lo anterior, es necesario generar capacidades en las empresas para que incorporen el riesgo climático, así como el riesgo de riesgo de transición²⁷, en sus matrices de riesgo operacional y aprovechen las posibles oportunidades de la variabilidad y el cambio climático (CPC, 2020).

Así pues, la Misión de Internacionalización (2021) recientemente recordó que conectar las economías domésticas y las internacionales es un canal esencial para acceder a una gran oferta de conocimiento que permita mejorar la productividad de las firmas, dada la brecha tecnológica existente en algunos de los sectores productivos de Colombia. Por ende, el rol del sector privado en la mitigación y adaptación del cambio climático es trascendental para poder alcanzar las metas ambientales a las que el país se comprometió (DNP y KPMG, 2020). Además “la mayor parte de las inversiones requeridas para descarbonizar serán responsabilidad del sector privado” (Delgado *et al.*, 2021). Sin embargo, en Colombia es necesario escalar el financiamiento privado dada la poca participación en acciones de mitigación y adaptación, que serán críticas para el proceso de recuperación en los próximos años.

Relacionado con lo anterior se encuentran las certificaciones ambientales, que operan como señales de diferenciación para los consumidores pues les permiten a las empresas distinguirse de sus competidores, hacer una mejor gestión del riesgo y acceder a financiación más atractiva (CPC, 2020). Por ejemplo, a nivel local existe desde hace más de ocho años el sello ambiental colombiano (SAC), cuya intención es permitir la diferenciación de bienes o servicios que tienen un mejor desempeño ambiental. Sin embargo, es importante tener una mayor claridad o un censo actualizado sobre las empresas, bienes o servicios que tienen este distintivo, y que estos datos estén

25. En esta sección la transición ecológica hace referencia no solo a una economía baja en carbono, sino a la que hace un uso integral de la biodiversidad y la naturaleza.

26. Las estrategias de descarbonización son una ruta efectiva para alcanzar el objetivo de la *carbono-neutralidad* (Butler *et al.*, 2015) y contemplan el uso razonable de fertilizantes químicos, el freno total a la deforestación y la degradación de ecosistemas, el manejo adecuado de basuras y residuos, entre otras acciones.

27. Este riesgo hace alusión a cambios en el mercado o políticas que pongan a las empresas en condiciones complejas de operación. El documento de la E2050 lo define como “la posible depreciación de activos que sufran las empresas, al tiempo que enfrentan retos relacionados con el acceso y la gestión de los recursos (tiempo y dinero), las necesidades de personal con nuevas cualificaciones inicialmente difíciles de conseguir en el mercado laboral, deterioro en su reputación, dificultad para el acceso o la transformación tecnológica, pérdida de mercados, inseguridad jurídica, entre otros” (Gobierno de Colombia, 2021a).

abiertamente disponibles para los consumidores²⁸. De manera paralela, las empresas con este tipo de certificaciones deberían transmitir sin reservas esta información al público, pues ellas también realizan una inversión de carácter reputacional que es importante visibilizar para promover una concientización colectiva sobre la importancia del tema ambiental.

También, con la Ley 1901 de 2018 Colombia estableció un marco jurídico para las sociedades de beneficios de interés colectivo (BIC), que son empresas comerciales que maximizan los beneficios y fomentan el bienestar ambiental. En todo caso, para que los consumidores tomen decisiones más y mejor informadas sobre la manera en que pueden contribuir al mejoramiento ambiental en Colombia, necesitan tener claridad sobre cuáles empresas están tomando acciones diferenciales que sin duda hacen más atractiva la compra de su producto o la contratación de sus servicios²⁹.

Financiamiento climático

Los irreversibles efectos del cambio climático ya se están experimentando. Es posible que en la próxima década sean incluso más extremos, aunque sin duda estarán determinados por la forma en que hoy se destine e invierta el capital (Cárdenas *et al.*, 2021). De hecho, las inversiones ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ESG por sus siglas en inglés) están ayudando a orientar capital hacia la sostenibilidad a nivel mundial, si bien a nivel regional y local se requiere mayor profundización y desarrollo³⁰.

En 2020, el mercado global de bonos verdes alcanzó un récord de USD 1,1 trillones. Sin embargo, América Latina y el Caribe representó tan solo el 2 % de ese total (USD 24 billones) (BID y GBTP, 2021). Brasil lideró las emisiones, seguido de México y Chile, y en el caso particular de Colombia, desde el año 2017 las emisiones de bonos verdes han alcanzado los COP 1,1 billones y las demandas han superado 2,4 veces el monto adjudicado; 73 % han sido emisiones del sector financiero (Casa de Bolsa, 2021)³¹.

En el segundo semestre de 2021 se lanzó el Marco de Referencia de Bonos Verdes para Colombia, iniciativa bandera en América Latina (Minhacienda, 2021a). Se trata de bonos verdes soberanos, TES verdes, cuyo objetivo es lograr canalizar recursos hacia inversiones y gastos verdes de la nación (Minhacienda, 2021a). Esta emisión, hecha con recursos internos, tiene un portafolio que incluye 27 proyectos de inversión clasificados en las áreas de transporte limpio, aprovechamiento de aguas, energías renovables no convencionales, aprovechamiento de residuos y economía circular, entre otros.

Además, se viene avanzando en la construcción de una taxonomía verde con miembros de la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC), Minhacienda y otros actores del Gobierno Nacional que brinde lineamientos para incentivar el financiamiento verde y el uso sostenible de los recursos naturales (Asobancaria, 2021). En el proceso de edición de este informe, se publicó para comentarios la fase I de la construcción de la taxonomía verde, que incluye a los sectores de energía, construcción, gestión de residuos, suministro y tratamiento de agua, transporte, TIC y manufactura, y por otra parte se encuentran ganadería, agricultura, forestería. Esta herramienta contribuye a la reducción de los costos operativos que implica la clasificación de los activos en categorías verdes y tendrá éxito en la medida en que la forma de clasificar sea lo suficientemente creíble y utilizada. Será clave a su vez que el uso de esta taxonomía por parte de las entidades venga acompañado de una evaluación de la misma herramienta, lo que además permitirá ver cómo se puede adaptar la taxonomía a otros sectores y a otros objetivos ambientales distintos a cambio climático que aún no se han incluido.

Por otra parte, varias de las iniciativas que contenía el proyecto de Ley de Solidaridad Sostenible, presentado en abril de 2021 y retirado en el mes de mayo, deben ser reconsideradas pues buscaban fortalecer el marco normativo en materia fiscal incluyendo una perspectiva ambiental que tanto necesita el país. Además, las propuestas enviaban señales para promover la responsabilidad de los consumidores y productores sobre sus impactos ambientales (Bonilla y Vélez, 2021)³². Por ejemplo, se

28. Esta clase de certificaciones deberían permitir acceder a mejores y nuevos mercados premiando las buenas prácticas y democratizando la sostenibilidad. No obstante, una limitación de las certificaciones formales es su costo y el hecho de que los consumidores no siempre conocen lo que significa una empresa, producto o servicio certificado.

29. Otro tipo de certificación privada es la de las empresas del sistema B. Luego de la evaluación que realizan en cinco áreas relevantes en las empresas como gobierno, trabajadores, clientes, comunidad y medio ambiente, las empresas B reciben un certificado de B Lab y asumen el compromiso de mejora continua teniendo en el centro de su modelo de negocio su propósito empresarial socioambiental.

30. Los bonos sostenibles no solo financian proyectos orientados al medio ambiente y el cambio climático, sino que pueden incluir proyectos con beneficios de tipo social.

31. Algunos emisores destacados han sido Bancóldex en 2017, Bancolombia en 2018, y Banco de Bogotá e ISA en 2020.

32. En efecto, los impuestos verdes en Colombia son alrededor del 0,599 % del PIB, mientras que en los países de la OCDE el nivel es cercano a 1,52 %. Colombia ocupa el puesto 90 entre 114 países (OCDE, 2021c) y tiene el potencial para incrementar el recaudo bruto frente a los países de esa muestra (Minhacienda, 2021b).

sugería la creación del Fondo de Cambio Climático y Desarrollo Sostenible (FonClima) encargado de la “inversión en proyectos que atiendan las necesidades ambientales y de desarrollo sostenible” (Minhacienda, 2021b, p. 248). Con esto se buscaba articular, focalizar y financiar la ejecución de planes, programas y proyectos de mitigación y adaptación al cambio climático, gestión del riesgo climático y desarrollo sostenible³³.

También, en el proyecto de ley retirado se proponían ajustes al impuesto al carbono, así como un nuevo impuesto para los plásticos de un solo uso y el impuesto al uso de plaguicidas, que buscaba fomentar la agricultura limpia e internalizar el daño excesivo que produce en la salud su utilización (Minhacienda, 2021b). De manera sorprendente, en la Ley 2155 de 2021 (Ley de Inversión Social) quedó aprobado el artículo 59, según el cual durante un año se le asigna una destinación específica al impuesto al carbono. Estos recursos serán usados para el Fondo Nacional Ambiental (FONAM) para protección, preservación, restauración y uso sostenible de áreas y ecosistemas estratégicos a través de programas de reforestación y esquemas de pago por servicios ambientales (PSA) (y, entretanto, para la financiación de las CAR). Sin embargo, no se termina de cumplir a cabalidad el propósito de este tipo de impuestos respecto a desincentivar el uso de combustibles fósiles para reducir las emisiones de CO₂ como sí había sido la intención del anterior proyecto.

Por último y no menos importante, es preciso que Minhacienda participe más activamente en la discusión y en la gestión del cambio climático en Colombia³⁴. Para ello es necesario fortalecer a dicho ministerio de manera que tenga las capacidades necesarias para, por ejemplo, crear un grupo de finanzas climáticas que tenga a cargo estos temas que cobran cada vez más relevancia en la agenda política nacional y global³⁵.

Como entidad encargada de las finanzas en el país, Minhacienda debe por un lado generar las señales regulatorias de que este tema es relevante y así promover la inversión privada en esta área, pues no es tarea exclusiva de los Gobiernos financiar “toda la transición a una economía descarbonizada y resiliente” (Delgado *et al.*, 2021, p. 13). Por otro, es fundamental estudiar,

analizar y asimilar el impacto fiscal de iniciar una transición hacia una economía con emisiones netas de carbono, reconociendo los efectos redistributivos de las políticas ambientales que se implementen (OCDE, 2021f)³⁶. Con este fin, el Minhacienda puede apoyarse en la Unidad de Proyección Normativa y Estudios de Regulación Financiera (URF) para profundizar los temas de financiamiento climático, dada la misión de esta última de preparar la normativa para el ejercicio de la facultad de reglamentación en materia cambiaria, monetaria y crediticia y de las competencias de regulación e intervención en las actividades financieras considerando los avances que otras entidades del sector hacienda vienen realizando.

Recomendaciones

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

Uno de los grandes retos que existen para un crecimiento verde y un desarrollo sostenible incluyente en el que cada integrante de la sociedad participe es la educación ambiental. La comunicación efectiva sobre la forma en que las políticas climáticas contribuirán a mejorar el bienestar de la sociedad, así como las responsabilidades que los individuos tienen, determinan el éxito en este sentido^{37,38}. La transformación digital del sector ambiente podría contribuir mucho más a apoyar la institucionalidad y permitiría que toda la información que se produce en Minambiente y en sus entidades adscritas quede a disposición de la ciudadanía en general de una forma más accesible.

Si bien la transformación tecnológica ha hecho posibles algunos avances, como lo comunicó el sector ambiente a través de la iniciativa ReiniSIACmos en el segundo semestre de 2020, es necesario que la política de datos abiertos del sector se traduzca en un flujo de información efectiva y fluida con el público y la sociedad en general.

33. Habría de funcionar como eje articulador de las inversiones de distintas industrias y sectores relacionados con la problemática ambiental.

34. Minhacienda participa en el Comité de Gestión Financiera del SISCLIMA.

35. De hecho, Minhacienda es el foco central de todo el aspecto económico de política pública, de manera que este fortalecimiento permitirá que, cuando llegue el momento de la priorización en el largo plazo, estos temas no queden por fuera de la agenda.

36. La SFC ha realizado avances institucionales importantes como crear un grupo dedicado a finanzas sostenibles, y una estrategia que incluye abarcar riesgos y oportunidades de los temas ambientales y climáticos.

37. Esta debe ser una educación orientada a la ciudadanía en general, las empresas y cualquier parte interesada. En las discusiones de crecimiento verde no siempre figura el consumidor final como uno de los *stakeholders* clave, a pesar de que debe tener un rol protagónico considerando que los cambios en los patrones desde el consumo pueden hacer una gran contribución a la sostenibilidad ambiental.

38. La educación ambiental debe también concientizar a los individuos, por ejemplo, sobre el consumo de madera legal frente a la comercialización ilegal de algunos grupos.

Coordinación público-privada. Avanzar en la implementación de los planes integrales de gestión de cambio climático sectoriales (PIGCCS) y territoriales (PIGCCT) para cumplir con la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC).

La Ley 1931 de 2018, Ley de Cambio Climático, establece como instrumentos de planificación los PIGCCS y los PIGCCT, en donde se formulan acciones y metas para lograr los objetivos de mitigación de GEI y adaptación al cambio climático. Se esperaba que en el año 2020 los planes estuvieran ya formulados o ajustados. No obstante, a la fecha de finalización de edición de este informe tres sectores tenían el plan en adopción (agricultura y comercio), dos lo tenían adoptado (minas y energía, y vivienda) y tres lo tenían en formulación (hacienda, ambiente y transporte).

Es fundamental además que los PIGCCS y los PIGCCT incorporen las metas de la NDC actualizada alineándose con la visión de largo plazo a 2050 que ha formulado el país (E2050) tanto a nivel sectorial como al territorial y que estén articulados con otros instrumentos de planeación de desarrollo y de ordenamiento ambiental y territorial³⁹. Además, es necesario que los planes, una vez implementados, cuenten con mecanismos de seguimiento y evaluación para evitar intervenciones atomizadas y poco efectivas a nivel sectorial y territorial, y realizar los ajustes a que haya lugar (CPC, 2020).

Acción pública. Avanzar en la implementación de las acciones del nivel nacional, regional y privado para alcanzar las metas establecidas en la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) y desarrollar un sistema de seguimiento abierto para consulta pública.

Colombia se comprometió a una reducción del 51 % de las emisiones de GEI en 2030 respecto a un escenario de referencia en su NDC actualizada en 2020. Sin embargo, debe ser claro para todos los colombianos cómo se está avanzando hacia los objetivos a los que se comprometió el país. En este sentido, es necesario que las metas tanto nacionales como sectoriales, así como de las entidades territoriales y del sector privado, sean monitoreadas no solo por una necesidad de responsabilidad y compromiso frente

a la comunidad internacional, sino porque la ciudadanía debe ser también veedora de su tarea en el monitoreo y cumplimiento de estas metas. Sería ideal que el plan implementación de la NDC, que a la fecha de cierre de edición de este informe no se publica, contemple un seguimiento riguroso que pueda ser incorporado en las bases técnicas del próximo PND 2022-2026.

Acción pública. Ampliar la base del impuesto al carbono.

La Ley 1819 de 2016 introdujo el impuesto nacional al carbono como señal de precio para promover el uso de las energías de cero o bajas emisiones (CPC, 2020). Este impuesto cubre la mayoría de los combustibles, pero no incluye al carbón. El proyecto de Ley de Solidaridad Sostenible, que no progresó en el primer semestre de 2021, modificaba el alcance del impuesto al carbono incluyendo al carbón y disminuyendo las excepciones aplicables al gas combustible⁴⁰, con el objetivo de solucionar ciertos vacíos existentes en el diseño para responder a las externalidades y a los objetivos de mitigación de GEI (Minhacienda, 2021b)⁴¹.

Tener un uso efectivo de los impuestos al carbono implica precisamente incluir al carbón entre los combustibles que se gravan: no al que se exporta, sino al que se consume internamente. Además, esto es clave para avanzar con la agenda de descarbonización en Colombia y en la región (Delgado *et al.*, 2021). Para ello, es posible considerar un periodo de transición prudente, de forma que los sectores puedan hacer ajustes que seguramente implicarán inversiones importantes. Sobre todo, es necesario buscar que el apoyo público para los impuestos al carbono, así como para la remoción de subsidios a los combustibles fósiles, sea un hecho y no demagogia. En América Latina, y en Colombia, a pesar de la sabida necesidad de darle un precio al carbono, su implementación ha sido restringida por consideraciones de economía política (Cárdenas *et al.*, 2021)⁴².

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

Las metas ambientales a las que Colombia se ha comprometido implican la participación de todo el tejido empresarial. Las

39. Como los planes de desarrollo territorial (PDET), planes de ordenamiento territorial (POT), planes de ordenamiento y manejo de cuencas (POMCA) para lograr avanzar de manera decidida y efectiva en la construcción de caminos para la *carbono-neutralidad* y la resiliencia climática.

40. Modificación que se incorporaría gradualmente para los primeros siete años (Minhacienda, 2021b).

41. Al generar medidas de equivalencia, esta ley sesgaba los incentivos en favor de lo más limpio.

42. Además, bajas tasas impositivas del carbono (o nulas para el carbón como es el caso actual en Colombia) pueden ser también resultado de la oposición pública a los impuestos al carbono fundamentada en sus posibles efectos económicos y distributivos (Cárdenas *et al.*, 2021).

pymes corresponden a 99,5 % del total de empresas, generan alrededor del 65 % de los puestos de trabajo, y muchas de ellas participan en distintas cadenas de suministro. Así mismo, sus acciones hacia la *carbono-neutralidad* también cuentan dentro de este gran propósito. Sin embargo, su participación en el PCCN es aún baja, y se deben considerar las particularidades y capacidades de este tipo de empresas respecto a su supervivencia, consolidación y crecimiento.

De hecho, Saget *et al.* (2020), en un estudio sobre los empleos verdes en América Latina, reconocen que la transición de las mipymes en la región ha sido escasa debido a varios factores. Estos incluyen: (1) costos asociados a adopción tecnológica, (2) menor conciencia de la urgencia de la transformación hacia la sostenibilidad, (3) acceso limitado a la información y al financiamiento, (4) prácticas no vinculantes que no necesariamente generan réditos comerciales directos, y (5) convicciones arraigadas de que a sus consumidores no les preocupan los efectos ambientales.

En el último año se han lanzado diversas iniciativas, estrategias y campañas orientadas hacia la sostenibilidad ambiental y el crecimiento verde desde las autoridades ambientales de Colombia. Sin embargo, la información a veces se encuentra atomizada, en diferentes fuentes y repositorios, y no hay una claridad hacia el público en general ni hacia el sector empresarial de cómo vincularse a cada una de estas iniciativas.

Acción pública. Fortalecer la gestión del riesgo de desastres de los municipios del país.

Todo municipio debe contar con un plan municipal de gestión del riesgo de desastres y con un fondo municipal de gestión del riesgo de desastre según la Ley 1523 de 2012. Esta ley se complementa con la Ley 1931 de 2018 o Ley de Cambio Climático para “garantizar una mejor adaptación, prevención y preparación ante los fenómenos amenazantes” (UNGRD, 2020). En efecto, más del 90 % de las afectaciones en vivienda e infraestructura se deben a eventos hidrometeorológicos⁴³. Precisamente, en 2018 el DNP produjo un índice municipal de riesgo de desastres ajustado por capacidades que mide y compara a los municipios de Colombia según el riesgo de afectación de su po-

blación por inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa (DNP, 2019b). Este índice sirve como un instrumento de prevención en este aspecto.

Por lo tanto, se requiere incentivar que un mayor número de municipios realice inversiones en la gestión del riesgo utilizando las herramientas que han sido desarrolladas y enfocadas en las entidades territoriales, incorporando los criterios de adaptación al cambio climático considerando las particularidades y los riesgos de cada uno de los municipios. Esta recomendación incluye también fortalecer e implementar los sistemas de alerta temprana (SAT) con el objetivo de “salvaguardar vidas” y reducir el riesgo de desastre haciendo uso, por ejemplo, de la guía actualizada para el desarrollo de los SAT de la UNGRD, en consonancia con la política que se presentaría en el año 2022 sobre SAT.

Coordinación público-privada. Continuar fortaleciendo las capacidades de gestión de riesgos del sistema financiero derivados del cambio climático.

El cambio climático y la transición a una economía baja en carbono presentan un reto y una oportunidad para el sistema financiero. Los riesgos físicos y de transición discutidos en la literatura se pueden traducir en riesgos financieros por medio de mecanismos como riesgo de crédito, de mercado, de liquidez u operativo (Bolton *et al.*, 2020)⁴⁴. Esto implica construir información más completa sobre los siniestros, lo que representa un bien público relacionado con la información disponible y tener la claridad, por ejemplo, de cuál es la pérdida económica frente a una inundación.

En Colombia se viene trabajando desde 2018 en un plan que busca generar las condiciones necesarias para enverdecer el sistema financiero. A través de la Circular 028 de 2020, por ejemplo, la SFC impartió instrucciones sobre la “suficiencia de la información en el proceso asociado a la emisión, colocación y reporte de información de bonos verdes, en Colombia”. Dicho documento estuvo acompañado a su vez de la publicación de la *Guía de bonos verdes*.

En esta línea, hay avances significativos en el proceso de implementar instrumentos que contribuyan a mitigar los efectos adversos de los riesgos asociados al cambio climático. Es-

43. Que incluyen sequías, desertificación, inundaciones o erosión.

44. Los riesgos físicos hacen referencia a los costos económicos y las posibles pérdidas financieras como consecuencia de desastres naturales que ocurren con mayor frecuencia y severidad, así como de los efectos de cambios permanentes en patrones climáticos. Por su parte, los riesgos de transición están asociados a los impactos financieros inciertos resultantes de la transición hacia una economía baja en carbono, entre los que figuran por ejemplo cambios abruptos derivados de modificaciones regulatorias, políticas públicas e innovaciones tecnológicas y el surgimiento de nuevas normas sociales, impuestos y subsidios verdes (Bolton *et al.*, 2020). En este sentido, se afirma que “el abaratamiento y uso de tecnologías eficientes para el aprovechamiento de la energía renovable, así como el surgimiento de consumidores más conscientes, afectarán la demanda de productos y servicios dependientes de recursos ambientales no renovables o con emisiones altas en carbono” (Ramírez *et al.*, 2020).

pecíficamente, las circulares externas 007 y 008 de la SFC instruyen a las sociedades administradoras de fondos de pensiones y cesantías, y de las reservas de las entidades aseguradoras y sociedades de capitalización, para incluir “factores ambientales, sociales y de gobierno corporativo (ASG) y climáticos como riesgos relevantes para los portafolios de inversiones y su integración en los procesos de tomas de decisiones de inversión” (SFC, 2021)⁴⁵.

Coordinación público-privada. Implementar la estrategia para la gestión de riesgos climáticos desarrollada por el DNP en el sector empresarial.

La gestión de los riesgos ambientales era ya un factor clave para la competitividad empresarial antes de la crisis por COVID-19 (CPC, 2020), y en el proceso de reactivación económica continúa siendo protagonista. El sexto informe del IPCC reveló un panorama que llama a la acción inmediata de quienes aún no

consideran dentro de su modelo de negocio este factor, instando a mejorar el desempeño en temas ambientales, sociales y de gobernanza. Por otra parte, según reporta el WEF (2021), los riesgos globales más probables en los próximos diez años son el clima extremo, la falta de acción climática y el daño ambiental causado por el hombre, así como la concentración del poder digital, la desigualdad digital y los fracasos en ciberseguridad. Todos ellos pueden significar afectaciones para las empresas en sus operaciones, ventas y capital.

La estrategia para la gestión de riesgos climáticos en el sector empresarial desarrollada por el DNP en 2020 brinda luces sobre cómo las empresas en los sectores de agua, agricultura, desarrollo urbano y financiero pueden avanzar en este tema. De hecho, el resto de los sectores pueden tomar ejemplo de estas iniciativas. En este orden de ideas, se plantean acciones orientadas a generar valor económico, social y ambiental en las empresas y se busca dirigir los esfuerzos de recuperación económica integrando la agenda de crecimiento verde.

45. También se incluyen los fondos voluntarios de pensiones en estas disposiciones.

CONSERVACIÓN DEL CAPITAL NATURAL

El capital natural es 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, como la bioeconomía, la economía forestal o los negocios verdes, entre otros (CPC, 2020). Colombia ocupa la posición 18 entre 180 países en el subíndice de capital natural del Índice Global de Competitividad Sostenible (GSCI por sus siglas en inglés)⁴⁶ (SolAbility, 2020)⁴⁷. Este subíndice busca representar el ambiente natural existente, incluyendo la disponibilidad de recursos y el nivel de agotamiento de estos, e ilustra lo bien posicionado que está Colombia frente al mundo.

Bioeconomía

La Misión de Sabios de 2019 hizo énfasis en la necesidad de que Colombia conociera, potenciara y aprovechara los recursos de su diversidad biológica para construir una bioeconomía que contribuya a la transición hacia un nuevo modelo productivo⁴⁸. En efecto, es posible hacer un uso integral de la biodiversidad continental y oceánica valiéndose de su potencial de desarrollo de forma sostenible, lo que no solo facilitará, sino que contribuirá a su conservación⁴⁹.

En línea con lo anterior, en el primer semestre del año se lanzó la Misión de Bioeconomía, que recoge gran parte de las recomendaciones de la Misión de Sabios. Esta es una estrategia intersectorial que busca ser un motor de desarrollo sostenible para Colombia y cuya gran apuesta es que en 2030 la bioeconomía represente 10 % del PIB, así como que en 2050 haya una apropiación masiva de esta en todos los sectores⁵⁰. De tal for-

ma, se plantean unas líneas de acción estratégicas, líneas de acción de reglas claras y otras líneas de acción de mercado, que se recogen en el documento de la E2050.

Enrutarse hacia estos objetivos implica el trabajo en distintas áreas para las que esta misión ha identificado desafíos: (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. Los avances del último año respecto a los instrumentos de política disponibles son positivos. En este sentido, el CONPES 4023 de reactivación económica incluye tres acciones relacionadas con bioeconomía con horizontes de cumplimiento a 2024 y 2026 respectivamente. También, Minciencias lanzó una convocatoria por COP 41.000 millones para resolver los desafíos planteados por la Misión, que invita a la sociedad a avanzar hacia una economía sostenible. Ahora bien, es importante que este tipo de convocatorias contemplen una evaluación de los proyectos que obtienen los recursos, pues se necesita evidencia sobre los posibles impactos y retornos positivos a la inversión, además de verificar si a través de los resultados se están alcanzando los objetivos propuestos.

Se destaca también el avance en el desarrollo de la Cuenta Satélite Bioeconomía (CSB) por parte del DANE, que esperaría concluirse hacia 2024. La CSB recoge información sobre las actividades que “producen bienes y servicios que contienen de manera parcial o completa material biológico, incluyendo la investigación, el conocimiento y la innovación relacionados” (DANE, 2020b) y su aporte al producto interno bruto de Colombia. Se espera que la CSB aporte información oportuna para las decisiones y la formulación de política pública orientada a la gestión sostenible de los recursos naturales.

46. Este índice es una alternativa o nueva oportunidad para el análisis en este contexto que se publica desde 2012 por parte de Solability (centro de pensamiento con sede en Suiza y Corea del Sur). En la medición de 2020, Colombia aparece en el puesto 70 entre 180 países⁴⁶. Este ranking es liderado por Suecia, Dinamarca, Islandia, Finlandia y Suiza. En la región, Chile (41), Bolivia (46), Perú (49), Paraguay (51), Brasil (54) y Argentina (64) están ubicados en posiciones superiores a las de Colombia, mientras que Ecuador (79), México (83), Panamá (85) y Venezuela (99) están por debajo.

47. En el resto de los componentes del GSCI, Colombia ocupa el puesto 97 en eficiencia de recursos, 141 en capital social, 106 en capital intelectual y 69 en gobernanza.

48. La investigación científica y la innovación cumplen un rol protagónico en este contexto pues la bioeconomía promueve la producción usando el conocimiento sobre los “recursos, procesos, y principios biológicos en todos los sectores de la economía: agricultura y bioinsumos, alimentos, fibras, nuevos materiales y compuestos, farmacología y productos para la salud, cosméticos, bioproductos industriales y bioplásticos, productos basados en la biomimética, la bioingeniería y la bioenergía entre otros” (Misión de Sabios, 2020, p. 217). Además, requiere de la articulación del Gobierno, las empresas, las instituciones estatales, el sistema de ciencia, tecnología e innovación y la sociedad civil.

49. Además, “evaluar y mejorar el alineamiento de la política presupuestal y fiscal con los objetivos de biodiversidad es un paso crítico para abordar la pérdida de la biodiversidad” (OCDE, 2021b, p. 28). Sería importante evaluar las políticas de subsidios públicos que son dañinas para la biodiversidad o para el ambiente (OCDE, 2021b).

50. La bioeconomía hace parte de una de las líneas de trabajo del Comité Técnico Mixto de Sostenibilidad, que lleva en funcionamiento cerca de dos años, pero en lo corrido del año y al cierre de edición de este informe apenas se había reunido tres veces.

Negocios verdes

Otro pilar de la política de crecimiento verde han sido los negocios verdes, cuya promoción está a cargo de las autoridades ambientales, las cuales implementan programas regionales en torno a ellos. Uno de los instrumentos que han facilitado esta gestión es la ventanilla o nodo de negocios verdes para posicionarlos dentro de la economía regional. Según las cifras de Sinergia, de los 1.185 negocios verdes verificados que figuran como meta para el cuatrienio 2018-2022, se ha avanzado en cerca de 50 % de la meta, y 258 fueron verificados en el año 2020. Además, esta estrategia tiene un componente adicional pues ha podido llegar a los municipios que hacen parte de los programas de desarrollo con enfoque territorial (PDET)⁵¹. Las cifras más recientes indicaban que había en estos municipios 613 negocios verificados (Minambiente, 2021f).

Es necesario tener indicadores de resultado de este tipo de iniciativas y programas que les hagan seguimiento y den cuenta de sus efectos económicos y sociales para realizar ajustes, en caso de requerirlo, o escalarlos⁵². Así mismo, se puede considerar impulsar los negocios verdes a través de una problemática que se busque gestionar, y de manera paralela se podría revisar el actual programa de negocios verdes para focalizar y priorizar la inversión, el fortalecimiento y su gestión. En particular, la coordinación efectiva del Minambiente con Mincomercio, Invima, ICA y otros actores es clave para consolidar el fortalecimiento del programa.

Se destaca el portafolio de productores de negocios verdes desarrollado por Minambiente y que a la fecha de cierre de edición de este informe incluía a alrededor de 1.100 productores (Minambiente, 2021d). Estos le han apuntado a “producir conservando y conservar produciendo”⁵³ y pueden clasificarse en tres grandes ramas: {1} bienes y servicios sostenibles provenientes de recursos naturales⁵⁴, {2} ecoproductos industriales⁵⁵, y {3} mercado de carbono: voluntario y regulado.

Además, se puso en funcionamiento un micrositio con la información disponible para consulta de los consumidores, que necesita una amplia difusión y también mantenerse en constante operación y actualización, de manera que estos esfuerzos de comunicación no se queden en el conocimiento de unos pocos y que haya una visibilización efectiva de los negocios verdes. Este es, en todo caso, un avance importante en el tipo de señales que motivan cambios en los patrones de consumo hacia productos más sostenibles⁵⁶.

Deforestación

La deforestación es una de las actividades que más contribuyen a la acumulación de los GEI con alrededor de 36 % de las emisiones. En Colombia, el 65,6 % del área de los bosques se encuentra en la Amazonía; 18,9 %, en la región andina, y 9,2 %, en el Pacífico; el restante 6,4 % se divide entre la región Orinoquía y el Caribe (IDEAM y SMBYC, 2019)⁵⁷. En la transición hacia una economía con bajas emisiones de carbono en América Latina y el Caribe, la deforestación desempeña un papel fundamental porque la cuarta parte de los bosques del mundo se encuentra en la región (Saget *et al.*, 2020).

En 2020 se deforestaron 171.685 ha. Respecto a 2019, el incremento en la deforestación en el país fue de 8 %, luego de la disminución de 19,4 % observada el año inmediatamente anterior. La región de la Amazonía continúa siendo la más afectada (Gráfica 2), con 63,7 % de la superficie deforestada, seguida por 16,9 % en la región andina (IDEAM y Minambiente, 2021).

En 2020, los mayores causantes de la deforestación en Colombia continuaron siendo la praderización para el acaparamiento de tierras, las malas prácticas de ganadería extensiva, la infraestructura de transporte no planificada, los cultivos de uso ilícito, la extracción ilícita de minerales, la ampliación de la frontera agrícola en áreas no permitidas y la tala ilegal (IDEAM y Minambiente, 2021)⁵⁸. De igual forma, los incendios, provo-

51. Creados a través del Decreto 893 de 2017, persiguen el objetivo de estabilizar y transformar los territorios más afectados por la violencia, la pobreza, las economías ilícitas y la debilidad institucional.

52. En este sentido, se requieren incentivos que funcionen como una motivación para conformarse como negocio verde.

53. Este es un mensaje poderoso sobre cómo debe ser la relación con el medio ambiente que hace parte del Pacto de Sostenibilidad del PND 2018-2022.

54. Agrosistemas sostenibles, biocomercio, agroindustria sostenible y negocios para la restauración.

55. Aprovechamiento y valorización de residuos, fuentes no convencionales de energías renovables, construcción sostenible, transporte sostenible, entre otros bienes y servicios.

56. Ver más en: <https://negociosverdes-mads.hub.arcgis.com/>

57. Hay siete reservas forestales, 59 áreas protegidas en el sistema de Parques Nacionales Naturales (PNN), así como resguardos indígenas, territorios colectivos y comunidades campesinas que hacen parte de las figuras y grupos para la gestión y conservación de sus áreas.

58. Infortunadamente, hay empresas criminales detrás de la deforestación que afectan a varios de los PNN del país y requieren que el Estado las enfrente de manera estratégica (Vilardy y León-Parra, 2021). La aprobación de la Ley de Delitos Ambientales es un paso importante que ojalá contribuya a disminuir el número del tráfico de fauna, la promoción y financiación de la deforestación, la financiación de invasión a áreas de especial importancia ecológica y la apropiación ilegal de los baldíos de la Nación.

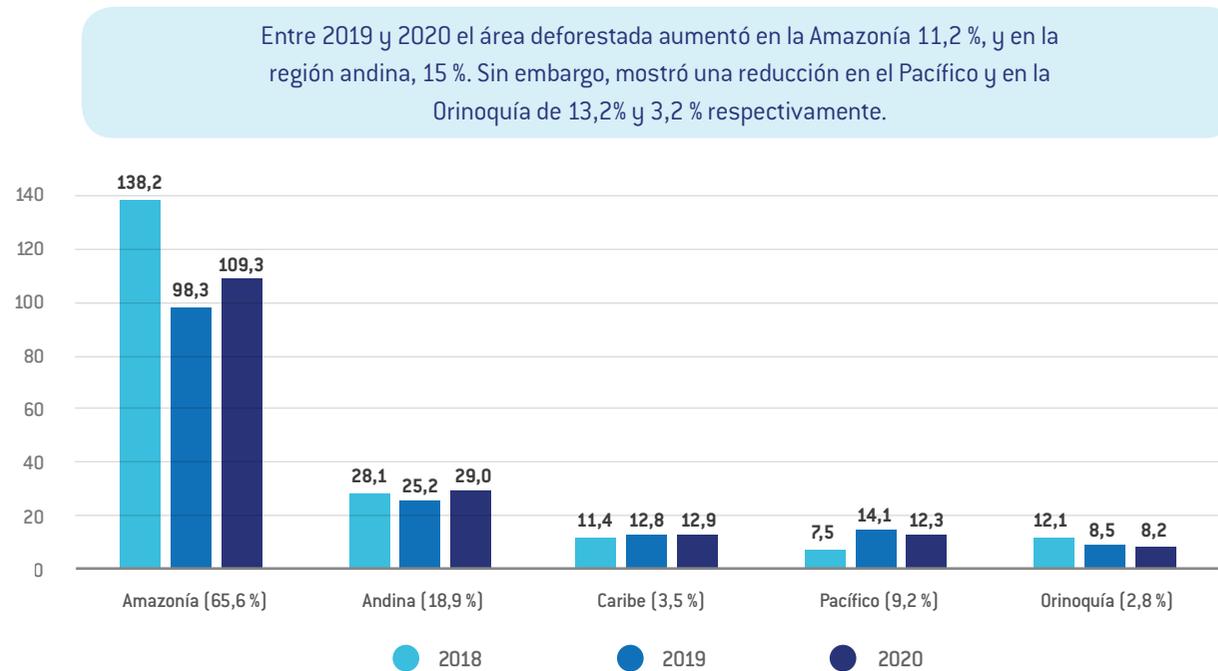
cados o no, destruyen una buena parte de los bosques, generando impactos que se trasladan a las ciudades como el humo y el material particulado, que causan alertas de calidad del aire como las observadas en marzo.

El inventario forestal nacional (IFN), que a la fecha no se ha realizado y fue encomendado a las instituciones gubernamentales con la Ley 119 de 1919, es clave para tener mayor claridad sobre la oferta y el estado actual de los bosques. Su marco rector de implementación fue publicado este año, y la información que se recoja será clave para la formulación de planes de ordenación, la administración sostenible

del recurso forestal, el direccionamiento sobre su monitoreo y conservación, entre otros objetivos para los tomadores de decisiones y todos los actores y las partes interesadas (IDEAM, 2021b).

La información no debe ser un obstáculo para la toma de decisiones, y en este sentido el IFN, estrategia que viene adelantándose desde 2015 que ha sido financiada en su mayoría con recursos de cooperación internacional, es muy útil para recolectar datos que brinden mayor claridad para formular alternativas de política, afrontar los problemas existentes y avanzar en el aprovechamiento de los bosques en el país.

Gráfica 2. Deforestación anual por región (miles de hectáreas). Colombia, 2018-2020.



Nota: Las cifras en paréntesis corresponden a la participación en la superficie total cubierta por bosque natural.

Fuente: IDEAM y Minambiente (2021) y SMBYC (2019).

Respecto a la deforestación, la NDC de Colombia, actualizada a finales de 2020, incluye una medida que busca detener el alto nivel de deforestación que aqueja a Colombia. Así, se espera reducir el área deforestada de 155.000 ha en 2022 a 50.000 ha al año en 2030, pues los bosques no solo realizan capturas de carbono, sino que benefician y regulan las fuentes hídricas, entre otros servicios ecosistémicos que proporcionan.

Dos de las principales barreras que se enfrentan para el mayor desarrollo de plantaciones forestales comerciales son el catastro desactualizado y la informalidad a lo largo de la cadena

de transformación (CPC, 2020). Por una parte, no se han renovado los datos existentes de los predios respecto a “cambios en la forma de tenencia, en la identificación del dueño, en la forma, extensión y linderos de los predios, en los usos, en las actividades productivas y en la existencia de obras o mejoras, ya sean privadas o públicas, que repercuten en el valor del predio” (León y Dávila, 2020, p. 12) y, por otra, se distorsionan los incentivos a invertir en actividades productivas. En la actualidad Colombia es un importador de madera, y hay potencial para que deje de serlo.

Restauración

La restauración hace referencia al proceso de revertir la degradación de los ecosistemas tanto en continentes como en océanos. Se trata, entonces, de la recuperación del capital natural que es vital para un crecimiento verde y sostenible. En efecto, Naciones Unidas definió esta década a 2030 como la de la restauración, en la que se busca aunar esfuerzos para detener y revertir el deterioro del mundo natural. Esta práctica puede convertirse en un eje clave para aportar a la mitigación y adaptación al cambio climático. De igual manera, esta medida, junto al hecho de tener ecosistemas sanos, es fundamental para la gestión de la biodiversidad y del recurso hídrico, lograr generar empleo y diversificar la actividad económica rural.

En este marco, a nivel nacional existe un Plan de Restauración desde 2015 del que es importante conocer sus avances y retos de implementación antes de lanzar una nueva estrategia nacional sobre restauración. Así, si bien es positivo el reporte sobre la primera versión de “un aplicativo que busca visibilizar desde lo local, regional y nacional las acciones de restauración” (Minambiente, 2021c, p. 73), se espera tener cifras y estadísticas consolidadas que muestren el estado actual de la restauración y se está a la expectativa de contar con el aplicativo en pleno funcionamiento.

En efecto, Colombia hace parte de los países con más especies de árboles, así como con mayores especies arbóreas endémicas en el mundo (FAO y UNEP, 2020). Relacionado con esto, en 2019 se hizo el anuncio sobre la siembra de 180 millones de árboles a 2022. Al cierre de la edición de este informe se había logrado avanzar en cerca de 67,5 millones (SIAC, 2021). Particularmente, en 2021 se han sembrado 8,64 % de la meta total. Esto ha sido el resultado del trabajo conjunto de entidades del sector público a nivel tanto nacional como regional, el sector privado, así como de cooperación internacional⁵⁹. A nivel departamental, 29,9 % de los árboles han sido sembrados en Antioquia; 12,8 %, en Valle del Cauca; 5,3 %, en Meta, y 4,8 %, tanto en Nariño como en Bolívar. Es importante que estas iniciativas

se monitoreen y den cuenta de su efectividad para evaluar su permanencia en el tiempo.

Calidad del aire

La calidad del aire tiene efectos de corto y largo plazo⁶⁰ sobre la salud de las personas (OMS, 2016) y sobre su productividad (He *et al.*, 2019). Recientemente, la OMS recordó que la contaminación del aire es una de las mayores amenazas contra la salud humana, junto con el cambio climático. Las cifras consolidadas más recientes con corte a 2019 indican que en Colombia operaron 24 sistemas de vigilancia de la calidad del aire (SVCA), con 175 estaciones de monitoreo en 80 municipios de 20 departamentos (IDEAM, 2021a). Se identifica una reducción en el número de estaciones, a veces por falta de cargue al SISAIRE y en otras ocasiones por dificultades presupuestales o logísticas. Infortunadamente, este tipo de falencias están en detrimento de la obtención de información de calidad oportuna y completa sobre la materia.

Concretamente, en 2019 el 87,4 % de las estaciones evaluó los niveles de material particulado inferior a 10 micras de diámetro (PM₁₀)⁶¹: 52,7 %, los de PM_{2,5}; 22,8 %, el dióxido de azufre (SO₂); 20 %, el ozono (O₃), y 11,4 %, el dióxido de nitrógeno (NO₂)^{62,63}. Los niveles máximos permisibles de los diferentes contaminantes en el aire se especifican en la Resolución 2254 de 2017 de Minambiente: para el PM₁₀ es 50 µg/m³ al año, mientras que, para el PM_{2,5} es 25 µg/m³ por año⁶⁴. En ese orden, el 92,7 % de las estaciones⁶⁵ refieren haber cumplido dicho límite para el PM₁₀ (proporción ligeramente inferior a la registrada en el año 2018). También, 93,5 % de las estaciones de monitoreo⁶⁶ reportaron concentraciones inferiores al nivel máximo permisible anual ese mismo año. Infortunadamente, los parámetros que se miden en las estaciones con la información disponibles no son los mismos en cada una de estas, lo que puede dificultar análisis más profundos sobre el tema⁶⁷.

59. Específicamente, los aliados con mayor participación han sido: corporaciones autónomas regionales (CAR) (46,8 %), las empresas de servicios públicos (18,8 %) y los sectores productivos (16,5 %). El 17,9 % está dividido en 13 tipos de aliados diferentes, incluyendo cooperación internacional, alcaldías y gobernaciones, institutos de investigación, entre otros (SIAC, 2021). Vale la pena indagar en este sistema por el tipo de especies que se están sembrando debido a que la disponibilidad de especies nativas que aceleren la sucesión vegetal en viveros es muy limitada.

60. Los efectos más importantes sobre la salud, relacionados con la calidad del aire, son el cáncer de pulmón y las enfermedades cerebrovasculares y cardiopulmonares (CPC, 2020).

61. Incluye pequeñas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, metálicas, cemento o polen, dispersas en la atmósfera.

62. Valga la aclaración: cualquier análisis debe ir de la mano con todo lo que es el clima, esto es, si hay precipitación, humedad relativa o dirección del viento.

63. El contaminante es el que importa, y va a depender de si la fuente que lo emite es fija o móvil.

64. El material particulado entre PM₁₀ y PM_{2,5} puede penetrar los mecanismos de defensa del sistema respiratorio, e incluso su fracción más reducida puede llegar a los bronquios o a los alveolos pulmonares (IDEAM, 2021a). Cuanto menor sea el número de micras de diámetro, mucho más se afecta la salud de las personas.

65. Con representatividad temporal superior al 75 %.

66. Con representatividad temporal superior al 75 %.

67. En este sentido conviene recordar que, en 2015, el 76 % de los 78 municipios con SVCA alcanzaban niveles perjudiciales para la salud (DNP, 2018b). De igual forma, aunque solo el 26 % de los municipios incumplía la norma nacional, la concentración promedio en el país era superior a la meta nacional anual para 2030 (30 µg/m³) (DNP, 2018a).

Recomendaciones

Coordinación público-privada. Avanzar en la implementación del CONPES 3934, Política de Crecimiento Verde.

Este documento CONPES se aprobó hace más de tres años⁶⁸, y de las 62 acciones que ya deberían haber concluido, apenas 32 tienen un avance de 100 %, 15 tienen un avance superior al 50 %, 8 tienen un avance inferior a este umbral, 4 acciones no tienen un avance, y no hay información sobre 3 acciones. No obstante, el avance global de su PAS es 56,7 %, y se ha venido acelerando su implementación y cumplimiento en el último año. Además, la relevancia de la agenda en sectores como el de comercio, agricultura y energía ha renovado las disposiciones y los compromisos con las acciones contenidas en este CONPES [DNP, 2021, comunicación personal].

Aún quedan por concluir 93 acciones cuya fecha de finalización será en los próximos años hasta 2030 [SisCONPES, 2021]. Para su adecuada implementación, es necesario que la política cuente con los recursos suficientes no solo financieros, sino humanos y técnicos, y que efectivamente el Plan Nacional de Desarrollo actual y el de próximos Gobiernos sirvan como su dinamizador⁶⁹.

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

Los recursos con los que cuenta el SPNN no son suficientes para la adecuada administración de las 59 áreas que pertenecen al sistema que comprenden parques de montaña y de los tres distritos nacionales de manejo integrado [DMNI], donde predominan bosques, glaciares o páramos, así como parques de tierras bajas en los cuales existen bosques u otros ecosistemas y parques marinos [Villard y León-Parra, 2021].

Aunque el presupuesto del SPNN ha mostrado un incremento en términos reales en los últimos años [CPC, 2020], existe una brecha financiera para un adecuado funcionamiento del SPNN. En el tercer ejercicio que se realiza⁷⁰, para la vigencia 2020 se calculó que las necesidades cubren solo entre 10 % y 16 % del total requerido en tres escenarios estimados [PNN,

2021]. De manera paralela, es importante contemplar que el SPNN realice la asignación de recursos respondiendo a indicadores de presión, considerando por ejemplo que la necesidad de recursos en el parque Chiribiquete no es la misma que la del parque Tuparro porque, si bien son áreas muy grandes, enfrentan presiones diferentes.

En ese orden de ideas, el CONPES 4050 Política para la consolidación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) fue aprobado finalizando septiembre de 2021 y menciona la brecha financiera identificada para el SPNN. También este CONPES específica en su diagnóstico la débil financiación del SINAP, por lo que podría evaluarse la posibilidad de que PNN retome la política de turismo con la gente, lo cual aportaría a la competitividad de las regiones, así como al mantenimiento o soporte del área protegida. De igual manera, se podrían considerar medidas para que el sector privado pueda invertir en la conservación de esas áreas, bien como usuarios de los PNN, por filantropía o como compensaciones formales producto del sistema de licenciamiento [CPC, 2020].

Acción pública. Acelerar la expansión del Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA).

El programa de PSA establece un pago a la conservación de bosques y ecosistemas estratégicos, reconociendo el costo de oportunidad que enfrentan los propietarios, poseedores u ocupantes de los terrenos. Este programa en Colombia cuenta con una ruta de implementación a 2030, y su meta es alcanzar un millón de hectáreas en procesos de preservación o restauración con el instrumento [CPC, 2020]. La meta para el cuatrienio 2018-2022 es cubrir alrededor de 200 mil ha mediante el programa, y con corte a 2020 este indicador estaba en 115.608 ha [DNP-Sinergia, 2021].

En el marco de los PSA, es necesario fortalecer al Minambiente y a las CAR de manera que puedan diseñar proyectos de conservación que utilicen el instrumento y así gestionar los recursos que están habilitados por ley. Estos procesos podrían maximizar los beneficios ambientales y sociales de la inversión pública. Para que esto suceda, es necesario que, con apoyo del DNP, se logren desarrollar procesos de fortalecimiento de las

68. Su Plan de Acción y Seguimiento (PAS) contiene 155 acciones.

69. La ciudad de Bogotá lanzó recientemente su política de crecimiento verde, que puede servir como ejemplo para el resto de las ciudades y departamentos. Se debe velar porque estas estrategias sean congruentes y funcionen de manera complementaria con la política nacional. Además, deben estar alineadas con las metas ambientales del país y con la serie de medidas que instrumentos como por ejemplo la NDC tienen para entidades territoriales.

70. Estos ejercicios de cálculo de la brecha de financiación del SPNN se hicieron para 2014 y 2018 previamente.

capacidades en los territorios, en los Gobiernos de los departamentos, municipios y autoridades ambientales, para que, por medio de la estructuración, implementación, seguimiento y evaluación de los proyectos, se movilice la inversión pública nacional, subregional, de privados y de la cooperación internacional. Todo lo anterior implica poner el foco en articular las inversiones en conservación con proyectos productivos que realmente permitan cumplir con el objetivo del PSA.

También es clave que se avance desde el Minambiente en la articulación del PSA con la política para la gestión del cambio climático, de manera tal que se puedan realizar inversiones públicas integrales en los territorios en las que este instrumento funcione como articulador de la conservación, el desarrollo productivo y las aspiraciones sociales de conservación.

Acción pública. Avanzar en la implementación del CONPES 4021 sobre la Política Nacional para el Control de la Deforestación y la Gestión Sostenible de los Bosques.

El CONPES 4021 establece objetivos específicos que contribuyen a adelantar una agenda nacional forestal con un horizonte de cumplimiento a 2030. Estos objetivos incluyen 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.

Este documento de política es un paso importante en la búsqueda de una visión unificada para el desarrollo económico y sostenible del sector forestal, y es vital asegurar la disponibilidad de los recursos para ejecutar las acciones de este ambicioso plan de acción con miras a contribuir al desarrollo sostenible del país.

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

El marco normativo existente del sector forestal se encuentra disperso y tiene vacíos que generan dificultades para la implementación de estrategias para su desarrollo sostenible (CPC, 2020). No obstante, el CONPES 4021 contiene algunas

acciones relacionadas con la administración forestal, como el análisis para identificar las necesidades de actualización normativa que competen tanto a autoridades ambientales como a los actores de la cadena forestal y el desarrollo de lineamientos técnicos que viabilicen las inversiones en compensación ambiental.

Además, el Decreto 690 de 2021 recientemente reguló el manejo sostenible de la flora silvestre y de los productos forestales no maderables actualizando el decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible, creando un protocolo para aprovechar recursos como flores, frutos, semillas y cogollos. También se aprobó la Ley 2111 de 2021 sobre delitos ambientales, que hace parte de la defensa de los recursos naturales y además contribuye a la lucha contra la deforestación al establecer multas y penas que se esperaba resulten disuasivas frente a dicha práctica, así como a quien la promoció o la financie.

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

La tala ilegal es uno de los principales desafíos en el desarrollo del sector forestal y la conservación de los bosques en el país (CPC, 2020). Infortunadamente, ese tipo de tala hace parte de las prácticas que los criminales ambientales han desarrollado en el Amazonas colombiano (Insight Crime e Igarapé Institute, 2021). Así, la falta de trazabilidad a lo largo de la cadena de comercialización no permite asegurar que se vendan y compren productos legales, lo que resta competitividad al sector y afecta negativamente la conservación (CPC, 2020). Adicionalmente, los aranceles sobre la madera con bajo procesamiento distorsionan las señales de precios, aumentando la rentabilidad de la tala ilegal.

Uno de los inconvenientes con la implementación del salvoconducto único nacional en línea (SUNL), que facilita el control entre madera movilizada y comercializada⁷¹ (CPC, 2020), es que, en zonas con acceso inestable o irregular a internet, como en el Amazonas, los permisos de tránsito aún se imprimen en físico por Corpoamazonía. Esto ha hecho posible que los transportadores usen más de una vez el mismo permiso pues lo fotocopian (Insight Crime e Igarapé Institute, 2021). Por tanto, es importante reconocer que las

71. Resolución 1909 de 2017.

capacidades de inspección e identificación incluyen también asuntos de conectividad en las regiones con mayor foco de deforestación que es necesario fortalecer para un óptimo funcionamiento del SUNL.

Adicionalmente, una certificación de madera legal que sea trazable a lo largo de toda la cadena puede ser un elemento funcional para darles señales claras a los consumidores sobre la procedencia de su madera (CPC, 2020), siempre y cuando los usuarios potenciales tengan interiorizados el mensaje y el contenido sobre este tipo de certificaciones. Es necesario añadir a todas estas iniciativas indicadores que permitan monitorear un avance efectivo de ellas.

Coordinación público-privada. Continuar con la estructuración de instrumentos adecuados para la financiación de la producción y comercialización de productos forestales.

Los recursos forestales son una fuente de actividad productiva potencialmente rentable, además de los servicios ambientales que prestan. Sin embargo, los instrumentos para poder desarrollar estos proyectos no son tan comunes, y tampoco reconocen los periodos de crecimiento y explotación de las plantaciones, limitando así en gran medida las posibles inversiones en el sector (CPC, 2020).

A pesar de lo anterior, en el primer trimestre del año Minagricultura lanzó una línea especial de crédito (LEC), “Sostenibilidad agropecuaria y negocios verdes”, de COP 18.000 millones de pesos para subsidiar la tasa de interés (hasta por siete años). Esta LEC busca destinar créditos para mejorar la sostenibilidad ambiental o los cultivos silvopastoriles, y fomentar la economía forestal y la reactivación económica en municipios con alta deforestación (Finagro, 2021a). Sin embargo, al cierre de edición de este informe apenas se había ejecutado 4 % del presupuesto disponible para el mediano productor y ninguno para el grande (Finagro, 2021b). Este tipo de resultados a la fecha invitan a usar, desde el lanzamiento de los programas, indicadores que realmente midan si se está solucionando el problema que se pretendía abordar con los instrumentos o si es necesario reformularlos. De manera adicional, se recomienda fortalecer el diseño del certificado de incentivo forestal (CIF)⁷², revisar su duración y mecanismo de apoyo, así como asignarle presupuesto.

Coordinación público-privada. Avanzar en la implementación del CONPES 3943, Política para el Mejoramiento de la Calidad del Aire.

El CONPES 3943 lleva cerca de tres años de ejecución y busca reducir las emisiones contaminantes al aire provenientes de fuentes móviles y fijas, así como mejorar las estrategias de prevención, reducción y contaminación del aire. Su plan de acción contiene 28 acciones para ejecutar hasta el 2028 y mostraba un avance de 62,1 % respecto a la meta final de sus indicadores con corte a junio de 2021. Sin embargo, solo tres de las ocho acciones que debían estar concluidas para ese momento reportaban un cumplimiento total, y dos de las ocho mostraban un avance superior al 50 % (SisCONPES, 2021b).

Por lo anterior, es importante llamar la atención sobre los retos de implementación que se podrían estar presentando. De manera paralela, se recomienda actualizar la resolución de los estándares de calidad del aire de Minambiente con base en los nuevos niveles permisibles sugeridos por la OMS en el segundo semestre de 2021, que ajustó a la baja la mayoría de los niveles de referencia considerando la evidencia acumulada de que la contaminación del aire afecta distintos aspectos de la salud⁷³. Adicionalmente, es preciso conocer cómo avanza de manera paralela la Estrategia Nacional de Calidad del Aire publicada en 2019 por Minambiente para darles cumplimiento tanto a las metas de cada uno de sus objetivos específicos como a las metas de impacto definidas para el cuatrienio 2018-2022, que complementan los objetivos del CONPES 3943 de 2018.

Acción pública. Ampliar la cobertura de la red de sistemas de vigilancia de la calidad del aire en el país y asegurar la estandarización y completitud en reportes de contaminantes.

El número de SVCA y de estaciones de monitoreo en el país continúa siendo insuficiente para brindar información sobre la problemática de la calidad del aire a nivel nacional (CPC, 2020), su cobertura es limitada, y la medición de contaminantes no está estandarizada. De las 175 estaciones en funcionamiento en 2019, 56 eran automáticas, 99 contaban con tecnologías de monitoreo manuales, y 20 eran mixtas (IDEAM, 2021a). En tal sentido, vale la pena tener en cuenta que el monitoreo manual puede limitar la capacidad de tomar acciones rápidamente

72. Que ya tuvo unos ajustes a través del Decreto 130 de 2020.

73. Es necesario que las ciudades puedan alcanzar los objetivos intermedios propuestos en los niveles actualizados por la OMS.

frente a la calidad del aire. Por lo demás, en cuanto a cobertura, existen 71 municipios que no cuentan con un SVCA⁷⁴, y de los 24 implementados, 8⁷⁵ requieren fortalecer su capacidad instalada pues no logran cumplir el seguimiento a la calidad del aire en algunos centros urbanos (IDEAM, 2021a).

Un sistema unificado de medición de la calidad de aire a nivel nacional, en el que el reporte al SISAIRE sea efectivo, podrá recolectar mejor información para definir medidas eficientes y realizar un seguimiento oportuno de las metas de calidad del aire. De igual manera, es importante que se conozca con precisión cuál ha sido el avance de los planes de descontaminación formulados, junto a una política de datos abiertos de la información recolectada, porque la ciudadanía y demás partes interesadas necesitan conocer cómo evoluciona la calidad del aire que respiran.

Coordinación público-privada. Asegurar recursos estables a proyectos de bioeconomía para cerrar la brecha de financiación existente evaluando los resultados que de ellos se deriven.

Uno de los principales obstáculos para lograr avances sustantivos en la materia son las brechas de financiación existentes para pruebas de concepto, validación y escalamiento (CPC,

2020). Incluso la Misión de Bioeconomía incluye como segundo eje transversal los “incentivos, financiación e inversión” para estimular el desarrollo de bioeconomía.

En efecto, es clave presentar y generar proyectos sólidos que respondan, por ejemplo, a los desafíos que se trazó esta misión y ameriten el desembolso de recursos. La convocatoria de Minciencias que cerró en julio⁷⁶ para apoyar programas y proyectos de I+D+i de los desafíos identificados en esta misión es un buen avance. Sin embargo, es necesario asegurar que haya evidencias de los logros que se alcancen para ampliar e incentivar un mayor *pool* de recursos. Buscar fondos de impacto para poder desarrollar los proyectos de bioeconomía es también una alternativa por considerar.

De manera paralela, se pueden explorar alternativas para la realización de los proyectos de bioeconomía al estilo del mecanismo de obras por impuestos en inversiones ejecutadas para las comunidades afectadas por el conflicto. Así mismo, se recomienda que en el comité de selección de las distintas convocatorias e instrumentos que buscan cumplir los objetivos o desafíos de la Misión de Bioeconomía exista representación del sector privado para incluir una perspectiva de mercado en el diseño y selección de proyectos, como señal de orientación estratégica de los recursos (CPC, 2020).

74. Por ejemplo, ciudades y municipios con población mayor a 150.000 habitantes que no tienen SVCA incluyen Sincelejo, Riohacha, Tuluá, Tunja, Barrancabermeja, Apartadó y Florencia (IDEAM, 2021a).

75. Ibagué, San Juan de Pasto, Girón, Dosquebradas, Maicao, Soacha, Montería y Soledad.

76. Bioeconomía para una Colombia potencia viva y diversa hacia una sociedad impulsada por el conocimiento.

USO EFICIENTE DE LOS RECURSOS

El uso eficiente de recursos como agua, tierra, materiales o energía⁷⁷ es uno de los medios a través de los cuales aumenta la productividad de la economía ya que reduce los costos de producción, aumenta la rentabilidad e implica mejores prácticas gerenciales y adopción de tecnología (CPC, 2020). De esta forma se incrementa la innovación en empresas, se abren nuevas fuentes de financiación y pueden generarse nuevos mercados y negocios. En esta oportunidad se centrará la atención en el análisis sobre la tierra y la eficiencia en el uso de materiales.

Tierra

Los datos más recientes de la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), correspondientes al 2019, muestran que el 43,8 % del territorio nacional se utilizó para actividades agropecuarias y bosques (CPC, 2020). No obstante, la productividad de los usos agropecuarios es baja y limita la competitividad del país⁷⁸. En efecto, un estudio reciente de Parra-Peña *et al.* (2021) muestra que la productividad total de los factores (PTF) agropecuaria en Colombia tiene uno de los crecimientos promedios más bajos de la región y del mundo.

El estudio mencionado analiza 12 determinantes de la productividad agropecuaria en el país y propone una hoja de ruta con acciones concretas para el crecimiento de la PTF, el aumento del rendimiento y el incremento en la producción. Ahora, si bien todos los elementos de esta hoja de ruta son claves, se destaca que la adecuación de tierras es uno de los determinantes más desfinanciados, seguido por la transferencia de ciencia y tecnología, así como el acceso a tierras⁷⁹.

Ahora bien, resulta paradójico que el “buen uso productivo de la tierra” sea un determinante que esté sobrefinanciado, según indican Parra-Peña *et al.* (2021), y que los resultados de ese sobrefinanciamiento no sean satisfactorios. Específicamente, la vocación del suelo no es consecuente con el uso que se hace de este, lo cual genera un impacto negativo sobre la productividad de la tierra. En este conflicto en el uso del recurso, hay una subutilización en 13,1 % del total de área de

uso de tierra a nivel nacional y una sobreutilización en 15,6 %. Específicamente, hay una subutilización en el suelo con vocación agrícola (vocación de 13 % y uso de 5 %), pero una sobreutilización en aquel destinado a la ganadería (vocación de 7 % y uso de 34 %) (Parra-Peña *et al.*, 2021). Las medidas que se tomen para aumentar la productividad en el sector agropecuario deben tener en cuenta su alta vulnerabilidad climática (CPC, 2020).

Eficiencia en el uso de materiales

En 2017 el consumo de materiales en Colombia se encontraba en 5,9 toneladas por habitante, un indicador que para el promedio de América Latina se ubicó en 11,5 por habitante y para la OCDE en 14,6 toneladas por habitante (OCDE, 2021e). Por su parte, la productividad en el consumo de materiales en 2017 alcanzó a ser en Colombia de USD 1,24 por habitante, y en la OCDE, de USD 1,69 por habitante.

En ese orden de ideas, en Colombia se genera un alto nivel de residuos, y es poco su aprovechamiento. La tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos para 2019 ascendió a 11,8 %, un aumento de 0,5 pp respecto a 2018 (DANE, 2021b)⁸⁰, mientras que en los países de la OCDE la tasa promedio de reciclaje en 2019 fue de 24,5 % del total de residuos generados, siendo las tasas más altas las de Alemania (48 %) y Eslovenia (51,5 %) (OCDE, 2021e).

La tasa de aprovechamiento en Colombia pasó de 42,4 % a 49,4 % entre 2012 y 2019 (DANE, 2021b). Bogotá es la ciudad que reporta mayor número de toneladas aprovechadas en 2019 (74,6 %), seguida de Barranquilla (3,3 %) y Medellín (3,0 %) (Superservicios, 2020b). Sin embargo, en este contexto es importante recordar que los procesos del sector manufacturero en el posconsumo continúan siendo poco eficientes en el país por falta de conocimiento y por los costos que genera la implementación de un programa o plan posconsumo en el que se busca garantizar la gestión y el manejo de residuos, procurando efectuarla de una manera productiva y eficiente.

77. El tema de eficiencia energética se incluye en el capítulo *Energía*.

78. La productividad agropecuaria por departamento es heterogénea, y parecería existir una relación inversa entre la productividad de la tierra y el uso adecuado del suelo (CPC, 2020).

79. Asuntos relacionados con la tierra como la legalidad en la tenencia, así como la formalización de la propiedad rural y la frontera agrícola, también resultan claves para la competitividad y esperarían abordarse en próximos informes.

80. Desde 2012 esta tasa se ha incrementado 4,3 pp según lo ha revelado el DANE.

Ahora bien, con la Resolución 1407 de 2018, y más recientemente con las modificaciones hechas en la Resolución 1234 de 2020, se exige que los productores presenten un plan de gestión ambiental de residuos de envases y empaques como parte de la responsabilidad extendida al productor (REP) en el posconsumo⁸¹. Se espera que en 2030 se haya alcanzado una meta de aprovechamiento de residuos de envases y empaques de 30 %.

Relacionado con ello, en julio se presentó el Plan Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos de un Solo Uso, que también contribuye a la implementación de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC), en el que se plantean una serie de líneas de acción con metas a 2030 (Gobierno de Colombia, 2021b) y se propone llegar a un mayor aprovechamiento de este tipo de productos.

Recomendaciones

Acción pública. Asegurar recursos al Fondo Nacional de Extensión Agropecuaria (FNEA) para fortalecer las capacidades de producción agropecuaria sostenible.

El Decreto 1319 de 2020 reglamentó hace más de un año el FNEA, que permitirá financiar los servicios de extensión por parte de los municipios. Siguiendo las recomendaciones de Parra-Peña *et al.* (2021), es importante que cuando se apruebe el manual operativo del FNEA se cree como “entidad” y no como “cuenta” para que se “asegure un rubro específico y se vea reflejado en la ley del presupuesto” (p. 93). Así se podría evitar su financiamiento únicamente por fichas de inversión.

Además, es necesario contar con una oferta de extensión agropecuaria que por una parte apoye la gestión sostenible de la tierra, el agua y los recursos naturales (Parra-Peña *et al.*, 2021)⁸² y, por otra, facilite la transición de los productores a sistemas agroecológicos en línea con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 y en el documento CONPES 3934 de crecimiento verde de 2018 (CPC, 2020). Por ello también deben incluirse indicadores de crecimiento verde en el esquema de evaluación de los servicios que preste el FNEA hacia adelante.

Coordinación público-privada. Fortalecer las capacidades técnicas de las empresas y los consumidores para la implementación de la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC).

La ENEC incluye seis líneas de acción priorizadas en flujos de: (1) materiales industriales y productos de consumo masivo, (2) materiales de envases y empaques, (3) biomasa, (4) energía y sus fuentes, (5) agua y (6) materiales de construcción. Esta estrategia, que es clave en la construcción de resiliencia climática contemplada en la E2050, se viene implementado desde hace un par de años con algunas dificultades relacionadas con la falta de capacidades en formulación de modelos de negocio y la ausencia de incentivos y gestión de recursos (CPC, 2020).

En cuanto al desarrollo de capacidades en las empresas, puede lograrse a través de servicios de extensionismo tecnológico como Fábricas de Productividad, de Colombia Productiva, cuya línea de intervención de “sostenibilidad ambiental”, si bien ha mostrado debilidad y escasez de extensionistas, tiene el potencial para desarrollarse en versiones fortalecidas del programa. De hecho, ya se ha realizado una evaluación sobre la efectividad del esquema de extensionistas tecnológicos de este programa que muestra un incremento del 32,8 % en los indicadores asociados a la productividad para las 1.035 intervenciones estudiadas en el documento de Puyana *et al.* (2021).

Por su parte, iNNpulsa y Bancóldex ya han apoyado proyectos de economía circular por medio de sus líneas de crédito de sostenibilidad, de las que pueden recogerse lecciones aprendidas para escalar los instrumentos (CPC, 2020). En 2021, la línea “Sostenible Adelante”, por COP 30.000 millones en el marco de la reactivación, estaba dirigida a las micro, pequeñas, medianas y grandes empresas de todos los sectores económicos para financiar inversiones en economía circular, bioeconomía, mitigación y adaptación al cambio climático. Con respecto a capacidades en las entidades públicas, se requiere un programa estructurado de aprendizaje y evaluación de conocimiento, incluidas sus respectivas evaluaciones de impacto que permitan ajustar los programas de ser necesario y escalarlos para tener una mayor cobertura. En este contexto vale la pena mencionar la necesidad de profundizar la discusión en el país sobre el aprovechamiento de las basuras para generar energía y así abolir los rellenos sanitarios en Colombia.

81. En el 2021 se estima lograr el aprovechamiento de 200 mil toneladas. A la fecha de cierre de edición de este informe las autoridades ambientales habían recibido 50 planes colectivos y 183 planes de gestión ambiental de envases y empaques individuales. Los programas que incorporan la responsabilidad extendida del productor (REP) buscan prolongar el valor agregado de los productos y materiales y evitar daños a la salud o al ambiente (CPC, 2020).

82. Así como la conservación o restauración del capital natural.

Acción pública. 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).

Desde el año 2010, Minambiente ha establecido programas de REP que actualmente aplican a residuos electrónicos de computadores y periféricos, baterías, bombillos, neveras, empaques de agroquímicos, fármacos, neumáticos y, desde 2018, envases y empaques⁸³ (CPC, 2020). Si bien la ANLA ha adelantado su labor en su calidad de entidad encargada de “realizar la evaluación y el seguimiento de permisos, autorizaciones, certificaciones y trámites ambientales de acuerdo con la normativa vigente” relacionados con las normas de REP, no tiene la capacidad para controlar y sancionar a todos los evasores de estas

normas. Esto dificulta la permanencia de los acuerdos y esquemas financieros, y además afecta la libre competencia ya que la regulación no aplica de igual forma para todos (CPC, 2020).

Por lo tanto, es necesario fortalecer las capacidades de la ANLA para monitorear que todos los productores e importadores de los productos regulados bajo normas REP aporten a los esquemas de acopio, reutilización y disposición adecuada, como parte de la ENEC que se está desarrollando a nivel nacional. En efecto, se requiere un sistema de información que permita tener mayor claridad sobre 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. En esta línea, la publicación de un reporte periódico sobre el control a evasores puede enviar señales positivas para fomentar el cumplimiento de las normas (CPC, 2020).

Crecimiento verde en la recuperación económica y social

La recuperación verde ha sido el eslogan de diversas iniciativas, marcos y políticas alrededor del mundo. La OCDE ha abogado por una recuperación fuerte sostenible, incluyente y resiliente (OCDE, 2021g). En ese sentido, los paquetes de estímulos y planes de recuperación de distintos Gobiernos tienen el potencial de lograr una recuperación que es verde e inclusiva y que alcanza los objetivos mundiales globales (OCDE, 2021a). Sin embargo, es factible que haya una reducción en los montos por financiar para adaptación debido a los impactos negativos del COVID-19 en la economía global (UNEP, 2021).

En América Latina hay cuatro desafíos importantes: (1) vulnerabilidad social, la cual se ve exacerbada por el cambio climático a niveles insostenibles, (2) institucionalidad, (3) poca productividad, y (4) ambiente: crecer en economías que dependían de fuentes fósiles (Cárdenas *et al.*, 2021). La crisis ocasionada por el COVID-19 puede funcionar como catalizador y oportunidad para la acción climática apuntando hacia una recuperación verde en la región, que dependerá mucho de las condiciones de cada país.

En este proceso de recuperación verde, la innovación también desempeña un papel fundamental para un ambiente global más limpio y alcanzar las emisiones netas cero en 2050, así como para generar nuevas oportunidades de negocios verdes. Se necesita el desarrollo y

difusión de tecnologías más limpias, que Colombia debe buscar adoptar y adaptar y que permitan que los objetivos y acciones de corto y largo plazo estén alineados (OCDE, 2021a). El CONPES 4023 de reactivación económica incluyó acciones relacionadas con el crecimiento limpio y sostenible que comprenden proyectos relacionados con (1) energía renovable y (2) restauración y protección del medio ambiente. También se sumó una línea de acción para desarrollar la bioeconomía y los negocios verdes, así como para impulsar la economía circular.

Para que haya una articulación efectiva de la competitividad y el desarrollo sostenible en Colombia, es clave avanzar también en términos de regulación⁸⁴. Infortunadamente, los impuestos verdes se dejaron de lado en la Ley 2155 de 2021 (Ley de Inversión Social) a pesar de que son perentorios para el desarrollo sostenible del país. 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.

Por último y no menos importante, cabe hacer un llamado a la reflexión, pues hoy la discusión, más allá de los efectos que la pandemia ha dejado en las vidas de las personas, no es sobre “si el desarrollo es sostenible o insostenible, sino si la vida puede ser sostenible o no, más allá de 2100 o incluso antes” (Ruiz y Guzmán Hennessey, 2021).

84. Que no debe hacerse más laxa durante o después de la pandemia con el argumento de estimular una pronta reactivación económica.

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 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 Estrategia Nacional de Economía Circular cuente con los recursos suficientes.
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 Pago por Servicios Ambientales (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 pago por servicios ambientales 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.	
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. El INF es clave en este respecto.
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.	La difusión que se haga a la plataforma y la información que se recolecte son también relevantes para una óptima implementación.

Recomendación	Año en el cual fue acogida	Impacto esperado/observado	Observaciones
Establecer un bono catastrófico (<i>cat bond</i>) 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.	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.
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 sustento legal para poder operar.	

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

Recomendación	Impacto/costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Avanzar en la implementación y actualización de los planes integrales de gestión de cambio climático sectoriales (PIGCCS) y territoriales (PIGCCT) para cumplir con la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC)	Reducir las emisiones de GEI e impulsar una producción más limpia en el país.	Sectores productivos, Minambiente, Gobierno Nacional y entidades territoriales	Coordinación público-privada
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	Acción pública
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	Acción pública
Continuar fortaleciendo las capacidades de gestión de riesgos del sistema financiero derivados del cambio climático	Mejorar la gestión de riesgos climáticos del sector y facilitar la transición hacia una economía baja en carbono.	Superfinanciera, Minhacienda y sector financiero	Coordinación público-privada
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	Coordinación público-privada

Recomendación	Impacto/costo de oportunidad	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
Revisar y fortalecer las fuentes de financiación del Sistema de Parques Nacionales Naturales	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	Acción pública
Acelerar la expansión del Programa de Pago por Servicios Ambientales (PSA)	Reducir los incentivos a la deforestación a través del reconocimiento del costo de oportunidad de los propietarios.	Minambiente y CAR	Acción pública
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	Coordinación público-privada
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	Coordinación público-privada
Avanzar en la implementación del CONPES 3943, Política para el Mejoramiento de la Calidad del Aire	Reducir el nivel de contaminación del aire en las principales ciudades del país y los costos asociados en salud y productividad, para lo cual se necesita aumentar y asegurar su financiamiento	Minambiente, Mintransporte, Minminas y Minsalud	Coordinación público-privada
Ampliar la cobertura de la red de sistemas de vigilancia de la calidad del aire (SVCA) en el país y asegurar la estandarización y completitud en reportes de contaminantes	Contar con información para mejor toma de decisiones y reducir los impactos sobre la salud y productividad de la contaminación ambiental.	IDEAM, autoridades ambientales y Minambiente	Acción pública
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	Coordinación público-privada
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	Coordinación público-privada
Fortalecer las capacidades técnicas para la implementación de la Estrategia Nacional de Economía Circular	Transitar hacia un modelo de economía circular para mayor productividad y menor impacto ambiental.	Gobierno Nacional y sector productivo	Coordinación público-privada
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)	Facilitar la estructuración y el funcionamiento de esquemas REP que reduzcan los residuos desechados en el país.	Minambiente y ANLA	Acción pública

Nuevas recomendaciones

Recomendación	Impacto esperado	¿Quién puede hacer la diferencia?	Tipo de recomendación
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	Acción pública
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	Coordinación público-privada
Vincular a la pequeña y mediana empresa a las diversas iniciativas que apuntan a la <i>carbono-neutralidad</i>	Lograr coordinación a lo largo y ancho del tejido empresarial para avanzar hacia el cumplimiento de ser <i>carbono-neutrales</i> en 2050.	Minambiente y Minagricultura	Acción pública
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 eficiente e integral de los bosques velando por su conservación y restauración.	Minambiente	Acción pública
Asegurar recursos al Fondo Nacional de Extensión Agropecuaria (FNEA) para fortalecer las capacidades de producción agropecuaria sostenible	Garantizar que este fondo tenga más certeza sobre su financiación contribuye a la transformación productiva que requiere el sector.	Minagricultura y Minhacienda	Acción pública

REFERENCIAS

- 1 Arango-Aramburo, S., Turner, S. W., Daenzer, K., Ríos-Ocampo, J. P., Hejazi, M. I., Kober, T., Álvarez-Espinosa, A., Romero-Otálora, G. y Zwaan, B. v. (2019). Climate impacts on hydropower in Colombia: A multi-model assessment of power sector adaptation pathways. *Energy Policy*, 128, 179-188. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2018.12.057>
- 2 Asobancaria. [7 de septiembre de 2021]. *Informe de Sostenibilidad 2020*. <https://www.asobancaria.com/informe-sostenibilidad-2020/>
- 3 Banco Mundial. [2012]. *Análisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas*. Banco Mundial.
- 4 Banco Mundial. [2021a]. *Guía metodológica para el costeo de las medidas de adaptación del NDC de Colombia*. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Guia-Metodologica-para-el-costeo-de-medidas-de-adaptacion-del-NDC-de-Colombia.pdf>
- 5 Banco Mundial. [2021b]. *World Development Indicators*.
- 6 BID y GBTP. [2021]. *Green Bond Transparency Platform*. <https://www.greenbondtransparency.com/support/resources/fs-gbtp-eng.pdf>
- 7 Bolton, P., Despres, M. y Silva, L. A. (Enero de 2020). *The Green Swan. Central Banking and Financial Stability in the Age of Climate Change* [Archivo pdf]. <https://www.bis.org/publ/othp31.pdf>
- 8 Bonilla, J. A. y Vélez, M. A. (26 de abril de 2021). *La propuesta de impuestos verdes en la reforma tributaria/Opinión*. <https://www.el-tiempo.com/vida/medio-ambiente/la-propuesta-de-impuestos-verdes-en-la-reforma-tributaria-opinion-583821>
- 9 Butler, T., Lode, B., Parker, A., Mar, K. y Schmidt, F. (Noviembre de 2015). *Decarbonisation, carbon neutrality, and climate neutrality* [Archivo pdf]. https://www.iass-potsdam.de/sites/default/files/files/policy_brief_decarbonisation.pdf
- 10 Carbonbrief. [9 de agosto de 2021]. *In-depth Q&A: The IPCC's sixth assessment report on climate science*. <https://www.carbonbrief.org/in-depth-qa-the-ipccs-sixth-assessment-report-on-climate-science>
- 11 Cárdenas Santamaría, M. [25 de agosto de 2021]. *Transición energética en Colombia*. <https://twitter.com/ProCentrismo/status/1430602057803784195>
- 12 Cárdenas, M., Bonilla, J. P. y Brusa, F. (Mayo de 2021). *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>
- 13 CasadeBolsa. [Septiembre de 2021]. *Emisión de deuda temática ganando tracción*. <https://www.casadebolsa.com.co/documents/1726188/2471311/Septiembre+2021+Emisiones+deuda+privada+tematica+ganando+Traccion.pdf/985c0294-9009-a736-dbbc-423637d482c6?t=1632230768935>
- 14 CEPALSTAT. [2020]. *Estadísticas e Indicadores*. https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/web_cepalstat/estadisticasindicadores.asp
- 15 Climate Watch. [2019]. *Data Explorer*. www.climatewatchdata.org
- 16 CODS. [Abril de 2021]. *Análisis de la responsabilidad extendida del productor en LAC como herramienta para contribuir al ODS 12* [Archivo pdf]. https://cods.uniandes.edu.co/wp-content/uploads/2021/04/CODS_DOCS_10.pdf
- 17 CPC. [Noviembre de 2020]. *Informe Nacional de Competitividad 2020-2021* [Archivo pdf]. https://compite.com.co/wp-content/uploads/2020/11/web-CPC_INC_2020_2021_LIBRO_DIGITAL_PAGINAS.pdf
- 18 DANE. [09 de octubre de 2020a]. *Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales – emisiones al aire. 2007-2018 provisional* [Archivo pdf]. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuenta-ambiental-economica-flujos-materiales/bl-ct-emisiones-al-aire-pyc-combustibles2017-2018p.pdf
- 19 DANE. [Noviembre de 2020b]. *Diseño cuenta satélite de bioeconomía* [Archivo pdf]. https://www.dnp.gov.co/Crecimiento-Verde/Documents/Comite%20Sostenibilidad/Presentaciones/Sesi%C3%B3n%2010/2_Cuenta_satelite_bioeconomia_DANE.pdf
- 20 DANE. [8 de octubre de 2021a]. *Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales – emisiones al aire (CAEFM-EA) 2018-2019 provisional* [Archivo pdf]. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuenta-ambiental-economica-flujos-materiales/bl-ct-emisiones-al-aire-pyc-combustibles2018-2019p.pdf
- 21 DANE. [6 de agosto de 2021b]. *Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales – residuos sólidos (CAEFM-RS) 2018-2019 provisional* [Archivo pdf]. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/cuentas_ambientales/cuentas-residuos/Bt-Cuenta-residuos-2019p.pdf
- 22 DANE. [Abril de 2021c]. *Sistema de indicadores ambientales, de sostenibilidad y de economía circular* [Archivo pdf]. <https://www.cepal.org/sites/default/files/presentations/sistema-indicadores-ambientales-sostenibilidad-economia-circular-dane-colombia.pdf>
- 23 DANE. [28 de julio de 2021d]. *Tercer reporte de Economía Circular*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/ambientales/economia-circular>
- 24 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>
- 25 Delgado, R., Wild, T. B., Arguello, R., Clarke, L. y Romero, G. (Noviembre de 2020). *Options for Colombia's mid-century deep decarboniza-*

- tion strategy. *Energy Strategy Reviews*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2020.100525>
- 26** Diario La República. (Agosto de 2021). *Foro: "Movilidad sostenible en Colombia desde la perspectiva de las marcas"* [Archivo de video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=yqJRGrIM9pE&t=1s>
- 27** DNP. (s.f.). *Impactos del cambio climático y alternativas de adaptación en sectores prioritarios* [Archivo pdf]. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Impactos-del-cambio-climatico-Infografia-2.pdf>
- 28** DNP. (Febrero de 2018a). *Calidad del aire. Una prioridad de política pública en Colombia* [Archivo pdf]. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Presentaci%C3%B3n%20Calidad%20del%20Aire%2015_02_2018.pdf
- 29** DNP. (2018b). *Estrategia Nacional de Financiamiento Climático* [Archivo pdf]. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Finanzas%20del%20Clima/Estrategia%20nacional%20de%20financiamiento%20clim%C3%A1tico.pdf>
- 30** DNP. (2018c). *Valoración Económica de la Degradación 2015* [Archivo pdf]. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Valoraci%C3%B3n%20econ%C3%B3mica%20de%20la%20degradaci%C3%B3n%20ambiental.pdf>
- 31** DNP. (2019a). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022. Pacto por la equidad. Pacto por Colombia* [Archivo pdf]. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PlanNacionaldeDesarrolloPactoporlasostenibilidad.pdf>
- 32** DNP. (2019b). *Índice Municipal de Riesgo de Desastres* [Archivo pdf]. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/IndicemunicipalRiesgos.pdf>
- 33** DNP. (2021). *Infografía financiamiento público propio*. <https://mrvapp.dnp.gov.co/InfografiaPublico/>
- 34** DNP-Sinergia. (01 de junio de 2021). *Indicador: Áreas bajo esquemas de Pagos por Servicios Ambientales (PSA) e incentivos a la conservación*. <https://sinergiapp.dnp.gov.co/#IndicadorProgEnt/33/1513/5929>
- 35** DNP y BID. (2014). *Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia*.
- 36** DNP y KPMG. (2020). *Estrategia de fortalecimiento del sector empresarial en la gestión de los riesgos climáticos* [Archivo pdf]. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Ambiente/Estrategia-fortalecimiento-sector-Empresarial-en-riesgo-climatico.pdf>
- 37** FAO y UNEP. (2020). *El estado de los bosques del mundo 2020. Los bosques, la biodiversidad y las personas*. <https://doi.org/10.4060/ca8642es>
- 38** Finagro. (26 de mayo de 2021a). *Circular 25 de 2021. Línea Especial de Crédito – LEC Sostenibilidad agropecuaria y negocios verdes* [Archivo pdf]. https://www.finagro.com.co/sites/default/files/25_lec_sostenibilidad_agropecuaria_y_negocios_verdes_.pdf
- 39** Finagro. (6 de septiembre de 2021b). *Ejecución de programas* [Archivo pdf]. <https://www.finagro.com.co/estad%C3%ADsticas/ejecuci%C3%B3n-de-programas>
- 40** Gobierno de Colombia. (10 de diciembre de 2020). *Actualización de la Contribución Determinada a Nivel Nacional de Colombia (NDC)* [Archivo pdf]. https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/NDC_Colombia/informe_NDC_de_Colombia_2020_Versi%C3%B3n_Final.pdf
- 41** Gobierno de Colombia. (2021a). *Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia para Cumplir con el Acuerdo de París (E2050)*. MinAmbiente, DNP, Cancillería, AFD, Expertise France, WRI.
- 42** Gobierno de Colombia. (Julio de 2021b). *Plan Nacional para la Gestión Sostenible de Plásticos de un Solo Uso* [Archivo pdf]. <https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/plan-gestion-sostenible-plasticos-de-un-solo-uso.pdf>
- 43** Green Growth Knowledge Platform. (2013). *Moving towards a Common Approach on Green Growth Indicators*.
- 44** He, J., Liu, H. y Salvo, A. (2019). Severe Air Pollution and Labor Productivity: Evidence from Industrial Towns in China. *American Economic Journal: Applied Economics*, 11 (1), 173-201. <https://www.aeaweb.org/articles/pdf/doi/10.1257/app.20170286>
- 45** IDEAM. (2019). *Presentación del informe del estado de la calidad del aire en Colombia 2018*. Instituto de Hidrología y Estudios Ambientales.
- 46** IDEAM. (Abril de 2021a). *Informe del Estado Actual de la Calidad del Aire 2019*. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023898/023898.html>
- 47** IDEAM. (2021b). *Inventario forestal nacional 2021. Documento marco rector de implementación* [Archivo pdf]. <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023900/InventarioFORESTALnacional.pdf>
- 48** IDEAM y Minambiente. (8 de julio de 2021). *Resultados del monitoreo de deforestación: 1. Año 2020 2. Primer trimestre año 2021*. http://www.ideam.gov.co/documents/10182/113437783/Presentacion_Deforestacion2020_SMBYc-IDEAM.pdf/8ea7473e-3393-4942-8b75-88967ac12a19
- 49** Ingeniar. (2021). *Estudio de Riesgo por efectos del cambio Climático y Medidas de Adaptación para la Estrategia a Largo Plazo E2050 de Colombia – Fase 1. Estrategia Climática de Largo Plazo de Colombia (E2050)*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Departamento Nacional de Planeación, Cancillería, Expertise France y AFD.
- 50** Insight Crime e Igarapé Institute. (Septiembre de 2021). *The Roots of Environmental Crime in the Colombian Amazon* [Archivo pdf]. <https://insightcrime.org/wp-content/uploads/2021/09/The-roots-of-environmental-crime-colombian-amazon-InsightCrime-Igarape-2021-EN.pdf>
- 51** IPCC. (2001). *Climate Change 2001: The Scientific Evidence*. Cambridge University Press.
- 52** IPCC. (7 de agosto de 2021a). *Climate Change 2021. The Physical Science Basis. Summary for Policymakers* [Archivo pdf]. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf
- 53** IPCC. (28 de mayo de 2021b). *IPCC reschedules report approval sessions*. <https://www.ipcc.ch/2021/05/28/press-release-ar6-wgii-wgiii-syr-approval-sessions/>

- 54 IPSOS. (Abril de 2021). *Public opinion and action on climate change* [Archivo pdf]. <https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2021-04/Earth%20Day%202021.pdf>
- 55 León, F. y Dávila, J. (2020). *Catastro para la paz: Tensiones, problemas, posibilidades* [Archivo pdf]. Dejusticia. <https://www.dejusticia.org/wp-content/uploads/2020/06/DD-59-CATASTRO-WEB-11-06-2020.pdf>
- 56 Minambiente. (9 de agosto de 2021a). *Colombia está comprometida con la acción climática global*. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/5248-colombia-esta-comprometida-con-la-accion-climatica-global-ministro-de-ambiente>
- 57 Minambiente. (24 de junio de 2021b). *Consultas Públicas Proyectos*. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/ministerio/consultas-publicas>
- 58 Minambiente. (Agosto de 2021c). *Informe de Rendición de Cuentas. Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible* [Archivo pdf]. https://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_participacion_al_ciudadano/INFORME_DE_RENDICION_DE_CUENTAS_MINAMBIENTE_2021.pdf
- 59 Minambiente. (Junio de 2021d). *Portafolio de productores de negocios verdes* [Archivo pdf]. <https://www.minambiente.gov.co/images/pdf/portafolio-de-productores-negocios-verdes-ministerio-de-ambiente-junio.pdf>
- 60 Minambiente. (2021e). *Preguntas Frecuentes sobre la Estrategia* [Archivo pdf]. <https://carbononeutral.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/06/FAQ-Estrategia-Pais-Colombia-Carbono-Neutralidad.pdf>
- 61 Minambiente. (16 de julio de 2021f). *Se fortalecerán 184 negocios verdes en municipios afectados por la violencia*. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/5203-se-fortaleceran-184-negocios-verdes-en-municipios-afectados-por-la-violencia>
- 62 Minhacienda. (2021a). *Marco de referencia de Bonos Verdes Soberanos de Colombia*. https://www.minhacienda.gov.co/webcenter/ShowProperty?nodeId=%2FConexionContent%2FWCC_CLUSTER-169891
- 63 Minhacienda. (Abril de 2021b). *Proyecto de Ley “Por medio de la cual se consolida una infraestructura de equidad fiscalmente sostenible para fortalecer la política de erradicación de la pobreza, a través de la redefinición de la regla fiscal, el fortalecimiento y focalización del.* [Archivo pdf]. <http://leyes.senado.gov.co/proyectos/images/documentos/Textos%20Radicados/proyectos%20de%20ley/2020%20-%202021/PL%20439-21S%20-%20594-21C%20Reforma.pdf>
- 64 Misión de Internacionalización. (2021). *Documento inédito para la Misión de Internacionalización*.
- 65 Misión de Sabios. (2020). *Colombia hacia una sociedad del conocimiento. Reflexiones y Propuestas* [Archivo pdf]. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/ebook_colombia_hacia_una_sociedad_del_conocimiento.pdf
- 66 ND-GAIN. (2021). *Notre Dame Global Adaptation Initiative*. <https://gain.nd.edu/our-work/country-index/>
- 67 OCDE. (2011a). *Hacia el crecimiento verde: Un resumen para los diseñadores de política*.
- 68 OCDE. (2011b). *Tools for Delivering on Green Growth*. OECD Publishing.
- 69 OCDE. (2014). *PECD Environmental Performance Reviews: Colombia 2014*. OECD Publishing.
- 70 OCDE. (2015). *Colombia: Policy Priorities for Inclusive Development*. OECD Publishing.
- 71 OCDE. (2021a). *Aligning short-term recovery measures with longer-term climate and environmental objectives* [Archivo pdf]. <https://www.oecd.org/environment/cc/OECD-G20-Aligning-recovery-measures-with-climate-objectives.pdf>
- 72 OCDE. (Abril de 2021b). *Biodiversity, natural capital and the economy: A policy guide for finance, economic and environment ministers*. O. Publishing. <https://doi.org/10.1787/1a1ae114-en>
- 73 OCDE. (2021c). *Environmental tax. OECD Stat*. <https://data.oecd.org/envpolicy/environmental-tax.htm>
- 74 OCDE. (2021d). *Municipal waste, Generation and Treatment. OECD Stat*. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/data/oecd-environment-statistics_env-data-en
- 75 OCDE. (2021e). *OECD Environment Statistics. OECD Stat*. https://www.oecd-ilibrary.org/environment/data/oecd-environment-statistics_env-data-en
- 76 OCDE. (15 de marzo de 2021f). *The inequalities-environment nexus: Towards a people-centred green transition*. O. Publishing. <https://doi.org/10.1787/ca9d8479-en>
- 77 OCDE. (19 de abril de 2021g). *The OECD Green Recovery Database : Examining the environmental implications of COVID-19 recovery policies*. https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=1092_1092145-fqx3tx0r1q&title=The-OECD-Green-Recovery-Database&ga=2.170612964.577781715.1629391026-1019494106.1621392611
- 78 OCDE. (2021h). *Waste water treatment (indicator). OECD Data*. <https://data.oecd.org/water/waste-water-treatment-ef27a39d-en>
- 79 OMS. (2016). *Ambient air pollution: a global assessment of exposure and burden of disease*. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/250141>
- 80 Parra-Peña S, R. I., Puyana, R. y Yepes Chica, F. (2021). *Análisis de la productividad del sector agropecuario en Colombia y su impacto en temas como: encadenamientos productivos, sostenibilidad e internacionalización, en el marco del programa Colombia más competitiva*. <https://compite.com.co/proyecto/productividad-agropecuaria-de-colombia-desafios-y-oportunidades/>
- 81 PNN. (Mayo de 2021). *Estimación de la brecha financiera de las áreas protegidas del Sistema de Parques Nacionales Naturales* [Archivo pdf]. <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>
- 82 Puyana, R., Payare, D., y Porto, I. (Marzo de 2021). *Efectividad del esquema de extensionistas tecnológicos: Estudio Base para el pilar 2*

- del Programa Fábricas de Productividad. <https://www.repository.fede-sarrollo.org.co/handle/11445/4114>
- 83** Ramírez, F. C., Ramírez, F. C. y Uribe, M. E. (2020). *Recuadro 4. Finanzas sostenibles: cambio climático y estabilidad financiera*. <https://repositorio.banrep.gov.co/bitstream/handle/20.500.12134/9848/recuadro4-reporte-estabilidad-financiera-primer-semester-2020.pdf?sequence=5&isAllowed=y>
- 84** Ruiz, J. P. y Guzmán Hennessey, M. (Abril de 2021). *Descarbonización 51%: Desafíos de Colombia y contexto global* [Archivo pdf]. <https://catedra-tse.foronacionalambiental.org.co/wp-content/uploads/2021/04/Ruiz-Guzman.pdf>
- 85** Saget, C., Vogt-Schilb, A. y Luu, T. (Julio de 2020). *El empleo en un futuro de cero emisiones netas en América Latina y el Caribe*. <https://publications.iadb.org/es/el-empleo-en-un-futuro-de-cero-emisiones-netas-en-america-latina-y-el-caribe>
- 86** SFC. (26 de abril de 2021). *Circular Externa 007*. <https://www.superfinanciera.gov.co/inicio/normativa/normativa-general/circulares-externas-cartas-circulares-y-resoluciones-desde-el-ano-/circulares-externas/circulares-externas--10106589>
- 87** SIAC. (Agosto de 2021). *Cifras Respira 2030*. <https://contador5m-mads.hub.arcgis.com/>
- 88** SisCONPES. (14 de octubre de 2021). *Documento CONPES 3934*. <https://sisconpes.dnp.gov.co/ReportesSisCONPES/Reportes/ReportePAS?numeroConpes=3934>
- 89** SisCONPES. (2021b). *Reporte documento CONPES 3943 Política para el mejoramiento del aire*. <https://sisconpes.dnp.gov.co/ReportesSisCONPES/Reportes/ReportePAS?numeroConpes=3943>
- 90** SolAbility. (30 de noviembre de 2020). *Global Sustainable Competitiveness Index 2020*. <https://solability.com/the-global-sustainable-competitiveness-index/downloads/>
- 91** SMBYC. (15 de julio de 2019). *Reporte de Superficie Cubierta por Bosque Natural (Nacional)*. http://smbyc.ideam.gov.co/MonitoreoBC-WEB/pub/reporteGeoproceso.jsp?id_reporte=7125
- 92** Superservicios. (Diciembre de 2020a). *Estudio sectorial de los servicios públicos domiciliarios de Acueducto y Alcantarillado 2019* [Archivo pdf]. https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2020/Dic/estudio_sectorial_de_los_servicios_publicos_domiciliarios_de_acueducto_y_alcantarillado_28_dic_rev_1.pdf
- 93** Superservicios. (Diciembre de 2020b). *Informe Sectorial de la Actividad de Aprovechamiento 2019* [Archivo pdf]. https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2020/Dic/informe_sectorial_aprovechamiento_2019_0.pdf
- 94** Timilsina, G. R. (8 de junio de 2021). *Financing Climate Change Adaptation: International Initiatives*. <https://doi.org/10.3390/su13126515>
- 95** UNEP. (2021). *Adaptation Gap Report 2020*. <https://www.unep.org/resources/adaptation-gap-report-2020>
- 96** UNGRD. (10 de junio de 2020). *Cambio climático, visión desde la Gestión del Riesgo de Desastres*. <http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Noticias/2020/Cambio-climatico-vision-desde-la-Gestion-del-Riesgo-de-Desastres.aspx>
- 97** UN-IRP (2018). *Global Material Flows Database, UN International Resources Panel*. <http://www.resourcepanel.org/global-material-flows-database>
- 98** Vilardy, S. P. y León-Parra, A. (2021). *Informe 2021 Parques Nacionales Cómo Vamos* [Archivo pdf]. <https://parquescomovamos.com/wp-content/uploads/2021/08/INFORME%20PNN%20.pdf>
- 99** WEF. (19 de enero de 2021). *The Global Risks Report 2021* [Archivo pdf]. http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf
- 100** WWF. (Mayo de 2021). *NDC de América Latina y el Caribe: recomendaciones para los tomadores de decisión* [Archivo pdf]. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/wwf_lac_ndc_wewant_espanol_1.pdf