



POLÍTICA NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO



Tabla de contenido

1 PRESENTACIÓN DE LA POLÍTICA	7
2 ANTECEDENTES DE LA POLÍTICA Y NORMATIVIDAD	9
3 CONTEXTO	14
3.1 CONTEXTO INTERNACIONAL	14
3.2 CONTEXTO NACIONAL	17
3.3 ÁREAS DE ACCIÓN PARA ENFRENTAR EL CAMBIO CLIMÁTICO	19
4 MARCO CONCEPTUAL DE LA POLÍTICA	20
4.1 MARCO GENERAL PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS OPCIONES DE MITIGACIÓN DE GEI Y ADAPTACIÓN E IMPLICACIONES PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO	23
4.2 GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: UNA APROXIMACIÓN DESDE EL IPCC QUE PROPONE UNA GESTIÓN ARTICULADA DE LA MITIGACIÓN Y LA ADAPTACIÓN DIRIGIDA A INFLUIR EN LA SENDA DEL DESARROLLO.	24
4.3 LA NUEVA ECONOMÍA DEL CLIMA: OPORTUNIDADES Y BENEFICIOS COMPARTIDOS DE UNA GESTIÓN ECONÓMICA Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO ARTICULADA.	25
4.4 CRECIMIENTO VERDE: UN MODELO PARA LA COMPETITIVIDAD Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE. LA PERSPECTIVA COLOMBIANA.	27
4.5 GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO: ASPECTOS CRÍTICOS PARA INFLUIR EN LA SENDA DEL DESARROLLO DEL PAÍS.	29
5 OBJETIVOS	33
5.1 METAS NACIONALES DE DESARROLLO BAJO EN CARBONO	33
5.2 METAS NACIONALES DE DESARROLLO RESILIENTE AL CLIMA	34
6 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA	35
7 LÍNEAS ESTRATÉGICAS	37
7.1 ESTRATEGIAS TERRITORIALES	39
7.1.1 DESARROLLO RURAL BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA	42
7.1.2 DESARROLLO URBANO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA	46
7.2 DESARROLLO MINERO-ENERGÉTICO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA	49
7.3 DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA BAJA EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA	51
7.4 MANEJO Y CONSERVACIÓN ECOSISTEMAS Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA EL DESARROLLO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA	54
8 LÍNEAS INSTRUMENTALES	56
8.1 PLANIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO	57
8.1.1 ESTRATEGIAS NACIONALES DE CAMBIO CLIMÁTICO	57
8.1.2 PLANES INTEGRALES DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO SECTORIALES (PIGCCS)	58
8.1.3 PLANES INTEGRALES DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO TERRITORIALES (PIGCCT)	59
8.2 INFORMACIÓN, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTI)	61
8.2.1 INFORMACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	62

8.2.2 CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN	64
8.3 CAMBIO CLIMÁTICO EN LA EDUCACIÓN, FORMACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN A PÚBLICOS	66
8.4 FINANCIACIÓN E INSTRUMENTOS ECONÓMICOS	67
8.4.1 FINANCIACIÓN DE LA MITIGACIÓN DE GEI Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	68
8.4.2 INSTRUMENTOS ECONÓMICOS PARA LOGRAR LAS METAS DE DESARROLLO BAJO EN CARBONO	69
8.4.3 COMPLEMENTARIEDAD, ARTICULACIÓN Y ESPECIALIZACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS ECONÓMICOS CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANIFICACIÓN, ORDENAMIENTO, REGULATORIOS Y FINANCIEROS	70
9 ESTRUCTURA DE ARTICULACIÓN INSTITUCIONAL PARA LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO	70
10 PLAN DE ACCIÓN	75
11. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	92
BIBLIOGRAFÍA	95
ANEXO 1: LÍNEA DEL TIEMPO. ANTECEDENTES DE POLÍTICA EN CAMBIO CLIMÁTICO	104
ANEXO 2 - DIAGNÓSTICO	105
CONTEXTO INTERNACIONAL	105
CONTEXTO NACIONAL	108
COLOMBIA Y SUS APORTES AL CAMBIO CLIMÁTICO	110
REDUCCIÓN DE EMISIÓNES POR DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN DE BOSQUES NATURALES	119
COLOMBIA Y SUS RIESGOS CLIMÁTICOS	122
INFORMACIÓN, INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN EN CAMBIO CLIMÁTICO	129
DIAGNÓSTICO INSTITUCIONAL	134
RETOS DE LA GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO	137

Tablas

Tabla 1. Principales diferencias entre adaptación y mitigación identificadas por Locatelli et. al (2011). ...	23
Tabla 2. Tipos de decisión de la gestión ambiental y del desarrollo, relevantes para la PNCC, discriminadas por nivel territorial y decisor (público o privado o comunitario).....	30
Tabla 3. Fuentes de emisión de GEI para desarrollo rural	44
Tabla 4. Fuentes de emisión de GEI para desarrollo urbano.	47
Tabla 5. Fuentes de emisión de GEI para desarrollo minero-energético.....	50
Tabla 6. Fuentes de emisión de GEI para desarrollo de infraestructura.....	52
Tabla 7. Ecosistemas: medidas de mitigación y adaptación	56
Tabla 8. Destinatarios de las recomendaciones de implementación de las medidas identificadas en los PIGCCT para la Gestión del Cambio Climático	61

Figuras

Figura 1. Componentes de la Política Nacional de Cambio Climático.....	8
Figura 2. Ciclo de planeación de la Política Nacional de Cambio Climático.....	9
Figura 3. Aumento de la temperatura media global en superficie, como función del total de las emisiones globales acumuladas de CO ₂ a partir de diversas líneas de evidencia.....	16
Figura 4. Esquema de sendas del desarrollo resilientes al clima. Fuente: IPCC 2013.....	25
Figura 5. Estructura Temática de la Política Nacional de Cambio Climático.....	31
Figura 6. Senda de emisiones absolutas de GEI	34
Figura 7. Componentes de la Política Nacional de Cambio Climático.....	38
Figura 8. Niveles de articulación y coordinación para la gestión del cambio climático.....	71
Figura 9. Aumento de la temperatura media global en superficie, como función del total de las emisiones globales acumuladas de CO ₂ a partir de diversas líneas de evidencia.....	107
Figura 10. Emisiones Históricas de Gases de Efecto Invernadero en Colombia	111
Figura 11. Distribución de emisiones de gases efecto invernadero del inventario de 2010	112
Figura 12. Mapa ilustrativo de emisiones sectoriales por departamento'	113
Figura 13. Potencial de mitigación de emisiones de GEI por sector, respecto a sus emisiones en el escenario de referencia 2010-2040.	118
Figura 14. Comportamiento de la tasa de deforestación e incertidumbre asociada a la interpretación de las imágenes satelitales.....	119
Figura 15. Deforestación, pasos y cultivos ilícitos.....	120
Figura 16. Mapas con la diferencia de la temperatura media anual (izq.) y diferencia de la precipitación media anual (der.) para el periodo 2071 -2100 con respecto al periodo de referencia 1976 - 2005.....	125
Figura 17. Comparación entre las diferencias de la precipitación media anual del periodo 2011-2040 respecto al periodo de referencia 1976-2005, y factores de riesgo climático por departamentos.....	127

Glosario de Siglas

GEI	Gases Efecto Invernadero.
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio.
ECDBC	Estrategia Colombiana de Desarrollo bajo en Carbono.
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
PNGRD	Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
ENREDD+	Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal.
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.
DNP	Departamento Nacional de Planeación.
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
NAMA	Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (siglas en inglés).
PNGIBSE	Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (siglas en inglés).
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático.
MRV	Medición Reporte y Verificación

1 Presentación de la Política

El objetivo de la Política Nacional de Cambio Climático es promover una gestión del cambio climático que contribuya a avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono, que reduzca los riesgos asociados a las alteraciones por efectos del cambio climático.

Para alcanzar este objetivo, la política organiza la gestión del cambio climático en Colombia para influir en las decisiones públicas y privadas más relevantes y que definen la senda del desarrollo del país, con el fin de integrar a estas decisiones consideraciones de adaptación y mitigación de Gases de Efecto Invernadero –GEI-.

En esta dirección, dada la naturaleza de los riesgos asociados del cambio climático, la Política considera primordial adoptar una visión territorial, que valore e incorpore articuladamente iniciativas sectoriales de desarrollo como base para lograr una gestión del cambio climático acertada y efectiva. Para esto, la Política propone una serie de estrategias territoriales generales y sectoriales (de alto impacto para la adaptación y la mitigación de GEI), y unos lineamientos para su articulación (que definen la lógica de interacción entre ellas) que buscan optimizar la combinación de distintos criterios/elementos en un mismo territorio, lo que resulta necesario para relacionar la adaptación y mitigación de GEI con decisiones relevantes de desarrollo. Algunos de estos elementos se mencionan a continuación:

- Concentración de infraestructura y población vulnerable al cambio climático.
- Grandes inversiones sectoriales de alto impacto en términos de vulnerabilidad al cambio climático y mitigación de GEI.
- Decisiones públicas relativas al ordenamiento del territorio y a la planificación del desarrollo.
- La complejidad de la gobernanza pública territorial en términos del reto y la oportunidad que supone tener grandes ciudades versus pequeños municipios.
- Dinámicas del desarrollo económico (urbano versus rural).
- Dinámica de eventos asociados a fenómenos climáticos (inundaciones y/o sequías) o dinámicas generadoras de GEI vía cambios de uso del suelo y deforestación.
- Dinámica de la degradación de ecosistemas que afecta la capacidad de resiliencia de los territorios y el potencial de mitigación de GEI.

Con base en lo anterior, las estrategias territoriales que se definen son las siguientes: desarrollo urbano resiliente al clima y bajo en carbono, y desarrollo rural resiliente al clima y bajo en carbono. Así mismo, se definen dos estrategias sectoriales que potencialmente tienen consecuencias altas en términos de riesgos asociados al cambio climático en todo el territorio nacional y mitigación de GEI: desarrollo minero-energético bajo en carbono y resiliente al clima, y desarrollo de infraestructura estratégica resiliente al clima y baja en carbono. Adicionalmente, se define un estrategia de manejo y conservación de los ecosistemas y servicios ecosistémicos para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima. Es importante resaltar que todos los sectores relevantes al cambio climático están considerados en la Política, y están incorporados en las estrategias territoriales y en las estrategias instrumentales que se mencionan a continuación.

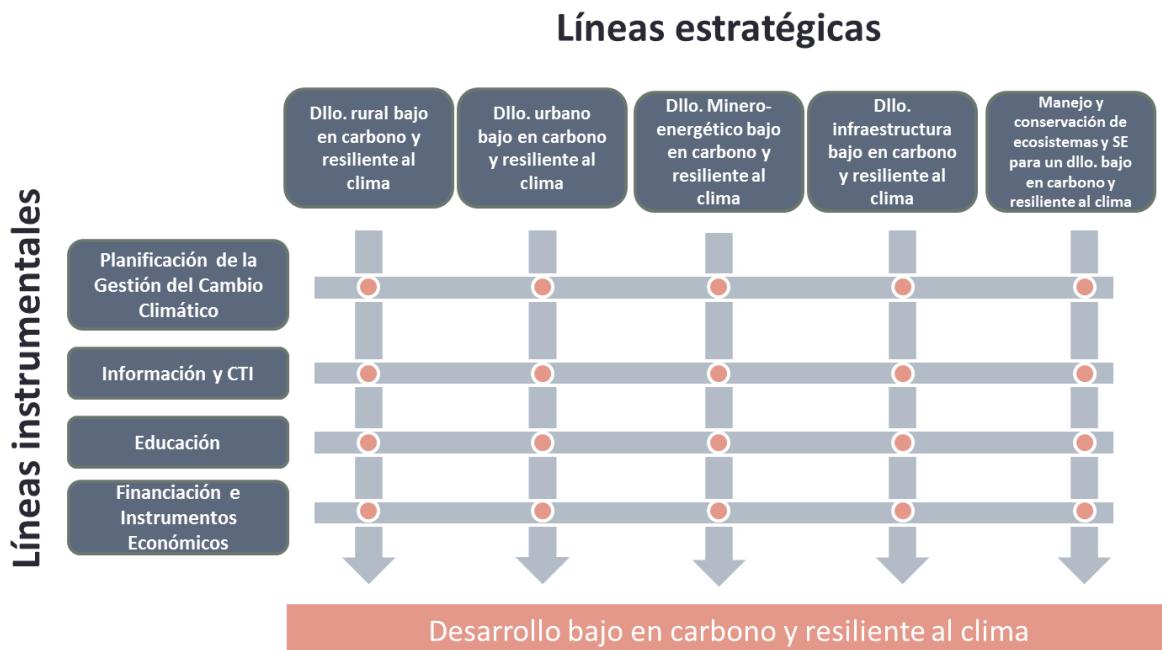
Esta Política considera que para implementar estas cinco estrategias se requiere de instrumentos adecuados por lo cual se definen cuatro líneas instrumentales: (i) Planificación de la gestión del cambio

climático (ii) Información, ciencia, tecnología e innovación; (iii) Educación, formación y sensibilización a públicos, y (iv) Financiación e instrumentos económicos.

Finalmente, la implementación de la Política requerirá una articulación institucional adecuada para la gestión del cambio climático en el país. El marco institucional sugerido podrá ser adoptado en el futuro por los mecanismos legales que se consideren pertinentes.

La siguiente figura ilustra los componentes de la Política arriba mencionados.

Figura 1. Componentes de la Política Nacional de Cambio Climático



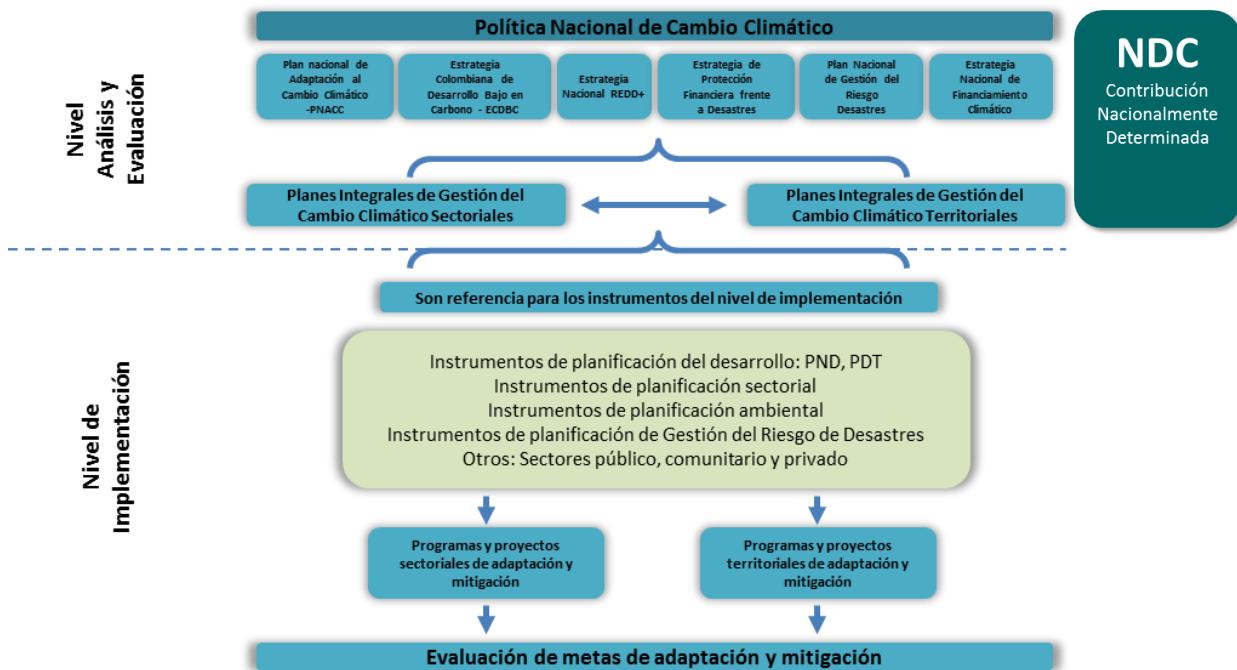
Adicionalmente, la Política propone un ciclo de planificación para la gestión del cambio climático. El ciclo inicia con la definición de la Contribución Nacionalmente Determinada, posteriormente se aborda el desarrollo de estrategias nacionales de largo plazo (Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono - ECDBC, Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC, la Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradoación Forestal - ENREDD+, el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, la Estrategia de Protección Financiera Frente a Desastres y la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático) con escenarios a 2030 y 2050 y actualizadas cada 12 años, en donde se evalúan aspectos estructurales para alcanzar objetivos de mitigación de GEI y adaptación a mediano y largo plazo, los conflictos climáticos entre políticas de desarrollo sectorial, y se dan recomendaciones. Con base en dichas estrategias se formulan Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT) y Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS) para períodos de 12 años. Cada 4 años el Plan Nacional de Desarrollo y los Planes Territoriales los desarrollan.

En su conjunto las Estrategias y los Planes orientan y sirven de referencia para la inclusión e implementación de acciones de adaptación al cambio climático y mitigación de GEI en los instrumentos de planificación territorial (ej. Planes de Desarrollo Municipal, Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Regionales de Gestión del Riesgo de Desastres, Planes de Acción Ambiental, entre otros) y sectorial (ej. Plan energético nacional, Plan nacional de infraestructura, entre otros). Esta política propone que estos Planes sean de referencia y de obligada consulta por parte de las entidades relacionadas con los

instrumentos de planificación territorial y sectorial mencionados. Así mismo, estos instrumentos permitirán orientar la gestión del cambio climático del sector privado y las comunidades desde una perspectiva tanto territorial como sectorial.

La siguiente figura muestra el ciclo de planeación propuesto por la Política:

Figura 2. Ciclo de planeación de la Política Nacional de Cambio Climático.



Esta Política también propone que la gestión del cambio climático se oriente a alcanzar metas de adaptación y mitigación de GEI a corto, mediano y largo plazo; y en consecuencia define las instancias y mecanismos para su adopción, distribución y evaluación, en los niveles nacional, sectorial y territorial.

Así mismo, la política propone un esquema de articulación y coordinación interinstitucional con la adecuada participación del sector privado y la población en general, para garantizar la integración de las diferentes dependencias y entidades de la administración pública relacionadas con algunos de los componentes de la gestión del cambio climático.

Finalmente, con el fin de iniciar el ciclo de implementación de la presente política, se presenta un plan de acción indicativo con las acciones a corto, mediano y largo plazo requeridas y las entidades responsables de las mismas.

2 Antecedentes de la política y normatividad

La necesidad de coordinar las acciones para hacer frente al aumento de las emisiones de GEI, así como definir medidas para contrarrestar sus impactos sobre la población y actividades humanas, derivaron en la adopción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático en 1992, ratificada por Colombia mediante la Ley 164 de 1994. Desde allí han sido muchos los esfuerzos del país, por establecer políticas y regulaciones que faciliten el diseño e implementación de estas medidas.

Mediante la Ley 629 de 2000, se ratificó el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que establece metas de reducción de emisiones de GEI cuantificadas para los

países industrializados, que suponen una disminución del 5.3% respecto al nivel de 1990, para ser alcanzadas en el periodo comprendido entre 2008 y 2012. El periodo de compromisos del Protocolo fue extendido hasta el año 2020, mediante la Enmienda de Doha adoptada en la 18^a Conferencia de las Partes de la Convención.

El Protocolo estableció tres mecanismos de flexibilidad: el comercio de emisiones, la implementación conjunta, y el Mecanismo de Desarrollo Limpio-MDL; que permitían a los países industrializados alcanzar sus compromisos mediante la financiación de acciones de mitigación fuera de sus territorios.

Luego de la presentación oficial ante la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, de la Primera Comunicación Nacional del año 2001, coordinada por el IDEAM, el Ministerio de Medio Ambiente; hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con apoyo del Departamento Nacional de Planeación –DNP- elaboró el documento “Lineamientos de Política de Cambio Climático” en el año 2002, con el fin de “identificar las estrategias requeridas para consolidar la capacidad nacional necesaria que permita responder a las posibles amenazas del cambio climático; responder a las disposiciones de la Convención y el Protocolo de Kioto, en términos de potencializar las oportunidades derivadas de los mecanismos financieros y cumplir con los compromisos establecidos”.

En este mismo año se creó la Oficina Colombiana para la Mitigación del Cambio Climático dentro del Ministerio del Medio Ambiente, Autoridad Nacional Designada para ser el ente promotor y evaluador de todos los proyectos MDL del país, que posteriormente pasó a ser el Grupo de Mitigación de Cambio Climático dentro del Viceministerio de Ambiente.

En los años 2003 y 2004, se expidió el marco regulatorio para el desarrollo de los proyectos MDL como parte de la estrategia de promoción de la reducción de emisiones por fuentes y absorción por sumideros de gases efecto invernadero. En este sentido, se expidió el Documento CONPES 3242- “Estrategia institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación del cambio climático”, que buscaba promover la incursión competitiva de Colombia en el mercado internacional de reducciones verificadas de emisiones de GEI. Posteriormente la Resolución 0453 de 2004 adoptó los principios, requisitos y criterios, así como el procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que optan al Mecanismo de Desarrollo Limpio. Esta resolución fue modificada mediante las resoluciones 551 y 552 de 2009 y nuevamente en el 2010, con las resoluciones 2733 y 2734, expedidas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Otras Políticas son también consideradas como antecedentes en materia de cambio climático, como la de Bosques de 1996, cuyo objetivo era lograr el uso sostenible de los bosques, con el fin de conservarlos, consolidar la incorporación del sector forestal en la economía nacional y contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población; la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia, que se propuso propender por el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras que mediante su manejo integrado, contribuyera, entre otras cosas, al desarrollo armónico de las actividades productivas y a la conservación y preservación de los ecosistemas y recursos marinos y costeros; la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros que tiene como objetivo el desarrollo sostenible y de los espacios costeros, así como los intereses marítimos de la Nación; la Política de Participación Social en la Conservación de 2001, la cual planteó la necesidad de promover y consolidar procesos de participación social y coordinación interinstitucional para la conservación de la biodiversidad, de los servicios ambientales de las áreas protegidas y de la diversidad cultural del país; y finalmente, la Política de Humedales Interiores de Colombia de 2002, que buscaba garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos mediante el uso sostenible y la conservación de los humedales.

Paralelamente, en el contexto internacional, en el marco de la 13^{ava} Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se estableció el Plan de Acción de Bali tendiente a iniciar un proceso global que permitiera la aplicación plena, eficaz y sostenida de la Convención, mediante una cooperación a largo plazo. Para ello, se acordó que los países en desarrollo deberían elaborar estrategias o planes de desarrollo bajo en carbono, informar sobre su progreso, así como formular e implementar programas con Medidas Nacionales Apropiadas de Mitigación (NAMA por sus siglas en inglés) en el contexto de su desarrollo sostenible, apoyadas mediante financiación, transferencia tecnológica y construcción de capacidades.

En el año 2010 se expide la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico, la cual busca orientar la planificación, administración, seguimiento y monitoreo del recurso hídrico a nivel nacional bajo un criterio de gestión integral del mismo. Ésta identificó como parte de los efectos del cambio climático sobre el régimen hidrológico: el aumento de la escorrentía, la disminución de la variabilidad temporal del recurso y la acentuación de su asimetría; así como el descenso de la escorrentía, el aumento de la variabilidad temporal del recurso y la atenuación de su asimetría. Para esto se incorporó el objetivo de gestión integral del riesgo asociado a la oferta y disponibilidad del agua, para la reducción de los riesgos asociados a la oferta hídrica resultantes de los fenómenos de variabilidad climática y cambio climático, a través de la implementación de medidas de adaptación en los ecosistemas clave.

Colombia mediante la nota verbal de agosto de 2010, comunicó sus “compromisos preliminares” nacionales en términos de medidas apropiadas de mitigación y a través del IDEAM remitió la segunda Comunicación Nacional, en la que se presenta la evolución de las políticas y acciones colombianas.

A partir de allí se empezaron a trabajar cuatro estrategias para abordar la problemática del cambio climático, que quedaron plasmadas en el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para todos” y que son *i*) el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – PNACC; *ii*) la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono – ECDBC; *iii*) la Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal - ENREDD+ y *iv*) la Estrategia de Protección Financiera ante Desastres.

Posteriormente, se expidió el documento Conpes 3700 de 2011 que propone *i*) un marco de coordinación por medio del cual los sectores, los territorios y las comunidades entendiesen el cambio climático como un tema de desarrollo económico y social y por tanto integraran dicha problemática dentro de sus procesos de planificación e inversión; *ii*) la articulación de las entidades de producción de información, los sectores y los territorios, de tal forma que la información que se generará fuese pertinente, accesible y de calidad ; y *iii*) un marco de coordinación adecuado para que pudieran ser implementadas las acciones priorizadas en su momento por el país. Es en este marco de coordinación es donde se menciona por primera vez a los nodos regionales de cambio climático, como una medida de descentralización de las acciones nacionales, en la búsqueda del empoderamiento de los entes territoriales y de las poblaciones locales frente a la gestión para enfrentar el cambio climático en Colombia.

Paralelamente en el contexto internacional en cumplimiento del Plan de Acción de Bali, los países acordaron una visión común de cooperación a largo plazo que incluyó, entre otras cosas, un objetivo mundial de reducir las emisiones globales de modo que el aumento de la temperatura media mundial se mantuviera por debajo de los 2°C con respecto a sus niveles pre-industriales, así como la necesidad de adoptar en el año 2015 un instrumento con fuerza legal en el marco de la Convención que sea aplicable a todas las Partes, con base en contribuciones de mitigación nacionalmente determinadas .

En el contexto nacional, en el año 2012 se expide la Ley 1523 que adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en donde la Gestión del Riesgo, es entendida como el proceso social orientado al conocimiento, la reducción del riesgo

y el manejo de desastres, con el propósito explícito de contribuir a la seguridad, el bienestar, la calidad de vida de las personas y al desarrollo sostenible. En el marco de esta ley también se expidió el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres que hace parte de los referentes para la acción de la adaptación al cambio climático.

La gestión del riesgo de desastres constituye una política de desarrollo indispensable para asegurar la sostenibilidad, la seguridad territorial, los derechos e intereses colectivos, mejorar la calidad de vida de las poblaciones y las comunidades en riesgo y, por lo tanto, está intrínsecamente asociada con la planificación del desarrollo seguro, con la gestión ambiental territorial sostenible, en todos los niveles de gobierno y la efectiva participación de la población, siendo, responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio nacional aplicar las normas de prevención, atención, recuperación de desastres, manejo de emergencias y reducción de riesgos.

En este mismo año, la Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos- PNGIBSE, identifica el cambio climático como uno de los motores directos de transformación y pérdida de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. En el mismo sentido, en el año 2014, el Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Colombia ante el Convenio de Diversidad Biológica, indicó que una muestra de que el cambio climático se configura como un motor de degradación, fue lo sucedido en “la pasada temporada invernal en Colombia (2010-2011) y la sequía que le antecedió (2009-2010) que confirmaron la poca flexibilidad que tienen hoy en día muchos sistemas en Colombia para responder de manera adaptativa frente a las “sorpresa” derivadas de la dinámica del clima y de los cambios ambientales.”

Durante el año 2013, es formulada la Política Nacional para la Gestión Integral Ambiental del Suelo, la cual reconoce que la degradación de los suelos contribuye al cambio climático, razón por la cual, le da prioridad a la protección de los suelos bajo cobertura arbórea y promueve la aplicación de la agricultura de conservación, en la cual se mantiene la cobertura vegetal en la superficie del suelo, se realiza mínima remoción de éste y se establece una adecuada rotación de cultivos, permitiendo conservar la materia orgánica del suelo y reduciendo las emisiones de CO₂.

Recientemente, se expidió la ley 1715 de 2014, con la cual el sistema energético nacional, promoverá el desarrollo y utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, mediante la integración de estas fuentes no convencionales al sistema energético nacional, su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético.

Esta ley constituye el marco legal y los instrumentos para la promoción del aprovechamiento de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, lo mismo que para el fomento de la inversión, investigación y desarrollo de tecnologías limpias para producción de energía, la eficiencia energética y la respuesta de la demanda, en el marco de la política energética nacional. Así mismo, establece las líneas de acción para el cumplimiento de compromisos asumidos por Colombia en materia de energías renovables, gestión eficiente de la energía y reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, tales como aquellos adquiridos a través de la aprobación del estatuto de la Agencia Internacional de Energías Renovables mediante la Ley 1665 de 2013.

Finalmente, el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país", contiene tanto en las estrategias transversales de i) Competitividad Estratégica e Infraestructura, ii) Movilidad Social, iii) Transformación del Campo, así como en la estrategia envolvente de Crecimiento Verde, temas asociados al cambio climático y hace explícita la necesidad de consolidar la Política Nacional de Cambio Climático, buscando su integración con la planificación ambiental, territorial y sectorial.

En relación con las decisiones internacionales en diciembre de 2014 en Lima, se acordó que los países presentarían contribuciones nacionalmente determinadas (NDC, por sus siglas en inglés) para reducir la concentración de CO₂ en la atmósfera. Asimismo, se acordó que de manera voluntaria los países presentarían sus apuestas en adaptación. De esta forma, en el mes de septiembre de 2015 Colombia presentó ante la Secretaría de la Convención su contribución nacionalmente determinada en donde se comprometió a reducir el 20% de sus emisiones de GEI para el año 2030, y en caso de que se provea de suficiente apoyo internacional, dicho compromiso podría aumentar al 30% con respecto al escenario inercial de emisiones con línea base al año 2010. En materia de adaptación, y partiendo de los avances en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático- PNACC, se priorizaron como acciones a 2030, entre otras: i) 100% del territorio Nacional cubierto con planes de cambio climático formulados y en implementación, ii) Un Sistema Nacional de Indicadores de adaptación que permita monitorear y evaluar la implementación de medidas de adaptación, iii) instrumentos de manejo del recurso hídrico con consideraciones de variabilidad y cambio climático en las cuencas prioritarias del país, iv) inclusión de consideraciones de cambio climático en los instrumentos de planificación y acciones de adaptación innovadoras en seis sectores prioritarios de la economía.

Esta contribución se convierte en uno de los compromisos adquiridos por cada una de las Partes frente a la implementación del Acuerdo de París, adoptado en diciembre de 2015. El Acuerdo de París busca dar continuidad al Protocolo de Kioto cuyo periodo de implementación estaba previsto entre los años 2008 y 2012, y el cual fue extendido a 2020.

El de París es un Acuerdo universal que compromete a todos los países de la CMNUCC, hace un llamado a mantener el aumento de la temperatura media global por debajo de 2°C o incluso 1,5 °C, los países desarrollados se comprometieron a apoyar a los países en desarrollo a reducir sus emisiones de GEI y adaptarse a los impactos del cambio climático, contará con revisiones periódicas para las acciones en mitigación, adaptación y financiamiento con el fin de aumentar progresivamente la ambición y así cumplir los objetivos globales, define un objetivo global en adaptación al cambio climático y se logra una mayor asignación de recursos para este tema, y cuenta con un mecanismo de cumplimiento y transparencia.

Es también un tratado adoptado por 195 países y aplicable a todos, lo que representa uno de los mayores logros de los últimos años del multilateralismo, pues por primera vez en la historia se alcanzó un acuerdo universal sobre cambio climático con compromisos jurídicamente vinculantes tanto para países desarrollados como para países en desarrollo, permitiendo unir esfuerzos para resolver los retos asociados a este fenómeno.

Así mismo, en el marco internacional, la Asamblea General de la ONU adoptó en septiembre de 2015 la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que plantea 17 Objetivos con 169 metas de carácter integrado e indivisible que abarcan las esferas económica, social y ambiental. La agenda 2030 será la nueva hoja de ruta que regirá los programas de desarrollo mundiales durante los próximos 15 años. Al adoptarla, los Estados se comprometieron a movilizar los medios necesarios para su implementación mediante alianzas centradas especialmente en las necesidades de los más pobres y vulnerables. Los ODS además de buscar el fin a la pobreza en el mundo, incluyen, entre otros puntos, erradicar el hambre y lograr la seguridad alimentaria; garantizar una vida sana y una educación de calidad; lograr la igualdad de género; asegurar el acceso al agua y la energía; promover el crecimiento económico sostenido; adoptar medidas urgentes contra el cambio climático; promover la paz y facilitar el acceso a la justicia. Es así como los compromisos asumidos tanto en la Agenda 2030 como en el marco del Acuerdo de París deben estar articulados y evitar duplicar esfuerzos.

Este amplio marco normativo y de políticas públicas, muestra el compromiso del país en contribuir con las causas y los efectos del cambio climático, así como promover esfuerzos articulados territoriales, sectoriales e interinstitucionales que son un camino abonado para garantizar la adecuada implementación de la política.

En el anexo 1 se resumen los principales hitos en temas normativos y de política pública, que se constituyen como antecedentes de la presente Política.

3 Contexto

3.1 Contexto internacional

La Organización Meteorológica Mundial ha clasificado el año 2015 como el año más caluroso del que se tenga registro, continuando la tendencia al calentamiento observada: quince de los dieciséis años más calurosos se han presentado en este siglo. De acuerdo con el IPCC, desde la era industrial la temperatura promedio de la tierra ha aumentado 1°C. La comunidad científica internacional concuerda en que el calentamiento global observado desde 1750, es causado por las emisiones de gases efecto invernadero generadas por distintas actividades humanas; y que dicho cambio ha ocasionado impactos en sistemas humanos y naturales en todo el mundo. De continuar con la tendencia de emisiones, la temperatura promedio global aumentará en más de 4°C y consecuentemente la probabilidad de impactos climáticos severos e irreversibles como la pérdida de ecosistemas, inseguridad alimentaria, e inundaciones, entre otros.

Los motores o impulsores del cambio climático corresponden a ciertas sustancias y procesos tanto naturales como antropogénicos (causados por humanos), que alteran el balance energético de la Tierra. El calentamiento generado por impulsores naturales (cambios en irradiación solar y aerosoles volcánicos) contribuyeron en tan sólo 2% al calentamiento evidenciado desde 1750 hasta el 2011 (IPCC, 2013). Por otra parte, las emisiones antropogénicas de **gases efecto invernadero** (Dióxido de Carbono – CO₂, Metano – CH₄, Óxido Nitroso – N₂O y halocarbonos) contribuyeron en 128% a dicho calentamiento; mientras que otras actividades humanas como las emisiones de aerosoles, agotadores de la capa de ozono, tuvieron un efecto de enfriamiento del clima terrestre estimado en 30%. En consecuencia, la principal causa del calentamiento de la tierra corresponde a las emisiones antropogénicas de dióxido de carbono y de metano que explican el 56% y el 30%, respectivamente, del calentamiento bruto (sin el efecto enfriamiento) evidenciado durante el periodo 1750 a 2011.

La interferencia humana sobre el sistema climático genera impactos observados y riesgos futuros para los sistemas humanos y naturales. Los impactos observados más significativos del cambio climático en los sistemas físicos naturales corresponden a cambios en la precipitación, alteración de los sistemas hidrológicos, deshielo, pérdida de glaciares y afectaciones en la escorrentía. En cuanto a sistemas biológicos, muchas especies terrestres, dulceacuícolas y marinas han cambiado su rango geográfico, actividades estacionales, patrones migratorios, abundancias e interacciones con otras especies debido al cambio climático (IPCC, 2014a).

El cambio climático impacta directamente tanto a la población como a las actividades económicas humanas. Eventos climáticos extremos como sequías, inundaciones, ciclones, incendios forestales, conllevan impactos como el desabastecimiento hídrico y de alimentos, daños a infraestructura y asentamientos, desplazamiento, morbilidad y mortalidad. Las amenazas climáticas empeoran otros tensores con consecuencias negativas para los hogares y particularmente las personas que viven bajo

condiciones de pobreza. Actualmente el peso de las enfermedades relacionadas con el clima es relativamente pequeño comparado con otros tensores. Sin embargo, se han incrementado las muertes relacionadas con altas temperaturas y los cambios locales de temperatura y precipitación han alterado la distribución de enfermedades transmitidas por vectores y por el agua (IPCC, 2014a).

En una gran cantidad de regiones, el cambio climático ha generado impactos negativos en las cosechas de productos agrícolas. Particularmente, se han afectado la productividad de los cultivos de maíz y trigo, y en menor medida los cultivos de arroz y frijol. Para las regiones de Centro y Suramérica, los impactos que el IPCC atribuye al cambio climático con niveles de certidumbre media y alta son: la pérdida de nevados, los impactos en los sistemas hídricos, los impactos en la producción de alimentos y los impactos en hogares, salud y medios de vida.

El IPCC (IPCC, 2014a) basado en la evaluación de literatura científica, técnica y socio-económica, presenta los riesgos claves, las estrategias de adaptación y un cronograma para su implementación, para cada región del mundo. Para la región de América Central y Sur América, el IPCC destaca tres riesgos:

- **Disminución en la disponibilidad de agua en regiones semi-áridas y aquellas que dependen del aporte de glaciares; inundaciones y deslizamientos en áreas urbanas y rurales por el aumento de la precipitación.** Para este riesgo, el IPCC propone dos tipos de estrategias adaptativas: el manejo integral de los recursos hídricos y el manejo de las inundaciones urbanas y rurales (incluyendo inversiones en infraestructura), sistemas de alertas tempranas y mejores pronósticos climáticos, de escorrentía y de control de enfermedades, la recuperación del suelo poroso que evita inundaciones a través de acciones concretas de urbanismo sostenible. Para el caso colombiano, también es indispensable tener en cuenta dentro de los riesgos, el ascenso del nivel del mar, tanto en la costa pacífica como en el caribe.
- **Disminución en la producción y calidad de alimentos.** Para afrontar este riesgo, se proponen las siguientes estrategias de adaptación: Desarrollo de nuevos cultivos adaptados a los cambios esperados en temperatura y precipitación; fortalecimiento del conocimientos y prácticas tradicionales, disminución de los impactos en la salud humana y animal por la calidad de alimentos, y disminución de los impactos económicos del cambio de uso del suelo.
- **Propagación de enfermedades transmitidas por vectores en altitudes y latitudes.** Las estrategias de adaptación sugeridas son el desarrollo de sistemas de alerta temprana para el control de las enfermedades y el establecimiento de programas extendidos de servicios de salud pública.

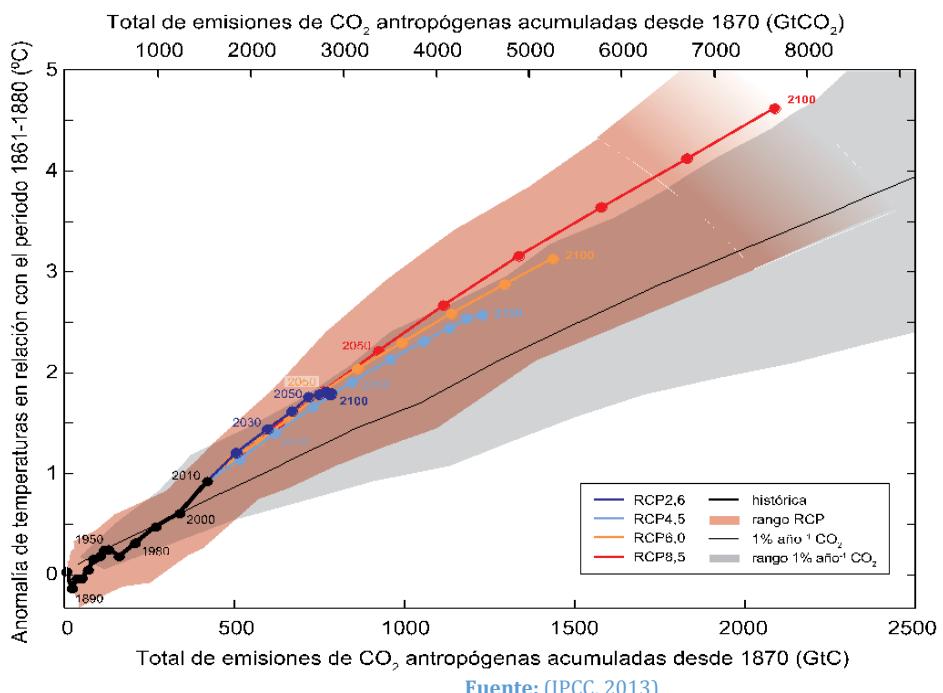
Los anteriores riesgos varían desde moderados hasta muy altos dependiendo del aumento de la temperatura en el futuro. Para estimar dicho aumento, el IPCC compara los resultados de varios modelos climáticos que simulan cuál será el clima futuro bajo un conjunto de trayectorias que cubren todo el rango de acción de políticas de reducción de emisiones de gases efecto invernadero, desde prácticamente dejar de emitir más gases en el corto plazo y estar en niveles de calentamiento similares a los actuales de 1°C, hasta continuar con los incrementos exponenciales en emisiones y casi cuadriplicar el calentamiento actual llegando 4,5°C.

En su quinto informe de evaluación, el IPCC encuentra una relación casi lineal entre el calentamiento de la tierra y las emisiones de CO₂ acumuladas en la atmósfera desde el año 1870, como se muestra en la figura 3.

La figura muestra la relación entre el cambio esperado de temperatura al finalizar el siglo con respecto al periodo 1861-1880 (finalización de la Revolución Industrial), ante distintos escenarios o trayectorias de concentraciones representativas - RCP (trayectoria en color), y frente a un incremento en emisiones globales del 1% anual (trayectoria gris). Como se puede apreciar, la trayectoria histórica resaltada en negro

conlleva ya un incremento de temperatura esperada cercano a 1°C por el acumulado de emisiones de CO₂, que a 2011, alcanza un nivel de aproximadamente 1.890 GtCO₂. Las diferencias entre los escenarios RCPs radican en que tan “alto” llegan en el acumulado de gases y por ende en la trayectoria del cambio climático esperado. El escenario RCP 2,6, que es el único que termina por debajo de un incremento de 2°C, acumula al finalizar el siglo un poco menos de 3.000 GtCO₂. En contraste, el escenario RCP 8,5 alcanza un incremento aproximado de 4,5°C, acumulando emisiones de CO₂ por encima de los 7.500 GtCO₂.

Figura 3. Aumento de la temperatura media global en superficie, como función del total de las emisiones globales acumuladas de CO₂ a partir de diversas líneas de evidencia.



Fuente: (IPCC, 2013)

Esta nueva forma de relacionar emisiones y clima permite establecer un “presupuesto” o “cupo” global de emisiones para efectos de no sobrepasar una meta de incremento de la temperatura. Por ejemplo, para mantenerse en la trayectoria del escenario RCP 2,6 y por lo tanto no sobrepasar un incremento en temperatura de 2°C, se cuenta con un cupo de emisiones para lo que queda del siglo de 1.110 GtCO₂ que repartido anualmente (89 años) equivale a 12,4 GtCO₂ por año. Este cupo es limitado si se tienen en cuenta que en el 2010 las emisiones globales de CO₂ alcanzaron los 37 GtCO₂ y se estima que en ausencia de medidas de mitigación, en el año 2050 alcanzarán niveles de 60 GtCO₂ debido principalmente al aumento en la generación de energía, transporte y crecimiento industrial; y concentrado en los países emergentes (BRIICS) y en desarrollo (OECD, 2012).

De otro lado, marcos internacionales voluntarios de trabajo como la CCAC (Climate & Clean Air Coalition) reconocen la importancia de mitigar otras emisiones antropogénicas como los Contaminantes Climáticos de Vida Corta (CCVC), que son un grupo de aerosoles y gases con una vida relativamente corta en la atmósfera, de días a pocas décadas. Estos agentes contribuyen al calentamiento global y son contaminantes del aire que ocasionan detrimiento a la salud pública y reducen la productividad agrícola. Se reconocen cuatro CCVC el Carbono Negro, Metano –CH₄, Ozono Troposférico- O₃, y los Hidrofluorocarbonos- CHFs.

3.2 Contexto Nacional

En la última década, Colombia ha experimentado niveles de crecimiento económico sin precedentes, lo que le ha permitido reducir la pobreza, el desempleo y aumentar la cobertura en seguridad social. Este crecimiento se benefició de un auge en los sectores minero y petrolero así como altos flujos de inversión extranjera y altos precios del petróleo y productos básicos (OECD, 2015).

En las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 (DNP, 2015) se reconoce la tensión entre crecimiento económico, degradación ambiental y cambio climático. La necesidad de alcanzar objetivos de desarrollo económico y social requiere de un nivel sostenido de crecimiento económico. Una de las preocupaciones centrales del plan es lograr una senda de crecimiento sostenible y que sea resiliente con respecto a las variaciones del clima que se esperan como resultado del fenómeno del cambio climático.

A pesar de que la economía colombiana exhibió una tasa de crecimiento anual promedio del 4,3%, que permitió reducir la pobreza y desigualdad, e incrementó el producto interno bruto per cápita a nivel nacional (DNP, 2015), estos resultados están basados en una estructura económica altamente dependiente de los recursos naturales. Así, en el 2012 el Banco Mundial (Banco Mundial, 2014) indica que la agricultura, silvicultura y pesca representaron el 6,2 % del PIB y la industria extractiva un 7,7%. En el mismo estudio, el Banco Mundial (Banco Mundial, 2014) concluyó que el valor calculado del indicador de “ahorro genuino neto” para este mismo año es cero (fluctúa alrededor de cero). Este es un indicador de sostenibilidad ambiental que muestra el ahorro nacional bruto, después de restar los costos de agotamiento de los minerales, los recursos naturales y la contaminación. La presencia de ahorros netos ajustados negativos durante varios años seguidos sugiere que el crecimiento económico es probablemente insostenible desde un punto de vista ambiental, porque la riqueza total se está agotando. Este valor está muy por debajo de los promedios regionales de América Latina y de los países de la OCDE (Banco Mundial, 2014).

Adicionalmente, un estudio del Banco Mundial (Banco Mundial, 2007) indica que los costos de la degradación en Colombia ascienden al 3,7% del PIB y unos más recientes, como una evaluación del desempeño ambiental del país realizada por la OCDE apuntan en esa misma dirección.

En las bases del PND 2014 – 2018 (DNP, 2015) se presenta información del Cuarto Informe sobre las Perspectivas de la Diversidad Biológica (2014), en el que se alerta que de persistir “los patrones actuales de consumo es poco probable que los ecosistemas se mantengan dentro de límites ecosistémicos seguros para el 2020”.

De acuerdo con el IDEAM, Colombia tiene más de 114,1 millones de hectáreas de superficie continental, de las cuales el 51,8% en el 2013, correspondían a bosques naturales (IDEAM, 2013). Si bien la tasa anual de deforestación ha venido disminuyendo, las 120.933 hectáreas anuales deforestadas entre el 2011 y 2013 se suman a las cerca de 6 millones de hectáreas en bosques que perdió el país entre 1990 y 2010 (IDEAM, 2014). No obstante, debe tenerse en cuenta que el más reciente reporte generado por el IDEAM en septiembre de 2016 identificó que para el año 2015 en Colombia se perdieron 124.035 ha de bosque natural. Frente a estos resultados, se identifica una reducción de cerca del 12% de la deforestación a nivel nacional. No obstante, a nivel departamental estos datos también permiten identificar aumentos en departamentos como Nariño, Guaviare y Meta, en su orden de magnitud.

Estos procesos de pérdida y degradación de bosques se atribuyen a diferentes causas: la ampliación de la frontera agrícola, la colonización (principalmente ganadería), los cultivos ilícitos, la minería, los incendios forestales, la ampliación de infraestructura, la urbanización y la extracción de madera (MADS, PNUD, 2014).

Según lo expresado, el rápido crecimiento ha resultado en indudables beneficios pero ha traído como consecuencia una degradación ambiental elevada que las bases del PND 2014 – 2018 (DNP, 2014), con base en los estudios referidos, considera que sigue una senda insostenible.

Por otro lado, la CEPAL (2013) indica la asociación de las variables climáticas, como precipitación y temperatura con la salud pública y la transmisión de enfermedades infecciosas por vectores. En este sentido, el IPCC en su quinto informe de evaluación proyecta que estas variables afectarán las condiciones de salud, principalmente por enfermedades preexistentes (principalmente respiratorias, cardiovasculares y desnutrición) y por deterioro de salud mental (afectando productividad laboral, entre otros), se incrementarán el número de heridos y muertos por el incremento en intensidad y frecuencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos, así como la población afectada por enfermedades transmitidas por vectores en altitud y área de distribución. En el país aún no se cuenta con la información suficiente sobre la incidencia de dichas variables en los eventos de salud, lo cual aunado a la ausencia de educación e involucramiento social da lugar a un deterioro importante de la salud y episodios de emergencia sanitaria, con una carga asociada que no se ha estudiado ampliamente.

En este contexto de crecimiento económico y de degradación ambiental, “la complejidad del territorio colombiano, en el cual confluyen diversas amenazas de origen geológico e hidrometeorológico, unido al proceso de ocupación y uso del territorio (desordenado) han contribuido al aumento de las condiciones de riesgo de desastres” (DNP, 2015).

De acuerdo con las bases del Plan 2014-2018 (DNP, 2015, pág. 554) como “reflejo de lo anterior, Colombia presenta la tasa más alta de Latinoamérica de desastres recurrentes provocados por fenómenos naturales, con más de 600 eventos reportados cada año en promedio (Banco Mundial, 2014, pág. 6) y el décimo lugar de más alto riesgo económico derivado de dos o más peligros a causa de desastres en el mundo, en la medida que el 84,7 % de la población y el 86,6 % de los activos están localizados en áreas expuestas a dos o más peligros naturales (Banco Mundial, 2014, pág. 5). Lo anterior, en un escenario global de cambio climático, implica que los fenómenos de origen hidrometeorológico pueden incrementar su intensidad y recurrencia, modificando el patrón actual de amenazas y generando un mayor número de desastres, si no se atienden de manera prospectiva sus posibles implicaciones. En Colombia durante el período 2006 – 2009 el número de eventos de carácter hidrometeorológico pasó de 4.286 a 8.504, para el período 2010 – 2013, esto representa un aumento de 2,6 veces el número de eventos ocurridos (DNP-SDAS, 2014, pág. 12). En consecuencia, el número de familias afectadas se incrementó en 1,5 veces, al pasar de 4,4 millones a 6,4 millones, para los mismos períodos analizados, lo que refleja el aumento de la vulnerabilidad de la población a dichos eventos”.

En el mismo documento el gobierno colombiano ha incluido su visión y plantea un diagnóstico similar que justifica el Crecimiento Verde como una “*estrategia [...] envolvente porque el tema ambiental en este Plan no está definido como una preocupación sectorial más, sino como una estrategia para que todos los sectores adopten prácticas verdes de generación de valor agregado, con el fin de que, tal como lo ordena la Constitución, el crecimiento sea económica, social y ambientalmente sostenible*”.

En el mismo Plan se considera de manera explícita que de no adaptarse al cambio climático, en el largo plazo los efectos sobre la economía nacional serían considerables si se tiene en cuenta que solo el impacto sobre cinco sectores¹ que representan un 4,3% del PIB actual, podría generar pérdidas anuales equivalentes al 0,49% del mismo, en el período 2010 - 2100, según lo señala el Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático (DNP-BID, 2014, pág. 10).

¹ Agricultura (maíz tecnificado, arroz irrigado y papa); Ganadería (42% del área sembrada con Pastos); Pesca (88% de los desembarcos nacionales) y forestal (17% del área sembrada). Para el sector Transporte la red vial primaria.

3.3 Áreas de acción para enfrentar el cambio climático

Con base en lo anterior, se presenta una lógica general para la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) que se desarrollará con mayor detalle en el marco conceptual.

En primer lugar, el cambio climático nos afecta a través de la materialización de los riesgos de origen hidrometeorológico sobre poblaciones, infraestructuras (vías y/o viviendas, por ejemplo), actividades económicas y ecosistemas expuestos, por parte de dinámicas naturales (amenazas) relacionadas con las inundaciones, deslizamientos, los efectos de las variaciones de la temperatura (por ejemplo sobre los cultivos agrícolas), y el aumento del nivel del mar, entre otros.

En segundo lugar, las pautas de ocupación del territorio y del uso del suelo definidas por el crecimiento económico y el desarrollo, determinan el grado de exposición y vulnerabilidad ante estas amenazas de origen hidrometeorológico. Por lo tanto, una perspectiva territorial es indispensable para orientar las decisiones de desarrollo para enfrentar el cambio climático.

Asimismo, la Política se dirige a territorios donde la dinámica de desarrollo tiene características especiales y que concentra muchas de las decisiones sectoriales de desarrollo, como son las ciudades, y territorios rurales, donde la dinámica del desarrollo se encuentra, espacialmente diseminada y aparentemente desconectada, pero que conjuntamente con las inversiones sectoriales han generado o se espera generen unas condiciones de vulnerabilidad importantes a la par que concentran las principales fuentes de emisiones de gases efecto invernadero en el país.

Por otro lado, la Política prevé que grandes proyectos sectoriales como las grandes obras de infraestructura y las inversiones en generación de energía de acuerdo con las emisiones de GEI y los cambios que generan en el territorio nacional, así como la vulnerabilidad que pueden presentar estos debido a eventos hidrometeorológicos y cambios en la precipitación y temperatura media, consideren estas variables en su planificación de corto, mediano y largo plazo.

Estas categorías territoriales no necesariamente coinciden con los espacios o territorios definidos para realizar análisis de vulnerabilidad al cambio climático y/o análisis de mitigación de GEI. Sin embargo, la Política plantea que estos estudios tengan como objetivo final servir de base para las decisiones de desarrollo en estas dos categorías: territoriales (urbano y rural) y sectoriales de alto impacto.

En tercer lugar, la degradación de las cuencas hídricas y los ecosistemas, además de incrementar la vulnerabilidad de los sistemas naturales a los impactos del cambio climático, puede contribuir a la mayor vulnerabilidad de las actividades económicas y al bienestar de la población sumado a los efectos del cambio climático.

En cuarto lugar, es prioritario contribuir a la reducción de las emisiones de GEI desde una perspectiva global para poder reducir los riesgos asociados al cambio climático en el país. La dinámica del desarrollo, y en particular en zonas rurales, es prioritaria para la mitigación de GEI, a través de su efecto en términos de deforestación y uso del suelo en general.

En una perspectiva más amplia, la disminución de los GEI y en general la reducción de la intensidad del carbono en la producción, además de reducir los riesgos asociados al cambio climático, posibilitan el avance y la consolidación de una economía más competitiva que se hace entonces más atractiva en los mercados internacionales.

De esta manera, es urgente desarrollar acciones que permitan al país reducir los riesgos que supone el cambio climático y evitar la generación de nuevos riesgos, en la economía y los ecosistemas del país, y para la población más vulnerable. Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se presenta el marco conceptual de la PNCC.

4 Marco Conceptual de la Política

El marco conceptual de la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) orienta los elementos principales de la política como son: visión, objetivos, estrategias e instrumentos de la política, y plan de acción, entre otros².

Con este propósito se presentan, en primer lugar, definiciones generales para facilitar la comprensión del marco conceptual de la PNCC. En segundo lugar, se resaltan algunas diferencias entre la mitigación de GEI y la adaptación, y se identifican los beneficios de una gestión conjunta de medidas de mitigación de GEI y adaptación. En tercer lugar, se propone un proceso general para el análisis conjunto de medidas de mitigación de GEI y adaptación para la selección óptima de combinaciones de medidas de adaptación y mitigación de GEI. En cuarto lugar, se presenta un marco de referencia con base en el cual se define el alcance de una gestión de cambio climático y la estructura de la PNCC.

Este marco de referencia se construye con base en la propuesta conceptual que presenta el IPCC en su Quinto Informe de Evaluación de 2014³, que describe la relación entre cambio climático, mitigación de GEI y adaptación, las sendas de crecimiento y desarrollo, y la resiliencia al clima. Con base en esta propuesta conceptual, el marco de referencia propone una gestión del cambio climático orientada a influir en la gestión del desarrollo en general, y en particular, a los procesos de planificación del desarrollo y del territorio, de la planificación ambiental y de la gestión del riesgo de desastres, con el propósito de contribuir a avanzar hacia una senda de desarrollo baja en carbono y resiliente al clima.

- Definiciones básicas

La política nacional de cambio climático requiere del uso de términos técnicos, cuyas definiciones fueron en su mayoría extraídas del Quinto Informe de Evaluación del IPCC de 2014⁴ y del documento Bases Conceptuales del Plan Nacional de Adaptación, y que se presentan en el siguiente recuadro:

Recuadro 1. Definiciones⁵

Adaptación: Es el proceso de ajuste a los efectos presentes o esperados del cambio climático. En ámbitos sociales de decisión corresponde al proceso de ajuste que busca atenuar los efectos perjudiciales y/o aprovechar las oportunidades beneficiosas presentes o esperadas del clima y sus efectos. En los socioecosistemas, el proceso de ajuste de la biodiversidad al clima actual y sus efectos, puede interverirla la sociedad con el propósito de facilitar el ajuste al clima esperado.

Amenazas (climáticas): Sucesos o tendencias físicas relacionadas con el clima o los impactos físicos de éste, que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en

2 Si bien el marco de referencia presenta los conceptos en los que se soporta la política no es equivalente a un marco conceptual formal de cambio climático. Solo sirve para el propósito señalado.

3 (IPCC, 2014)

4 (IPCC, 2014)

5 Es importante anotar que algunas definiciones de conceptos presentados en el recuadro han evolucionado con el tiempo producto de un mayor desarrollo analítico del cambio climático a nivel nacional e internacional.

propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales.

Antropogénico: Resultante de la actividad de los seres humanos o producto de ésta.

Cambio Climático: Variación del estado del clima, identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo.

Desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima: Incorporación efectiva de la gestión del cambio climático en las políticas y planes de desarrollo nacional, sectorial y territorial.

Exposición: La presencia de personas; medios de subsistencia; especies o ecosistemas; funciones, servicios y recursos ambientales; infraestructura; o activos económicos, sociales o culturales en lugares y entornos que podrían verse afectados negativamente.

Gestión del Cambio Climático: Es el proceso coordinado de diseño, implementación y evaluación de acciones de mitigación de GEI y adaptación orientado a reducir la vulnerabilidad de la población, infraestructura y ecosistemas a los efectos del cambio climático. También incluye las acciones orientadas a permitir aprovechar las oportunidades que la gestión del Cambio Climático genera.

Instrumento económicos: Se consideran instrumentos económicos los mecanismos que todos los niveles de gobierno diseñen, desarrolleen y apliquen, en el ámbito de sus competencias, con el propósito de que las personas jurídicas o naturales asuman los beneficios y costos relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático.

Mitigación del Cambio Climático: Es la gestión que busca reducir los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a través de la limitación o disminución de las fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero y el aumento o mejora de los sumideros y reservas de gases de efecto invernadero. Para efectos de esta ley, la mitigación del cambio climático incluye las políticas, programas, proyectos, incentivos o desincentivos y actividades relacionadas con la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono y la Estrategia Nacional de REDD+ (ENREDD+).

REDD+: REDD+ se refiere al empleo de políticas e incentivos positivos para reducir las emisiones de la deforestación y degradación (REDD) y a apoyar la conservación de las reservas existentes de carbono de los bosques, la gestión sostenible del bosque, y el aumento de las reservas de carbono de los bosques (+) en países en desarrollo. En el caso de las Estrategias planteadas dentro de esta política, se hace alusión a la Estrategia Nacional de REDD+, conocida también como ENREDD+.

Resiliencia: Capacidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales de afrontar un suceso, tendencia o perturbación peligrosa respondiendo o reorganizándose de modo que mantengan su función esencial, su identidad y su estructura, y conservando al mismo tiempo la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

Riesgo asociado al cambio climático: Potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. A menudo el riesgo se representa como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosas multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y la amenaza. En la presente ley, el término riesgo se utiliza principalmente en referencia a los riesgos asociados a los impactos del cambio climático.

Reducción del riesgo de desastres: Es el proceso de la gestión del riesgo, está compuesto por la intervención dirigida a modificar o disminuir las condiciones de riesgo existentes, entiéndase: mitigación del riesgo y a evitar nuevo riesgo en el territorio, entiéndase: prevención del riesgo. Son medidas de mitigación y prevención que se adoptan con antelación para reducir la amenaza, la exposición y disminuir la vulnerabilidad de las personas, los medios de subsistencia, los bienes, la infraestructura y los recursos ambientales, para evitar o minimizar los daños y pérdidas en caso de producirse los eventos físicos peligrosos. La reducción del riesgo la componen la

intervención correctiva del riesgo existente, la intervención prospectiva de nuevo riesgo y la protección financiera.

Sumideros: Por sumidero se entiende cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera.

Variabilidad climática: La variabilidad del clima se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos antropogénicos (variabilidad externa).

Vulnerabilidad: Susceptibilidad o fragilidad física, económica, social, ambiental o institucional de sufrir efectos adversos en caso de que un evento físico asociado a un fenómeno hidroclimatológico se presente. Corresponde a la predisposición a sufrir pérdidas o daños de los seres humanos y sus medios de subsistencia, así como del deterioro de los ecosistemas, la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, el recurso hídrico, los sistemas físicos, sociales, económicos y de apoyo que pueden ser afectados.

- Naturaleza del cambio climático

Las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) causadas por el hombre, son responsables del cambio climático que se manifiesta como un proceso de calentamiento global que resulta en la variación del clima, en particular, de los regímenes de precipitación y de temperatura, y en la elevación de los niveles del mar. Los sistemas humanos (sistemas económicos y sociales) y los sistemas naturales (ecosistemas) reciben los impactos asociados a estas variaciones. La enorme incertidumbre sobre el comportamiento del clima en el futuro supone riesgos muy altos para el funcionamiento de estos sistemas y en consecuencia para la economía y la población.

De acuerdo con Fussel (2006), “dos respuestas fundamentales a los riesgos planteados por el cambio climático de origen antropogénico son la mitigación del cambio climático y la adaptación al cambio climático. La mitigación se refiere a limitar el cambio climático global a través de la reducción de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) y del aumento de la capacidad de sus sumideros. La adaptación apunta primordialmente a moderar los efectos adversos del cambio climático no evitado a través de un amplio rango de acciones que están dirigidas a los sistemas vulnerables (Puede también incluir acciones para aprovechar nuevas oportunidades generadas por el cambio climático)”⁶.

Para efectos de la presente Política, y con base en lo anterior, se propone la gestión del cambio climático, como una gestión coordinada de acciones de mitigación de GEI y adaptación orientadas a reducir los riesgos que supone el cambio climático. Sin embargo, en la práctica este tipo de gestión implica que las acciones del desarrollo implementadas por toda la sociedad, consideren en su “diseño” objetivos de mitigación de GEI y de adaptación. En este sentido, la gestión del cambio climático es también una gestión coordinada para influir en las decisiones del desarrollo asociadas a los objetivos de reducir las emisiones de GEI y aumentar los sumideros de carbono (mitigación) y a evitar o reducir los impactos del cambio climático (adaptación) sobre los humanos, los sistemas naturales y las actividades económicas. En últimas, la PNCC promoverá una gestión del cambio climático que de ser efectiva y se traducirá en una gestión del desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima. Algunas de las características más específicas se describen en las siguientes secciones.

⁶ Traducción propia.

4.1 Marco general para la identificación de las opciones de mitigación de GEI y adaptación e implicaciones para la gestión del cambio climático

A partir de las diferencias entre las medidas de adaptación y mitigación de GEI se propone un marco general para la identificación y selección de combinaciones óptimas de medidas de mitigación de GEI y adaptación, que orientará en general la acción de la política.

- Diferencias entre las medidas de mitigación de GEI y adaptación

Para trazar con claridad las características de una gestión de cambio climático que permita una acción coordinada y efectiva de mitigación y adaptación, es importante entender sus diferencias. Para esto, se tomó como punto de partida las principales diferencias identificadas por Locatelli et. al., en el 2011, que se presentan en la siguiente Tabla:

Tabla 1. Principales diferencias entre adaptación y mitigación identificadas por Locatelli et. al (2011).

	Mitigación	Adaptación
Objetivos	Aborda las causas del cambio climático (acumulación de GEI en la atmósfera)	Aborda impactos del cambio climático
Escala espacial	Es principalmente un tema internacional ya que la mitigación proporciona beneficios globales aunque también locales en una perspectiva de que una economía baja en carbono se hace más competitiva.	Es principalmente un tema local, ya que la adaptación proporciona beneficios mayormente a escala local; sin embargo, éstos también se amplían a una escala regional y global en muchos de los casos.
Escala de tiempo	La mitigación tiene un efecto a largo plazo sobre el cambio climático debido a la inercia del sistema climático	La adaptación puede tener un efecto a corto plazo sobre la reducción de vulnerabilidad
Sectores	La mitigación es una prioridad en los sectores de energía, transporte, industria y de gestión de residuos. Los sectores forestal y agrícola abordan tanto las causas del cambio climático debido a las emisiones que generan, como los impactos del cambio climático.	La adaptación es una prioridad en los sectores de agua y salud y en áreas costeras y bajas, así como en infraestructura y vivienda.

Fuente: Adaptado de Locatelli, Evans, Wardell, Andrade, & Vignola, 2011

La primera diferencia se da en términos de los objetivos de mitigación de GEI y adaptación. Esta diferencia resalta una característica básica de la dinámica del cambio climático: (i) se requiere de la mitigación de GEI, para disminuir las causas del cambio climático y reducir sus efectos sobre los sistemas naturales y humanos, y (ii) se requiere de la adaptación, para enfrentar los efectos en curso y los efectos futuros inevitables de las emisiones ya generadas. En otras palabras, entre mayor sea la mitigación de GEI menor la adaptación requerida, y con la adaptación se busca hacer frente a lo que la mitigación no logró evitar.

Una primera consecuencia para esta política es que se debe dar prioridad a los dos tipos de medidas, al menos desde una perspectiva general. Sin embargo, como veremos más adelante, la priorización de medidas específicas de mitigación y/o de adaptación dependerá del análisis del conjunto de medidas en términos de su viabilidad económica, social, sectorial, regional y ambiental.

La segunda diferencia que se presenta se da en términos de la escala espacial de los beneficios de la mitigación de GEI y la adaptación. Como se indica en la Tabla 1, la mitigación de GEI es un asunto de beneficios globales con acciones locales, mientras que la adaptación, que se construye en mayor medida a una escala local, proporciona beneficios locales que contribuyen nacional y globalmente. La tercera diferencia se plantea en términos de escala temporal. La mitigación de GEI produce efectos en el largo

plazo por las condiciones iniciales del sistema climático global. En el caso de la adaptación, produce beneficios iniciales de corto plazo asociados con la variabilidad climática y el cambio climático ya ocurrido, así como beneficios de largo plazo en tanto supone resiliencia de lo adoptado.

Adicionalmente, la Tabla 1 presenta una cuarta diferencia en términos de relevancia de la adaptación y la mitigación de GEI para algunos sectores. Locatelli et. al. 2011, considera que para los sectores de gestión de residuos, transporte y energía, es más relevante la mitigación, sin embargo la adaptación para estos dos últimos es una necesidad para disminuir los impactos adversos del cambio climático y mayores costos a futuro. En contraste, los autores consideran que para los sectores de salud y agua, es más relevante la adaptación. De esta manera, la PNCC debe considerar que los sectores le pueden dar una prioridad diferente a la mitigación y a la adaptación en el diseño de la gestión de cambio climático que proponga. Sin embargo, como finalmente indica la Tabla 1, para algunos sectores, como el sector forestal y el agrícola, tanto la adaptación como la mitigación son muy relevantes.

De acuerdo con el contraste realizado por Locatelli et. al. 2011 entre mitigación y adaptación, se considera necesario que la PNCC presente un marco conceptual general para la toma de decisiones que gestione adecuadamente las diferencias que en términos de sus objetivos, escalas espaciales y temporales, y relevancia para los sectores, tienen la adaptación y la mitigación pero que también permita identificar la posibilidad de articular acciones conjuntas que inicialmente tendrían una y otra perspectiva.

4.2 Gestión del cambio climático: una aproximación desde el IPCC que propone una gestión articulada de la mitigación y la adaptación dirigida a influir en la senda del desarrollo.

El concepto de gestión del cambio climático hasta ahora definido se desarrolló con base en la interacción de los conceptos de cambio climático, mitigación de GEI y adaptación. En esta sección, y a la luz de lo contenido en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (IPCC, 2013), el propósito es ilustrar que al nivel del IPCC se vislumbró la necesidad de conceptualizar una gestión de cambio climático que articule los conceptos de: mitigación de GEI y adaptación, toma de decisiones del desarrollo, sendas del desarrollo, y resiliencia al clima.

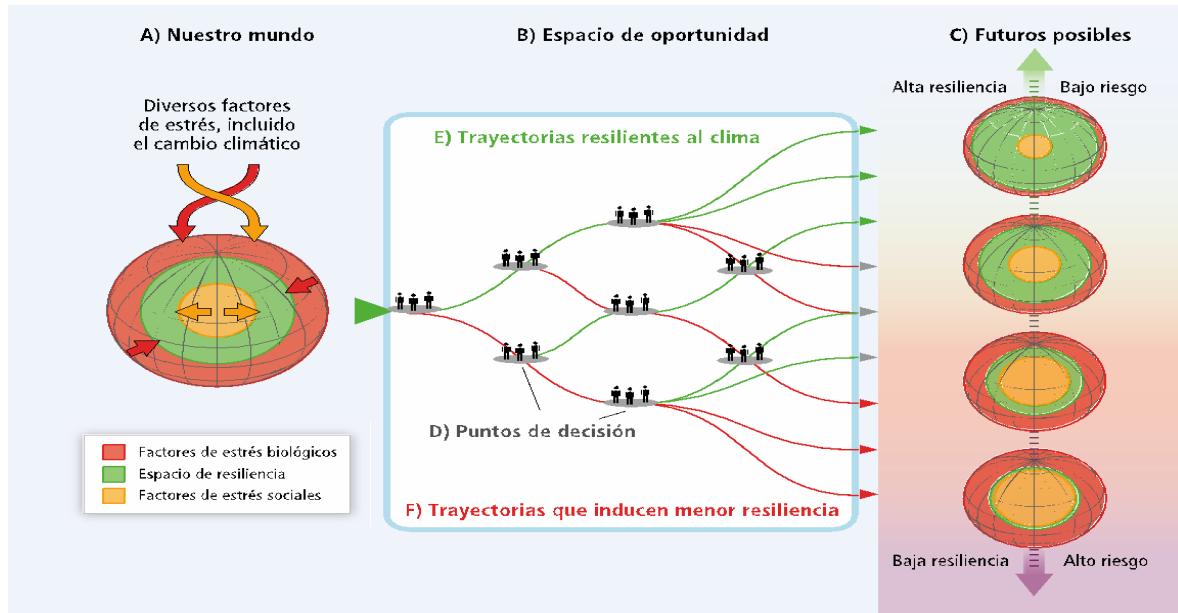
De acuerdo con la Figura 5, el IPCC, desarrolla la idea de riesgo de clima futuro, que se refiere a las variaciones de clima (largo plazo) resultado del fenómeno de cambio climático, y presenta los factores que definen ese riesgo. El IPCC nos invita a pensar en nuestro mundo como un espacio dominado por las interacciones de múltiples factores estresantes (o estresores) biofísicos y sociales, o en términos de interacciones entre sistemas biofísicos y humanos. A estos factores estresantes le suman el cambio climático. Este último, es resultado de la interacción de los sistemas humanos y naturales. La lógica de la interacción es que los sistemas humanos afectan el clima y los sistemas naturales y a su vez condicionan los sistemas humanos. El grado de afectación que producen los sistemas humanos está determinado por la senda de desarrollo elegido. Todo el sistema continúa funcionando si está dentro de unos límites que permiten que el sistema absorba los cambios: el espacio de resiliencia.

De esta manera, si la senda de desarrollo elegido emite altas cantidades de GEI y no se prepara para los efectos del cambio climático, los sistemas humanos podrían estar construyendo un futuro en que el espacio de resiliencia se agote (baja resiliencia) y el riesgo de grandes impactos climáticos se eleve (alto riesgo).

De acuerdo con la figura 4, la finalidad última de una política de cambio climático es la de reducir los riesgos asociados a las variaciones del “clima futuro”, y sus objetivos están orientados a promover un

desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima, a través del aumento de la influencia de la gestión del cambio climático en la toma de decisiones que definen la senda del desarrollo.

Figura 4. Esquema de sendas del desarrollo resilientes al clima. Fuente: IPCC 2013



Fuente: (IPCC, 2013).

4.3 La Nueva Economía del Clima: oportunidades y beneficios compartidos de una gestión económica y del cambio climático articulada.

La sección anterior nos condujo hacia el propósito de avanzar en una senda de crecimiento y desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima. Sin embargo, este propósito se enfrenta con muchas barreras desde la perspectiva de los gestores económicos del desarrollo tanto públicos como privados.

Con esto en mente, en el informe sobre la “Nueva Economía del Clima” de la Comisión Global de Clima y Economía (de la cual Colombia hace parte como país comisionado), publicado en septiembre de 2014 (Comisión Global sobre Economía y Clima, 2014), se indica que “existe una percepción de que el crecimiento económico sólido y la acción por el clima no son compatibles”, y que por lo tanto, las “sociedades tienen que elegir entre: crecer y aceptar el aumento de los riesgos climáticos, o reducir el riesgo climático, aceptando el estancamiento económico y el continuo subdesarrollo” (...) “Esta opinión se basa en un malentendido fundamental de la dinámica de la economía global actual. Está anclado en la suposición implícita de que las economías son inmutables y eficientes, y que el crecimiento futuro será en gran medida una continuación lineal de las tendencias del pasado. Así, cualquier cambio hacia un camino de menor contenido de carbono traería de manera inevitable costos más altos y un crecimiento más lento”. (Comisión Global sobre Economía y Clima, 2014, pág. 15)

La economía mundial está cambiando velozmente: “nuevas presiones sobre los recursos, el cambio de las estructuras de la producción y el comercio mundial, los cambios demográficos y los avances tecnológicos han alterado las vías de crecimiento de los países. Estos elementos harán el futuro ineludiblemente diferente al pasado. La escala global y la velocidad de esta inversión no tendrá precedentes: no resultará en cambios incrementales o marginales a la naturaleza de las economías, sino en cambios estructurales” (Comisión Global sobre Economía y Clima, 2014, pág. 15).

“Existe un alto potencial para invertir en mayor eficacia, transformación estructural y cambio tecnológico en tres sistemas clave de la economía”: (Comisión Global sobre Economía y Clima, 2014, pág. 1):

- Las ciudades: “son motores de crecimiento económico. Ellas generan alrededor del 80% de la producción económica mundial y cerca del 70% del uso mundial de energía y de las emisiones de GEI relacionadas con la energía. La forma en que las ciudades más grandes y de más rápido crecimiento en el mundo se desarollen será fundamental para la trayectoria futura de la economía mundial y del clima. Sin embargo, gran parte del crecimiento urbano actual carezca de planificación y estructura, lo que se traduce en elevados costos económicos, sociales y ambientales”. Promover ciudades compactas y bien conectadas; planificadas con consideraciones de cambio climático para un uso del suelo adecuado y con sistemas de movilidad sostenibles y gestionadas en contraposición a una expansión descontrolada es una de las recomendaciones del Informe.
- Lo rural: La productividad en el uso de la tierra determinará si el mundo es capaz de alimentar a una población estimada de ocho mil millones para el 2030, manteniendo al mismo tiempo entornos naturales. Si se aumenta el rendimiento de los cultivos y la productividad ganadera utilizando nuevas tecnologías y enfoques integrales a la administración de suelos y aguas, es posible incrementar la producción de alimentos, proteger los bosques y mitigar las emisiones derivadas de usos agrícolas. Restaurar tan sólo el 12% de las tierras erosionadas podría alimentar a 200 millones de personas para 2030, al tiempo que fortalecería la capacidad de recuperación del clima y reduciría las emisiones. Reducir la deforestación hasta detenerla por completo es posible combinando apoyo internacional con un firme compromiso nacional de proteger los bosques y de incrementar los ingresos rurales. Un desarrollo agropecuario más productivo que permita recuperar áreas degradadas, en contraposición a una agricultura expansiva y en consecuencia deforestadora y degradadora de tierras, lo cual se articula a lo propuesto por la Misión rural, en donde se propone un desarrollo rural integral con enfoque territorial, que incorpora una estrategia de sostenibilidad ambiental.
- La energía: Los sistemas de energía alimentan el crecimiento en todo el mundo. Estamos al borde de un futuro con energía limpia. Se deben promover las fuentes de energía renovables en contraposición con un uso intensivo de combustibles fósiles” (Comisión Global sobre Economía y Clima, 2014, pág. 1).

“En estos tres sistemas, se tienen que aprovechar tres “motores del cambio” para vencer las barreras de mercado, políticas e institucionales que impiden el crecimiento bajo en carbono:

- El aumento en la eficiencia de los recursos es esencial para el crecimiento y la reducción de emisiones. En muchas economías las fallas tanto en el mercado como en las políticas públicas distorsionan la asignación eficiente de recursos y aumentan las emisiones. La eliminación gradual de subsidios a los combustibles fósiles puede mejorar el crecimiento y liberar recursos que pueden ser reasignados para beneficiar a personas de menores ingresos. Un precio firme y previsible del carbono impulsará una mayor productividad de la energía⁷ y proporcionará nuevos ingresos fiscales que pueden ser utilizados para reducir otros impuestos. También se necesitan normas bien diseñadas, tales como estándares de rendimiento más altos para aparatos electrodomésticos y vehículos.
- La inversión en infraestructura respalda el crecimiento económico moderno. Es fundamental contar con infraestructura de bajo consumo de carbono para reducir la trayectoria actual de las emisiones.

⁷ Para el caso colombiano, estas consideraciones deben examinarse en el contexto que determina la matriz de generación energética.

- Estimular la innovación en tecnologías, modelos de negocio y prácticas sociales puede conducir al crecimiento y a la reducción de las emisiones. Los avances en la digitalización, nuevos materiales, las ciencias biológicas y los procesos de producción tienen el potencial de transformar los mercados y reducir el consumo de recursos drásticamente. Sin embargo, la tecnología no avanzará de manera automática con miras hacia bajas emisiones de carbono, se requieren señales políticas claras, incluyendo la reducción de barreras de mercado y reglamentarias hacia las nuevas tecnologías y modelos de negocio, así como un gasto público bien orientado” (Comisión Global sobre Economía y Clima, 2014, pág. 1).

El mensaje del Informe es que los tomadores de decisión pueden elegir opciones de crecimiento y desarrollo económico y social que a la vez reduzcan el riesgo climático futuro y aumenten el potencial de mitigación de GEI, y recalca que el futuro traerá cambios estructurales enormes e inevitables para todas las economías y se abrirán muchas oportunidades para invertir y cumplir con objetivos de crecimiento económico, desarrollo social y con objetivos de cambio climático.

Con base en lo anterior, la efectividad de una política de cambio climático orientada a la promoción de una sociedad que elija un sendero de crecimiento bajo en carbono y resiliente al clima dependerá de su capacidad para identificar alternativas económicas y climáticas basadas en la eficiencia en el uso de los recursos, la promoción y desarrollo de una infraestructura baja en carbono y en la innovación, atendiendo prioritariamente los sistemas económicos de mayor oportunidad e impacto (las ciudades, las zonas rurales y el sistema minero-energético), y los sistemas ecológicos estratégicos para el sostenimiento del desarrollo y sobre los cuales se ha de intervenir a través de acciones prioritarias centradas en el manejo sostenible de los ecosistemas, recuperación de áreas degradadas y freno a la deforestación.

El estudio de estos temas debe en su conjunto contribuir a reducir las tensiones existentes entre el crecimiento económico, la degradación ambiental y el cambio climático, reconocidas en el PND 2014 – 2018, e igualmente contribuir a la protección de la población más vulnerable y a la reducción de los conflictos por el acceso y uso de los recursos entre diferentes grupos poblacionales, y en general con los objetivos asociados al postconflicto en el marco del proceso de paz. Igualmente, será clave para entender la relación entre los temas arriba mencionados, desarrollar un acervo de información para el análisis de las relaciones entre todos estos sistemas (economía/población-ecosistemas-clima) en el territorio nacional (CONPES 3700, 2011), base sin la cual no se puede identificar las acciones requeridas para construir una senda del desarrollo más resiliente y baja en carbono y que complementariamente cumpla con objetivos de desarrollo, calidad de vida y competitividad.

4.4 Crecimiento Verde: un modelo para la competitividad y el desarrollo sostenible. La perspectiva colombiana.

La necesidad de avanzar hacia un modelo de desarrollo compatible con el clima implica para Colombia una oportunidad de consolidar una nueva visión del crecimiento que promueva la competitividad nacional, pero a la vez proteja y asegure el uso sostenible de los recursos naturales y garantice el bienestar de la población colombiana: el Crecimiento Verde.

El actual Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un Nuevo País” adoptó el enfoque de “Crecimiento Verde” como un pilar “transversal y envolvente” para el desarrollo del país, propendiendo por un “desarrollo económico sostenible, por la competitividad y la reducción de vulnerabilidades frente a los impactos del cambio climático⁸”. Su naturaleza es “envolvente” ya que implica la participación y

⁸ DNP, 2016. Misión para el Crecimiento Verde de Colombia. Nota Conceptual. Departamento Nacional de Planeación. Marzo 22 de 2016.

responsabilidad de todos los actores de la sociedad, el gobierno y los sectores productivos en la definición de nuevas sendas de desarrollo que generen valor y faciliten cambios transformacionales hacia la sostenibilidad en el mediano y largo plazo.

El Crecimiento Verde es una respuesta a los desafíos y oportunidades que experimenta el crecimiento económico del país. Tal como se ha planteado en el apartado sobre contexto nacional el crecimiento económico experimentado en los últimos años no ha estado acompañado de aumentos en la productividad, sino de incrementos en el capital físico y humano, y se ha caracterizado por su poca diversificación, baja complejidad, limitada tecnificación y por su dependencia a la producción de materias primas, lo cual le ha restado competitividad a la economía nacional.

En este sentido, Colombia enfrenta desafíos importantes para consolidar el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental a mediano y largo plazo. La economía nacional es intensiva en el uso de recursos como el agua, el suelo y los materiales; hay un agotamiento de los recursos naturales con altas tasas de deforestación; y en indicadores de cambio climático como la generación de emisiones de CO₂, los cambios en el stock de carbono y la vulnerabilidad al cambio climático, el país presenta un bajo desempeño frente a países de la OCDE, países de renta media alta y países de la Alianza del Pacífico⁹.

Por otra parte, el desarrollo de la economía nacional y el bienestar social afrontan retos ambientales asociados al comportamiento del clima y a los eventos de origen hidrometeorológico que generan pérdidas para la sociedad. Los impactos del fenómeno de La Niña 2010-2011 representaron daños por valor cercano al 2% del PIB del 2010, la atención al fenómeno de El Niño 2015-2016 requirió inversiones cercanas a \$1,6 billones y estudios del DNP indican que de no adaptarse al cambio climático se generarían pérdidas anuales del 0,5% del PIB.

De acuerdo a lo anterior, la necesidad de promover e impulsar un Crecimiento Verde en Colombia, es evidente no solo desde la perspectiva de generación de riqueza y bienestar, sino también como estrategia para consolidar procesos más eficientes, modernos y bajos en carbono. A lo anterior se suma la promoción de procesos que mejoren la capacidad adaptativa y resiliencia de los sistemas productivos, la infraestructura, la población y los territorios ante situaciones cambiantes del clima a futuro.

En este sentido, la Política de Crecimiento Verde¹⁰ busca promover el uso eficiente de los recursos en los procesos y sectores económicos, encontrar nuevas oportunidades de crecimiento económico basadas en el uso sostenible de la biodiversidad y propiciar nuevos mecanismos para la inclusión social; con el fin de mejorar la competitividad económica, contribuir al bienestar social, asegurar el uso sostenible del capital natural y avanzar hacia un crecimiento resiliente a los desastres y al cambio climático. Lo anterior, apalancado en el fortalecimiento de la ciencia, tecnología e innovación y de la armonización de los instrumentos económicos.

De esta manera, la Política de Crecimiento Verde promueve desligar el crecimiento económico del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero causantes del cambio climático a través de medidas que mejoren la eficiencia y competitividad de los sectores. Igualmente, busca reducir las pérdidas asociadas al cambio y variabilidad climática y evitar el aumento de costos de producción asociados a dichos fenómenos.

9 DNP, 2016. Evaluación de Potencial de Crecimiento Verde. Noviembre de 2016.

10 Actualmente el DNP avanza en el proceso de formulación de la Política de Crecimiento Verde a través del desarrollo de una Misión de expertos para el Crecimiento Verde.

La Política de Cambio Climático se constituye en un marco de acción que contribuirá al logro y consolidación de los objetivos de mediano y largo plazo de la Política de Crecimiento Verde y del actual Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: (i) avanzar hacia un crecimiento sostenible y bajo en carbono; (ii) proteger y asegurar el uso sostenible del capital natural y mejorar la calidad y gobernanza ambiental; (iii) lograr un crecimiento resiliente y reducir la vulnerabilidad frente a los riesgos de desastres y al cambio climático.

Las líneas instrumentales que integran esta política, sus planteamientos para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y para la adaptación al cambio climático, en armonía con la visión de Crecimiento Verde, se constituyen en aspectos estratégicos para aportar al desarrollo sostenible del país, sobre una base de competitividad y uso eficiente de recursos.

4.5 Gestión del cambio climático: aspectos críticos para influir en la senda del desarrollo del país.

De acuerdo con lo señalado hasta ahora en el capítulo del marco conceptual, a través de las secciones arriba presentadas, la estructura de la PNCC requiere de: (i) una gestión combinada de adaptación y mitigación de GEI como centro de la gestión del cambio climático, (ii) una gestión combinada de adaptación y mitigación de GEI optimizada y diseñada con base en el análisis de territorios específicos y delimitados (enfoque de análisis territorial), (iii) una gestión de cambio climático dirigida a influir sobre la senda de desarrollo como condición sin la cual no se puede reducir el riesgo de clima futuro y aumentar la capacidad de mitigación de GEI, (iv) una gestión de cambio climático que para afectar y transformar la senda de desarrollo requiere concentrar sus estrategias en tres sistemas clave de la economía (los sistemas urbanos, los sistemas rurales, y el sistema minero-energético, en la inversión en infraestructura estratégica con alto impacto en términos de riesgos climáticos y potencial de reducción de GEI, y en los factores transversales como el estímulo a la innovación y el uso eficiente de los recursos, y finalmente, (v) una gestión del cambio climático que busque que la transformación de la senda de desarrollo sea sostenible para lo cual debe integrar en sus estrategias aspectos claves de la gestión de los sistemas ecológicos.

El nivel de complejidad al que se enfrenta esta gestión por el gran número de decisiones asociadas con los sistemas y factores señalados, requiere de un diseño de Política capaz de alcanzar el máximo potencial de influencia sobre las decisiones más relevantes de estos sistemas y factores. En esta dirección, se requiere definir un vehículo que permita desarrollar los objetivos de la Política y de la gestión de cambio climático de manera sistemática y ordenada: un instrumento de planificación de la gestión de cambio climático.

La naturaleza de este instrumento debe ser la de facilitar la coordinación y orientación, en la incorporación de la gestión de cambio climático por parte de los actores claves de las principales decisiones a influir. Este instrumento debe ser de carácter general y servir como referente para otros instrumentos de decisión, no como su sustituto.

La Tabla 2 (abajo), presenta los instrumentos de decisión más relevantes para la gestión de cambio climático, discriminados por la escala territorial y tipo de actor o responsable principal de la decisión. Con base en esta Tabla, se agrupan los instrumentos de decisión en categorías generales así: (i) instrumentos sectoriales (Ministerios + DNP), (ii) instrumentos territoriales y de desarrollo del nivel territorial (Alcaldías, autoridades ambientales regionales y Gobernaciones), (iii) instrumentos privados de decisión (empresas) e instrumentos comunitarias de decisión (asociaciones comunitarias y familias vulnerables), y (iv) instrumentos de planificación ambiental.

Tabla 2. Tipos de decisión de la gestión ambiental y del desarrollo, relevantes para la PNCC, discriminadas por nivel territorial y decisor (público o privado o comunitario)

Tomador de decisión	Escala Territorial	Instrumentos de decisión	Responsable Principal
Sectores públicos económicos y sociales	Nacional Regional Local	<ul style="list-style-type: none"> ● Plan Nacional de Desarrollo y Programas Nacionales de inversión ● Políticas sectoriales ● Normas sectoriales ● Planes de Desarrollo Territoriales. ● Planes de Ordenamiento Territorial (Planes Maestros, Planes Parciales, entre otros) ● Planes de Gestión del Riesgo 	<ul style="list-style-type: none"> ● DNP + Ministerios ● DNP + Ministerios ● Ministerios ● Entidades territoriales ● Entidades territoriales ● Entidades territoriales
Sector ambiental	Nacional Regional Local	<ul style="list-style-type: none"> ● Políticas ambientales ● Normas ambientales ● Instrumentos de planificación ambiental y determinantes ambientales del territorio (POMIUAC, POMCA, PGAR, entre otros). 	<ul style="list-style-type: none"> ● MADS ● MADS + CARs ● Entidades territoriales ● CARs ● Áreas Metropolitanas
Sector privado y empresas prestadoras de servicios (públicas, privadas y mixtas)	Local a global	<ul style="list-style-type: none"> ● Toma de decisiones en su plan de negocios y al momento de definir el área de intervención 	<ul style="list-style-type: none"> ● Empresas
Población	Local y microlocal	<ul style="list-style-type: none"> ● Toma de decisiones privadas: laborales, de localización de pequeños negocios, de vivienda, educación y salud, y asociadas a su seguridad alimentaria, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Población

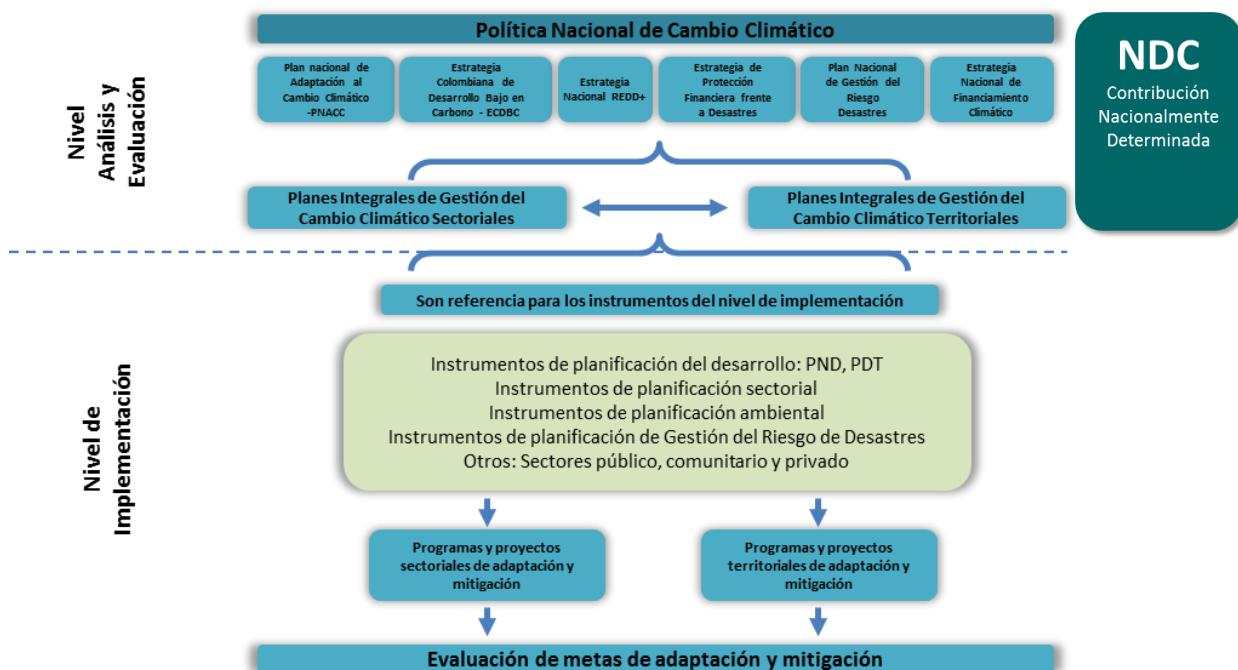
Con base en esa categorización, un instrumento de planificación de la gestión de cambio climático debe organizarse considerando como mínimo los siguientes componentes de planificación así: (i) planificación sectorial del cambio climático, diseñado para influir sobre los Ministerios sectoriales; (ii) planificación territorial y del desarrollo para la gestión del cambio climático, diseñado para influir sobre las Municipios y la Gobernaciones; (iii) trabajo conjunto de planificación de cambio climático entre las autoridades públicas y el sector privado del cambio climático, diseñado para las empresas (planes de negocio); (iv) trabajo conjunto de planificación de cambio climático entre autoridades públicas y comunidades, y (v) trabajo articulado con los instrumentos de planificación ambiental, dirigido a coordinar los esfuerzos entre la gestión del cambio climático y la gestión ambiental, y a influir sobre las entidades ambientales nacionales y regionales, y de la mano de estas entidades, a influir sobre las entidades territoriales y sectoriales.

El “trabajo conjunto “de las autoridades públicas (que hacen parte de la PNCC) con las empresas y la población en general, se debe incorporar en la planificación de cambio climático tanto sectorial como territorial y del desarrollo mencionado. De igual manera, la coordinación entre la gestión de cambio climático y la gestión ambiental se debe incorporar organizadamente en la planificación del cambio climático sectorial, territorial y del desarrollo. De esta manera, el instrumento de planificación de la PNCC, resulta siendo un instrumento cuyos componentes principales son la planificación de cambio climático sectorial y la planificación de cambio climático territorial y del desarrollo, que incorporan el trabajo conjunto con el sector privado, las comunidades y familias más vulnerables, y la gestión ambiental. La naturaleza y detalle de este instrumento de la Política se presenta más adelante.

Complementariamente, para que la gestión de cambio climático sea efectiva, la PNCC requiere de una gestión de calidad, especializada y técnica, que privilegie y fortalezca los mecanismos necesarios para garantizar que el “proceso fundamental de la política”, que maximiza su potencial de influencia sobre las decisiones relevantes, se construya y se consolide. Este “proceso fundamental” incluye lo siguiente: (i) la producción de información a la escala adecuada, capacidad para el análisis de la información, y generación de productos dirigidos a los decisores y decisiones foco de la atención de la gestión (de acuerdo con las etapas y fases de identificación y opciones de adaptación y mitigación presentadas), (ii) los mecanismos para la coordinación entre instituciones, con el sector privado y con las comunidades vulnerables, (iii) mecanismos para garantizar la consulta y uso efectivo de la información y recomendaciones que se deriven de la gestión de cambio climático por parte de los actores relevantes, y (iv) instrumentos económicos y regulatorios que incentiven/desincentiven “comportamientos” de los tomadores de decisión que la Política busque afectar para cumplir con los objetivos de la gestión de cambio climático.

Con base en lo anterior, la estructura de la Política que se propone es la que se presenta en la Figura 5, y muestra la relación entre los asuntos principales que la Política debe tratar y los temas estratégicos para tratarlos. De esta manera, en la Figura 6, los sistemas urbanos, energéticos, rurales, la infraestructura estratégica y los ecosistemas, son el objeto general a influir desde la gestión de cambio climático. La gestión de cambio climático se organiza a través de instrumentos de la PNCC de planificación sectorial, territorial y del desarrollo, además de propuestas de instrumentos económicos y regulatorios, con la finalidad de influir en estos sistemas, a través de los instrumentos de decisión relevantes para los mismos: los planes de desarrollo, los planes y políticas sectoriales y los planes de ordenamiento territorial, entre otros. Las características de los planes de gestión integral del cambio climático territoriales (PIGCCT) y sectoriales (PIGCCS) que sirven de referencia dependen de los instrumentos sobre los cuales buscan incidir.

Figura 5. Estructura Temática de la Política Nacional de Cambio Climático



El contenido tanto de los PIGCCT y PIGCCS y las propuestas de instrumentos económicos y regulatorios, que se indican en la Figura 5, toman como base el análisis de adaptación y mitigación de GEI en territorios

específicos y delimitados. Estos últimos, son territorios que se delimitan acorde con las necesidades técnicas según lo expuesto en las fases y etapas de análisis de adaptación y mitigación (sección 4.2 – Figura 4).

Con base en el marco conceptual y la estructura de la Política que se propone, para que se construya una gestión adecuada, la PNCC debe diseñar e implementar estrategias para promover sistemas urbanos, rurales, energéticos e infraestructura estratégica, que consideren su relación con sistemas ecológicos, resilientes al clima y bajos en carbono, y se debe definir instrumentos de planificación de la gestión de cambio climático, soportados en estrategias instrumentales de información y análisis, de investigación, de educación, de financiación y de regulación e instrumentos económicos, así como de un marco institucional adecuado, que articule a los actores y las decisiones más relevantes para afectar los sistemas y factores señalados.

En conclusión, la gestión de cambio climático que se define para la PNCC debe promover una gestión de cambio climático (gestión combinada de adaptación y mitigación) dirigida, en primer lugar, a influir en los instrumentos más relevantes de la gestión y la planificación del desarrollo (incluyendo política pública y la normatividad), la gestión y la planificación territorial, y a promover y desarrollar un trabajo articulado con la gestión ambiental (p.e la gestión del cambio climático requiere del desarrollo de políticas ambientales específicas y que a la vez cumplen con objetivos ambientales) y complementario con la gestión del riesgo de desastres.

Finalmente es necesario hacer una anotación que permite distinguir la gestión del riesgo de desastres de la gestión del cambio climático y en particular de la gestión de la adaptación a los efectos del cambio climático.

La adaptación, de acuerdo con lo expuesto, integra a las amenazas climáticas actuales, los escenarios de amenaza futuros de origen climático (de acuerdo con los escenarios de cambio climático y su temporalidad), con base en los cuales estudia la vulnerabilidad al cambio climático. De esta manera, se concentra en el análisis de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación de los sistemas poblacionales, sectoriales y ecosistémicos, expuestos ante estas amenazas del clima actual y futuro. Sin embargo, dado que el proceso de adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo de desastres comparten como objetivo común el de reducir los factores y modificar contextos ambientales y humanos que contribuyen con el riesgo climático (Lavell, et. Al., 2012); se pueden beneficiar mutuamente al compartir información, diagnósticos y análisis de medidas de reducción del riesgo. En este sentido, el proceso de adaptación puede contribuir con un mejor conocimiento para la prevención y manejo de los riesgos de desastres.

En consecuencia, esta Política establece dentro de los Lineamientos de Política orientaciones claras y específicas sobre cómo debería ser esta articulación y posibilita la creación de espacios de interacción entre la adaptación, y la gestión del cambio climático en general, con la gestión del riesgo de desastres.

Esto ha sido incluido además de lo mencionado dentro de los Lineamientos de Política, dentro de la línea instrumental de planificación de la gestión del cambio climático, que se presentará más adelante. Sin embargo, se resalta que la interacción con la gestión del riesgo de desastres, y con la gestión del desarrollo, la gestión territorial y la ambiental, solo se hará posible cuando se genere la información relevante para desarrollar las etapas arriba descritas.

A continuación, y con el fin de implementar el marco conceptual, se presentan los objetivos, metas, lineamientos de política, estrategias, plan de acción y marco institucional de la PNCC.

5 Objetivos

Objetivo General

El objetivo de la Política Nacional de Cambio Climático es incorporar la gestión del cambio climático en las decisiones públicas y privadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, que reduzca los riesgos del cambio climático y permita aprovechar las oportunidades que el cambio climático genera.

La referencia aspiracional para el largo plazo, y a la que contribuye este objetivo general, es el de lograr que el país sea carbono neutral.

Objetivos Específicos

Teniendo en cuenta que la gestión del cambio climático promueve la combinación de medidas de adaptación y la mitigación a la escala adecuada e integrada con objetivos de sostenibilidad y desarrollo económico y social de la población los objetivos específicos de la política son:

- (i) Orientar la gestión del cambio climático en ámbitos del desarrollo prioritarios en donde confluyen decisiones territoriales y sectoriales que afectan los sistemas mas vulnerables y/o fuentes significativas de emisiones, que integren la adaptación y mitigación de GEI hacia una senda de desarrollo baja en carbono y resiliente al clima: desarrollo urbano, desarrollo rural, desarrollo minero-energético y desarrollo de infraestructura estratégica.
- (ii) Orientar la gestión del cambio climático al manejo y conservación de los ecosistemas y sus servicios ambientales, con el fin de que se obtengan objetivos sinérgicos con la disminución de la vulnerabilidad de la población y de sus actividades económicas.
- (iii) Crear condiciones habilitantes de ciencia, tecnología, información e innovación necesarias para avanzar por una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono.
- (iv) Generar los cambios institucionales necesarios para aumentar la efectividad de la gestión del cambio climático.

5.1 Metas nacionales de desarrollo bajo en carbono

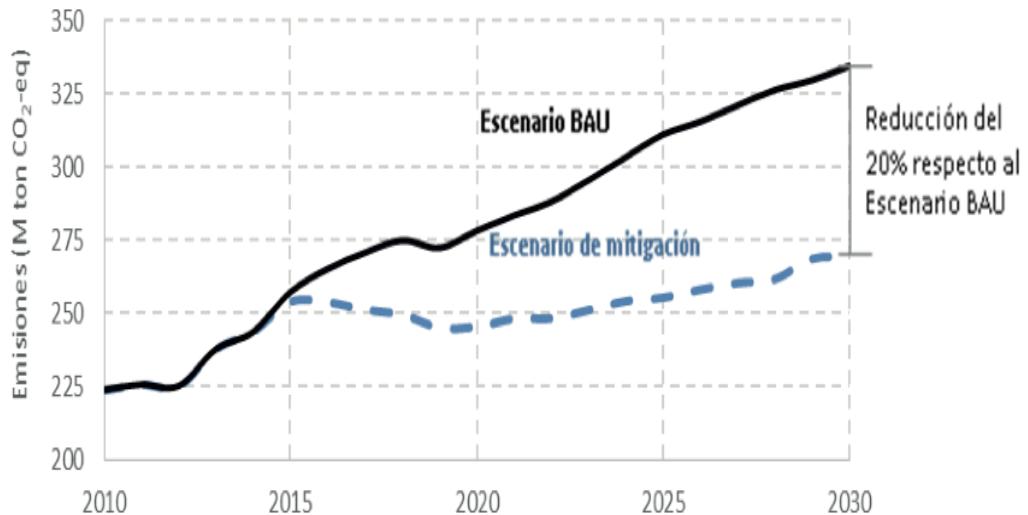
Colombia, mediante la contribución determinada a nivel nacional (NDC por sus siglas en inglés) presentada a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (en adelante CMNUCC) en septiembre de 2015, definió una meta de desarrollo bajo en carbono de mediano y largo plazo que orienta y permite coordinar los esfuerzos de mitigación nacional, sectorial y territorial. La meta definida está alineada con las metas a nivel internacional para mantener el incremento de la temperatura media del planeta por debajo de (2°C), bajo una perspectiva de crecimiento económico, social y de equidad internacional. Por lo tanto, la meta nacional de desarrollo bajo en carbono de **mediano plazo** incorporada en esta política, corresponde a la reducción progresiva de las emisiones nacionales de gases efecto invernadero de 20% (y hasta un 30% condicionada¹¹) respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030. Esta meta se establece para la totalidad de los sectores y las fuentes de emisiones nacional y cubre los 6 principales gases efecto invernadero: CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs y SF₆.

La Figura 6 compara la trayectoria de desarrollo bajo en carbono (escenario de mitigación) y la trayectoria de las emisiones nacionales bajo un escenario de referencia (escenario BAU) elaborado con las siguientes suposiciones: una tasa de crecimiento del PIB per cápita de 3,1% anual e incluyendo esfuerzos de aumento

11 Condicionada según la provisión de apoyo internacional.

de eficiencia energética de los sectores industriales, residencial y comercio; reducción de emisiones fugitivas por la desaceleración de la producción de petróleo y carbón y tendencias de deforestación bajo escenarios de post-conflicto. Sin embargo, a medida que las circunstancias nacionales vayan cambiando las acciones se irán ajustando según los indicadores de productividad de cada uno de los sectores.

Figura 6. Senda de emisiones absolutas de GEI



Fuente: Gobierno de Colombia, Contribución Prevista a Nivel Nacional iNDC, 2015. Reporte a la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático.

La meta implica que para el año 2030 las emisiones nacionales de gases efecto invernadero estarán dentro del rango de 268 y 234 Mton de CO₂e, considerando que para el año 2010 las emisiones nacionales alcanzaron 224 Mton CO₂e.

Al iniciar cada periodo de gobierno, y como parte del respectivo Plan Nacional de Desarrollo (PND), se establecerá la meta sectorial de emisiones de gases efecto invernadero de **corto plazo**, concordante con las metas de crecimiento económico y metas de crecimiento verde del gobierno para el periodo. Esto será coordinado por la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC) y se soportará en esfuerzos de mitigación propuestos por los Ministerios de Minas y Energía; Transporte; Comercio, Industria y Turismo; Agricultura y Desarrollo Rural; Vivienda, Ciudad y Territorio; y Ambiente y Desarrollo Sostenible. En cada PND se deberá hacer explícita la contribución de cada sector en alcanzar la meta propuesta para el cuatrienio. Estas contribuciones a su vez, serán la base para elaboración y actualización de los PIGCCS (coordinados por los ministerios respectivos) y los PIGCCT, definidos por la PNCC y que se presentan más adelante.

5.2 Metas nacionales de desarrollo resiliente al clima

En el marco del sistema de monitoreo y evaluación de adaptación al cambio climático y en articulación con la contribución determinada a nivel nacional, el PNACC y el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, se concertarán en la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC), las metas de mediano y largo plazo que permitan evaluar la efectividad de la adaptación del país ante los impactos del cambio climático. Las metas de desarrollo bajo en carbono y las de desarrollo resiliente al clima, serán la base para

evaluar el progreso de los esfuerzos nacionales, sectoriales y territoriales establecidos en cada periodo de gobierno, en los respectivos planes de desarrollo nacional, departamental y municipal.

6 Lineamientos de Política

El fin último de la Política Nacional de Cambio Climático, que busca avanzar hacia una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, así como permitirle al país aprovechar las oportunidades que el cambio climático genera, es contribuir al mejoramiento de la calidad de vida y del bienestar de la población.

Con este propósito en mente, la implementación de la Política requiere de una gestión del cambio climático capaz de influir en las decisiones públicas y privadas relevantes de manera eficaz, para lo cual, el país necesita una serie de lineamientos generales para la PNCC, que buscan garantizar la coordinación y coherencia de las iniciativas y acciones de cambio climático que se desarrollarán a través de la líneas estratégicas e instrumentales, el marco institucional, y el plan de acción propuesto.

- Integralidad de la visión de cambio climático y enfoque territorial: El análisis y la definición de medidas de mitigación y adaptación, deberán responder a un enfoque integral que analicen las diferentes relaciones entre clima-economía-población-ecosistemas por separado y de manera agregada desde una perspectiva territorial. En consecuencia, la gestión del cambio climático debe reconocer que la regulación de los patrones de ocupación del territorio son cruciales para aumentar la capacidad de mitigación y ampliar las posibilidades de desarrollar procesos de adaptación en el futuro. La gestión de cambio climático entiende que es estratégica la relación entre las ciudades, las zonas rurales y los ecosistemas. La gestión del cambio climático debe reconocer que su eficacia se amplifica si actúa en territorios en que las decisiones de desarrollo se concentran, como son las grandes ciudades y áreas específicas de las zonas rurales.
- Enfoque de desarrollo y senda de desarrollo: La gestión del cambio climático debe influir en las decisiones y en el conjunto de acciones que generan desarrollo y que definen la senda de desarrollo de un país. Esta gestión debe seleccionar combinaciones de medidas de mitigación y adaptación óptimas que maximicen una senda de desarrollo más resiliente al clima y con mayor potencial de reducción de GEI.
- Estrategia de sostenibilidad ambiental para el desarrollo rural: En el marco de lo planteado por la Misión del campo (DNP, 2015) una de las estrategias claves para lograr el desarrollo rural territorial es la sostenibilidad ambiental, que se plantea como la estrategia para garantizar la sostenibilidad ambiental de largo plazo, de la forma de habitabilidad y de la producción del campo colombiano. Se plantea la importancia de integrar la estrategia de desarrollo rural bajo en carbono a la estrategia de sostenibilidad planteada por Misión rural, con el fin de aumentar la resiliencia del territorio rural, incluir el manejo de los recursos naturales en el desarrollo rural, la conservación de los servicios ecosistémicos y reducir la vulnerabilidad de los territorios rurales al cambio climático.
- Co-beneficios entre los objetivos del desarrollo y de la gestión de cambio climático: Las economías modernas no son inmutables y tienen mucho espacio para mejorar su eficiencia. El crecimiento futuro no será en gran medida una continuación lineal de las tendencias del pasado. La gestión del cambio climático debe seleccionar y diseñar alternativas de mitigación y adaptación que aprovechen las oportunidades que la dinámica de la economía global genera. En otras palabras, la gestión del cambio climático debe seleccionar oportunamente medidas asociadas a inversiones y decisiones de desarrollo de alto potencial transformador de la senda de desarrollo: decisiones que apuntan a mejorar la competitividad y a elevar la calidad de vida de la población.

- Innovación y eficiencia en el uso de los recursos: La gestión de cambio climático debe reconocer que la innovación en las decisiones asociadas al desarrollo tecnológico, a los procesos productivos y a las estrategias de negocios del sector privado, así como el uso eficiente de los recursos, son importantes para modificar la senda de desarrollo en el mediano y largo plazo y reducir los riesgos climáticos futuros y aumentar el potencial de mitigación de GEI.
- Prioridades y sinergias entre mitigación de GEI y adaptación: La adaptación y la mitigación son, a nivel general, igualmente prioritarias para una PNCC. La integración de las medidas de mitigación y adaptación, cuando es posible, o su acción coordinada, pueden reforzar la eficiencia y eficacia de todas las medidas y su contribución con la reducción del riesgo asociada al clima y con el aumento del potencial de mitigación. Una gestión de cambio climático debe analizar medidas de mitigación y adaptación, por separado y conjuntamente, a una escala adecuada.
- Viabilidad de las medidas y costo-efectividad: La evaluación de las medidas se debe realizar con metodologías ampliamente difundidas y probadas para determinar su viabilidad económica, social, ambiental y climática. En todos los casos, las recomendaciones que resulten de la implementación de la PNCC deberán ser costo-efectivas. Estas deberán permitir alcanzar las metas propuestas en la Política a los menores costos y generar los mayores beneficios posibles.
- Enfoque sectorial: La gestión del cambio climático debe reconocer que hay decisiones sectoriales de alto impacto multiregional, como los grandes proyectos de generación de energía y los proyectos de infraestructura vial.
- Enfoque ecosistémico: La gestión del cambio climático reconoce que la degradación ambiental, de los ecosistemas del país, genera mayores condiciones de vulnerabilidad al cambio climático y pérdida del potencial de mitigación de GEI y promueve un manejo adaptativo y la necesidad de articular la gestión dentro de un contexto dinámico y evolutivo de los ecosistemas.
- Planificación de la gestión de cambio climático: El rol principal de la gestión de cambio climático se orienta a influir en la toma de decisiones del desarrollo y sus sectores, así como en las decisiones sobre la ocupación del territorio, a través de la inclusión del cambio climático en sus principales instrumentos de decisión. En consecuencia, la planificación de la gestión de cambio climático se organiza y se orienta principalmente para afectar los instrumentos de decisión del desarrollo y del territorio de los departamentos y municipios del país.
- Efectividad de la gestión, coordinación e información: Es crucial que la gestión de cambio climático tenga la capacidad de influir en las decisiones de política públicas, normatividad e inversiones asociadas con la planificación del desarrollo y del territorio y la planificación ambiental. La capacidad de la gestión dependerá de la calidad de la información y del diseño detallado y de la gerencia de los mecanismos de coordinación en el marco de la estructura institucional de la Política.
- Información y capacidad de análisis para la toma de decisiones: El diseño, seguimiento y evaluación de las medidas de adaptación y mitigación, así como de recomendaciones de política, normatividad y financiación que se generen, dependerán de la calidad y continuidad del conocimiento que sobre las relaciones de economía-población-ecosistemas-clima se generen. La información y la capacidad institucional y de la sociedad para contribuir con el análisis para el diseño de alternativas de mitigación y adaptación será la base sin la cual no es posible una gestión de cambio climático.
- Participación: Los procesos de planificación de la gestión de cambio climático deberán incorporar mecanismos para la participación de la población más vulnerable. De una adecuada participación dependerán el diseño de medidas de adaptación y mitigación adecuadas en los territorios que intervenga la Política.
- Temporalidad de la Política: las acciones que se diseñen en el marco de la implementación de la Política tendrán una visión de largo plazo, pero buscarán una combinación óptima de soluciones

de alto impacto en el corto y mediano plazo que buscan incidir en la modificación estructural de la senda de desarrollo en el largo plazo.

- **Flexibilidad:** la Política pretende ser flexible y favorecer el ajuste continuo de sus metas, metodologías, estrategias e instrumentos de planificación, a medida que el conocimiento para la gestión del cambio climático mejora.
- **Complementariedad con gestión del riesgo de desastres:** La gestión de cambio climático y en particular lo relacionado con la adaptación a los efectos del cambio climático, es complementaria con la gestión del riesgo de desastres naturales, en los siguientes aspectos y de acuerdo a los siguientes lineamientos:
 - i. En el nivel territorial, la responsabilidad de la planificación de la gestión del cambio climático recae en las autoridades de las Entidades Territoriales y las entidades administrativas de estas, que a su vez son los conductores del sistema nacional de gestión del riesgo de desastres en el nivel territorial.
 - ii. El proceso de adaptación territorial incorpora en su análisis los impactos climáticos, incluyendo los que generan desastres, así como evalúa y propone medidas tanto para reducir la exposición y vulnerabilidad de amenazas bajo el clima actual (variabilidad climática histórica) como bajo el clima futuro (incorporando el cambio climático). En este sentido, el proceso de adaptación contribuirá al conocimiento y a la prevención de desastres.
 - iii. Las recomendaciones del proceso de adaptación territorial tienen como destinatario, entre otros, a las instancias encargadas de la gestión del riesgo de desastres así como los respectivos Planes de Gestión del Riesgo.
 - iv. La articulación y complementariedad entre los procesos de adaptación al cambio climático y gestión del riesgo de desastres, se basará fundamentalmente en lo relacionado con daños y pérdidas asociadas a los fenómenos hidrometeorológicos e hidroclimáticos, tanto para su incorporación en los PIGCCT como en los Planes Departamentales y Municipales de Gestión del Riesgo, y demás instrumentos de planeación para la gestión del riesgo de desastres definidos dentro de la Ley 1523 de 2012.

A continuación, y con el fin de implementar el marco conceptual, se presentan las estrategias, plan de acción y marco institucional que definen la estructura de la PNCC.

7 Líneas Estratégicas

De acuerdo con los objetivos, general y específicos, se proponen una serie de estrategias territoriales, sectoriales e instrumentales, complementadas por un marco institucional. Las estrategias propuestas son interdependientes y buscan conformar una PNCC efectiva para influir en la toma de decisiones sectoriales, del desarrollo y de la planificación del territorio, con el fin de avanzar hacia una senda desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono.

De acuerdo con el marco conceptual y los lineamientos, la Política propone como estrategias centrales dos estrategias territoriales de desarrollo: (i) estrategia de desarrollo urbano resiliente al clima y bajo en carbono, (ii) estrategia de desarrollo rural resiliente al clima y bajo en carbono.

Las estrategias de desarrollo urbano y rural analizan todos los sectores de forma separada e integrada, como son entre otros: el sector minero y energético, el de transporte, infraestructura económica (vial, fluvial y aérea), agropecuario y de desarrollo rural, de vivienda, agua potable y saneamiento básico, de infraestructura de regulación hídrica, salud, educación, telecomunicaciones, infraestructura judicial, militar y carcelaria.

La política define, adicionalmente, dos estrategias sectoriales identificadas por las consecuencias potencialmente altas en términos del elevado efecto sobre el potencial de reducción de emisiones de GEI y de su potencialmente alta contribución a incrementar los retos de la adaptación vía la generación de nuevos riesgos climáticos a nivel nacional: (i) estrategia de desarrollo minero-energético bajo en carbono y resiliente al clima, y (ii) estrategia de infraestructura estratégica baja en carbono y resiliente al clima.

Finalmente, define la estrategia de manejo y conservación de ecosistemas, dirigida conjuntamente a mejorar la resiliencia al clima y la capacidad de mitigación de GEI del país y que afecta transversalmente a las estrategias territoriales de desarrollo y las sectoriales que se presentan más adelante.

En suma, la Política presenta 5 estrategias; 2 territoriales, 2 sectoriales y una articulada a las cuatro de manera transversal, que para su implementación se apoyan en cuatro líneas instrumentales: (i) Planificación de la gestión del cambio climático, ii) Información, ciencia, tecnología e innovación; (iii) Educación, formación y sensibilización a públicos, y (iv) Financiación e instrumentos económicos.

La primera es una estrategia de planificación de la gestión del cambio climático cuyo propósito es influir en los instrumentos de planificación existentes para hacer oportuna y efectiva la incorporación de la gestión de cambio climático en las decisiones sectoriales, de desarrollo y la planificación ambiental y territorial. Esta estrategia de planificación articula los objetivos y metas de la Política e implementa las estrategias a nivel nacional, y a nivel departamental y municipal, en el corto, mediano y largo plazo.

La segunda estrategia instrumental está compuesta por dos áreas temáticas: información, ciencia y tecnología. La estrategia tiene como propósito garantizar que se provea la información y conocimiento necesario para el análisis, diseño e implementación de medidas de mitigación y adaptación, incluyendo el estudio de alternativas de desarrollo que permitan avanzar hacia una senda de desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

Figura 7. Componentes de la Política Nacional de Cambio Climático



La tercera estrategia de Educación, formación y sensibilización a públicos, incluye orientaciones para integrar temas de cambio climático a la educación con el fin de contribuir de manera amplia y general a la identificación, comprensión y construcción del proceso educativo orientado al fortalecimiento de

capacidades futuras en el sector privado y en la sociedad en general, que promuevan acciones oportunas y adecuadas para avanzar en una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono, así como preparar el camino para la formación de recursos humanos suficientes y de alta calidad que permitan a su vez mejorar la capacidad de las instituciones para la gestión del cambio climático.

La cuarta estrategia, propone definir instrumentos para soportar presupuestal y financieramente la Política e instrumentos para incentivar, desde la gestión del cambio climático, una senda de desarrollo resiliente al clima y baja en carbono.

Finalmente, la Política propone para su adopción una estructura institucional para la implementación de las estrategias y líneas instrumentales.

7.1 Estrategias territoriales

A pesar del buen desempeño económico y social del país, con un crecimiento del PIB de 4,3% en 2013 (América Latina creció en promedio solo 2,5% (DANE, 2014)) y con una tasa de pobreza que pasó del 32,7% en 2012 al 30,6% en el 2013 (DANE, 2013) (Departamento Nacional de Planeación, 2014), la diferencias regionales en reducción de la pobreza y otros indicadores sociales es muy dispar (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

Los sectores que jalonan la economía tales como la construcción, la producción agropecuaria y la actividad minero-energética, han incidido de manera directa en la transformación del territorio. En el país la cobertura boscosa pasó de representar el 56,5% del territorio continental en 1990 al 51,4% en 2010, siendo los principales factores con incidencia en dicha reducción, la ampliación de la frontera agropecuaria, la colonización, el desplazamiento de población, los cultivos ilícitos, la infraestructura, la minería y la extracción de maderas (MADS, PNUD, 2014). Al anterior panorama se suma la dinámica de crecimiento poco planificado de las ciudades¹² y los costos económicos y sociales que han ocasionado, los impactos ambientales y sociales de la explotación de hidrocarburos y la minería (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

La degradación ambiental generada por estos procesos económicos sumada al cambio climático, le generó a la sociedad, por daños en parte de la infraestructura vial, los asentamientos poblacionales y la agricultura pérdidas por \$8,5 billones tras el fenómeno de la Niña en 2010-2011 (DNP, MADS, IDEAM y UNGRD, 2012). Desde el punto de vista del desarrollo y el ordenamiento territorial se destacan los siguientes impactos del calentamiento global: cambios en los usos del suelo, reducción de producción agrícola que afectarían la seguridad alimentaria e impactarían ecosistemas estratégicos, con una consecuente pérdida de biodiversidad y alteración de servicios ecosistémicos, eventos climáticos extremos, inseguridad hídrica, impactos en salud humana, y en general incremento de la vulnerabilidad social y económica (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

A nivel regional, el cambio climático podría tener efectos distintos a lo largo del país. Según la información provista en su momento, 2014, la zona andina donde se concentra mayor parte de la población se prevé mayor vulnerabilidad asociada a la escasez hídrica, incremento de la temperatura y reducción del área de nevados y páramos. Las franjas de los litorales podrían ser susceptibles a incrementos en el nivel del mar y por consiguiente a inundaciones. En la Orinoquia y la Amazonía podrían verse afectados los ciclos de periodos de lluvia y sequía que condicionan la productividad y movilidad en la región, dados los

12 Debe considerarse, por un lado, que esto se da por el crecimiento acelerado de la población, que genera amplia demanda de bienes y servicios y por la expansión urbana que es la que afecta el territorio.

incrementos de las temperaturas y cambios en el régimen de precipitaciones (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

Lo anterior señala la importancia y diversidad de los innumerables retos del ordenamiento territorial del país. Por un lado, el territorio colombiano posee importantes potencialidades naturales, económicas, sociales y culturales. Por el otro, las formas como se manifiestan determinadas actividades socioeconómicas en el espacio ponen en riesgo la sostenibilidad del crecimiento y desarrollo del país y de sus diversas regiones, por lo cual es necesaria una mayor coordinación y regulación con respecto a la ordenación del territorio, especialmente en relación con la localización y usos del suelo de las actividades económicas y los asentamientos poblacionales (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

La PNCC reconoce que el “desarrollo socioeconómico y la ordenación del territorio se encuentran íntimamente ligados. Las actividades generadoras de desarrollo toman lugar en territorios específicos, vinculan a la sociedad, transformando los usos y ocupación del espacio de manera continua. A través del ordenamiento territorial es posible establecer las condiciones que deberían poseer la estructura espacial y su entorno, para alcanzar un desarrollo sustentable. En consecuencia, el ordenamiento territorial se puede constituir en regulador o propiciador del desarrollo.

En este sentido, la preocupación del Gobierno Nacional de lograr que el crecimiento económico se traduzca en un desarrollo más equitativo y sostenible, hace necesario considerar cómo se han dado las relaciones espaciales de las diferentes formas de producción económica, de localización y expansión de los asentamientos humanos, en relación con su entorno territorial” (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

En desarrollo de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial (LOOT), el Gobierno Nacional está estructurando la Política General de Ordenamiento Territorial (PGOT). El interés del Gobierno, además de cumplir con lo establecido en la Ley es procurar que los buenos resultados macroeconómicos se expresen igualmente en reducciones significativas de los desequilibrios sociales y económicos de las diversas regiones y en un desarrollo sostenible (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

Las estrategias territoriales de la presente Política se organizan a partir de los avances en el Política General de Ordenamiento Territorial PGOT, liderada por el DNP, los avances de la Misión de Transformación del Campo, la Misión del Sistema de Ciudades y la Política Nacional de Biodiversidad.

El ordenamiento territorial

El propósito principal del ordenamiento territorial es la compatibilización de políticas, planes y acciones en general, según su expresión espacial en el territorio, alrededor de objetivos de desarrollo comunes de interés nacional, regional y local; considerando al Estado como instancia reguladora, armonizadora y facilitadora del desarrollo. En consecuencia, puede ser un instrumento de articulación entre sectores, territorios e instituciones, que a través de políticas e instrumentos de planificación y gestión procure un desarrollo espacial, armónico e integrado, a través de acciones públicas, privadas y sociales, con perspectiva de largo plazo (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

Para esto, el ordenamiento busca comprender los grandes patrones de ocupación, las formas predominantes de intervención del espacio, los ejes de integración, de poblamiento y expansión productiva, las formas cómo se interrelacionan las fuerzas internas y externas que moldean la organización territorial. También debe reconocer que Colombia tiene un alto porcentaje de asentamientos informales,

muchos en zonas de alto riesgo, generando un desafío para la gestión de desastres y para la reducción de la vulnerabilidad a fenómenos climáticos.

Busca además entender, con base en un diagnóstico estratégico territorial, trayectorias, condiciones actuales, tendencias y nuevas opciones de estructuración del territorio. Por otra parte, permite identificar conflictos o desarreglos, potencialidades y requerimientos, que posibilitan trazar directrices y estrategias para componer o recomponer un modelo territorial, con perspectiva de largo plazo, y que posibilitan la articulación de políticas públicas sectoriales y transversales para alcanzar la sostenibilidad del desarrollo (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

Con el fin de identificar las principales problemáticas y oportunidades que se generan en la interrelación entre crecimiento, desarrollo y territorio, y que deben ser reconocidas en el proceso de formulación de una Política General de Ordenamiento Territorial, es necesario considerar cómo a partir de las interrelaciones de fenómenos ambientales, urbanos, rurales, económicos, sociales y políticos en un territorio, se generan procesos de usos y ocupación del suelo, que pueden dar lugar a conflictos y oportunidades.

Las ciudades, lo rural y lo ecosistémico

En el marco de los estudios de la primera fase de la Misión de Ciudades, uno de los seis temas estratégicos de fortalecimiento del sistema de ciudades, es el impulso a la planeación del sistema en un marco de ordenamiento territorial nacional, que implica la planeación nacional integrada: ambiental, rural y de conectividad.

La integración de lo rural-urbano debe pasar por comprender la interdependencia que existe entre estos ámbitos para posicionar el principio de corresponsabilidad entre el crecimiento urbano y el desarrollo rural que conserve la prestación de servicios ecosistémicos. Las tendencias consumistas de las zonas urbanas frente a las rurales, debe ser analizada y proyectada a futuro. En la práctica deben materializarse los principios de coordinación, subsidiariedad y complementariedad entre zonas urbanas y rurales (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

La mirada a lo rural debe partir del principio de la complejidad y con una perspectiva diferencial, donde se lleve a las zonas rurales principios como la sostenibilidad, la precaución, la eficiencia, la subsidiariedad y la cooperación. A la mirada integral se deben incorporar conceptos como la conservación del agua, el suelo, la biodiversidad y la agrobiodiversidad, impactos del cambio climático, gestión del riesgo.

Entre las relaciones campo-ciudad debe mediar también el concepto de compensación y se debe redimensionar a la luz de todos los servicios ecosistémicos que presta la estructura ecológica principal a las grandes urbes. Asimismo, se debe considerar el tema de las externalidades y pasivos ambientales (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

La organización y definición de usos apropiados para el territorio debe ir más allá del concepto de vocación del suelo. La formulación de la Política debe reconocer la complejidad de las funciones que presta el territorio, la imposibilidad de trazar fronteras entre ecosistemas y la necesidad de abordar el territorio desde una perspectiva integral y sistémica.

En consecuencia, la política tiene como premisa la construcción de territorios resilientes, donde las decisiones sobre el uso y la ocupación consideren la capacidad de carga en el mediano y largo plazo y

permitan plantear escenarios para futuros asentamientos, que garanticen la seguridad alimentaria, la adaptación al cambio climático y medios de vida sostenibles para toda la población.

La diversidad de funciones que cumplen las ciudades para su población y territorio, y para aquellos en sus áreas de influencia, hacen necesario que los procesos de planificación y gestión en sus diversas escalas y la orientación que se dé a las relaciones entre las zonas urbanas y las rurales, tengan como objetivo central la sostenibilidad integral.

A continuación, se presentan las estrategias territoriales de desarrollo rural resiliente al clima y bajo en carbono, de desarrollo urbano resiliente al clima y bajo en carbono y la estrategia de manejo de ecosistemas para mejorar la resiliencia al clima y el potencial de mitigación de GEI.

7.1.1 Desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima

El crecimiento de la población y del consumo a nivel mundial está generando un aumento sin precedentes en la demanda por productos agropecuarios y recursos naturales.¹³ La producción mundial agropecuaria deberá duplicarse para mantener el paso a la creciente demanda y generará importantes impactos ambientales, por lo que se necesitan estrategias que de alguna manera reduzcan la expansión de la frontera agropecuaria, contribuyan a aumentar la producción en las áreas agropecuarias existentes, aumentar la eficiencia de los sistemas productivos, promover cambios comportamentales en la dieta y reducir los desperdicios¹⁴.

La FAO estima que existen en el mundo cerca de 2.600 millones de hectáreas aprovechables para el desarrollo de nuevos cultivos que no están siendo utilizadas en la agricultura¹⁵, de las cuales 900 millones, el 35%, se localiza en siete países –Brasil, República Democrática del Congo, Angola, Sudán, Argentina, Colombia y Bolivia¹⁶. Colombia es uno de los países con mayor potencial para expandir su producción agropecuaria dada las condiciones para la producción de alimentos. Sin embargo, el reto es lograr esta expansión sin tener mayores impactos sobre los recursos hídricos, la calidad de los suelos y el área en bosques naturales¹⁷.

El campo es estratégico y prioritario para Colombia y contribuye de manera importante al desarrollo económico y social del país. En efecto, el 84,7 % del territorio colombiano está conformado por municipios totalmente rurales y el 30,4 % de la población colombiana vive en zonas rurales¹⁸. El sector agropecuario aporta en promedio 6,1 % del PIB total y genera el 16,3 % del empleo del país.¹⁹ Sin embargo, en el campo colombiano se concentran el 55% de las emisiones nacionales de gases efecto invernadero; ya que allí se generan las emisiones asociadas con la ganadería, con el cambio de usos del suelo (incluyendo la deforestación) y con la gestión de suelos agrícolas y pastizales (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA., 2015).

Las perspectivas de crecimiento para el sector agropecuario en Colombia son positivas, y se sostienen en el incremento de la demanda mundial y del gasto del Gobierno Nacional dirigido al sector²⁰. Sin embargo,

13 Foley J et.al. 2011. "Solutions for a cultivated planet". Nature: 478: 337 -342.

14 Foley J et.al. 2011. "Solutions for a cultivated planet". Nature: 478: 337 -342.

15 Departamento Nacional de Planeación, 2010, citado en "Perspectivas del sector agropecuario", FINAGRO, agosto 2014.

16 Departamento Nacional de Planeación, 2010, citado en "Perspectivas del sector agropecuario", FINAGRO, agosto 2014.

17 "Perspectivas del sector agropecuario", FINAGRO, agosto 2014.

18 Departamento Nacional de Planeación- Misión de Transformación del Campo, 2014 - 2018.

19 DANE, 2015, citado en el PND 2014 – 2015.

20 "Perspectivas del sector agropecuario", FINAGRO, agosto 2014.

la baja productividad menoscaba su potencial de crecimiento y su competitividad, debido fundamentalmente a las deficientes infraestructuras y a las débiles cadenas de suministro, a una precaria prestación de bienes públicos y servicios sociales, a una débil presencia de la institucionalidad estatal, y a una estructura productiva agraria altamente heterogénea entre regiones y zonas, y con profundos desequilibrios en el nivel de desarrollo y en la eficiencia en el uso de la tierra.

El país destina del total de su superficie agropecuaria el 84% para actividades pecuarias (38,7 millones de hectáreas) y el 16% para actividades agrícolas (7,1 millones de hectáreas)²¹. De las hectáreas ocupadas por pastos y herbazales para ganadería solo 15 millones son aptas para dicho fin²². Esta distribución genera conflictos por el uso del suelo y es ineficiente en términos económicos, sociales y ambientales. La agricultura sólo usa el 16% de la tierra agropecuaria y aporta el 59% del valor de la producción, mientras que la ganadería, principalmente extensiva, contribuye con el 35% del valor de la producción²³.

Los sistemas productivos de ganadería tradicional extensiva se caracterizan por una baja eficiencia productiva, la degradación de los suelos y su vulnerabilidad a las inundaciones y sequías. Debido a su baja productividad y sostenibilidad, dichos sistemas no generan ingresos suficientes para los campesinos y requieren una constante expansión a costa de deforestación o pérdida de ecosistemas estratégicos (páramos).

De acuerdo con el (DNP-BID 2014) el campo colombiano es altamente vulnerable, ya que el cambio climático generará una disminución del 7,4% en la productividad agrícola, una disminución del 5,3% en la carga pesquera, y una disminución del 1,6% en la productividad de carne y leche. En general, el costo del cambio climático para el sector se estima en el 62,5% del PIB agropecuario.

En esta dirección, La Misión de Transformación del Campo, considera necesario resolver cuellos de botella del campo y promover decididamente su productividad. Existe una enorme oportunidad para promover el crecimiento del sector y un gran potencial para mejorar la eficiencia y productividad de la ganadería, que permitiría cumplir objetivos de crecimiento y mejoramiento de la competitividad a la vez que liberar áreas para una agricultura más productiva, reducir la presión sobre los bosques naturales y el agua, y reducir la degradación de los suelos y las emisiones de GEI.

Las políticas, planes o instrumentos del desarrollo rural (ej. asistencia técnica, adecuación de tierras, crédito agropecuario, entre otros) deben orientarse a mejorar la capacidad de los productores agropecuarios para adaptarse al cambio climático y mejorar la productividad de las fincas, restaurando áreas degradadas y conservando los ecosistemas existentes.

En esta línea deben considerarse y revisarse para que no riñan con lo planteado, las condiciones de estímulo para el desarrollo de proyectos ganaderos que signifiquen cambios en el uso del suelo.

La gestión del cambio climático para lograr un desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima está orientada a incidir en las instancias del desarrollo rural, mediante la provisión de un diagnóstico espacial de las emisiones, sus agentes y causas; la vulnerabilidad climática de las actividades y productores agropecuarios, y la identificación, evaluación y recomendación de implementación de medidas de adaptación y mitigación en políticas y planes de desarrollo rural del nivel local, regional y nacional.

Para ello la gestión del cambio climático deberá integrar geográficamente y a diferentes escalas, las evaluaciones de vulnerabilidad al cambio climático, de riesgo de deforestación y de emisiones de gases efecto invernadero por fuentes agropecuarias.

21 De acuerdo con los avances del Tercer Censo Nacional Agropecuario. Comunicado de prensa del 11 de Agosto de 2015.

22 Departamento Nacional de Planeación, “Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018”, versión enviada al Congreso de la República, 2015.

23 Departamento Nacional de Estadística – DANE. Valor agregado según ramas de actividad económica y PIB (Cuentas Nacionales) 2013p.

Especificamente la estrategia se orienta a reducir las siguientes fuentes de emisión de gases efecto invernadero como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3. Fuentes de emisión de GEI para desarrollo rural

Ámbito de la estrategia en el proceso de mitigación
<p><i>Módulo Energía</i></p> <p>Quema de combustibles fósiles asociadas a los sectores agricultura/pesca/forestal; y residencial rural.</p> <p>Quema de biomasa en los sectores agricultura/pesca/forestal; y residencial rural.</p>
<p><i>Módulo Agricultura</i></p> <p>Fermentación entérica</p> <p>Manejo de Estiércol</p> <p>Cultivo de Arroz</p> <p>Suelos Agrícolas</p> <p>Quema prescrita de sabanas</p> <p>Quema en campo de residuos agrícolas</p>
<p><i>Módulo Cambio en el uso de la tierra y silvicultura</i></p> <p>Cambios de biomasa en bosques y otros tipos de vegetación leñosa (Degradación)</p> <p>Conversión de bosques y praderas (Deforestación)</p> <p>Abandono de tierras cultivadas</p> <p>Emisiones de CO₂ de los suelos</p>

Paralelamente, la estrategia evalúa y propone medidas para disminuir la vulnerabilidad de los sistemas rurales y/o costeros expuestos (i.e. población, actividades económicas y ecosistemas) a las amenazas y perturbaciones climáticas. Por ejemplo, la estrategia incluye medidas de adaptación para impactos de pérdida de productividad de actividades agropecuarias por disminución de precipitación; para inundaciones de viviendas rurales por aumento en precipitación; o para la conservación de ecosistemas vulnerables al aumento de la temperatura como los páramos.

Para el caso marino costero define entre otras cosas al respecto que se debe avanzar en materia de suprimir subvenciones (incentivos) que contribuyen al deterioro o disminución en la provisión de servicios ecosistémicos que aportan a la adaptación y mitigación al cambio climático, abstenerse de introducir nuevas subvenciones de esa índole, reducir la construcción de viviendas en zonas de alto riesgo incluyendo playas y zonas de baja mar, promover diseños y técnicas de construcción de viviendas en municipios costeros que permitan amortiguar los efectos de eventos extremos y cambio climático, y promover el mantenimiento de los Bienes de Uso Público (línea costera, playas y zonas de baja mar) como mecanismo para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático.

Las líneas de acción de la estrategia de desarrollo rural bajo en carbono y resiliente al clima son las siguientes:

Líneas de acción

- 1) Promover sistemas de producción agropecuaria, forestal y pesquera más adaptados a altas temperaturas, sequías o inundaciones, para mejorar la competitividad, los ingresos y la seguridad alimentaria, especialmente en áreas vulnerables.
- 2) Generar y divulgar información agroclimática estratégica tanto para el desarrollo de la agricultura resiliente al clima, como para el desarrollo de seguros climáticos, y de sistemas de predicción y alerta temprana para la adecuación de calendarios de siembra y la prevención de pérdida de cosechas.

- 3) Promover acciones integrales en fincas, en las chagras o comunidades que ayuden al uso eficiente del suelo, y en donde se privilegien la conservación de las coberturas naturales existentes en las fincas, la restauración de sus áreas degradadas, la intensificación ganadera baja en carbono, la implementación de sistemas agroforestales, la agricultura familiar, la reducción de la deforestación y la restauración de áreas degradadas, y la asistencia técnica o transferencia tecnológica agropecuaria que aumente la competitividad y disminuya la vulnerabilidad ante el cambio climático.
- 4) Dentro del escenario de post-conflicto brindar alternativas productivas y de acceso a la tierra en áreas con procesos de ocupación de baldíos, minería ilegal, cultivos ilícitos y/o de ocupación de reservas forestales, que promuevan el mantenimiento o el aumento de las reservas de carbono forestal, el cierre de la frontera agropecuaria, y el uso de sistemas productivos agropecuarios y forestales resilientes al clima y consistentes con la vocación y las condiciones agroecológicas de dichas zonas.
- 5) Incorporar en los sistemas de asistencia técnica agropecuaria la evaluación y promoción de tecnologías y opciones de adaptación y mitigación en los principales subsectores agrícolas, ganaderos, agroindustriales y de biocombustibles.
- 6) Promover un desarrollo y ordenamiento resiliente al clima y bajo en carbono de los sectores no agropecuarios, en el contexto rural como en los sectores de energía mediante estufas eléctricas y energías alternativas, en el sector de transporte con la implementación de orientaciones de mitigación y adaptación al cambio climático para la creación de nuevas vías o el mejoramiento de las existentes y en materia de turismo para la creación de usos adecuados a las capacidades de carga de los ecosistemas y según las posibilidades definidas.
- 7) Promover dentro de las fincas el manejo forestal sostenible, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la conservación de los bosques y de las márgenes hídricas, así como la restauración de las áreas degradadas.
- 8) Someter a revisión las subvenciones (incentivos) que contribuyen al deterioro o disminución en la provisión de servicios ecosistémicos que aportan a la adaptación y mitigación al cambio climático, promover diseños y técnicas de construcción de viviendas en municipios costeros que permitan amortiguar los efectos de eventos extremos y cambio climático.
- 9) Incorporar en la planificación, mejoramiento y rehabilitación de infraestructura de adecuación de tierras, la evaluación de los efectos del cambio climático en la disponibilidad hídrica, así como la implementación de opciones para enfrentar los riesgos climáticos como inundaciones o sequías, incluyendo aquellas dirigidas a incentivar el uso eficiente del agua por parte de los usuarios.

En la escala nacional, la estrategia será orientada conjuntamente por los planes sectoriales de adaptación y mitigación de los sectores de Agricultura y Desarrollo Rural, y de Ambiente y Desarrollo Sostenible. El plan integral sectorial (mitigación de GEI y adaptación) deberá proponer metas de corto plazo e instrumentos y medidas del orden nacional y territorial para la mitigación de emisiones relacionadas con fuentes agropecuarias y por deforestación; así como instrumentos y medidas del orden nacional y territorial para la adaptación de los productores agropecuarios, la infraestructura de adecuación de tierras y los ecosistemas ante el cambio climático. También se darán orientaciones técnicas, estándares de referencia y lineamientos para los procesos de mitigación y adaptación en los planes territoriales.

En el nivel territorial, la estrategia deberá ser parte de los planes de gestión integral del cambio climático territoriales (PIGCCT), generando un diagnóstico geográfico de fuentes rurales de emisiones, la exposición y vulnerabilidad de los productores agropecuarios y la infraestructura de adecuación de tierras ante las amenazas climáticas prioritarias para el territorio, y una identificación y evaluación de medidas de adaptación y mitigación de GEI individuales y conjuntas en el corto, mediano y largo plazo para las instancias de decisión correspondientes.

La estrategia busca incidir en las decisiones del desarrollo rural dirigiendo sus recomendaciones a las siguientes instancias: secretarías departamentales y municipales de agricultura, autoridades ambientales

regionales, institutos nacionales del sector agrícola y ambiental con presencia regional como el Agencia de Desarrollo Rural – ADR, la Agencia Nacional de Tierras- ANT, la UPRA y CORPOICA, además del ICA, el Banco Agrario y los Institutos de Investigación del SINA, entre otros.

7.1.2 Desarrollo urbano bajo en carbono y resiliente al clima

Actualmente, la mayoría de economías de América Latina enfrentan una situación de baja productividad (Devlin y Moguillansky, 2012; Pages, 2010). En Colombia, “los análisis realizados por la Misión Sistema de Ciudades muestran que el conjunto de ciudades colombianas cuenta con bajos niveles de productividad y especialización. Estos análisis revelan que hay importantes diferencias de productividad entre las diversas aglomeraciones del Sistema de Ciudades. Estas diferencias están asociadas con el tamaño de la aglomeración (economías de aglomeración y economías de escala), la presencia de clústeres de mayor productividad, la importancia del empleo formal, la formación de capital humano y el tamaño promedio por empresa” (DNP, 2014, pág. 101).

Las ciudades son los motores del crecimiento de los países. A nivel global generan el 80% del PIB (Comisión Global de Economía y Clima, 2014). Por lo tanto, la trayectoria de crecimiento económico del país se verá seriamente limitada en el futuro y se mantendrán las disparidades regionales antes mencionadas, si no se resuelven los problemas de productividad y especialización de las ciudades colombianas.

Las estrategias de reducción de la pobreza y mejoramiento de la calidad de vida de la población de los países dependen del crecimiento de la economía y por lo tanto en una proporción muy alta del desempeño de las ciudades. Sin embargo, a nivel mundial las ciudades demandan el 70% de la energía mundial y generan el 70% de las emisiones de GEI. De esta manera, el crecimiento de las ciudades es uno de los factores de degradación ambiental más importantes, que sumados a la contribución de las ciudades al cambio climático, pone en riesgo los resultados esperados del crecimiento económico en términos de calidad de vida y reducción de la pobreza. Los objetivos de crecimiento económico requieren pensar en términos de sistemas de ciudades que impulsen un crecimiento de su productividad y su especialización, pero se deben conciliar estos con objetivos de política ambiental y de cambio climático.

En este sentido, la estrategia de Ciudades amables y sostenibles para la equidad busca contribuir a lo que se ha establecido en el marco de la Agenda 2030 (definida en 2015) y específicamente a lo que tiene que ver con el Objetivo de Desarrollo Sostenible número once “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”. Como una forma de avanzar en este propósito, se tiene que trazar como meta la superación de la pobreza en zonas urbanas a través del mejoramiento de las condiciones de habitabilidad (vivienda y su entorno, agua potable y saneamiento básico) y movilidad. Adicionalmente, da continuidad al cumplimiento de visiones y metas de largo plazo de país, tales como los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), la Visión Colombia 2019: Construir Ciudades Amables, y la Política Nacional para Consolidar el Sistema de Ciudades de Colombia a 2035.

Bajo el concepto de “Ciudades Amables y Sostenibles para la Equidad” se mantiene una concepción integral del desarrollo urbano, que conlleva la planificación y actuación coherente y articulada de los sectores de vivienda, agua potable y saneamiento básico, y movilidad urbana, en el marco de actuaciones urbanas integrales y del fortalecimiento de los instrumentos de planeación y ordenamiento regional y local. (DNP, 2014, pág. 62).

Colombia es un país altamente urbanizado. Mientras que en 1951 la población urbana del país representaba el 39% de la población total del país en 2010 alcanzó a representar el 76%. También pasó de

tener en 1951, 6 ciudades con más de cien mil habitantes, y ninguna de más de un millón, a tener en 2010, 41 ciudades en el primer grupo y 4 ciudades en el segundo.

Teniendo en consideración detallada el estudio en su conjunto y las proyecciones realizadas para la Misión “Sistema de Ciudades, Una Política Nacional para el Sistema de Ciudades Colombiano con Visión a Largo Plazo” que indican que para el 2050 la población que vivirá en centros urbanos alcanzará los 52,6 millones de habitantes, equivalente al 86% de la población total proyectada, se proyecta que el país tendrá 69 ciudades con más de 100.000 habitantes y 7 con más de un millón de habitantes²⁴.

El crecimiento poblacional proyectado estará acompañado de las correspondientes demandas de servicios ecosistémicos (agua, aire y biodiversidad), suelo, vivienda, transporte, alimentos, y servicios públicos y sociales, entre otros. Asimismo, se generarán impactos en el ambiente (contaminación de aguas) y en el uso del suelo (suelos destinados a rellenos sanitarios), los cuales deben ser analizados desde una escala supramunicipal buscando la efectiva coordinación y complementariedad entre las ciudades y las regiones (Departamento Nacional de Planeación, 2014).

En las ciudades colombianas se generan gran parte de las emisiones de gases efecto invernadero asociadas al transporte y al tratamiento de residuos sólidos y líquidos que en su conjunto explican el 17% de las emisiones nacionales. (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA., 2015). Así mismo, en las ciudades se concentran la mayoría de hogares en riesgo por amenazas climáticas como inundaciones por el ascenso del nivel del mar y de lluvias extremas, y el desabastecimiento hídrico por sequías.

Por lo tanto, las decisiones del desarrollo urbano relacionadas con densidades y estándares de construcción, zonas de expansión, medios de transporte, y planeación de los servicios públicos domiciliarios, inciden directamente en el perfil de emisiones de una ciudad así como en su exposición ante amenazas climáticas.

La gestión del cambio climático para alcanzar un desarrollo urbano bajo en carbono y resiliente al clima está orientada a incidir en las instancias del desarrollo urbano, mediante el diagnóstico de las emisiones y vulnerabilidades climáticas de las ciudades y la identificación, evaluación y recomendación de implementación de medidas de mitigación y adaptación en dichas instancias.

Para ello, la estrategia aborda la vulnerabilidad al cambio climático tanto de las viviendas, la infraestructura urbana y los espacios naturales en las ciudades, así como las emisiones asociadas a las mismas.

Es de interés de la PNCC, identificar aquellos procesos que incrementen la productividad urbana asociada a un uso más eficiente de los recursos y a una menor emisión de GEI.

Específicamente en el proceso de mitigación la estrategia se orienta a reducir las siguientes fuentes de emisión de gases efecto invernadero:

Tabla 4. Fuentes de emisión de GEI para desarrollo urbano.

Ámbito de la estrategia en el proceso de mitigación
Módulo Energía

24 Según la Misión Sistema de Ciudades, “El Departamento Nacional de Planeación (DNP) asumió la tarea de formular la política para el fortalecimiento del sistema de ciudades definida en el [Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014]. Para este propósito creó una Misión de expertos para definir una política nacional a mediano y largo plazo para fortalecer el sistema de ciudades de Colombia como motor de crecimiento del país, promoviendo la competitividad regional y nacional y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes”. Para ver más, consultese el documento “Sistema de Ciudades, Una Política Nacional para el Sistema de Ciudades Colombiano con Visión a Largo Plazo”, Bogotá, 2014.

<p>Consumo energético asociado a los sectores residencial, comercial y de servicios dentro del perímetro urbano y de expansión urbana.</p> <p>Consumo energético por el transporte urbano tanto de pasajeros como de carga.</p> <p>Hábitos de consumo energético y transporte.</p>
<p>Módulo de Residuos</p> <p>Emisiones por recolección y disposición de residuos sólidos municipales.</p> <p>Emisiones por el tratamiento de aguas residuales del sistema de alcantarillado urbano.</p> <p>Hábitos en la generación y gestión de residuos.</p>

Con relación al proceso de adaptación, la estrategia evalúa y propone medidas para disminuir la exposición y vulnerabilidad de las viviendas, edificaciones, infraestructura urbana y los espacios/ecosistemas naturales dentro del perímetro urbano y de expansión urbana por amenazas climáticas como las inundaciones, ascenso del nivel del mar, brotes de enfermedades transmitidas por vectores, entre otras.

A continuación, se desarrollan las líneas de acción que orientan la estrategia de desarrollo urbano bajo en carbono y resiliente al clima.

Líneas de Acción

1. Dotar a las ciudades con infraestructura urbana (i.e. sistemas de acueducto y alcantarillado, sistema transporte urbano, entre otros) resiliente a las inundaciones y/o al aumento del nivel del mar.
2. Reducir el riesgo climático por desabastecimiento hídrico de la ciudad mediante incentivos al uso eficiente del agua y la reducción de pérdidas y agua no contabilizada.
3. Brindar alternativas de transporte público eficientes e integrados bajos en carbono y resilientes al clima; e incentivos para vehículos de bajas emisiones y la implementación de modos no motorizados.
4. Incentivar la reducción constante de la generación de residuos sólidos y líquidos urbanos, así como el re-uso, reciclaje y/o el aprovechamiento de residuos incluyendo la valorización energética de los residuos antes de que lleguen a disposición final en rellenos y el aprovechamiento energético de las emisiones generadas en los rellenos sanitarios y en los sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales.
5. Incentivar la eficiencia energética residencial y no residencial; y la construcción sostenible, baja en carbono y resiliente al clima;
6. Disminuir la exposición a inundaciones y las emisiones por transporte mediante la expansión controlada de ciudades de forma más compacta e interconectada aludiendo además a modelos de desarrollo urbano compacto;
7. Promover la conservación de la estructura ecológica principal y el manejo del paisaje, a través de la construcción y mantenimiento de espacios públicos urbanos verdes.
8. Generar conocimiento científico que permita cuantificar la captación de CO₂ por parte de las zonas marinas y costeras y diseñar acciones a ser implementadas como respuesta.

En la escala nacional, la estrategia será orientada conjuntamente por los PIGCCS de los Ministerios de Vivienda, Ciudad y Territorio; el Ministerio de Transporte y el Ministerio de Minas y Energía. El PIGCCS deberá proponer metas de corto plazo e instrumentos y medidas del orden nacional y territorial para la

mitigación de emisiones relacionadas con el transporte urbano, y por residuos sólidos y líquidos; así como instrumentos y medidas del orden nacional y territorial para la adaptación de los hogares, edificaciones, la infraestructura urbana y los ecosistemas dentro del perímetro urbano y de expansión urbana ante el cambio climático. Así mismo, se darán orientaciones técnicas, estándares de referencia y lineamientos para los procesos de mitigación y adaptación en los PGICCT.

En el nivel territorial, la estrategia deberá ser parte fundamental de los PGICCT que sirvan de referencia para la Gestión de Cambio Climático de Departamentos y grandes ciudades y/o áreas metropolitanas.. Generará un diagnóstico geográfico de la exposición y vulnerabilidad de los hogares, edificaciones, la infraestructura urbana y de los ecosistemas ante las amenazas climáticas prioritarias para la ciudad o asentamientos; y una identificación y evaluación de medidas de adaptación y mitigación individuales y conjuntas en el corto, mediano y largo plazo para las instancias de decisión correspondientes.

En el nivel territorial la estrategia busca incidir en las decisiones del desarrollo urbano dirigiendo sus recomendaciones a las siguientes instancias: secretarías departamentales y municipales de planeación, salud, obras públicas y transporte, empresas prestadoras de servicios públicos domiciliarios y autoridades ambientales regionales y urbanas, entre otros.

7.2 Desarrollo minero-energético bajo en carbono y resiliente al clima

Colombia cuenta con abundantes recursos no renovables minerales y combustibles fósiles, siendo el principal productor de carbón de América Latina y el quinto mayor exportador del mundo. A pesar de lo anterior, el país tiene una baja intensidad de emisiones de CO₂ relacionadas con la generación de energía eléctrica debido a la que la utilización proponderante de hidroelectricidad (66,6%), sin embargo la participación de las fuentes en la generación es variable dependiendo de la hidrología. Colombia redujo su intensidad de emisiones de CO₂ relacionadas con la energía durante el periodo 2000 a 2011 en un 27%. Sin embargo, se espera que esta tendencia se invierta con el aumento de las tasas de motorización y la progresiva instalación y uso de centrales termoeléctricas que responden a políticas de reducción de la vulnerabilidad del sistema ante variaciones hidrológicas (OECD y ECLAC, 2014). Así mismo, la penetración de nuevas tecnologías de recuperación de crudo y aprovechamiento de hidrocarburos no convencionales podría triplicar las emisiones asociadas con la explotación de hidrocarburos (Universidad de los Andes, 2014).

Por otra parte, la economía del país tiene una alta dependencia de los combustibles fósiles, ya que para el año 2013 el petróleo y el carbón, y algunos de sus derivados, representaban el 65% del total de las exportaciones. Los escenarios globales de mitigación requeridos para alcanzar las metas internacionalmente acordadas de incremento de la temperatura prevén una reducción de la demanda de carbón para la generación termoeléctrica del 60% con respecto a los niveles del 2011 (Global Commission on the Economy and Climate, 2014), reduciendo la demanda de nuestras exportaciones de carbón.

El desarrollo minero-energético bajo en carbono y resiliente al clima, está en el corazón del crecimiento verde. Incorporar un enfoque integrado en la planificación energética y la gestión del cambio climático puede promover las complementariedades entre los objetivos sociales, climáticos y ambientales, en particular los de mitigación, adaptación, seguridad energética, acceso energético, calidad del aire y salud.

El desarrollo minero-energético bajo en carbono y resiliente al clima es aquel que promueve una matriz energética resiliente al clima actual y futuro, baja en carbono y que aprovecha eficientemente el potencial de las energías renovables no convencionales, para posicionarse como exportador de energías limpias en la región. Simultáneamente, reduce la dependencia de la economía a la exportación de combustibles

fósiles, enviando señales económicas para la reducción de emisiones de gases efecto invernadero y permitiendo la compensación de dichas emisiones mediante el aumento de sumideros de carbono forestal.

La estrategia de desarrollo minero-energético bajo en carbono y resiliente al clima está orientada a incidir en la toma de decisiones de todos los agentes del mercado energético en Colombia, en los ajustes del mercado, así como en la generación de cambios comportamentales para que adopten medidas costoefectivas de reducción de emisiones, y para que el país disminuya su vulnerabilidad energética del cambio climático, así como su dependencia económica a la exportación de combustibles fósiles.

La estrategia aborda las siguientes temáticas: la vulnerabilidad al cambio climático del sistema de generación de energía interconectado y no interconectado; la vulnerabilidad de la economía a las medidas de respuesta internacional frente al cambio climático; así como la mitigación de las emisiones energéticas asociadas a las industrias, las empresas minero-energéticas y la agroindustria.

Específicamente la estrategia se orienta a generar medidas de mitigación para las siguientes fuentes de emisión de gases efecto invernadero:

Tabla 5. Fuentes de emisión de GEI para desarrollo minero-energético

Ámbito de la estrategia en el proceso de mitigación
Módulo Energía <ul style="list-style-type: none">• Quema de combustibles fósiles y biomasa de la industria de generación y transformación de la energía.• Quema de combustibles fósiles y biomasa de la Industria Manufacturera, de la Construcción y Minera.• Emisiones fugitivas de las actividades de explotación de carbón, petróleo y gas natural.
Módulo Procesos Industriales <ul style="list-style-type: none">• Emisiones por procesos industriales de actividades de producción de cemento, hierro, acero, papel y fertilizantes, entre otros.

Respecto a la vulnerabilidad, la estrategia promueve medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad del Sistema de Interconexión Nacional ante amenazas climáticas, así como de la generación energética municipal en las zonas no interconectadas.

Adicionalmente, la estrategia de desarrollo minero-energético bajo en carbono y resiliente al clima genera diagnósticos y recomendaciones para disminuir la vulnerabilidad económica por la dependencia en exportaciones de combustibles fósiles.

A continuación, se desarrollan las líneas de acción que podrían orientar la estrategia de desarrollo minero-energético bajo en carbono y resiliente al clima, teniendo en cuenta que las acciones planteadas por cada uno de los ministerios podrán ser actualizadas siempre y cuando esto no implique un menor nivel de ambición de lo establecido en los respectivos PIGCCS.

Líneas de Acción:

1. Integrar en las políticas, instrumentos y regulación sobre expansión de la oferta energética eléctrica del país, los objetivos de adaptación ante los eventos climáticos, así como medidas de desarrollo bajo en carbono, minimizando aquellas que implican sacrificios entre objetivos.
2. Evaluar la utilización de biocombustibles que aseguren una baja huella de carbono a lo largo de su ciclo de vida y prevengan potenciales impactos a los recursos hídricos, la seguridad alimentaria y a la biodiversidad.
3. Promover mecanismos eficientes, incluidos instrumentos económicos, para la gestión de la demanda baja en carbono en los diferentes sectores.
4. Incentivar la adecuada diversificación de la canasta energética, mediante instrumentos y tecnologías que reconozcan beneficios sobre la mitigación de GEI así como cobeneficios en la calidad del aire, resiliencia climática, acceso y seguridad energética, y adicionalmente generar estrategias de coordinación interinstitucional del gobierno nacional que permitan la promoción y el desarrollo de proyectos relacionados con Fuentes No Convencionales de Energía Renovable.
5. Fomentar el aprovechamiento de fuentes de energía renovables complementarias a las no renovables con el fin de asegurar el suministro confiable de energía eléctrica en ZNI, teniendo en consideración los principios de eficiencia y confiabilidad del sistema.
6. Propender y promover la adecuada gestión de las emisiones fugitivas que se presentan durante las actividades en los sectores de minas y de hidrocarburos.

La estrategia se desarrolla principalmente en la escala nacional, particularmente por los PIGCCS de los Ministerios de Minas y Energía, y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Los PIGCCS también deberán proponer metas de corto plazo e instrumentos y medidas del orden nacional para la mitigación de las emisiones energéticas de los sectores minero-energético, industrial y agroindustrial; así como políticas, instrumentos y medidas del orden nacional para la adaptación de los sistemas interconectados y no interconectados de generación eléctrica; y recomendaciones de política para disminuir la vulnerabilidad de la economía dependiente de exportaciones de combustibles fósiles.

La estrategia busca incidir en las decisiones del desarrollo minero-energético nacional dirigiendo sus recomendaciones a las siguientes instancias: la Unidad de Planeación Minero-Energética, la Comisión de Regulación de Energía y Gas, la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, el Centro Nacional de Despacho, el Instituto de Planificación y Promoción de Soluciones Energéticas para las Zonas no Interconectadas, la Agencia Nacional Minera, la Agencia Nacional de Hidrocarburos, Ecopetrol, la Superintendencia de Industria y Comercio, así como gremios mineros e industriales, entre otros.

7.3 Desarrollo de infraestructura estratégica baja en carbono y resiliente al clima

La infraestructura estratégica del país que genera un alto impacto en términos de la generación de riesgos asociados al cambio climático incluye principalmente infraestructura de transporte y grandes obras de regulación hídrica. Las grandes obras para la generación de energía están incluidas en la estrategia de desarrollo minero-energético.

La infraestructura de transporte es de vital importancia para romper las barreras que impiden aprovechar la combinación óptima del talento, saberes, recursos naturales, instituciones y la geografía de cada región (DNP, 2014).

Históricamente Colombia ha tenido un atraso en infraestructura de transporte en comparación con otros países de la región, evidenciado por ejemplo en la longitud y porcentaje de vías que se encuentra en buen

estado (11%). Como respuesta a esta problemática en los últimos años el país se ha embarcado en un ambicioso programa de inversiones que abarcan reformas institucionales, construcción de vías, rehabilitación de navegabilidad, recuperación de corredores ferreos, puertos, aeropuertos, entre otros.

Sin embargo, la infraestructura actual es altamente vulnerable al cambio climático como quedó evidenciado con el fenómeno de la niña 2010-2011 que afectó a casi el 10% de la red vial primaria (Mintransporte, 2014). Así mismo, la infraestructura de transporte aledaña o en zonas boscosas facilita el acceso y aumenta el riesgo por deforestación y las emisiones de gases efecto invernadero asociadas.

La infraestructura de transporte tiene características particulares que ameritan proponer una estrategia específica para la gestión del cambio climático²⁵. A diferencia de otro tipo de infraestructuras, por ejemplo riego, drenaje, saneamiento básico, o incluso la red vial urbana; dicha infraestructura se planifica en instancias institucionales superiores de las regiones que interconecta, aunque su implementación afecte directamente la planificación territorial y ambiental de las mismas. Por ejemplo, vías troncales que recorren el país en el eje norte-sur atraviesan un gran número de municipios y departamentos y son planificadas y ejecutadas directamente por la Agencia Nacional de Infraestructura –ANI- y el Instituto Nacional de Vías –INVIA-. Por otra parte, las vías que unen provincias y cabeceras municipales son planificadas y ejecutadas por los departamentos. En ninguno de los anteriores casos, hace sentido que cada región interconectada por la vía, realice por separado estudios de vulnerabilidad o mitigación.

Por lo tanto, la gestión del cambio climático para lograr un desarrollo de infraestructura de transporte bajo en carbono y resiliente al clima estará orientada a incidir en las instancias de planificación, diseño, construcción, administración y mantenimiento para disminuir la vulnerabilidad de la infraestructura existente y nueva, ante el cambio climático y minimizar las emisiones directas por la movilización de carga y pasajeros por las mismas, así como las emisiones indirectas como motor de deforestación. Para alcanzar los anteriores objetivos, la estrategia aborda las siguientes temáticas: la adaptación al cambio climático de la red de infraestructura de transporte así como del sistema biofísico de soporte, la reducción de emisiones directas por quema de combustible fósil por el transporte en la red, así como las emisiones directas e indirectas por deforestación en ecosistemas boscosos en su zona de influencia.

Específicamente la estrategia se orienta a generar medidas de mitigación para las siguientes fuentes de emisión de gases efecto invernadero:

Tabla 6. Fuentes de emisión de GEI para desarrollo de infraestructura

Ámbito de la estrategia en el proceso de mitigación
<i>Módulo Energía</i> <ul style="list-style-type: none">• Quema de combustibles fósiles transporte de carga y pasajeros en la red.
<i>Módulo Cambio en el uso de la tierra y silvicultura</i> <ul style="list-style-type: none">• Conversión de bosques y praderas (Deforestación) por influencia de la red de transporte.
<i>Módulo Procesos Industriales</i> <ul style="list-style-type: none">• Emisiones por procesos industriales de industrias de cemento, hierro y acero.

Líneas de Acción:

25 La infraestructura energética también tiene características similares a la de transporte, y por lo tanto es abordada en la estrategia de desarrollo energético bajo en carbono y compatible con el clima.

1. Incorporar consideraciones de cambio climático en el diseño de la infraestructura de transporte, buscando disminuir la exposición y sensibilidad ante amenazas climáticas y/o aumentar la capacidad de adaptación, en especial ante inundaciones, deslizamientos y al aumento del nivel del mar.
2. Evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura de transporte existente e implementar opciones para disminuir su riesgo climático, incluyendo guías de recuperación y mantenimiento que sean adecuados al clima futuro.
3. Promover el enfoque Evitar-Cambiar-Mejorar (ASI por sus siglas en inglés) el cual implica: i) evitar viajes innecesarios a través de la gestión de la demanda; ii) cambiar, fortaleciendo la intermodalidad de la carga y pasajeros en articulación con modos más eficientes (en términos de generación de emisiones por unidad de carga o pasajero, reduciendo además la vulnerabilidad del sistema, iii) mejorar, incrementando la eficiencia energética de vehículos o a través de estrategias de gestión para evitar viajes en vacío.
4. Promover la gestión compartida del riesgo climático en alianzas público privadas y otras modalidades contractuales para la construcción, concesión y mantenimiento de infraestructura de transporte
5. Considerar instrumentos para internalizar los costos del cambio climático en el sector transporte. Es importante resaltar que se están teniendo en cuenta las recomendaciones del Fondo Monetario Internacional con relación al impuesto al carbono y a la tasa por emisiones, entre otros instrumentos que se desarrollan más adelante.

La estrategia de desarrollo de infraestructura será abordada a escala nacional y en la escala territorial de conformidad con la responsabilidad de la administración de las redes de transporte. En la escala nacional, particularmente por el PIGCCS del Ministerio de Transporte, y Ministerio de Minas y Energía. En dicho plan se deberá proponer metas de corto plazo e instrumentos y medidas del orden nacional para la mitigación de las emisiones asociadas al transporte inter-regional e infraestructura energética, la prevención, mitigación o compensación de emisiones por deforestación causadas por las vías; así como políticas, instrumentos y medidas del orden nacional para la adaptación al cambio climático de las redes de transporte e infraestructura energética bajo responsabilidad de entidades del orden nacional. En dicho plan también se incluirán orientaciones metodológicas, instrumentos y guías para la gestión del cambio climático en el nivel territorial.

En el nivel territorial, la estrategia deberá incluirse en los PIGCCT. Generará un diagnóstico geográfico de la exposición y vulnerabilidad de las redes en dos escalas: una general para identificar tramos prioritarios y una específica para cada tramo. Así mismo, la estrategia territorial identificará y evaluará medidas de adaptación y mitigación individuales y conjuntas en el corto, mediano y largo plazo para las instancias de decisión correspondientes.

La estrategia busca incidir en las decisiones del desarrollo de infraestructura de transporte, dirigiendo sus recomendaciones a las siguientes instancias: INVIA, Agencia Nacional de Infraestructura, Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil, Superintendencia de Puertos y Transporte, Cormagdalena, las secretarías de movilidad y/o transporte y/o tránsito departamental y municipal, las autoridades ambientales regionales, Autoridad Nacional de Licencias Ambientales, constructores y concesionarios, entre otros.

7.4 Manejo y conservación ecosistemas y sus servicios ecosistémicos para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima

La degradación y fragmentación de los ecosistemas se entiende como un proceso que reduce la capacidad para proveer servicios ambientales de calidad. El buen estado de los ecosistemas es una variable clave para la resiliencia al clima y su degradación está asociada al aumento de las emisiones de GEI. La restauración y conservación de los ecosistemas y sus servicios son cruciales para aumentar la resiliencia al clima y mantener o mejorar la capacidad de mitigación de GEI.

Una de las principales causales de la pérdida de biodiversidad de acuerdo con la PNGIBSE⁶ es la transformación de los hábitats naturales por efecto de procesos de crecimiento sectorial asociados con agricultura, ganadería, minería, infraestructura y expansión urbana. Esta situación se agrava al reconocer que en los procesos de planificación y ordenamiento territorial no se asocian los beneficios ecológicos, culturales y económicos que representan los diferentes servicios ecosistémicos, fruto de la megadiversidad que caracteriza el país y que sirven de elementos de soporte y aprovisionamiento para las actividades humanas.

Existen ecosistemas que proveen servicios ambientales estratégicos, como los páramos, que se verán directamente afectados por el cambio climático al disminuir sus zonas de vida por cambios en las variables bioclimáticas; o indirectamente al aumentar la presión de transformación por la expansión de cultivos aledaños.

Si bien hoy se cuenta con una política nacional para la preservación de la biodiversidad cuya expresión más evidente es un robusto sistema de Áreas Protegidas Nacionales y Regionales, así como con distintos instrumentos del ordenamiento territorial, actualmente falta convergencia y articulación entre ambas miradas.

El desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima, definido como la incorporación efectiva de la gestión del cambio climático en las políticas y planes de desarrollo nacional, sectorial y territorial, requiere tanto en las líneas territoriales como en las sectoriales la incorporación de acciones de manejo y conservación de los servicios ecosistémicos que le brinden a largo plazo sostenibilidad a los sistemas urbanos y rurales, en cuanto a la provisión de bienes y servicios para las poblaciones locales, así como para el aumento de la resiliencia ecosistémica y la reducción de emisiones.

Es importante proponer líneas estratégicas de acción para generar esta convergencia y complementariedad, de manera que los procesos de ordenamiento territorial incorporen criterio, políticas y decisiones orientadas a la valoración, preservación, recuperación y uso sostenible de la biodiversidad, como base para el desarrollo social y económico sostenible. El ordenamiento podría ser visto como una herramienta para identificar y valorar los servicios ecosistémicos en el territorio e incrementar su resiliencia frente a fenómenos antrópicos y naturales, o quizás como un instrumento para anticipar o mitigar eventos extremos como las recientes sequías en el Casanare.

“Las causas de la deforestación son diversas y varían de acuerdo con cada región”²⁶. “La deforestación está estrechamente relacionada con fenómenos socioeconómicos y su localización depende de variables geográficas, políticas y económicas”²⁷. En otras palabras, la dinámica de la deforestación es resultado del

26 Ibid.

27 Deforestación en Colombia: Retos y perspectivas. Helena García Romero. FEDESARROLLO. Pág. 4. S.f.

comportamiento de múltiples fuerzas motoras cuya dinámica económica se expresa diferenciadamente en los territorios, a escalas espaciales y temporales distintas.

La gestión de cambio climático a través de su estrategia de Manejo y conservación de los servicios ecosistémicos para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima debe basarse en el conocimiento de los condicionantes de la dinámica económica que resulta en formas variadas de ocupación del territorio y la consecuente degradación y pérdida de ecosistemas. Con base en lo anterior, se debe diseñar estrategias para conservar áreas existentes y bajo riesgo de transformación y estrategias de restauración de áreas claves, con el fin de aumentar la resiliencia y la capacidad de mitigación de GEI, en territorios priorizados por la presión actual y potencial generada por el crecimiento económico. Igualmente, a través de esta estrategia se debe avanzar en el desarrollo de medidas de adaptación basadas en ecosistemas que complementen las estrategias de adaptación de cambio climático de los sectores en distintos territorios, y finalmente, deberán incluirse dentro de las acciones a implementar las relacionadas con revisar para hacer más ágiles y posibles los procesos de compensación por pérdida de biodiversidad relacionados con proyectos, obras o actividades sujetas de relacionamiento.

Con este propósito en mente, la estrategia involucrará a las autoridades ambientales en la evaluación de vulnerabilidad al cambio climático de las iniciativas de desarrollo actuales y programadas en territorios priorizados de acuerdo con el nivel de degradación ecosistémica actual y potencial. La estrategia busca evaluar el rol de los ecosistemas en el nivel de vulnerabilidad y determinar las necesidades y objetivos de conservación y de restauración, incluyendo en el análisis el efecto directo del cambio climático en los ecosistemas. Adicionalmente, la estrategia promoverá el trabajo conjunto de las autoridades ambientales, con el apoyo de los institutos de investigación ambiental, para avanzar en el diseño de medidas de adaptación basada en ecosistemas.

A continuación se desarrollan las líneas de acción que orientan la estrategia de Manejo de ecosistemas para mejorar la resiliencia al clima y la mitigación de GEI, y que se define como transversal a las demás estrategias territoriales y sectoriales.

Líneas de acción:

1. Promover la conservación y restauración de ecosistemas terrestres y marino-costeros que proveen servicios ambientales que favorezcan la adaptación al cambio climático de los sistemas socioeconómicos, como los servicios de regulación hídrica y protección contra inundaciones, y avanzar en el desarrollo de medidas de adaptación basadas en ecosistemas.
2. Incorporar los escenarios de impacto del cambio climático en la gestión del manejo, conservación y restauración de los ecosistemas terrestres y marino-costeros prioritarios por su vulnerabilidad, incluyendo la relacionada con el sistema nacional de áreas protegidas y sus zonas de amortiguación.
3. Incorporar en la planificación territorial y del desarrollo sectorial, acciones de manejo y conservación de los ecosistemas y sus servicios, teniendo en cuenta el rol de los mismos en la reducción de emisiones y aumento de la adaptación territorial y sectorial.
4. Fortalecer la gobernanza forestal para prevenir la deforestación y degradación forestal.
5. Incentivar el desarrollo de sistemas urbanos ahorreadores de recursos naturales y cuya expansión planifique la integración con los ecosistemas potencialmente afectados y de sistemas de transporte, viales y de generación de energía de bajo impacto ambiental.
6. Promover estrategias y acuerdos territoriales de corto, mediano y largo plazo, para resolver conflictos por el acceso a servicios ambientales vulnerables entre sectores económicos y comunidades.

7. Evaluar y fortalecer la capacidad institucional de las autoridades ambientales para garantizar una acción oportuna y de calidad para atender los objetivos de esta estrategia.

Especificamente la estrategia se orienta a generar medidas de mitigación y adaptación en los siguientes términos:

Tabla 7. Ecosistemas: medidas de mitigación y adaptación

Ámbito de la estrategia en el proceso de mitigación
Módulo Agricultura, Silvicultura y Otros usos de la Tierra: Tierras forestales (bosques naturales) Humedales Páramos y sabanas
Ecosistemas marinos y otros no continentales: Corales
Emisiones distintas al CO₂ provenientes de la tierra: Emisiones por quema de biomasa (forestal)

A escala nacional la estrategia debe ser parte fundamental del PIGCCS del sector ambiente y desarrollo sostenible y será orientada por el MADS con el apoyo de Parques Nacionales, los institutos de investigación y las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible. El desarrollo e implementación de esta estrategia partirá de las políticas relacionadas con la conservación y uso de la biodiversidad, la promoción de negocios verdes y de transformación productiva, y las Políticas de Gestión Integral de Biodiversidad y Servicios Ambientales, dando relevancia a los servicios ecosistémicos más prioritarios como los definidos dentro de la Política Nacional de Gestión Integral del Recurso Hídrico. La coordinación del Ministerio convocará la participación del sector privado y comunidades involucradas en la implementación de las líneas de acción de esta estrategia. El MADS orientará la incorporación del análisis de ecosistemas en los demás PIGCCS. Igualmente, promoverá el desarrollo de estrategias que eviten la degradación ambiental y favorezcan la restauración en los planes de negocios de las empresas privadas y de las cadenas de valor.

En el nivel territorial, la estrategia deberá ser parte fundamental de los PIGCCT. El MADS buscará generar información de la dinámica de los ecosistemas asociados a las actividades económicas, infraestructuras y población que harán parte del diagnóstico geográfico de la exposición y vulnerabilidad en zonas urbanas y rurales. Igualmente, el MADS promoverá el análisis del estado y fragilidad de los ecosistemas ante las amenazas climáticas y que son a su vez relevantes para la vulnerabilidad de la población y la economía.

8 Líneas Instrumentales

Las líneas instrumentales de la política son las herramientas que hacen posible la consecución de los objetivos establecidos, las líneas estratégicas (territoriales, sectoriales y de manejo de ecosistemas, y promueven una intervención directa y concreta de las entidades del gobierno y de los sectores, así como actores privados y sociedad civil como responsables de su implementación.

En este sentido, el diseño e implementación de los instrumentos permitirán asegurar la eficiencia, efectividad y concurrencia institucional para el logro de los objetivos propuestos.

La PNCC cuenta con las siguientes líneas instrumentales:

1. Planificación de la Gestión del Cambio Climático
2. Información y Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)
3. Educación, formación y sensibilización a públicos
4. Financiación e Instrumentos Económicos

8.1 Planificación de la Gestión del Cambio Climático

Los instrumentos de planificación de la PNCC son la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC), las estrategias y planes que hacen parte de la presente Política y aquellos instrumentos que hacen posible la gestión del cambio climático a nivel territorial y sectorial. Estos son:

- i) La Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) para la cual ha sido definida dentro del Acuerdo de París una frecuencia de actualización quinquenal según lo dispuesto en su Artículo 4º, numeral 9.
- ii) Las Estrategias Nacionales de Cambio Climático que corresponden a la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, la Estrategia para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y la Estrategia de Protección Financiera Frente a Desastres
- iii) Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS)
- iv) Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT)

A continuación se hace una referencia explícita sobre los instrumentos nacionales que determinan la planificación de la PNCC.

8.1.1 Estrategias Nacionales de Cambio Climático

En desarrollo del CONPES 3700 de 2011 y del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para Todos” se han adelantado cuatro estrategias nacionales de cambio climático que son: La Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, la Estrategia de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal y la Estrategia de Protección Financiera Frente a Desastres.

Igualmente, como un referente adicional a lo planteado por el CONPES 3700, el país cuenta con otro instrumento de carácter nacional que entraría a soportar lo relacionado con la adaptación a fenómenos específicos hidrometeorológicos y que es el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Este Plan define incluso una perspectiva de articulación clara con lo que es la gestión del Cambio Climático en cuanto se propone “[...] reducir el riesgo de desastres y los efectos asociados a pérdidas y daños derivados de la ocurrencia de eventos climáticos e hídricos con posibles aumentos en intensidades y recurrencias de futuros eventos extremos exacerbados por los efectos del calentamiento global. En general, se encuentra que [algunos de] los efectos del Cambio Climático [...] exacerbán las intensidades de los fenómenos amenazantes naturales y socio-naturales derivados y asociados con los agentes meteorológicos, como:

- Atmosféricos: huracanes, vendavales, heladas, sequías;
- Hidrológicos: Desbordamientos, inundaciones, avenidas torrenciales, lahar;

- *Socio-naturales: Inundaciones, avenidas torrenciales, movimientos en masa, incendios de la cobertura vegetal.”²⁸*

Adicionalmente, se encuentra en desarrollo la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático que definirá las acciones requeridas para gestionar el cambio climático combinando recursos públicos nacionales, públicos internacionales y del sector privado.

De esta forma, la Política integra las estrategias y planes como instrumentos nacionales de planificación de la gestión del cambio climático definiendo su alcance así:

1. El horizonte de planificación de las estrategias deberá ser de mediano (2030) y largo plazo (2050). Estas estrategias se elaboran de forma detallada en el corto plazo en los PIGCCS y en los PIGCCT y se implementan a través de los planes de desarrollo tanto nacionales como territoriales.
2. Las estrategias de mitigación (ECDBC y la ENREDD+) deberán identificar y evaluar escenarios y opciones de reducción de emisiones que contribuyan a alcanzar las metas y la senda de emisiones propuesta en la política.
3. Las estrategias deberán identificar y evaluar las políticas de desarrollo sectorial que estén en conflicto con los objetivos de esta política y recomendar su re-orientación.
4. Las estrategias podrán proponer metas indicativas nacionales y sectoriales de mediano plazo según sus análisis y evaluaciones.
5. En el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático deberán definirse los indicadores para construir la senda de adaptación, así como el proceso de su evaluación.
6. Las estrategias deberán definir y/o actualizar orientaciones y lineamientos generales para la elaboración de los PIGCCS y PIGCCT, o ajuste de planes similares ya existentes, de acuerdo con el alcance que se presenta en esta política.
7. Las estrategias identificarán los requerimientos de investigación e información en su respectivo ámbito, con el fin de orientar a la Comisión Intersectorial de Cambio Climático y quien esta designe para la gestión de los temas de Información, Educación y CTI.
8. Las estrategias deberán soportarse fundamentalmente en los instrumentos definidos por esta política.
9. El monitoreo y seguimiento de las estrategias se debe realizar atendiendo fundamentalmente a lo definido en la presente política.

8.1.2 Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS)

Los **Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Sectoriales (PIGCCS)** son los instrumentos a través de los cuales, cada Ministerio identifica, evalúa y orienta la incorporación de medidas de mitigación de gases efecto invernadero y adaptación al cambio climático en las políticas y regulaciones del respectivo sector. Adicionalmente, este instrumento da lineamientos para la implementación de medidas sectoriales de adaptación y mitigación a nivel territorial.

El horizonte de planificación de los planes sectoriales será de doce (12) años pero definirán acciones concretas para cada periodo de gobierno materializables a través de los instrumentos de planeación sectorial y del Plan de Desarrollo Nacional en general, de tal manera que contribuyan a alcanzar las metas nacionales de reducción de emisiones de gases efecto invernadero y de adaptación del respectivo periodo de gobierno. A través de estos planes los Ministerios se estructuran las intervenciones de cambio climático en el desarrollo de cada sector e identifican para su implementación las fuentes de recursos financieros que son necesarios para su ejecución y que se deben incorporar en los planes y/o instrumentos del sector,

²⁸ Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. “PLAN NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES ‘UNA ESTRATEGIA DE DESARROLLO’”. Pág. 12. 2015.

y de la misma manera identifican las acciones que deben ser implementadas conjuntamente con otros ministerios debido a su naturaleza transversal.

En la formulación de los PIGCCS, se deberá tener en cuenta la Política Nacional de Cambio Climático, las estrategias nacionales y los lineamientos que para su formulación genere la Comisión Intersectorial de Cambio Climático.

Así mismo, los PIGCCS orientarán las acciones que se esperan sean incorporadas por entidades del nivel regional y local en cada línea estratégica de acuerdo con su competencia. Las directrices para esta incorporación estarán a cargo de cada ministerio según cada sector.

Cada Ministerio podrá vincular en el proceso de formulación de los PIGCCS a las agremiaciones u organizaciones sectoriales, así como deberá armonizarlos con los instrumentos de planificación sectorial. Así mismo deberá promover y gestionar la financiación requerida para la implementación de las acciones de corto plazo, mediante su armonización con el Plan Nacional de Desarrollo.

Los Planes de Acción Sectoriales (PAS) formulados en el marco de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, deberán ajustarse a lo definido en la presente política, y según la distribución sectorial de la contribución determinada a nivel nacional (NDC). De hecho, estos planes que se plantean dentro de este mismo numeral del documento de política son los que incluyen y articulan los planes de adaptación al cambio climático y los planes de acción sectorial de mitigación a los que se refiere el Artículo 170 de la Ley 1753 de 2015.

Adicionalmente, se formulará e implementará el Plan Nacional de Acciones de Mitigación de Contaminantes Climáticos de Vida Corta, que será un instrumento con un horizonte del corto plazo que busca fortalecer las Estrategias Nacionales de Cambio Climático identificando acciones de mitigación y complementando la evaluación del impacto de las acciones contenidas en los PIGCCS.

8.1.3 Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT)

Los **Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales (PIGCCT)** son los instrumentos a través de los cuales, partiendo del análisis de vulnerabilidad e inventario de GEI regionales, se identifican, evalúan, y recomiendan medidas y acciones de mitigación de emisiones de GEI y de adaptación para ser implementadas por entidades públicas y privadas en el territorio.

Los planes serán formulados para la totalidad de la jurisdicción de los departamentos bajo la responsabilidad de sus Gobernadores, contando para ello con el apoyo técnico de las respectivas autoridades ambientales regionales y de los nodos regionales de cambio climático.

Igualmente, se formularán planes territoriales en una escala más detallada para ciudades y/o áreas metropolitanas (según se establezca por parte de la Comisión Intersectorial de Cambio Climático), las cuales estructurarán su intervención en el territorio para incorporar la gestión del cambio climático en sus procesos de planificación del desarrollo y del territorio en las distintas líneas estratégicas definidas en esta política. La responsabilidad de la formulación de estos planes recaerá en los alcaldes o directores de las áreas metropolitanas, según sea, contando con el apoyo técnico de las autoridades ambientales regionales y otros actores locales en armonía con el respectivo PIGCCT del nivel Departamental.

El horizonte de planificación de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales será de 12 años, pero deberán contener una visión del desarrollo y del territorio de largo plazo, y deberán orientar la gestión de cambio climático en los distintos planes de desarrollo departamental y municipal, como en

los Planes de Ordenamiento Territorial. Para el año 2018 todos deberán estar formulados y los existentes ajustados; la evaluación de su implementación se hará en el 2030.

Los PIGCCT deben ser producto de un proceso de planificación concertado, que cuente con una participación amplia de actores que adquieran a su vez responsabilidades para la consecución de los objetivos propuestos en cada uno.

En la elaboración de los PIGCCT, se deberán tener en cuenta las consideraciones y lineamientos definidos por la Comisión Intersectorial de Cambio Climático, las recomendaciones que puedan ser entregadas por los nodos regionales de cambio climático, así como las Estrategias Nacionales de Cambio Climático (ECDBC, PNACC, ENREDD+, el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, la Estrategia de Protección Financiera Frente a Desastres y la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático) en lo que sea aplicable a su jurisdicción territorial. Igualmente, los PIGCCT deberán considerar lo definido para su territorio dentro de los PIGCCS, siendo esta una forma necesaria de articulación de los dos instrumentos.

Los PIGCCT, contribuirán a alcanzar las metas de reducción de emisiones de gases efecto invernadero a mediano y largo plazo y al logro las metas que en el futuro se definan en el ámbito de la adaptación al cambio climático.

Todos los actores públicos y privados de acuerdo con sus competencias serán responsables de implementar las medidas de adaptación y mitigación de GEI priorizadas en los PIGCCT a través de programas y proyectos específicos. El MADS será el encargado de definir los lineamientos bajo los cuales las Entidades Territoriales y las CAR deberán incorporar el cambio climático, y los PIGCCT cuando aplique, dentro de sus instrumentos de planificación del territorio, el desarrollo y la planeación financiera.

Las Autoridades Ambientales Regionales serán responsables de la incorporación de consideraciones de cambio climático en los instrumentos de planificación ambiental a los que haya lugar, así como de la implementación de medidas de adaptación y mitigación de GEI, contenidas en los PIGCCT y relacionadas con la conservación y manejo de los recursos naturales renovables en el marco de sus competencias. De igual forma los PIGCCT en su formulación y/o actualización deberán revisar e incorporar la información relevante y las acciones prioritarias contempladas en materia de cambio climático en los instrumentos de planificación ambiental regional y local, relacionada con la conservación y manejo de los recursos naturales renovables. Para las demás medidas de mitigación de GEI y adaptación, los planes deberán identificar las instancias que de acuerdo con sus competencias, sean responsables de su implementación.

En cuanto a lo que corresponde a los planes de gestión del riesgo de desastres de las entidades territoriales, a los que se refiere la Ley 1523 de 2012, la incorporación dentro de estos de lo relacionado con la gestión del cambio climático tendrá en cuenta lo definido dentro de los PIGCCT de su jurisdicción, los PIGCCS de cada sector y el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres. La Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres dada su condición de instancias de orientación y coordinación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, definirá los lineamientos para que los PGRD incorporen estas acciones.

Para ello, las recomendaciones de implementación de las medidas deberán explícitamente dirigirse a dichas instancias así como sus respectivos instrumentos como se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla 8. Destinatarios de las recomendaciones de implementación de las medidas identificadas en los PIGCCT para la Gestión del Cambio Climático

Planes Territoriales	Destinatario de Planificación del Desarrollo
Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial: Departamental	<ul style="list-style-type: none"> • Planes de Desarrollo Municipales y Departamentales • POT, PBOT y EOTs • Planes departamentales de agua • POMCAs y POMIUACs • Planes de manejo de ecosistemas • Planes de manejo de Áreas protegidas en jurisdicción de Parques Nacionales Naturales • Planes de gestión del riesgo de desastres departamental y municipales • Planes transporte vial, fluvial, aéreo y marítimo • Planes Especiales de Manejo y Protección (PEMP) de Bienes de Interés Cultural y Centros Históricos.
Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial: Grandes Ciudades o Áreas Metropolitanas	<ul style="list-style-type: none"> • Plan de gestión de riesgo de desastres • Plan maestro de acueducto y alcantarillado y planes de drenaje urbano entre otros planes maestros. • Planes de movilidad • Planes de infraestructura vial • POT y Planes parciales • Planes de Gestión integral de residuos sólidos • Planes Territoriales de Salud • Plan de Desarrollo

Los municipios y distritos que **no** se encuentran en la clasificación de grandes ciudades o Áreas Metropolitanas para las cuales se haya definido la formulación de un PIGCCT, con base en el PIGCCT de su respectivo departamento, además de ajustar su plan de ordenamiento territorial y de desarrollo municipal, deberán formular los programas y proyectos de carácter específico y concreto, que les permita atender problemáticas climáticas prioritarias.

Es responsabilidad de los Gobernadores y Alcaldes de las grandes ciudades, la armonización de los planes de ordenamiento territorial con los PIGCCT, así como gestionar la financiación de los programas y proyectos propuestos, ya sea gestionando los recursos a través del Comité de Gestión Financiera del Sistema Nacional de Cambio Climático, o asignando recursos propios del ente territorial.

Las autoridades ambientales regionales, podrán cofinanciar programas y proyectos que estando propuestos en el PIGCCT, se enmarquen dentro del ámbito de sus competencias legales y reglamentarias.

8.2 Información, Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI)

Los temas de información y de ciencia y tecnología tienen como propósito general garantizar que se provea la información y conocimiento necesario para el análisis, diseño e implementación, de medidas de mitigación y adaptación, incluyendo el estudio de alternativas de desarrollo que permitan migrar hacia una senda de desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

8.2.1 Información sobre cambio climático

Colombia ha reportado información sobre cambio climático principalmente a través de la Comunicaciones Nacionales. Complementariamente, otros sistemas de información aportan a este propósito. Igualmente, se ha venido trabajando en el desarrollo de plataformas y metodologías para la producción de información sobre el cambio climático.

Sin embargo, los retos asociados a información que enfrenta la gestión del cambio climático, son grandes y demandarán recursos financieros, recursos humanos capacitados y recursos de todo tipo. La información que se requiere es necesaria para tomar decisiones que están influenciadas o asociadas con otras decisiones de distintos niveles territoriales, y son incluso públicas y privadas, o son decisiones de organizaciones comunitarias o individuos en general. Las decisiones más relevantes tienen que ver con aquellas que intervienen o afectan las tensiones entre sistemas humanos (económicos o sociales) y sistemas naturales (ecosistemas y clima).

De acuerdo con el CONPES 3700 de 2011, el tipo de información que se requiere es resultado de la generación de escenarios climatológicos futuros a escalas nacional, regional y local; cuantificación de los impactos físicos sobre ecosistemas, sociedades y actividades económicas; estimación de los costos y beneficios económicos y sociales de los mismos; y valoraciones de vulnerabilidad. Dentro de la generación de información, es indispensable considerar la necesidad de alinear los datos recolectados y producidos por los ministerios, departamentos administrativos e institutos de investigación, con las necesidades para generar los correspondientes análisis para la toma de decisiones.

Los individuos, las empresas y la sociedad civil no se pueden adaptarse autónomamente sin información fiable y proyecciones de lo que sucederá en el futuro, más aún si se tiene en cuenta que algunas de las decisiones de inversión se tendrán que realizar mucho antes de que los efectos del cambio climático sean visibles. Medir y comparar los beneficios y los costos esperados a lo largo del tiempo, asociados a diferentes niveles de adaptación y mitigación de GEI resulta de gran ayuda para decidir cuándo, con qué rapidez y dónde deben llevarse a cabo las políticas de cambio climático.

Información de alta calidad sobre el cambio climático y su difusión a nivel nacional resultan indispensables para la elaboración de modelos que permitan pronosticar con un cierto grado de certidumbre los efectos del cambio climático, así como previsiones meteorológicas acertadas. Un buen uso de la información sobre costos y beneficios de varias inversiones alternativas en términos de los daños evitados a través de la adaptación y de los beneficios obtenidos de ésta, es indispensable para convertir los riesgos del cambio climático en decisiones de inversión. Al igual, es de gran importancia integrar la información del cambio climático en aspectos de todos los procesos de planificación nacionales, subnacionales y sectoriales y en las proyecciones macroeconómicas" (CONPES, 2011).

Ahora bien, la información hasta ahora generada es una información general que permite un análisis de mitigación de GEI y de impactos generales sobre los sistemas humanos y naturales que permite a su vez, tener una idea de los costos en los que se incurría en medidas de adaptación. Sin embargo, para el tipo de análisis presentado en el marco de referencia, y en particular para adaptación, los requerimientos de información pueden llegar a ser demandantes en términos de información y modelación para su análisis. Los temas centrales de información requerida están asociados a las etapas para la identificación de las medidas de adaptación:

- Amenaza: se requiere información, por ejemplo, sobre la dinámica de sequías e inundaciones actuales y proyectadas a una escala territorial adecuada para analizar su relación con la exposición de poblaciones, infraestructuras físicas, económicas y sociales.

- Sensibilidad y vulnerabilidad: se requiere información a escala adecuada para entender la reacción de lo expuesto a una amenaza determinada.
- Diseño de medidas de adaptación: se requiere información de detalle que permita, orientar el diseño de medidas de adaptación.

Las instituciones relevantes para coordinar este proceso a nivel nacional son el DANE, el IDEAM (en coordinación con el INVEMAR, el IAVH, el Sichi y IIAP), la UPME, la UPRA, la AUNAP, el ICA, la UNGRD, así como otras instituciones que cuenten con información valiosa a nivel sectorial y regional. En un nivel regional y local estas cuatro instituciones deben colaborar en integrar instituciones para la generación de información. Entre otras instituciones, las instituciones regionales más relevantes son los institutos ambientales de investigación, las CAR, las universidades y los centros de investigación sectorial, instituciones y universidad internacionales, entre otros.

Con base en lo anterior se propone que para la organización de la información requerida para una adecuada gestión del cambio climático se cree el Sistema de Información Nacional sobre Cambio Climático (SINCC) que debe proveer datos e información transparente y consistente en el tiempo para la gestión del cambio climático.

Este SINCC deberá abarcar tanto el Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de las emisiones y reducciones de gases de efecto invernadero, como el inventario de Gases de Efecto Invernadero (INGEI), así como el Sistema de Monitoreo y Evaluación (M&E) de la adaptación al cambio climático y el seguimiento a los Medios de Implementación. Esto daría cuenta y estaría justificado en los compromisos que se derivan del Acuerdo de París de acuerdo con los estándares de calidad de la información que defina o acoja el Comité de Información, que responda a procesos y lineamientos establecidos por la CMNUCC.

En cuanto a la adaptación al cambio climático y a la mitigación de gases de efecto invernadero, los elementos básicos que deben ser atendidos en el diseño e implementación del SINCC, son los siguientes:

Adaptación

- Definir un protocolo para identificar información climática y sobre amenazas climáticas relevantes, con base en lo tratado en el marco conceptual. Como base para la definición de este protocolo se deberá identificar las decisiones que se busca informar. (IDEAM, INVEMAR, entre otros).
- Definir metodologías y actores institucionales de recolección, procesamiento, acopio y uso de la información relacionada con variables hidro-climáticas (IDEAM).
- Definir variables, indicadores, metodología y actores institucionales de recolección, procesamiento, acopio y uso de la información relacionada con impactos climáticos a sistemas humanos (Ministerios, DNP y UNGRD).
- Definir variables, indicadores, metodología y actores institucionales de recolección, procesamiento, acopio y uso de la información relacionada con impactos climáticos a sistemas naturales (IAvH e INVEMAR).

Mitigación

- Definir factores de emisiones nacionales o internacionales que por defecto podrán ser utilizados para las estimaciones de emisiones en las distintas escalas. (IDEAM).
- Definir protocolos y metodologías para la elaboración y utilización de factores de emisión específicos a ser utilizados en planes sectoriales de adaptación y/o mitigación, y planes territoriales de cambio climático, departamentales y de grandes ciudades. (IDEAM)

En cuanto al Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV), este tendrá como mínimo el siguiente alcance:

- Medición y reporte de emisiones: El sistema deberá organizar la medición de las emisiones nacionales de todos los gases efecto invernadero por las distintas fuentes y sumideros tanto para efectos de la elaboración del inventario nacional de gases efecto invernadero, como para efectos de dar soporte a instrumentos económicos o regulatorio de las emisiones por fuentes o sumideros. La coordinación técnica del inventario deberá estar en cabeza del IDEAM, mientras que los respectivos ministerios con el apoyo de sus entidades de investigación o planeación (ej. UPME) serán los responsables de generar o recopilar la información requerida para la medición de las emisiones en su respectivo sector. Así mismo, el DANE podrá apoyar la elaboración del inventario en sectores como el agropecuario o industrial. La elaboración y reporte del inventario deberá sujetarse a los estándares y disposiciones definidas en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Así mismo, las metas nacionales y sectoriales deberán basarse en la información contenida en el inventario nacional.
- Monitoreo, reporte y verificación de reducción de emisiones: El sistema deberá establecer las metodologías, procedimientos y responsables para el monitoreo, reporte y verificación de reducciones o captura de emisiones proveniente de proyectos, programas o medidas, que requieran ser contabilizadas de forma independiente para el cumplimiento de metas territoriales, sectoriales o nacionales. La necesidad de dicha contabilización provendrá tanto de los instrumentos económicos nacionales para la mitigación, como de mecanismos internacionales de comercio de emisiones. En este último caso, las metodologías de medición y verificación deberán ajustarse a las respectivas disposiciones internacionales que adopte la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- Monitoreo y evaluación de la adaptación: El sistema deberá permitir hacer un seguimiento a los esfuerzos de adaptación tanto del nivel nacional, sectorial y territorial. Para ello, deberá establecer un sistema de indicadores de adaptación, guías metodológicas para su evaluación, responsables y procedimientos del monitoreo y la evaluación.
- Medición y reporte de la financiación climática: El sistema deberá definir los criterios, estándares, procedimientos y responsables de reporte de gastos relacionados con la gestión del cambio climático, con el fin de cuantificar y hacer seguimiento a los recursos destinados a la mitigación y adaptación provenientes tanto de fuentes nacionales (públicas y privadas) como internacionales.
- Creación de capacidad y asistencia técnica: Aumento o mejora de la capacidad de los individuos, organizaciones e instituciones de países en desarrollo y países con economías en transición, para identificar, planificar e implementar formas de mitigar y adaptarse al cambio climático.

Por último, el SINCC deberá contener las disposiciones para la publicación, difusión y aprobación ciudadana de la información sobre la gestión del cambio climático.

8.2.2 Ciencia, Tecnología e Innovación

De acuerdo con la OECD, la innovación tecnológica es una herramienta altamente efectiva en el proceso de desacoplar el crecimiento económico y el agotamiento de los recursos naturales a nivel global; en este sentido, acciones concretas relacionadas con la inversión en investigación e innovación son fundamentales para lograr la transición hacia economías bajas en emisiones de carbono y resilientes al clima (OECD, 2012).

La inversión pública en la investigación básica y de largo plazo tiene buena cabida en el sector público y es poco probable que sea llevada a cabo por el sector privado; su importancia radica en que ayuda a abordar los desafíos científicos fundamentales y fomenta las tecnologías que se consideran demasiado arriesgadas, inciertas o de larga gestación para el sector privado. La investigación pública cubre muchas áreas, incluyendo la mitigación de GEI y adaptación al cambio climático, y debe basarse cada vez más en enfoques multidisciplinarios e interdisciplinarios. La cooperación internacional puede ayudar con los costos de inversión pública, a mejorar el acceso al conocimiento y a promover a nivel internacional la transferencia de tecnologías. (OECD, 2011)

Actualmente Colombia cuenta con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, el cual es coordinado por Colciencias. Aunque el Sistema cuenta con un total de 13 Programas Nacionales, solamente el *Programa de CTI en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat* cuenta con una línea de investigación específica en cambio climático.

En este sentido el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación deberá impulsar, en el marco de lo definido dentro de las Bases del PND 2014-2018²⁹, una línea de intervención que incorpore el tema de cambio climático en todos los Programas Nacionales y promueva investigaciones que integren los diferentes Programas Nacionales en beneficio de la investigación y análisis de cambio climático y que en particular promueva la innovación tecnológica requerida para alcanzar una economía baja en carbono y resiliente al clima. Dicha investigación deberá apoyar las estrategias territoriales y sectoriales de esta Política; por ejemplo en temas de desarrollo rural, las áreas de investigación e innovación deben abarcar cultivos resistentes al cambio climático, nuevas tecnologías de fertilización y herramientas para la agricultura específica por sitio, entre otras. Para el desarrollo minero-energético se puede promover el desarrollo y adecuación de tecnologías bajas en carbono para la producción de acero, cemento, químicos, entre otros; así mismo la investigación e innovación con respecto a la implementación de energías alternativas no convencionales como la oceánica, termosolar, hidrógenos, biocombustibles, entre otros; y tecnologías de captura y almacenamiento geológico del carbono. En cuanto al desarrollo de infraestructura de transporte es necesario avanzar en tecnologías de conducción inteligente, servicios logísticos, entre otros. Las estrategias sectoriales de adaptación y mitigación deberán identificar las temáticas prioritarias de investigación e innovación para alinear los esfuerzos del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y de los institutos de investigación de cada sector hacia las necesidades requeridas para alcanzar las metas de mediano y largo plazo.

Paralelamente, se debe vincular la academia y el sector empresarial en los procesos de elaboración de los PIGCCT y PIGCCS, tanto a nivel departamental como de grandes ciudades, con el fin de incorporar y apropiar el desarrollo y la transferencia de tecnologías bajas en carbono, que beneficien las acciones dentro de cada una de las líneas estratégicas de la política. El rol de la academia es fundamental en todo el proceso de generación de proyectos orientados a producir tecnologías limpias de impacto local, regional y nacional.

La primera es una estrategia de información y de ciencia y tecnología cuyo propósito es garantizar que se provea la información necesaria para el análisis, diseño e implementación, de medidas de mitigación de GEI y adaptación, incluyendo el estudio de alternativas de desarrollo que permitan migrar hacia una senda de desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima.

Complementariamente, en esta estrategia se incluyen orientaciones para integrar temas de cambio climático a la educación con el fin de cultivar el reconocimiento de la problemática asociada a cambio climático por parte de la sociedad y promover acciones oportunas y adecuadas en el futuro.

29 En particular para lo definido en el Objetivo 2 “Contribuir al desarrollo productivo y la solución de los desafíos sociales del país a través de la ciencia, tecnología e innovación” del capítulo sobre “Competitividad e infraestructura estratégicas”. Dentro de este objetivo se establece el propósito de Mejorar la calidad y el impacto de la investigación y la transferencia de b.conocimiento y tecnología, que es al que se hace alusión.

8.3 Cambio Climático en la Educación, formación y sensibilización a públicos

Complementariamente, en esta estrategia se incluyen orientaciones para integrar temas de cambio climático a la educación con el fin de fortalecer las capacidades para generar procesos de autogestión, aumentar el reconocimiento de la problemática asociada a cambio climático por parte de la sociedad y promover acciones oportunas y adecuadas en el futuro, así como preparar el camino para la formación de recursos humanos suficientes y de alta calidad que permitan a su vez mejorar la capacidad institucional para la gestión del cambio climático. En la actualidad la “Estrategia Nacional de Educación, Sensibilización y Formación de Públicos Frente al Cambio Climático”, ha definido lineamientos generales para la capacitación en esta materia, y promovido la inserción de los temas de cambio climático en las estrategias de educación ambiental formal, así como planteado y desarrollado seis ejes estratégicos; i) Acceso a la información, ii) Participación, iii) Conciencia Pública, iv) Capacitación, v) Educación y vi) Investigación.

No obstante, si bien se ha avanzado en el logro de los propósitos inicialmente propuestos, hacen falta acciones más concretas, coordinadas con las líneas estratégicas, que promuevan la sensibilización pública en el contexto de la educación para lograr un cambio cultural con respecto al tema de cambio climático.

La falta de acciones orientadas y coordinadas de las líneas estratégicas sobre el tema de educación ambiental requieren de una definición de responsabilidades por parte de las instituciones o centros de formación técnica y tecnológica como programas de investigación, becas y acceso a cursos y estímulos educativos como incentivo para divulgar diferentes temas relacionados con el cambio climático, aportando y promoviendo la sensibilización pública y la creación de una masa crítica.

Por lo tanto las acciones planteadas en esta sección están orientadas por las líneas estratégicas y abordadas desde la educación ambiental para el fortalecimiento de las capacidades utilizando metodologías desde lo formal, lo informal y no formal, reconociendo la necesidad de generar espacios de concertación y de trabajo conjunto entre las instituciones de los diferentes sectores y las organizaciones de la sociedad civil, involucrados en el tema, pues el fortalecimiento de los distintos actores en términos de educación y capacitación, cualifica la participación que puedan tener en materia de cambio climático.

En cuanto a la educación formal los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y de Educación, deben avanzar en la definición de lineamientos específicos para que los Planes Educativos y la promoción de Proyectos Ambientales Escolares- PRAE incorporen la temática del cambio climático y servicios ecosistémicos. Complementariamente, el Ministerio de Educación en su PIGCC establecerá los lineamientos y estándares para que en los planteles educativos de los diferentes niveles se implementen acciones relacionadas con objetivos de gestión del cambio climático, como el manejo de residuos, eficiencia energética y ahorro de agua, entre otras, que soporten los procesos de educación sobre el cambio climático.

Así mismo debe incluirse el tema de cambio climático en la educación informal en coordinación con los distintos sectores y actores comunitarios a través de los PROCEDA, y avanzar en programas educativos del nivel técnico a través del SENA, que ayuden y permitan la consolidación y profundización de instrumentos para la aplicación de las líneas estratégicas según el contexto.

En esa medida para el caso de grandes ciudades y áreas metropolitanas, se requiere avanzar en la educación técnica en temas de minimización y aprovechamiento de residuos, medición y reporte de huella de carbono institucional, sistemas de transporte bajo en carbono y ahorro de agua y energía eléctrica. Por su lado en las áreas rurales se promoverán cambios culturales en temas como el consumo del recurso hídrico y el fortalecimiento de las capacidades locales para la implementación de prácticas agropecuarias y de conservación resilientes al clima.

Por su parte la divulgación puede ser utilizada como herramienta de concientización de la población, necesaria para avanzar en la promoción de patrones de comportamiento acordes con una senda de desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono. En la medida que se requiere de una serie de cambios culturales y de los hábitos de consumo de la población, se deberán promover instrumentos como el eco-etiquetado energético y de huella de carbono como soporte de las estrategias de la política.

Así mismo hay que avanzar en el fortalecimiento del SINA, en especial en lo que se refiere a la divulgación de la información ambiental a través de un portal web al que los distintos sectores puedan acceder y consultar la información pertinente para el desarrollo de su estrategia educativa.

La Comisión Intersectorial de Cambio Climático y en especial los Ministerios de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y de Educación, deberán identificar las experiencias nacionales e internacionales que desde el punto de vista pedagógico tengan el mayor potencial para promover comportamientos compatibles con la gestión del cambio climático³⁰. La población prioritaria para la implementación de la estrategia dependerá de la estrategia pedagógica que se diseñe y que se considere más potente en términos de su capacidad para influir.

Finalmente, es importante discutir un marco general estratégico para formular y establecer un Programa Nacional para generación de capacidades institucionales y de recurso humano como soporte para la gestión del cambio climático. En cuanto a formación de recurso humano, en Colombia, no se cuenta con suficientes profesionales de la calidad que demanda la generación de información y de análisis que requiere esta gestión. Se requiere formar suficientes personas en diferentes áreas del conocimiento que puedan estudiar y analizar las relaciones entre clima- economía-población- ecosistemas. Este es el caso de los pocos profesionales con los que cuenta el país en meteorología y agroclimatología³¹. Es necesario, que el MADS, de la mano con el MEN, defina y coordinen la formulación de un Programa Nacional que garantice que el país cuente con el recurso humano suficiente y de calidad para la gestión del cambio climático.

En cuanto a las capacidades institucionales para la gestión de cambio climático, el MADS deberá, de manera coordinada trabajar con los Ministerios relevantes y el Departamento Nacional de Planeación, promover la formación continua de servidores públicos a nivel territorial, que permita fortalecer y mantener una capacidad suficiente en las instituciones locales para desarrollar análisis de adaptación y mitigación en su territorio y liderar la inclusión de recomendaciones en los instrumentos de planificación del desarrollo y del territorio en su jurisdicción. Así mismo, se deberá promover la formación de los cuadros técnicos de nivel nacional y sectorial. Con el objetivo de promover una formación continua se deberá diseñar el vehículo adecuado para garantizar este propósito.

8.4 Financiación e Instrumentos económicos

Los instrumentos económicos necesarios para la gestión del cambio climático deben gestionarse e implementarse de manera articulada. La primera sección trata sobre la financiación de la mitigación de GEI y la adaptación al cambio climático buscando aprovechar eficientemente la oferta de recursos a nivel internacional. La segunda sección trata sobre instrumentos económicos ampliamente discutidos a nivel internacional dirigidos al desarrollo bajo en carbono. Finalmente, se propone una serie de actividades para identificar y desarrollar alternativas para promover el uso de instrumentos económicos para la adaptación.

30 Se considerarían experiencias como las desarrolladas y asesoradas por el Climate Technology Centre and Network (CTCN), organismo perteneciente a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC por sus siglas en inglés).

31 De acuerdo con la “Red Interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria” (RCCLISA), este es uno de las principales limitaciones de la gestión de cambio climático en el sector agropecuario.

Como compromiso establecido en el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible impulsará una Ley de cambio climático que le de posibilidad y soporte legal a los instrumentos económicos que lo requieran según sea.

8.4.1 Financiación de la mitigación de GEI y adaptación al cambio climático

Teniendo en cuenta la transversalidad y naturaleza de la problemática del cambio climático, la financiación de la gestión del cambio climático involucra tanto fuentes de financiación de origen internacional (cooperación internacional, banca multilateral, ayuda oficial al desarrollo, mercados internacionales de carbono), como recursos públicos (nacionales y territoriales), y recursos privados (hogares, empresas y sector financiero).

El objetivo de los instrumentos de financiación es el de movilizar los recursos financieros de las distintas fuentes para las actividades requeridas de adaptación y mitigación de GEI, incluyendo la financiación relacionada con la investigación, transferencia tecnológica, sensibilización y construcción de capacidades.

La financiación pública internacional proviene de los gobiernos de los países que canalizan parte de dicha financiación a través de agencias de las Naciones Unidas (PNUD, PNUMA, FAO etc.), bancos multilaterales y de desarrollo regional (Banco Mundial, BID, CAF), y agencias internacionales especiales (GEF, GCF). Estas fuentes han establecido fondos que especializan los recursos a la adaptación o mitigación; a tecnologías o actividades específicas (construcción de capacidad, conocimiento etc.). El acceso a dichos fondos y fuentes de financiación es complejo y la información sobre las convocatorias, requisitos y disponibilidad, a menudo está restringida a pocas personas del gobierno central. Así mismo, a menudo en las negociaciones de financiación con los gobiernos y entidades multilaterales no se incluyen las prioridades nacionales, y por lo tanto, los recursos internacionales no apoyan áreas estratégicas sectoriales o territoriales.

En consecuencia, el Comité de Gestión Financiera del Sistema Nacional de Cambio Climático deberá crear los mecanismos e instrumentos para promover el acceso de las fuentes internacionales y orientar dichas fuentes a las prioridades identificadas en los PIGCCS y los PIGCCT. El Comité coordinará la implementación de un mecanismo de emparejamiento de “demandas nacionales” y “ofertas internacionales” de financiación de la adaptación y mitigación del cambio climático. Dicho mecanismo deberá canalizar los programas y proyectos de adaptación y mitigación derivadas de los Planes Sectoriales o Territoriales y presentados por las entidades territoriales, autoridades ambientales regionales, hacia las distintas iniciativas y fondos internacionales disponibles para el país. El mecanismo también deberá servir como fuente de información y divulgación de los requisitos y procedimientos específicos de cada fuente.

Complementariamente, el Comité de Gestión Financiera deberá establecer mecanismos para la incorporación de prioridades climáticas nacionales con los puntos focales de las fuentes internacionales relacionadas con cambio climático; y coordinar con las mismas un sistema para el monitoreo, seguimiento y reporte de la financiación climática internacional en el país.

En consecuencia, es en el marco de la visión, principios rectores, y líneas estratégicas que se defina en la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático, así como en otras instancias, que se identificarán los instrumentos financieros que, favorezcan la movilización de recursos para la gestión del cambio climático.

Con respecto al financiamiento con recursos públicos, como se menciona en la sección de instrumentos de planificación, las medidas de adaptación y mitigación serán identificadas, evaluadas y priorizadas en distintas instancias tanto del orden nacional como del orden territorial, mediante los PIGCCT y los PIGCCS, respectivamente. Así mismo, en dichos planes de acuerdo con la naturaleza de cada medida priorizada, se hará recomendaciones para que sean implementadas en las respectivas instancias del desarrollo y/o instrumentos de planificación (ej. Plan maestro de acueducto y alcantarillado, POMCA, etc.).

Por otra parte, dependiendo de la naturaleza de la política sectorial y de sus objetivos sociales y redistributivos, la financiación de las medidas de mitigación podrá trasladarse a la fuente de emisión; o ser co-financiada total o parcialmente por los instrumentos financieros del sector.

En consecuencia, cada plan sectorial y territorial deberá identificar e incluir las fuentes de financiación requeridas para implementar las medidas priorizadas y/o un análisis de la costo/efectividad de la medida como insumo de decisión para la instancia responsable de su implementación.

Complementariamente, el Fondo Nacional Ambiental se orientará a co-financiar proyectos de mitigación derivados de los PIGCCS y PIGCCT para la gestión del Cambio Climático y presentados por las entidades territoriales y autoridades ambientales regionales. Para ello, se definirá la viabilidad de orientar hacia este Fondo los recursos generados a partir de:

- Un porcentaje de las regalías por explotación de combustibles fósiles
- Instrumentos económicos para la mitigación de gases efecto invernadero, incluyendo subastas de cupos de emisión y multas de incumplimiento.
- Tasas asociadas a las emisiones de gases efecto invernadero
- Desincentivos tarifarios al consumo excesivo de agua y/o energía en períodos escasez hídrica.

Por último, el Departamento Nacional de Planeación incluirá dentro de los criterios para la distribución de la participación de propósito general del Sistema General de Participaciones a las entidades territoriales, criterios de desempeño de dichas entidades en el cumplimiento de las metas nacionales de adaptación y mitigación de GEI.

Es primordial involucrar al sector financiero como aliado de la financiación de la gestión del cambio climático por *i)* su capacidad de desarrollo y gestión de proyectos, *ii)* su capacidad ejecución y canales de implementación, *iii)* capacidad financiera y posibilidad de generación de flujos de fondos adicionales, *iv)* conocimiento técnico y experiencia regional y sectorial, *v)* experticia en evaluar los riesgos y sostenibilidad financiera de proyectos, entre otros.

Para involucrar al sector financiero, incluyendo los bancos de desarrollo, el Comité de Gestión Financiera deberá estudiar mecanismos financieros orientados a:

1. Cubrir déficit de financiación del componente climático.
2. Cubrir o transferir riesgos en la financiación de nuevas tecnologías bajas en carbono o resilientes al clima.
3. Mejorar rentabilidad financiera de proyectos marginales con altos co-beneficios climáticos.
4. Incluir el cambio climático como un criterio de evaluación de viabilidad de proyectos objeto de financiación.

Los demás instrumentos de financiación de la gestión climática serán identificados, evaluados y priorizados en la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático coordinada por el Comité de Gestión Financiera.

8.4.2 Instrumentos económicos para lograr las metas de desarrollo bajo en carbono

La Política de Cambio Climático, se instrumentalizará a partir de diferentes mecanismos, dentro de los que se contemplan, la utilización de instrumentos económicos y financieros, como medio para avanzar hacia un desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima. La tipología de instrumentos que se prioricen y su ámbito de aplicación, serán concordantes con las dinámicas económicas, sociales, ambientales e

institucionales del país, y tendrán como principios rectores, la eficiencia, la equidad, la justicia y la legalidad.

En lo que respecta a los instrumentos financieros, esta priorización será concordante con la Visión, líneas estratégicas y principios rectores que se definan, en la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático.

8.4.3 Complementariedad, articulación y especialización de los instrumentos económicos con los instrumentos de planificación, ordenamiento, regulatorios y financieros

Teniendo en cuenta que los instrumentos económicos hacen parte de un conjunto más amplio de instrumentos de gestión, y en ese marco, tienen un ámbito de aplicación y alcance específicos, para que sean efectivos se promoverá su articulación y/o complementariedad con los instrumentos de planificación, ordenamiento, normativos y financieros existentes, y por tanto, se enviarán señales desde diferentes vías, para que, de forma sistemática, se pueda generar la transformación de los patrones de uso y ocupación del territorio.

En este marco, de acuerdo con las características y dinámicas territoriales-económicas, sociales, ambientales e institucionales-, se identificarán las medidas habilitantes y de política económica adicionales, que se requieren para lograr esta transformación.

9 Estructura de articulación institucional para la gestión del cambio climático

Para la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático, se requiere de la articulación de diferentes dependencias y entidades de la administración pública y participación del sector privado, de las agremiaciones y de las empresas relacionadas con alguno de los componentes de la gestión del cambio climático, así como del establecimiento de instancias de coordinación entre éstas, que participarán en actividades de coordinación de acciones y orientaciones a nivel nacional y en la definición de lineamientos para los sectores y los entes territoriales.

Teniendo en cuenta, que la gestión del cambio climático está a cargo de varias entidades públicas del orden nacional, regional y local, así como de los sectores económicos (empresas y agremiaciones) y de la sociedad en general, se establecen instancias de coordinación y articulación en las que deberán participar todas las entidades del gobierno y que estarán vinculadas con los entes territoriales y los sectores económicos. Para esto se definen los niveles nacional, regional y local:

Figura 8. Niveles de articulación y coordinación para la gestión del cambio climático



NIVEL NACIONAL

En el Nivel Nacional actualmente la **Comisión Intersectorial de Cambio Climático** hace las veces de órgano de orientación de la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático y de ésta hacen parte el Director del Departamento Nacional de Planeación, y los Ministros o sus delegados de los siguientes Ministerios de acuerdo a lo dispuesto en el Decreto 298 de 2016:

1. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
2. Ministerio de Interior
3. Ministerio de Hacienda
4. Ministerio de Agricultura
5. Ministerio de Minas y Energía
6. Ministerio de Transporte
7. Ministerio de Relaciones Exteriores

Además de estas entidades, la CICC cuenta con la participación permanente de la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres cuyo rol fundamental es el de posibilitar la articulación del Sistema Nacional de Cambio Climático con el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Adicionalmente, la UNGRD orientará la incorporación de la gestión del Cambio Climático dentro de los instrumentos de planeación del riesgo definidos por la Ley 1523 de 2012.

La CICC, es la responsable de elaborar, aprobar y hacer seguimiento, no solo a la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático sino, de manera específica a las Estrategias Nacionales: i) el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático; ii) la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, iii) la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Degradación y Deforestación, iv) el Plan Nacional de Gestión de Riesgo de Desastres, v) la Estrategia de Protección Financiera ante Desastres, y vi) la Estrategia Nacional de Financiamiento Climático. Para efectos del seguimiento de la implementación de la Política, la Comisión evaluará el avance en las metas de mitigación de GEI y adaptación, así como los indicadores propuestos para cada línea estratégica y los que se desarrollen en las Estrategias Nacionales.

La CICC se apoyará para el proceso de evaluación en los conceptos del Consejo Nacional de Cambio Climático que hará parte del Sistema Nacional de Cambio Climático y será una instancia de consulta de la CICC. El Consejo estará integrado por miembros originarios de los sectores académicos, sociales y gremiales elegidos por quien presida la CICC de ternas propuestas por los demás integrantes. El número total de miembros lo definirá la CICC.

Los Nodos Regionales de Cambio Climático (NRCC) podrán participar como invitados en la CICC, a través de un representante, como órgano que participa en la coordinación del Sisclima en conjunto con la CICC.

Así mismo, la CICC se encargará de crear los Comités que considere necesarios para abordar las Estrategias contenidas en la presente Política, en especial, para facilitar a los Ministerios miembros, implementen de los PIGCCS para el cumplimiento de las metas en materia de mitigación y adaptación de manera coordinada con las metas definidas por el gobierno nacional en los Planes Nacionales de Desarrollo, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono, el Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Degradoación y Deforestación.

En materia de información, se creó en el marco del SISCLIMA, el Comité de Información liderado por el IDEAM debido a que para la implementación de la Política y sus estrategias, se requiere coordinar la producción y gestión de la información, fomentando la complementariedad y unificación de los métodos y criterios de recolección de información cada vez más cercanos a la fuente, sin perder de vista el objetivo de permitir el intercambio y agregación de datos a nivel nacional e internacional.

En el marco de este Comité se definirá y se regulará la periodicidad y la manera cómo deben realizarse los reportes en todos los niveles, tanto territoriales como sectoriales, definiendo una estrategia de monitoreo y seguimiento de los procesos de adaptación y mitigación contenidos en las estrategias y planes desarrollados en el marco de la Gestión del Cambio Climático.

En materia de Educación, Ciencia y Tecnología, la CICC buscará la forma de avanzar en la recopilación de las necesidades de investigación identificadas en las estrategias de cambio climático de la presente Política, y en los PIGCCS, para proponer y coordinar el desarrollo de prioridades de investigación que permitan contar con información pertinente, actualizada y de calidad para tomar decisiones de política en materia de cambio climático.

De esta forma se definirán los lineamientos para la incorporación de la gestión del cambio climático en las diferentes los procesos de educación y en los diferentes medios de divulgación nacional y regional.

Cada uno de los **Ministerios** de la CICC, tanto los que hacen parte como los invitados permanentes, deberán incorporar la gestión del cambio climático en sus políticas y planes sectoriales, así como también serán responsables de coordinar y gestionar la financiación de la gestión del cambio climático en su respectivo sector, en coordinación con la CICC para la articulación de presupuestos de cada entidad, destinados a la implementación de la Política, lo anterior sin desmedro de sus competencias y autonomía. Igualmente, impulsarán la creación de las condiciones necesarias para que los actores privados financien sus respectivas acciones relacionadas con la gestión del cambio climático.

Así mismo, deberán asegurar el cumplimiento de la meta de reducción de gases de efecto invernadero, asignada para cada sector por el gobierno nacional y contribuir de manera decidida a la actualización de los inventarios de gases de efecto invernadero en su sector, labor que estará a cargo de la entidad competente, además de trabajar en conjunto con las entidades competentes para reportar al sistema definido para la contabilización de las emisiones el resultado de avance en la mitigación.

NIVEL REGIONAL

Los Nodos Regionales de Cambio Climático – NRCC se encargarán de la coordinación interinstitucional a nivel regional para promover, acompañar y apoyar el diseño y la implementación de, estrategias, planes, programas, proyectos y acciones tanto de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero, como de adaptación en materia de cambio climático, de manera articulada con la presente política. También acompañarán la implementación de los PIGCCS y PIGCCT.

Los Nodos Regionales de Cambio Climático estarán integrados, por al menos un representante de:

1. Los departamentos
2. Las capitales de departamentos
3. Los municipios
4. Los distritos
5. Las autoridades ambientales regionales
6. Los gremios y/o asaciones del sector privado
7. La academia
8. Las entidades sin ánimo de lucro
9. Unidad de Parques Nacionales Naturales de Colombia
10. Los centros e Institutos de Investigación
11. Los Consejos Territoriales de Gestión del Riesgo de Desastres

NIVEL LOCAL

Las entidades territoriales serán las encargadas de la formulación de los PIGCCT, de manera articulada con las Autoridades Ambientales Regionales y de los NRCC. La coordinación de estos Planes con los Instrumentos de Planeación del Desarrollo Local, se hará en el marco de los lineamientos definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, para la incorporación de la gestión del cambio climático a nivel de los instrumentos de ordenamiento ambiental, los Planes municipales y distritales de Gestión del Riesgo de Desastres, y los instrumentos de planificación del desarrollo local como los Planes de Desarrollo y los Planes de Ordenamiento Territorial.

Así mismo ofrecerán insumos para la formulación de los Planes Departamentales de Gestión del Riesgo, teniendo en cuenta los estudios de alternativas y recomendaciones en materia de adaptación al cambio climático que se definan en los PIGCCT. Para esto se requiere de la estrecha coordinación con los municipios y distritos de su jurisdicción territorial, así como de los Consejos departamentales, distritales y municipales de Gestión del Riesgo de Desastres.

Integrarán también en sus instrumentos de planificación acciones estratégicas y prioritarias en materia tanto de mitigación de GEI como de adaptación al cambio climático, teniendo en cuenta en lo que corresponda los inventarios de emisiones de GEI y análisis de vulnerabilidad que realice el IDEAM o el INVEMAR y que apliquen en su departamento, así como los PIGCCS que resalten aspectos territoriales.

De la misma forma, deberán avanzar en la consolidación de fondos locales para apoyar e implementar acciones relacionadas con la gestión del cambio climático; así como en la articulación con la Nación, los municipios, distritos y las Autoridades Ambientales Regionales, para la celebración de convenios orientados a gestionar recursos para la implementación de acciones para la mitigación y adaptación.

Los departamentos deben establecer las bases e instrumentos para promover el fortalecimiento de capacidades institucionales y sectoriales para enfrentar el cambio climático, diseñar y promover el establecimiento y aplicación de incentivos que promuevan la ejecución de acciones para el cumplimiento del objeto de la Ley; promover la participación corresponsable de la sociedad en la adaptación y mitigación, con conformidad con lo dispuesto en las ordenanzas departamentales aplicables; y desarrollar

estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado.

Por otro parte, todos **los municipios y distritos**, de grandes ciudades o áreas metropolitanas, deberán formular bajo el mismo esquema planteado anteriormente, y de acuerdo con lo definido por la CICC, un PIGCCT, para su jurisdicción municipal o distrital.

Los demás municipios y distritos deberán consultar los PIGCCT para integrar lo que considere pertinente en la planificación del desarrollo local, las acciones estratégicas y prioritarias en materia de adaptación y mitigación de GEI, teniendo en cuenta los lineamientos que para tal efecto, defina el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Así mismo deberán i) implementar programas y proyectos de adaptación y mitigación al cambio climático en el distrito o municipio, con la orientación y apoyo del Departamento y/o los ministerios y con base en los Planes Departamentales de Cambio Climático; ii) orientar los Planes Municipales y/o Distritales de Gestión del Riesgo, con base en los lineamientos en materia de adaptación al cambio climático, que para su jurisdicción se definan en los PIGCCT.

En materia de educación los municipios y distritos implementarán una estrategia de educación e información, sensibilización y capacitación que defina tanto el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible como el Ministerio de Educación para sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático. En el mismo sentido fomentarán la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático en su territorio.

Deberán fortalecer sus capacidades institucionales y sectoriales para enfrentar el cambio climático, participar en el diseño y aplicación de incentivos que promuevan la ejecución de acciones para el cumplimiento de la política, y gestionarán y administrarán los recursos para ejecutar acciones de adaptación y mitigación ante el cambio climático.

Finalmente dentro de los programas que deberán llevar a cabo en el marco de la gestión del cambio climático, desarrollarán estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado, así como la gestión de aguas residuales domésticas municipales.

A nivel local las **Autoridades Ambientales Regionales**, en el marco de sus funciones misionales, estarán encargadas de manera conjunta con las gobernaciones de apoyar técnicamente la elaboración de los PIGCCT según corresponda. De esta forma acompañarán a los entes territoriales de su jurisdicción en los procesos de planificación y gestión del cambio climático, a través la realización de los estudios necesarios que permitan la generación de la información requerida para la gestión de cambio climático a nivel territorial, así como mediante la implementación de medidas de adaptación basadas en ecosistemas para contribuir a la adaptación al cambio climático de la población y las actividades económicas de su jurisdicción, entre otras.

Así mismo integrarán en los instrumentos de planificación ambiental y de ordenamiento ambiental territorial, las acciones estratégicas y prioritarias en materia de adaptación y mitigación en el ámbito de sus competencias, teniendo en cuenta los lineamientos que para tal efecto defina el Ministerio de Ambiente y Desarrollo. En este sentido promoverán en el marco de sus funciones la adaptación al cambio climático de los ecosistemas y los recursos naturales de su jurisdicción.

A este mismo nivel, los NRCC, podrán acompañar, apoyar y orientar la elaboración y ejecución de los Planes Integrales de Gestión del Cambio Climático Territoriales o acompañar y orientar a los municipios para integrar en la planificación del desarrollo local, las planes, programas o proyectos prioritarios en materia de adaptación y mitigación de GEI, de manera directa o a través de otros sectores del desarrollo local.

Además de todo lo anterior, y en un sentido más amplio, la conformación y operación del Sistema Nacional de Cambio Climático y la CICC en particular, deberá ajustarse conforme la gestión del cambio climático requiera la actualización de orientaciones, la participación de nuevas entidades, o un rol diferenciado de estas, así como la creación de nuevas instancias que permitan la participación amplia de nuevos actores no gubernamentales.

10 Plan de acción

El plan de acción de la PNCC se desarrolla a partir de las estrategias territoriales, sectoriales y las líneas instrumentales. Las acciones son indicativas y deberán ser revisadas y ajustadas por la CICC. Las acciones que se presentan son para desarrollarse permanentemente e informar su avance en el corto, mediano y largo plazo, de acuerdo con las temporalidades definidas para los PIGCCT y los PIGCCS para la gestión de cambio climático.

La participación de las diferentes entidades incluidas como responsables o encargadas de ofrecer apoyo, tanto a nivel nacional como territorial, debe considerarse como indicativa y circunscrita a sus competencias y demás actuaciones institucionales. Igualmente, esta condición incluye los desarrollos de reglamentación que se han efectuado para cada sector y tendrá en cuenta los que se encuentren incluso en etapa de formulación.

El plan de acción detallado se debe diseñar con base en los insumos existentes diferentes para cada sector y territorio.

DESARROLLO RURAL BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	RESPONSABLE NACIONAL	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	ENTIDADES DE APOYO TERRITORIALES	INSTRUMENTO
Sector Agropecuario					
1) Promover sistemas de producción agropecuaria y pesquera más adaptados a altas temperaturas, sequías o inundaciones, para mejorar la competitividad, los ingresos y la seguridad alimentaria de poblaciones vulnerables.					
1.1. Evaluar la vulnerabilidad de sistemas productivos agropecuarios a la variabilidad y al cambio climático	MADR	DNP	Gobernaciones y Alcaldías	AARS NRCC	PNACC, PIGCCT
1.2. Identificar y evaluar medidas de adaptación para disminuir vulnerabilidad de sistemas productivos agropecuarios prioritarios	MADR	Gremios, Universidades Entidades de investigación agropecuaria, UPRA, Agencia de Desarrollo Rural - ADR y	Gobernaciones y Alcaldías	AARS, Gremios, Universidades, Entidades de investigación agropecuaria, NRCC.	PNACC, PIGCCS MADR, PIGCCT y

DESARROLLO RURAL BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	RESPONSABLE NACIONAL	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	ENTIDADES DE APOYO TERRITORIALES	INSTRUMENTO
		Agencia Nacional de Tierras- ANT			
1.3. Dar lineamientos para incorporar medidas de adaptación en instrumentos sectoriales de la política agropecuaria.	MADR	UPRA y Corpoequa	Gobernaciones y Alcaldías	NRCC.	PIGCCS MADR y PIGCCS
1.4. Implementar medidas de adaptación para sistemas de producción agropecuaria vulnerables.	MADR	Agencia de Desarrollo Rural- ADR	Gobernaciones y Alcaldías	Gremios Agropecuarios, Comunidades	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
1.5 Recomendar líneas de investigación para la adaptación de sistemas productivos agropecuarios	MADR	DNP Consejo Nacional de Cambio Climático	Gobernaciones y Alcaldías	NRCC	PNACC, PIGCCT
2) Generar y divulgar información agroclimática estratégica tanto para el desarrollo de la agricultura resiliente al clima, como para el desarrollo de seguros climáticos, y de sistemas de predicción y alerta temprana para la adecuación de calendarios de siembra y la prevención de pérdida de cosechas.					
2.1. Definir el tipo de información, responsables, protocolos de recolección, procesamiento y divulgación de información agroclimática para la adaptación	Comité de Información del Sisclima	DNP Y MADR		NRCC	Sistema de Información de CC
2.2. Recolección, procesamiento y divulgación de información agroclimática para la adaptación	Comité de Información del Sisclima	Entidades de investigación agropecuaria	Gobernaciones y Alcaldías	AARs, Gremios	Sistemas de información sectoriales
2.3. Identificar y evaluar medidas basadas en información, para la adaptación al cambio climático de sistemas agropecuarios	MADR	DNP	Gobernaciones y Alcaldías		PNACC, PIGCCS, PIGCCT
2.4. Recomendar la implementación de medidas basadas en información en instrumentos sectoriales de la política agropecuaria.	MADR		Gobernaciones y Alcaldías	Nodos Regionales de Cambio Climático	PIGCCS, MADR y PIGCCT
2.5. Implementar medidas de adaptación basadas en información agroclimática	MADR		Gobernaciones y Alcaldías	Gremios Agropecuarios, Comunidades	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
3) Promover acciones integrales en fincas, en las chagras o comunidades que ayuden al uso eficiente del suelo, y en donde se privilegien la conservación de las coberturas naturales existentes en las					

DESARROLLO RURAL BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	RESPONSABLE NACIONAL	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	ENTIDADES DE APOYO TERRITORIALES	INSTRUMENTO
fincas, la restauración de sus áreas degradadas, la intensificación ganadera baja en carbono, la implementación de sistemas agroforestales, la agricultura familiar, la reducción de la deforestación y la restauración de áreas degradadas, y la asistencia técnica o transferencia tecnológica agropecuaria que aumente la competitividad y disminuya la vulnerabilidad ante el cambio climático.					
3.1. Evaluar la vulnerabilidad al cambio climático de las fincas y chagras	MADR		Gobernaciones y Alcaldías	AARs, Gremios Agropecuarios, NRCC	PNACC, PIGCCT
3.2. Evaluar las emisiones de GEI de fincas, chagras o comunidades, incluyendo fuentes pecuarias y cambios de uso del suelo	MADR	MADS	Gobernaciones y Alcaldías	AARs, NRCC	ECDBC, ENREDD, PIGCCT
3.3. Identificar y evaluar medidas de adaptación para disminuir vulnerabilidad de la actividad ganadera	MADR	MADS	Gobernaciones y Alcaldías	AARs, NRCC	PNACC, PIGCCT
3.4. Identificar y evaluar medidas de mitigación para disminuir emisiones por la ganadería, la deforestación y el aumento de sumideros de carbono en fincas, en las chagras o comunidades	MADR	MADS	Gobernaciones y Alcaldías	AARs, NRCC	ECDBC, ENREDD, PIGCCT
3.5. Evaluar las opciones de implementación conjunta de medidas de adaptación y mitigación	MADR	MADS	Gobernaciones y Alcaldías	AARs	PIGCCSMADR, PIGCCSMADS y PIGCCT
3.6. Recomendar la implementación de medidas conjuntas en instrumentos sectoriales ambientales y agropecuarios que entre otros temas revisen los estímulos asociados al cambio en el uso del suelo que vienen favoreciendo el desarrollo de proyectos pecuarios.	MADR	MADS	Gobernaciones y Alcaldías	AARs, NRCC	PIGCCSMADR, PIGCCS MADS y PIGCCT
3.7. Implementar medidas de adaptación y mitigación en fincas, en las chagras o comunidades	MADR	MADS	Gobernaciones y Alcaldías	AARs, Gremios y comunidades	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
3.8. Implementar instrumentos económicos para la mitigación de GEI en fincas, en las chagras o comunidades	Comité de Gestión Financiera	MADS			Instrumentos económicos para la mitigación
4) Dentro del escenario de post-conflicto brindar alternativas productivas y de acceso a la tierra en áreas con procesos de ocupación de baldíos, minería ilegal, cultivos ilícitos y/o de ocupación de reservas					

DESARROLLO RURAL BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	RESPONSABLE NACIONAL	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	ENTIDADES DE APOYO TERRITORIALES	INSTRUMENTO
forestales, que promuevan el mantenimiento o el aumento de las reservas de carbono forestal, el cierre de la frontera agrícola, y el uso de sistemas productivos agropecuarios y forestales resilientes al clima y consistentes con la vocación y las condiciones agroecológicas de dichas zonas.					
4.1. Evaluar las zonas de ocupación de baldíos y reservas forestales en frentes significativos de deforestación	MADS		Gobernaciones y Alcaldías	AARS	ENREDD y PIGCCT
4.2. Identificar motores de deforestación en las zonas prioritarias	MADS	MADR e IDEAM	Gobernaciones y Alcaldías	AARS, NRCC	ENREDD y PIGCCT
4.3. Identificar y evaluar medidas de mitigación para disminuir emisiones por deforestación o conservación de sumideros de carbono en zonas de colonización de baldíos, reservas forestales, minería ilegal y cultivos ilícitos, que brinden alternativas económicas a los colonos	MADR	MADS	Gobernaciones y Alcaldías	AARS	ENREDD, PIGCCSdel MADR y MADS, y PIGCCT
4.4. Complementar medidas de mitigación incorporando criterios de resiliencia el clima	MADR	MADS	Gobernaciones y Alcaldías	AARS	ENREDD, PIGCCSdel MADR y MADS, y PIGCCT
4.5. Recomendar la implementación de medidas en instrumentos sectoriales de desarrollo agropecuario, desarrollo rural y acceso a la tierra	MADR	MADS	Gobernaciones y Alcaldías	AARS y NRCC	PIGCCSdel MADR y PIGCCT
4.6. Recomendar la implementación de medidas en instrumentos sectoriales ambientales forestales, incluyendo el manejo de reservas forestales	MADR	MADS	Gobernaciones y Alcaldías	AARS, NRCC	PIGCCS del MADS y PIGCCT
4.7. Implementar medidas de adaptación y mitigación en frentes significativas de deforestación	MADR	MADS	Gobernaciones y Alcaldías	AARS, Gremios y comunidades	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
4.8. Gestionar la implementación instrumentos económicos para reducir deforestación	MADS	Comité Gestión Financiera Sisclima			Instrumentos económicos para la mitigación
5) Incorporar en los sistemas de asistencia técnica agropecuaria la evaluación y promoción de tecnologías y opciones de adaptación y mitigación en los principales subsectores agrícolas, ganaderos, agroindustriales y de biocombustibles.					
5.1. Identificar opciones y paquetes tecnológicos viables para la	MADR	UPRA y otros Centros de	Gobernaciones y Alcaldías	Gremios Agropecuarios, Comunidades, NRCC	PIGCCS MADR, PIGCCT

DESARROLLO RURAL BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	RESPONSABLE NACIONAL	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	ENTIDADES DE APOYO TERRITORIALES	INSTRUMENTO
adaptación de sistemas productivos vulnerables		investigación agropecuaria			
5.2. Identificar, evaluar medidas para la difusión de opciones y paquetes tecnológicos para la adaptación de sistemas productivos	MADR	Centros de investigación agropecuaria	Gobernaciones y Alcaldías	Gremios Agropecuarios, Comunidades, , NRCC	PIGCCS MADR, PIGCCT
5.3. Recomendar la incorporación de opciones y paquetes tecnológicos de adaptación en programas sectoriales agropecuarios de asistencia técnica	MADR	Centros de investigación agropecuaria	Gobernaciones y Alcaldías	Nodos Regionales de Cambio Climático, Gremios Agropecuarios, Comunidades, , NRCC	PIGCCS MADR, PIGCCT
5.4. Implementar medidas y acciones de asistencia técnica para la adaptación de sistemas agropecuarios	MADR	Centros de investigación agropecuaria	Gobernaciones y Alcaldías	Gremios Agropecuarios, Comunidades	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
6) Promover un desarrollo y ordenamiento resiliente al clima y bajo en carbono de los sectores no agropecuarios, en el contexto rural como en los sectores de energía mediante estufas eléctricas y energías alternativas, en el sector de transporte con la implementación de orientaciones de mitigación y adaptación al cambio climático para la creación de nuevas vías o el mejoramiento de las existentes y en materia de turismo para la creación de usos adecuados a las capacidades de carga de los ecosistemas y según las posibilidades definidas.	MADS coordina la concertación con los demás sectores	MADR, MT, ME, MS y MME considerando las ZNI	Gobernaciones y Alcaldías		PIGCCS y PIGCCT
7) Promover dentro de las fincas el manejo forestal sostenible, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, la conservación de los bosques y de las márgenes hídricas, así como la restauración de las áreas degradadas.					
7.1. Incorporar en la planificación predial y comunitaria, acciones de manejo y conservación de los ecosistemas y sus servicios, teniendo en cuenta el rol de los mismos en la reducción de emisiones y aumento de la adaptación territorial.	MADS	MADR – UPRA - CARS	Gobernaciones y Alcaldías	Institutos de investigación – Universidades – Nodos Regionales de Cambio climático, Comunidades	Planes de finca, Planes de vida y Planes de etnodesarrollo
7.2. Implementar el manejo forestal sostenible y la conservación de los bosques a nivel predial y comunitario.	MADS	MADR – UPRA - CARS	Gobernaciones y Alcaldías	Institutos de investigación – Universidades – Nodos Regionales de Cambio climático, Comunidades	Planes de ordenación forestal y Planes de manejo de áreas protegidas

DESARROLLO RURAL BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	RESPONSABLE NACIONAL	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	ENTIDADES DE APOYO TERRITORIALES	INSTRUMENTO
8. Someter a revisión las subvenciones (incentivos) que contribuyen al deterioro o disminución en la provisión de servicios ecosistémicos que aportan a la adaptación y mitigación al cambio climático, promover diseños y técnicas de construcción de viviendas en municipios costeros que permitan amortiguar los efectos de eventos extremos y cambio climático	INVEMAR, DIMAR, MADS	Comisión Colombiana del Oceano	Gobernaciones y Alcaldías		
9) Incorporar en la planificación, mejoramiento y rehabilitación de infraestructura de adecuación de tierras, la evaluación de los efectos del cambio climático en la disponibilidad hídrica, así como la implementación de opciones para enfrentar los riesgos climáticos como inundaciones o sequías, incluyendo aquellas dirigidas a incentivar el uso eficiente del agua por parte de los usuarios.					
9.1. Generar lineamientos para la incorporación del análisis del cambio climático en la planificación, mejoramiento o rehabilitación de proyectos de adecuación de tierras, distritos de riego, sistemas de drenaje	MADR, Agencia de Desarrollo Rural y Agencia Nacional de Tierras	IDEAM	Entidades Territoriales	AARS	PIGCCS MADR y PIGCCT
9.2. Definir estándares y buenas prácticas de ahorro y uso eficiente de agua en sistemas de riego agropecuario	MADR, Agencia de Desarrollo Rural y Agencia Nacional de Tierras	MADS, IDEAM	AAR		PIGCCS MADR y PIGCCT
9.3. Identificar y evaluar medidas de adaptación para enfrentar riesgos climáticos de sequías o inundaciones en proyectos de adecuación de tierras	MADS- Agencia de Desarrollo Rural y Agencia Nacional de Tierras		Entidades Territoriales	AAR	PIGCCS MADR y PIGCCT
9.4. Implementar medidas de adaptación en proyectos de adecuación de tierras, nacionales, regionales y locales	MADR, Agencia de Desarrollo Rural y Agencia Nacional de Tierras	Gremios y Entidades sector Agropecuario s, Comunidades	Entidades Territoriales	Entidades sector Agropecuarios, Comunidades	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados

DESARROLLO URBANO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
1. Dotar a las ciudades con infraestructura urbanas (i.e. sistemas de acueducto y alcantarillado, sistema transporte urbano, entre otros) resiliente a las inundaciones y/o al aumento del nivel del mar.					
1.1. Evaluar la exposición a inundaciones, y ascenso del nivel del mar según aplique, de la infraestructura actual y proyectada dentro del perímetro urbano y de expansión urbana	MADS	Invemar, IDEAM, UNGRD	Gobernaciones y Alcaldías	AARS, NRCC	PIGCCT, PNGRD
1.2. Identificar la infraestructura actual con mayor vulnerabilidad a inundaciones, así como posibilitar la identificación de esta vulnerabilidad en la infraestructura proyectada.	MADS	IDEAM y UNGRD	Gobernaciones y Alcaldías	AARS	PIGCCT, , PNGRD
1.3. identificar y evaluar medidas de adaptación para la infraestructura actual y proyectada más vulnerable	MinSalud / MME / MEN / MADS / MVCT / MinTIC / MT / MC MVCT / MT	IDEAM e Institutos de Investigación	Gobernaciones y Alcaldías, ESP	AARS, NRCC	PIGCCS MVCT, PNGRD y PIGCCT
1.4. Recomendar la implementación medidas de adaptación en los planes de expansión y/o adecuación de la infraestructura respectiva			Gobernaciones y Alcaldías, ESP	AARS, NRCC	PIGCCS MVCT, PNGRD y PIGCCT
1.5. Recomendar la implementación de medidas de adaptación en los sistemas estructurantes en los POT	MVCT		Gobernaciones y Alcaldías, ESP	AARS, NRCC	PIGCCS MVCT, PNGRD y PIGCCT
1.6. Implementar medidas de adaptación de infraestructura urbana	MinSalud / MME / MEN / MADS / MVCT / MinTIC / MT / MC MVCT / MT		Gobernaciones y Alcaldías, ESP	AARS	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
2. Reducir el riesgo climático por desabastecimiento hídrico las ciudades mediante incentivos al uso eficiente del agua y la reducción de pérdidas y agua no contabilizada.					
2.1. Identificar la oferta hídrica de las cuencas abastecedoras teniendo en cuenta los escenarios de cambio climático.	MADS	IDEAM	Gobernaciones y Alcaldías / AARS	Acueductos	PIGCCT
2.2. Identificar los sistemas de acueducto en riesgo de	MVCT / MADS	DNP	Gobernaciones y Alcaldías / AARS	, NRCC y	PNACC, PIGCCT

DESARROLLO URBANO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
desabastecimiento hídrico por amenazas climáticas					
2.3. Evaluar la eficiencia en la captación, conducción, distribución y comercialización de agua potable de los sistemas de acueductos vulnerables	MVCT	MVCT, Entidades Territoriales, ESP	Gobernaciones y Alcaldías, ESP		PIGCCS MVCT y PIGCCT
2.4. Identificar y evaluar medidas de adaptación orientadas a la reducción de pérdidas y agua no contabilizada	MVCT	MVCT, Entidades Territoriales, ESP	Gobernaciones y Alcaldías, ESP	NRCC	PIGCCS MVCT y PIGCCT
2.5 Identificar los acueductos con mayor amenaza a desabastecimiento hídrico por efectos asociados a cambio climático	MADS/MVCT	IDEAM	Acueductos y Alcaldías	AARS	
2.6. Diseñar incentivos al uso eficiente del agua en acueductos vulnerables	MVCT	Comisión Regulación Agua Potable y Saneamiento Básico			PIGCCS MVCT
2.7. Recomendar la implementación de medidas de adaptación en planes maestros de acueductos vulnerables	MVCT		Gobernaciones y Alcaldías	NRCC	PIGCCS MVCT y PIGCCT
2.8. Implementar medidas de uso eficiente del agua en acueductos vulnerables	MVCT		Gobernaciones y Alcaldías		Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
3. Brindar alternativas de transporte público eficiente e integrados bajos en carbono y resilientes al clima; e incentivos para vehículos de bajas emisiones y la implementación de modos no motorizados.					
3.1. Evaluar las emisiones de gases efecto invernadero históricas y actuales del transporte urbano en ciudades	MT	MADS Y DNP	Gobernaciones y Alcaldías		ECDBC, PIGCCT
3.2. Proyectar las emisiones de gases efecto invernadero del transporte urbano, incorporando los proyectos de expansión de sistemas de transporte público	MT	DNP	Gobernaciones y Alcaldías		ECDBC, PIGCCT
3.3. Identificar y evaluar medidas de mitigación de emisiones, incluyendo incentivos a vehículos	MADS	DNP, MME	Gobernaciones y Alcaldías	NRCC	ECDBC, PIGCCS MADS, PIGCCT

DESARROLLO URBANO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
eléctricos, de bajas emisiones y modos no motorizados					
3.4. Recomendar la implementación de medidas de mitigación de emisiones de transporte urbano en planes sectoriales	MT		Gobernaciones y Alcaldías	NRCC	PIGCCS MT, PIGCCT
3.5. Implementar medidas de mitigación de emisiones de transporte urbano	MT		Gobernaciones y Alcaldías	Gremios Transporte y empresas particulares	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
4. Incentivar la reducción constante de la generación de residuos sólidos y líquidos urbanos, así como el re-uso, reciclaje y/o el aprovechamiento de residuos incluyendo la valorización energética de los residuos antes de que lleguen a disposición final en rellenos y el aprovechamiento energético de las emisiones generadas en los rellenos sanitarios y en los sistemas de tratamiento de aguas residuales municipales.					
4.1. Evaluar las emisiones de gases efecto invernadero históricas y actuales de los residuos urbanos sólidos y líquidos	MVCT	DNP	Gobernaciones y Alcaldías	AARS	ECDBC, PIGCCT
4.2. Identificar y evaluar medidas de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero orientadas al aprovechamiento energético de las emisiones en los rellenos sanitarios y sistemas de tratamiento de aguas residuales	MVCT	DNP	Gobernaciones y Alcaldías, ESP	NRCC	ECDBC, PIGCCS MVCT, PIGCCT
4.3. Identificar y evaluar medidas de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero orientadas a la reducción de la generación, re-uso y reciclaje de residuos.	MVCT	Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico	Gobernaciones y Alcaldías, ESP	NRCC	PIGCCS MVCT, PIGCCT
4.4. Implementación de medidas de mitigación de emisiones de residuos urbanos en planes sectoriales	MVCT	MVCT, Entidades Territoriales, ESP, Empresas y Particulares	Gobernaciones y Alcaldías, ESP	Empresas particulares	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados

DESARROLLO URBANO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
4.5. Promover el reuso, reciclaje y minimización de residuos en planteles educativos	ME		Gobernaciones y Alcaldías	NRCC	PIGCCS ME
5. Incentivar la eficiencia energética residencial y no residencial; y la construcción sostenible baja en carbono					
5.1. Evaluar las emisiones de gases efecto invernadero históricas y actuales indirectas por el consumo urbano de energía eléctrica	MVCT y MCIT	DNP y MME	Gobernaciones y Alcaldías	AARS	ECDBC, PIGCCT
5.2. Identificar y evaluar medidas de mitigación de emisiones de gases efecto invernadero orientadas a incentivar la eficiencia energética residencial y no residencial, y la construcción sostenible	MVCT	DNP	Gobernaciones y Alcaldías, ESP	NRCC	ECDBC, PIGCCS MVCT, PIGCCT
5.3. Implementación de medidas de mitigación de emisiones orientadas al mejoramiento de la eficiencia energética	MVCT		Gobernaciones y Alcaldías, ESP	Empresas particulares	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
6. Disminuir la exposición a inundaciones y las emisiones por transporte mediante la expansión controlada de ciudades de forma más compacta e interconectada aludiendo además a modelos de desarrollo urbano compacto.					
6.1. Evaluar la exposición a inundaciones y ascenso del nivel del mar de las áreas actuales y potenciales de expansión urbana			Gobernaciones y Alcaldías	AARS	PIGCCT
6.2. Evaluar las emisiones de GEI por transporte de diferentes alternativas de expansión urbana			Gobernaciones y Alcaldías	AARS	PIGCCT
6.3. Identificar y evaluar alternativas sinérgicas de expansión urbana resilientes al clima y bajas en carbono			Gobernaciones y Alcaldías	AARS y NRCC	PIGCCT
6.4. Recomendar la implementación de alternativas de expansión urbana resilientes al clima y bajas en carbono en el POT	MVCT		Gobernaciones y Alcaldías	AARS y NRCC	PIGCCT
7. Promover la conservación de la estructura ecológica	MVCT	MADS e IAVH (apoyan todos)	Gobernaciones y Alcaldías	AARS	PIGCCT

DESARROLLO URBANO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
principal y el manejo del paisaje, a través de la construcción y mantenimiento de espacios públicos urbanos verdes.		los Institutos de Investigación ambiental)			
8. Generar conocimiento científico que permita cuantificar la captación de CO2 por parte de las zonas marinas y costeras y diseñar acciones a ser implementadas como respuesta	INVEMAR, DIMAR, MADS	Comisión Colombiana del Oceano	Gobernaciones y Alcaldías		

DESARROLLO MINERO -ENERGÉTICO RESILIENTE AL CLIMA Y BAJO EN CARBONO					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
1. Integrar en las políticas, instrumentos y regulación sobre expansión de la oferta energética eléctrica del país, los objetivos de adaptación ante los eventos climáticos, así como medidas de desarrollo bajo en carbono, minimizando aquellas que implican sacrificios entre objetivos.					
1.1. Estimar las emisiones actuales y proyectadas por generación de energía eléctrica en el SIN	MME	UPME, DNP, MADS, IDEAM			ECDBC, PIGCCSMME
1.2. Evaluar la vulnerabilidad e impactos del CC en la generación de energía eléctrica interconectada	MME	UPME, MADS DNP, IDEAM			PNACC, PIGCCS MME
1.3. Identificar y evaluar medidas conjuntas de mitigación y adaptación de la generación eléctrica interconectada	MME	UPME, CREG, Gremios sectoriales, empresas		NRCC	ECDBC, PIGCCS MME
1.4. Implementar medidas conjuntas de mitigación y adaptación de la generación eléctrica interconectada	MME	UPME, CREG, Gremios sectoriales, empresas			Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
2. Evaluar la utilización de biocombustibles que aseguren una baja huella de carbono a lo largo de su ciclo de vida y prevengan potenciales impactos a los recursos hídricos, la seguridad alimentaria y a la biodiversidad.					
2.1. Estimar las emisiones asociadas al ciclo de vida de producto para mezclas de biocombustibles con combustibles fósiles	MME	DNP, UPME, MT, MADS			ECDBC, PIGCCSMME, PIGCCS MT
2.2. Evaluar las emisiones del ciclo de vida de los biocombustibles bajo distintas alternativas de producción	MADS	DNP, MME, MT, UPME			ECDBC, PIGCCS MME, PIGCCSMT
2.3. Evaluar el impacto de la expansión de biocombustibles sobre la deforestación, la seguridad alimentaria y la biodiversidad bajo distintos escenarios de manejo	MADS	IDEAM, IAvH, MADR, DNP			ENREDD, PIGCCSMADS, PIGCCSMADR

DESARROLLO MINERO -ENERGÉTICO RESILIENTE AL CLIMA Y BAJO EN CARBONO					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
2.4. Identificar y evaluar medidas conjuntas de promoción de biocombustibles con consideraciones de sostenibilidad ambiental y social	MME -MADS,	DNP, UPME, MADR, Gremios, Empresas,	AARS	Gremios, Empresas, Comunidades, Gobernaciones y Alcaldías	ENREDD, PIGCCSMADS, PIGCCSMADR, PIGCCT
3. Promover mecanismos eficientes, incluidos instrumentos económicos, para la gestión de la demanda baja en carbono en los diferentes sectores.					
3.1. Estimar las emisiones actuales y proyectadas por uso de energéticos en sectores industrial, agroindustria y mineroenergético	MME	DNP, UPME, MCIT, MADR, IDEAM			ECDBC, PIGCCS MME, PIGCCS MCIT, PIGCCS MADR
3.2. Identificar y evaluar medidas de mitigación dirigidas a los sectores industrial, agroindustrial y mineroenergético	MME	DNP, UPME, MCIT, MADR			ECDBC, PIGCCS MME, PIGCCS MCIT, PIGCCS MADR
3.3. Implementar medidas de mitigación energética en sectores industrial, agroindustrial y minero-energético	MME, MCIT, MADR	DNP, Gremios sectoriales, Empresas			Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
3.4. Implementar instrumentos económicos para la mitigación de GEI en los sectores industrial, agroindustrial y mineroenergético	CICC - MADS	DNP, MME, MCIT, MADR			Instrumentos económicos para la mitigación
4. Incentivar la adecuada diversificación de la canasta energética, mediante instrumentos y tecnologías que reconozcan beneficios sobre la mitigación de GEI así como cobeneficios en la calidad del aire, resiliencia climática, acceso y seguridad energética, y adicionalmente generar estrategias de coordinación interinstitucional del gobierno nacional que permitan la promoción y el desarrollo de proyectos relacionados con Fuentes No Convencionales de Energía Renovable.					
4.1. Identificar y evaluar medidas de mitigación dirigidas a incentivar el uso de fuentes renovables no convencionales	MME	UPME, CREG Gremios sectoriales, empresas			ECDBC, PIGCCS MME
4.2. Implementar medidas para incentivar el uso de energías renovables no convencionales incluida la promoción de tecnologías de aprovechamiento de RH en el mar en zonas insulares y costeras	MME- CREG	Gremios sectoriales, empresas UPME, Comité Financiero CICC Invemar, Comisión Colombiana del Oceano.			Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
4.3. Implementar incentivos económicos para incentivar el uso de fuentes de energía no convencionales renovables	MME- CREG	Gremios sectoriales, empresas UPME, Comité			Instrumentos económicos para la mitigación

DESARROLLO MINERO -ENERGÉTICO RESILIENTE AL CLIMA Y BAJO EN CARBONO					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
		Financiero CICC			
4.4 Generar estrategias de coordinación interinstitucional del gobierno nacional que permitan la promoción superar las barreras relacionadas con el licenciamiento ambiental de estas y el desarrollo de proyectos relacionados con Fuentes No Convencionales de Energía Renovable.	Entidades participantes de la CICC	Entidades del gobierno nacional con competencias relacionadas con el tema			
5. Fomentar el aprovechamiento de fuentes de energía renovables complementarias a las no renovables con el fin de asegurar el suministro confiable de energía eléctrica en ZNI, considerando los principios de eficiencia y confiabilidad del sistema.					
5.1. Estimar las emisiones actuales y proyectadas por la generación de energía eléctrica en zonas no interconectables	MME	UPME, IPSE, Gremios sectoriales, empresas			ECDBC, PIGCCS MME
5.2. Identificar y evaluar medidas de mitigación, considerando los principios de eficiencia y confiabilidad del sistema, dirigidas a incentivar la generación de energía eléctrica con fuentes renovables no convencionales en zonas no interconectables	MME	IPSE, Gremios sectoriales, UPME,	Entidades Territoriales-ESP	IPSE	ECDBC, PIGCCS MME, PIGCCT
5.3. Implementar medidas, considerando los principios de eficiencia y confiabilidad del sistema, para incentivar la generación de energía eléctrica con fuentes renovables no convencionales en zonas no interconectables.	IPSE-MME	UPME, CREG, Gremios sectoriales, empresas	Entidades Territoriales-ESP	IPSE	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
6. Propender y promover la adecuada gestión de las emisiones fugitivas que se presentan durante las actividades en los sectores de minas y de hidrocarburos.					
6.1. Estimar las emisiones actuales y proyectadas por explotación y producción de hidrocarburos y carbón	MME	DNP, UPME, MADS, IDEAM, Ecopetrol, Gremios, Empresas			ECDBC, PIGCCS MME
6.2. Identificar y evaluar medidas conjuntas de mitigación y adaptación por emisiones de hidrocarburos y carbón. Estas acciones estarían en el marco de un plan particular sectorial.	MME - MADS	ANLA, UPME, Ecopetrol, ANH, Gremios sectoriales, empresas			ECDBC, PIGCCS MME
6.3. Implementar medidas conjuntas de mitigación y adaptación por emisiones de hidrocarburos y carbón, en el marco del PIGCCS	Ecopetrol, ANH, empresas, MADS.	MADS, ANLA, MME,	Ecopetrol, ANH, Gremios sectoriales, empresas	AAR	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados

DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA ESTRATÉGICA BAJA EN CARBONO y RESILIENTE AL CLIMA

LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
1. Incorporar consideraciones de cambio climático en el diseño de la infraestructura de transporte, buscando disminuir la exposición y sensibilidad ante amenazas climáticas y/o aumentar la capacidad de adaptación, en especial ante inundaciones, deslizamientos y al aumento del nivel del mar.					
1.1. Evaluar la exposición y vulnerabilidad de la nueva infraestructura de transporte	MT- ANI, CORMAGDALEN A, INVIA, AEROCIVIL	DNP, Gremios	Entidades Territoriales	AAR	PNACC, PIGCCS MT, PIGCCT
1.2. Evaluar alternativas y medidas para la disminución de la vulnerabilidad de la infraestructura de transporte.	MT, ANI, CORMAGDALEN A, INVIA, AEROCIVIL	DNP, Gremios, empresas	Entidades Territoriales	AAR	PNACC, PIGCCS MT, PIGCCT
1.3. Evaluar las emisiones de GEI de la infraestructura de transporte	MT, ANI, CORMAGDALEN A, INVIA, AEROCIVIL	DNP, ANLA; Gremios, empresas	Entidades Territoriales	AARs,	PNACC, PIGCCS MT, PIGCCT
1.4. Evaluar los efectos sobre aumento en deforestación de la infraestructura de transporte	MADS	MT, ANI, CORMAGD ALENA, ANLA, INVIA, IDEAM	AARs	Entidades Territoriales	PNACC, ENREDD, PIGCCS MT, PIGCCT
1.5. Identificar y evaluar alternativas y medidas conjuntas para la disminución de emisiones de GEI y vulnerabilidad de la infraestructura de transporte, incluyendo compensaciones de emisiones para impactos no mitigables.	MT, MADS,	ANI, INVIA, AEROCIVL	Entidades Territoriales	AARs	PNACC, PIGCCS MT, PIGCCT
1.6. Implementar medidas conjuntas para disminuir las emisiones de GEI y la vulnerabilidad de la infraestructura de transporte	MADS, ANLA, ANI, INVIA, AEROCIVL	DNP,	Entidades Territoriales, Empresas		Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
2. Evaluar la vulnerabilidad de la infraestructura de transporte existente e implementar opciones para disminuir su riesgo climático, incluyendo guías de recuperación y mantenimiento que sean adecuados al clima futuro.					
2.1. Evaluar la exposición y vulnerabilidad de la infraestructura existente de transporte	MT- INVIA, ANI, AEROCIVIL	DNP,IDEA M, IDEAM, INVEMAR, SGC, IGAC	Entidades Territoriales	AARs	PNACC, PIGCCS MT, PIGCCT
2.2. Evaluar alternativas y medidas para la disminución de la vulnerabilidad de la infraestructura existente de transporte	MT- INVIA, ANI, AEROCIVIL	DNP	Entidades Territoriales	AARs	PNACC, PIGCCS MT, PIGCCT
2.3. Implementar medidas para disminuir la vulnerabilidad de la infraestructura de transporte existente	MT- INVIA, ANI, AEROCIVIL	DNP	Entidades Territoriales	AARs	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
3. Promover el enfoque Evitar-Cambiar-Mejorar (ASI por sus siglas en inglés) el cual implica: i) evitar viajes innecesarios a través de la gestión de la demanda; ii) cambiar, fortaleciendo la inter-modalidad de la carga y					

LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDADES DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
pasajeros en articulación con modos mas eficientes (en términos de generación de emisiones por unidad de carga o pasajero, reduciendo además la vulnerabilidad del sistema, iii) mejorar, incrementando la eficiencia energética de vehículos o a través de estrategias de gestión para evitar viajes en vacío.					
3.1. Evaluar el impacto en emisiones y vulnerabilidad de distintas alternativas intermodales de transporte nacional de carga y pasajeros	MT	DNP, IDEAM, INVIAS, ANI, AEROCIVIL	Alcaldías y Gobernaciones.	AAR	PNACC, PIGCCS MT, Planes Territoriales
3.2. Promover la implementación de medidas y alternativas de transporte intermodal para la reducción de la vulnerabilidad y emisiones de gases efecto invernadero.	MT	DNP, IDEAM, INVIAS; ANI, AEROCIVIL	Alcaldías y Gobernaciones.	AAR	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
4. Promover la gestión compartida del riesgo climático en alianzas público privadas y otras modalidades contractuales para la construcción, concesión y mantenimiento de infraestructura de transporte					
4.1. Identificar y evaluar instrumentos para la gestión compartida del riesgo climático en APPs y otras modalidades contractuales de infraestructura de transporte	ANI, Financiera de Desarrollo Nacional, INVIAS	DNP, MT			PNACC, PIGCCS MT
4.2. Implementar instrumentos para la gestión compartida del riesgo climático en nueva infraestructura de transporte	ANI, Financiera de Desarrollo Nacional	DNP, MT, ANI			Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
5. Considerar instrumentos para internalizar los costos del cambio climático en el sector transporte. Es importante resaltar que se están teniendo en cuenta las recomendaciones del Fondo Monetario Internacional con relación al impuesto al carbono y a la tasa por emisiones, entre otros instrumentos que se desarrollan más adelante.	DNP, MADS, MHCP, MT				

MANEJO Y CONSERVACIÓN ECOSISTEMAS Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA EL DESARROLLO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA

LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDAD DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
1) Promover la conservación y restauración de ecosistemas terrestres y marino-costeros que proveen servicios ambientales que favorecen la adaptación al cambio climático de los sistemas socioeconómicos, como los servicios de regulación hídrica y protección contra inundaciones, y avanzar en el desarrollo de medidas de adaptación basadas en ecosistemas.				NRCC	
1.1. Delimitar las cuencas abastecedoras de acueductos municipales y veredales, centrales hidroeléctricas y distritos de riego.		IDEAM	Gobernaciones y Alcaldías	AARs	PNACC, PIGCCT
1.2. Evaluar la vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico de los acueductos municipales y veredales, distritos de riego y centrales hidroeléctricas.	MVCT, MADR, MME	DNP Y MADS	Gobernaciones y Alcaldías	AARs	PNACC, PIGCCT

MANEJO Y CONSERVACIÓN ECOSISTEMAS Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA EL DESARROLLO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDAD DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
1.3. Priorizar las cuencas con mayor vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico.	MADS	DNP, MADR, MME, MVCT	Gobernaciones y Alcaldías	AARs	PNACC, PIGCCS MADS, PIGCCT
1.4 Delimitar las áreas probables de inundación y/o afectadas por sequía o por elevación del nivel del mar, de acuerdo con distintos escenarios climáticos, y clasificar las zonas de amenaza de acuerdo con el nivel de exposición de las áreas productivas, infraestructura, vivienda y población.		IDEAM	Gobernaciones y Alcaldías	AARs	PNACC, PIGCCT
1.5. Evaluar el estado de conservación de los ecosistemas asociados con las áreas de abastecimiento hídrico, inundación y sequía, y elevación del nivel del mar, como pueden ser nacimientos de agua y rondas hídricas dentro de las cuencas prioritarias, y los manglares en zonas costeras.		Institutos de Investigación Ambiental.	Gobernaciones y Alcaldías	AARs	PIGCCT
1.6. Identificar y evaluar las acciones de conservación y/o restauración de ecosistemas y coberturas naturales que proveen servicios ambientales hídricos y de protección a la elevación del mar, como medidas de adaptación y de mitigación en las cuencas priorizadas.		MADS, AARs, Entidades Territoriales, Gremios, Empresas, comunidades			PIGCCS MADS, PIGCCT y programas de mitigación y adaptación públicos y privados.
1.7. Revisar los procedimientos relacionados con la compensación por pérdida de biodiversidad para hacerlos más ágiles, destarbar los procedimientos estancados y lograr lo relacionado con esta línea de acción		MADS, ANLA, AARs, Entidades Territoriales, Gremios, Empresas, comunidades			PIGCCS MADS, PIGCCT y programas de mitigación y adaptación públicos y privados.
2) Incorporar los escenarios de impacto del cambio climático en la gestión del manejo, conservación y restauración de los ecosistemas terrestres y marino-costeros prioritarios por su vulnerabilidad, incluyendo la relacionada con el sistema nacional de áreas protegidas y sus zonas de amortiguación.		IDEAM en coordinación con los demás Institutos de Investigación	Gobernaciones y Alcaldías	AARs	PIGCCS MADS, PIGCCT
3) Incorporar en la planificación territorial y del desarrollo sectorial, acciones de manejo y conservación de los ecosistemas y sus servicios, teniendo en cuenta el rol de los mismos en la reducción de emisiones y aumento de la adaptación territorial y sectorial.					
3.1 Determinar las áreas a conservar y a restaurar con base en el rol que los ecosistemas tienen con relación a la vulnerabilidad al cambio climático en territorios priorizados e incorporar estas áreas en la planificación territorial y del desarrollo.	MADS		Gobernaciones y Alcaldías	AARs	PIGCCSMADS, PIGCCT
3.2 Recomendar la adopción de medidas de conservación y restauración en POMCAS, POMIUACs y en POTs municipales.	MADS, MVCT	INVERMAR ASOCARS	Gobernaciones y Alcaldías	AARs	PIGCCSMADS, PIGCCT
4. Fortalecer la gobernanza forestal para prevenir la deforestación y degradación forestal					
4.1. Evaluar la deforestación en áreas protegidas y áreas de manejo especial	Parques Nacionales	MADS		AARs, Gobernaciones y Alcaldías	PNACC, PIGCCS MADS, PIGCCT

MANEJO Y CONSERVACIÓN ECOSISTEMAS Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS PARA EL DESARROLLO BAJO EN CARBONO Y RESILIENTE AL CLIMA					
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	ENTIDAD RESPONSABLE	ENTIDAD DE APOYO	RESPONSABLE TERRITORIAL	APOYO TERRITORIAL	INSTRUMENTO
4.2. Evaluar las capacidades de control de deforestación por Autoridades Ambientales y Entidades Territoriales en zonas calientes de deforestación	MADS	MADS, AARs, Entidades Territoriales		AARs, Gobernaciones y Alcaldías	PIGCCT
4.3. Identificar y evaluar medidas de fortalecimiento para el control y vigilancia de la deforestación en comunidades y entidades competentes	MADS		AARs	Gobernaciones y Alcaldías y organizaciones comunitarias y gremiales	PIGCCSMADS, PIGCCT
4.4. Implementar medidas de fortalecimiento a la gobernanza forestal para el control de la deforestación	MADS	MADS, AARs, Entidades Territoriales	AARs, Gobernaciones y Alcaldías		PIGCCSMADS, PIGCCT
4.5. Crear incentivos económicos para la conservación de los bosques que serán incluidos, según aplique, dentro del proyecto de Ley de Cambio Climático	MADS			MADS, AARs, Entidades Territoriales, Gremios, Empresas, comunidades	Programas y proyectos de mitigación y adaptación públicos y privados
5. Incentivar el desarrollo de sistemas urbanos ahorradores de recursos naturales y cuya expansión planifique la integración con los ecosistemas potencialmente afectados y de sistemas de transporte, viales y de generación de energía de bajo impacto ambiental.	MVCT	Comité de Gestión Financiera y apoyo del DNP, MADS, IDEAM, MT, MME, ME Y MS			PIGCCS, PIGCCT
6. Promover estrategias y acuerdos territoriales de corto, mediano y largo plazo, para resolver conflictos por el acceso a servicios ambientales vulnerables entre sectores económicos y comunidades	MADS	IDEAM, Ministerios sectoriales	Gobernaciones y Alcaldías	AARs	PIGCCS, PIGCCT
7. Evaluar y fortalecer la capacidad institucional de las autoridades ambientales para garantizar una acción oportuna y de calidad para atender los objetivos de esta estrategia.	MADS	Institutos de Investigación ambiental y DNP	AARs	Gobernaciones y Alcaldías	ENREDD, PIGCCT

ESTRATEGIA INSTRUMENTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS		
LINEAS DE ACCIÓN/ACCIONES	RESPONSABLE	INSTRUMENTO
Instrumentos Financieros		
1) Caracterización de las fuentes internacionales de la adaptación y de la mitigación	Comité de Gestión Financiera	Estrategia de Financiamiento Climático
2) Metodología de clasificación de las fuentes orientada a revelar los vacíos de financiación de la PNCC	Comité de Gestión Financiera	Estrategia de Financiamiento Climático
3) identificación de las instituciones financieras que apoyan la gestión del cambio climático y valoración de sus ventajas y debilidades.	Comité de Gestión Financiera	Estrategia de Financiamiento Climático

3) Formulación de una estrategia nacional de orientación para la articulación de las fuentes nacionales e internacionales para la implementación de la PNCC	Comité de Gestión Financiera	Estrategia de Financiamiento Climático
4) Definición de indicadores de seguimiento de la estrategia y de línea base para la evaluación de la	Comité de Gestión Financiera	Estrategia de Financiamiento Climático
5) Evaluación del funcionamiento del Comité de Gestión Financiera y definición de un plan de fortalecimiento.	Comité de Gestión Financiera	Estrategia de Financiamiento Climático
Instrumentos Económicos		
1) Evaluación de los instrumentos existentes para mitigación y adaptación	Comisión Intersectorial de Cambio Climático	Estudios de viabilidad de instrumentos normativos
2) Revisión de instrumentos sectoriales claves para la mitigación y la adaptación.	Comisión Intersectorial de Cambio Climático	Estudios de viabilidad de instrumentos normativos
3) Propuesta de articulación y ajuste de los instrumentos existentes y de los nuevos propuestos	Comisión Intersectorial de Cambio Climático	Estudios de viabilidad de instrumentos normativos

11. Seguimiento y evaluación

La perspectiva y los retos

La implementación de la Política Nacional de Cambio Climático implica la necesidad de efectuar monitoreo y seguimiento a los resultados alcanzados en perspectiva del cumplimiento de los objetivos y del avance del plan de acción, así como a las demás actividades de implementación de la estructura de articulación institucional que implica la participación de un conjunto de actores diferentes al formulador de la política.

El seguimiento y la evaluación son actividades interrelacionadas que constituyen una perspectiva de acción guiada por la necesidad de conocer los resultados de manera previa y efectuar los ajustes con oportunidad. El seguimiento en sí es una función orientada a los análisis de información acopiada sobre el desarrollo de las acciones, con base en indicadores específicos, incluidos o relacionados con la política pública. Con el seguimiento se busca proporcionar a los tomadores de decisión indicios sobre el grado de avance y el logro de los objetivos y progresos en la utilización de los recursos asignados y en el logro de las articulaciones institucionales.

Por su parte, la evaluación, desde la perspectiva aquí propuesta busca examinar el nivel de logro de los objetivos, la eficiencia de su implementación, los niveles de efectividad logrados, su impacto y sostenibilidad en el tiempo. Los análisis generados a partir de adelantar el ejercicio de seguimiento y evaluación debe proporcionar información oportuna, creíble y útil, y asimismo permitir incorporar las lecciones aprendidas tanto de parte de los actores intervenidos con los procesos de implementación, como de quienes toman las decisiones directamente.

En términos de la Guía metodológica para el Seguimiento y la Evaluación a Políticas Públicas, del Departamento Nacional de Planeación, el seguimiento se basa en:

“La cadena de valor [que] describe una relación secuencial y lógica entre insumos, actividades, productos y resultados en la que se añade valor a lo largo del proceso de transformación total.

*Los **insumos** son los factores productivos, bienes o servicios con los que se cuenta para la generación de valor. Éstos pueden ser de tipo financiero, humano, jurídico, de capital, etc.*

*Las **actividades** son el conjunto de procesos u operaciones mediante los cuales se genera valor al utilizar los insumos, dando lugar a un producto determinado.*

*Los **productos** son los bienes y servicios provistos por el Estado que se obtienen de la transformación de los insumos a través de la ejecución de las actividades.*

*Los **resultados** son los efectos relacionados con la intervención pública, una vez se han consumido los productos provistos por ésta. Los efectos pueden ser intencionales o no y/o atribuibles o no a la intervención pública.*

*Los **impactos** son los efectos exclusivamente atribuibles a la intervención pública.” (DNP, 2014; Pág. 13)*

En cuanto a la evaluación, el mismo documento (DNP, 2014; Pág. 34) plantea que esta “*es entendida por la DSEPP [Dirección de Seguimiento y Evaluación de Políticas Públicas] como una investigación sistemática y objetiva, aplicada en alguno de los diferentes eslabones de la cadena de valor (insumos, procesos, productos y resultados), y cuya finalidad es mejorar el diseño, la implementación, la ejecución y los efectos de una política, plan, programa o proyecto, a través de la toma de decisiones*”.

Adicionalmente le adiciona cuatro características que son necesarias para los propósitos de la gestión pública; estas son que debe estar orientada a la toma de decisiones, los procesos de evaluación deben ser estandarizados, debe haber un acompañamiento permanente de la entidad intersada en el proceso a quienes lo desarrollan y, además, la evaluación debe contar con la “*Participación de los involucrados: [en términos de que] una evaluación aumenta su efectividad si cuenta, desde su diseño, con la participación de los gestores de los programas y de los formuladores de las políticas públicas. La construcción y acompañamiento de la evaluación por parte de los actores involucrados hace que se legitime el proceso y sus resultados*”.

En particular para el seguimiento y la evaluación de la Política Nacional de Cambio Climático debe considerarse como un elemento central los compromisos internacionales asumidos por el país al ratificar el Acuerdo de París. La relevancia de esta condición implica que deben reportarse como país el nivel de avance y de logro de la contribución nacionalmente determinada (NDC, por sus siglas en inglés). Respecto a esto el Acuerdo plantea, entre otros temas, en el Artículo 13 que

“7. Cada Parte deberá proporcionar periódicamente la siguiente información:

a) Un informe sobre el inventario nacional de las emisiones antropógenas por las fuentes y la absorción antropógena por los sumideros de gases de efecto invernadero [...];

b) La información necesaria para hacer un seguimiento de los progresos alcanzados en la aplicación y el cumplimiento de su contribución determinada a nivel nacional [...]. Cada Parte debería proporcionar también información relativa a los efectos del cambio climático y a la labor de adaptación con arreglo al artículo 7, según proceda.

[...]

10. Las Partes que son países en desarrollo deberían proporcionar información sobre el apoyo en forma de financiación, transferencia de tecnología y fomento de la capacidad requerido y recibido [...].

11. La información que comunique cada Parte conforme a lo solicitado en los párrafos 7 y 9 del presente artículo se someterá a un examen técnico por expertos, de conformidad con la decisión 1/CP.21.

Adicional a lo anterior, los resultados del proceso de seguimiento y evaluación deberán aportar a la actualización de la NDC del país, que es un proceso que debe surtirse cada cinco (5) años de acuerdo a los compromisos establecidos en el Acuerdo de París.

De otro lado, además de los anteriores condicionantes, la Política Nacional de Cambio Climático se ha trazado objetivos particulares que en algunos casos no estarán involucrados en el seguimiento del avance y el cumplimiento de la NDC, en particular referidos a “mejorar la coordinación de la gestión del cambio climático mediante instrumentos de planificación y la articulación institucional” tal como se ha consignado en el cuarto objetivo específico.

También representa un reto institucional el particularizar los avances en materia de mitigación de gases de efecto invernadero que, más allá de los consolidados nacionales, se logre en cada uno de los seis sectores de la economía que se indican dentro del apartado de Contexto Nacional de este mismo documento. En paralelo, también implica un reto institucional el dar cuenta de los avances que en materia de adaptación a los efectos del cambio climático tienen los territorios, también más allá de los consolidados nacionales y de lo comprometido en el NDC presentado a la COP 21.

Los compromisos

En perspectiva de lo que son los retos a cumplir, es necesario que la Comisión Intersectorial de Cambio Climático, apoyándose en un comité para tal fin, diseñe e implemente un sistema de seguimiento y evaluación que incluya al menos:

- 1- Un sub sistema de seguimiento y evaluación que permita dar cuenta del nivel de avance en el cumplimiento de los objetivos que se ha trazado esta Política, así como de los compromisos que se ha trazado en materia de metas nacionales de desarrollo bajo en carbono y de desarrollo resiliente. Este subsistema permitirá vincular dentro de los procesos de evaluación, y en la medida de los preceptos constitucionales, a los actores regionales y a los no gubernamentales dentro del ejercicio de conocimiento de los avances en la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático y de las acciones generales de gestión del cambio climático.
Entre otros actores se deberá vincular como mínimo a los Nodos Regionales que hacen parte del Sistema Nacional de Cambio Climático, así como a los que conformen en su conjunto el Consejo Nacional de Cambio Climático.
- 2- Un sistema nacional de información sobre cambio climático, que dé cuenta de lo establecido dentro de la sub línea estratégica de Información sobre cambio climático de esta misma Política.
- 3- Mecanismos de difusión de los resultados del proceso de seguimiento y evaluación y retroalimentación para los actores involucrados en la evaluación considerando en su conjunto lo relacionado y establecido dentro de la ley 1712 de 2014 en términos de disponibilidad de la información y acceso diferencial a esta.

Bibliografía

- Acemoglu, R. y. (2010). *Porqué fracasan las naciones*.
- Banco Mundial. (2006). *Fortalecimiento de la Gobernabilidad y Aplicación de la Legislación Forestal Confrontando un Obstáculo Sistémico al Desarrollo Sostenible*. Washington, E.E.U.U: Banco Mundial.
- Banco Mundial. (2008). *Desarrollo y cambio climático. Marco estratégico para el grupo del Banco Mundial*. Washington D.C.
- Banco Mundial. (2010). Desarrollo y Cambio Climático. En B. Mundial, *Informe del Desarrollo Mundial 2010*. Washington, D.C.: Desarrollo y Cambio Climático.
- Banco Mundial. (2012). *Ánalisis de la gestión del riesgo de desastres en Colombia: un aporte para la construcción de políticas públicas*. Bogotá, Colombia.
- Banco Mundial. (2014). *Notas de política para Colombia*. Bogotá.
- Barcelona, I. I. (1998). Douglass C. North: La teoría económica neo-institucionalista y el desarrollo latinoamericano. *Proyecto PNUD "Red para la Gobernabilidad y el*, 1 - 35.
- Behrentz, E., Cadena, Á., Delgado, R., Espinosa, M., Hernández , M., & Ovalle , K. (2014). OFERTA DE ENERGÍA: GENERACIÓN ELÉCTRICA, PETRÓLEO, GAS Y CARBÓN. En G. d. Regional, *PRODUCTOS ANALÍTICOS PARA APOYAR LA TOMA DE DECISIONES SOBRE ACCIONES DE MITIGACIÓN A NIVEL SECTORIAL*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Behrentz, E., Cadena, Á., Espinosa, M., Ovalle , K., de la Ossa , M., Henao , L., . . . Zambrano, M. (2014). DEMANDA DE ENERGÍA: SECTORES INDUSTRIA Y RESIDENCIAL. En G. d. Regional, *PRODUCTOS ANALÍTICOS PARA APOYAR LA TOMA DE DECISIONES SOBRE ACCIONES DE MITIGACIÓN A NIVEL SECTORIAL*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Behrentz, E., Espinosa , M., Joya, S., Peña , C., & Prada, A. (2014). SECTOR TRANSPORTE. En G. d. Regional, *PRODUCTOS ANALÍTICOS PARA APOYAR LA TOMA DE DECISIONES SOBRE ACCIONES DE MITIGACIÓN A NIVEL SECTORIAL*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Behrentz, E., Espinosa, M., Londoño, M., Rosales, R., Corredor, A., Montoya, L. C., . . . Rojas, A. M. (2014). Sector Agropecuario. En G. d. Regional, *PRODUCTOS ANALÍTICOS PARA APOYAR LA TOMA DE DECISIONES SOBRE ACCIONES DE MITIGACIÓN A NIVEL SECTORIAL*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Behrentz, E., Espinosa, M., Márquez, J., Ortíz, E., & Saavedra, L. (2014). SECTOR RESODUOS. En G. d. Regional, *PRODUCTOS ANALÍTICOS PARA APOYAR LA TOMA DE DECISIONES SOBRE ACCIONES DE MITIGACIÓN A NIVEL SECTORIAL*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- BID. (2011). *ISB Integrated Strategy for Climate Change Adaptation and Mitigation, and Sustainable and Renewable Energy*.
- BID. (2013). *Estrategia Integrada del BID de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y energía Sostenible y Renovable*. Washington, D.C.: BID.
- CARDER-Gobernación de Risaralda. (2012). *Plan departamental de gestión de Cambio Climático. Primera fase*.
- CBD. (2013). *CDB Overview Colombia*. Convention on Biological Diversity Secretariat.

- CCAFS - CIAT. (2014). *Marco de priorización de inversiones en Agricultura Sostenible Adaptada al Clima*. Cali.
- CEPAL; DNP; BID. (2014). *Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia -Síntesis-*.
- CGIAR. (2014). *Sinergias de adaptación y mitigación*.
- CIAT et al. (s.f.). *Clima Sector Agropecuario Colombiano: Adaptación para la Sostenibilidad Productiva*. Obtenido de <http://www.aclimatecolombia.org/acerca-del-convenio-madr-ciati/>
- COLCIENCIAS. (s.f.). *Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de Investigaciones en Energía y Minería: http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/investigaciones-en-energ-y-miner
- COLCIENCIAS. (s.f.). *Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de Ciencias Básicas: http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/ciencias-b-sicas
- COLCIENCIAS. (s.f.). *Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat: http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/ciencia-tecnolog-e-innovaci-n-en-ambiente-biodiversidad-y-h-bitat
- COLCIENCIAS. (s.f.). *Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Obtenido de Ciencia, Tecnología e Innovación del Mar y de los Recursos Hidrobiológicos: http://www.colciencias.gov.co/programa_estrategia/ciencia-tecnolog-e-innovaci-n-del-mar-y-de-los-recursos-hidrobiol-gicos
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2012). *Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia 2010-2011*. Bogotá, Colombia: Misión BID - CEPAL.
- Comisión Europea. (2010). *EUROPA 2020: Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador*. Bruselas, Bélgica.
- Comisión Global sobre Economía y Clima. (2014). *Informe sobre mejor crecimiento y mejor clima*. Washington DC, 20002, USA: c/o World Resources Institute.
- Comité Nacional Asesor sobre Cambio Global. (2008). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012*. Santiago de Chile.
- CONPES. (2011). *CONPES 3700: Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático*. Bogotá.
- CONPES. (2011). *Documento CONPES 3700: Estrategia Institucional para la Articulación de Políticas y Acciones en Materia de Cambio Climático en Colombia*. Bogotá, Colombia.
- CONPES 3700. (2011). *Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia*. Bogotá.
- CONPES-DNP. (2003). *cONPES 3242. Estrategia institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación del cambio climático*. Bogotá.
- CONPES-DNP. (2011). *Conpес 3700. Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia*. Bogotá.
- Consejo Directivo de la Comisión Nacional del Medio Ambiente. (2006). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Santiago de Chile.
- Constanza, R. (1991). *Ecological Economics*. New York: Columbia University Press.

- DANE. (Noviembre de 2003). *DANE. Obtenido de Cuentas nacionales:*
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/pib/ambientales/Met_Cuenta_Satelite_Medio_Ambiente.pdf
- DANE. (s.f.). *Cuentas Nacionales.* Obtenido de Cuenta Satélite Ambiental -CSA-:
<http://www.dane.gov.co/index.php/es/cuentas-economicas/cuentas-satelite/101-cuentas-nacionales/cuentas-ambientales/2800-cuentas-economico-ambientales>
- DNP. (2012). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC Adaptación Bases Conceptuales. Marco Conceptual y Lineamientos.* Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación, Imprenta Nacional de Colombia.
- DNP. (2013). *Balance de Resultados 2013: Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 Prosperidad para todos.* Bogotá. Colombia: DNP.
- DNP (2014). *Seguimiento y la Evaluación a Políticas Públicas, del Departamento Nacional de Planeación.* Bogotá, D.C., Colombia: DNP.
- DNP. (2015). *Bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018: Todos por un Nuevo País.* Bogotá D.C., Colombia: DNP.
- DNP. (2015). *Bases Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 "Todos por un nuevo país. Paz, Equidad, Educación". Versión para el Congreso.* Bogotá D.C., Colombia: DNP.
- DNP. (2016). Misión para el Crecimiento Verde de Colombia. Nota Conceptual. Departamento Nacional de Planeación. Marzo 22 de 2016.
- DNP. (2016). Evaluación de Potencial de Crecimiento Verde. Noviembre de 2016.
- DNP. (s.f.). *DNP. Obtenido de Estudio de Impactos Económicos:*
<https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/Paginas/estudio-de-impactos-economicos.aspx>
- DNP. (s.f.). *dnp.gov.co. Recuperado el 05-12-2014, de*
<https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/Paginas/plan-nacional-de-adaptacion.aspx>
- DNP. (s.f.). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. ABC: Adaptación bases conceptuales. Marco Conceptual y lineamientos. Resumen Ejecutivo.* Bogotá. Obtenido de
http://www.sigpad.gov.co/sigpad/archivos/ABC_Cambio_Climatico.pdf
- DNP, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres e IDEAM. (2013). *Hoja de Ruta para la Elaboración de los Planes de Adaptación dentro del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.* Bogotá, Colombia.
- DNP-BID. (2014). *Impactos Económicos del Cambio Climático en Colombia - Síntesis.* Bogotá: Departamento Nacional de Planeación, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Etter, A., Mcalpine, C., Pullar, D., & Possingham, H. (2006). Modelling the Conversion of Colombia Lowland Ecosystems since 1940: Drivers, Patterns and Rates. *Journal of Environmental Management.*
- FAO. (2006). *Las mejores prácticas para fomentar la observancia de la ley en el sector forestal.* . Roma.
- FAO. (2010). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe Nacional: Colombia. Documentos de trabajo de la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales.* Roma.
- FAO-OIMT. (2006). *Las mejores prácticas para fomentar la observancia de la ley en el sector forestal.* Roma.

- FEDEGAN. (2006). *Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019 - Por una ganadería moderna y sostenible*. Federación Colombiana de Ganaderos, Bogotá.
- FEDESARROLLO. (2011). *Deforestación en Colombia: Retos y perspectivas*. Obtenido de http://www.fedesarrollo.org.co/wp-content/uploads/2011/08/KAS-SOPLA_Deforestaci%C3%B3n-en-Colombia-retos-y-perspectivas.pdf
- FEDESARROLLO- FUNDACIÓN CIUDAD HUMANA. (2013). *Ciudades y Cambio Climático en Colombia*. Bogotá.
- Fundación Ciudad Humana; Instituto para la Investigación y Debate sobre la Gobernanza (IRG). (2013). *Ciudades y Cambio Climático en Colombia*. Bogotá, Colombia.
- Fundación Natura. (2013). *Colombia: Seguimiento al Financiamiento para REDD+ 2009-2012*. Bogotá, Colombia.
- Fussel, H.-M. y. (2006). Climate Change Vulnerability Assessments: An Evolution of Conceptual Thinking . *Climatic Change*, 301-329.
- Global Commission on the Economy and Climate. (2014). *Better Growth, Better Climate - The New Climate Economy Report*. Washignton: World Resource Institute.
- Gobierno de Brasil - Comité Interministerial de Cambio Climático. (2008). *Resumen Ejecutivo: Plan Nacional de Cambio Climático*. Brasilia, Brasil.
- Gobierno de la República. (2013). *ENCC 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10.20.40*. México, D.F.
- Grupo de Estudios en Sostenibilidad Urbana y Regional. (2014). *Productos analíticos para apoyar la toma de decisiones sobre acciones de mitigación sectorial: Curvas de abatimiento para Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad de los Andes.
- Gutiérrez, N., López Miranda, C., & Lungo, D. C. (2011). Construcción de series de tiempo de emisiones de gases de efecto invernadero de Colombia 1990-2008. En IDEAM, *Informe del estado del medio ambiente y los recursos naturales renovables*. Bogotá D.C., Colombia: IDEAM.
- Hernández Iglesias, N. (2010). *Inversiones en Investigación Sobre Cambio Climático y Sector Agropecuario*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- ICF International-DNP-Min. Transporte-Min. Ambiente- IDEAM- Invias- ANI- INGRD. (2014). *Documento de visión. Cambio Climático y sector vial en Colombia* .
- IDEAM. (2001). *Primera Comunicación Nacional ante Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Bogotá.
- IDEAM. (2010). *Estrategia Nacional de educación, formación y sensibilización de públicos sobre cambio climático*. Bogotá: MAVDT-PENUD.
- IDEAM. (2010). *Segunda Comunicación de Colombia ante la CMNUCC*. Obtenido de http://www.pnud.org.co//img_upload/36353463616361636163616361636163/2%C2%AA_Comunicaci%C3%B3n_Preliminares.pdf
- IDEAM. (2010). *Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidad sobre Cambio Climático*. Bogotá, Colombia.
- IDEAM. (2011). *Ánálisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia*. Bogotá, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (2011). *Ánálisis de tendencias y patrones espaciales de deforestación en Colombia*. Bogotá.

- IDEAM. (2011). *Análisis de Vulnerabilidad para los Nodos Regionales de Cambio Climático*. Bogotá, Colombia.
- IDEAM. (2011). *Estimación de las emisiones de dióxido de carbono, generada por deforestaciones durante el periodo 2005-2010*. Bogotá, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (2011). *Memoria Técnica de la Cuantificación de la Deforestación Histórica Nacional - Escalas Gruesa y Fina*. Bogotá, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (2013). *Quinto Informe de Nacional de Biodiversidad de Colombia ante la Convención de Diversidad Biológica*. Bogotá.
- IDEAM. (17 de Octubre de 2014). IDEAM. Obtenido de Sala de prensa:
http://www.ideal.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias-/asset_publisher/96oXgZAhHrhJ/content/colombia-revela-su-primera-tasa-anual-de-deforestaci-1?_101_INSTANCE_96oXgZAhHrhJ_redirect=http%3A%2F%2Fwww.ideal.gov.co%2Fweb%2Fsal-a-de-prensa%2Fnoticias%3Fp_p_id%20
- IDEAM. (2014). *Primer Informe Anual de Deforestación*. Bogotá.
- IDEAM. (2015). *Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Relaciones Exteriores, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- IDEAM. (s.f.). IDEAM. Obtenido de Red Hidrometeorológica: http://institucional.ideal.gov.co/jsp/que-hacemos_135
- IDEAM, IAvH, Invemar, SINCHI e IIAP. (2013). Tomo I: Impacto del Clima en Colombia y Cambio Climático Global. En I. I. IDEAM, *Informe del Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables* (pág. 164). Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA. (2015). *Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia*. Bogotá, D.C., Colombia:
- IDEAM; MADS; PNUD; DNP; Ministerio de Relaciones Exteriores. (2015). *Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100*. Bogotá: IDEAM.
- IDEAM; PNUD; Minambiente; DNP; Cancillería; GEF. (2015). *Primer Informe Bienal de Actualización de Colombia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático*. Bogotá, Colombia: IDEAM.
- IDEAM-PNUD-Alcaldía de Bogotá- Gobernación de Cundinamarca- CAR- Corpoguavio- Instituto Alexander von Humboldt- Unidad de Parques Nacionales- MADS-DNP. (2014). *Estrategia Regional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático para Bogotá y Cundinamarca. Plan Regional de Cambio Climático Región Capital Bogotá- Cundinamarca*. Bogotá. Obtenido de http://www.idiger.gov.co/documents/10179/275986/Policy+paper_07_Mitigaci%C3%B3n+y+adaptaci%C3%B3n.pdf/de972777-2151-452a-a571-19083fbd810a
- IGAC-CORPOICA. (2002). Zonificación de los conflictos de uso de las tierras en Colombia.
- INVEMAR. (10 de Julio de 2014). *Climares*. Obtenido de Vulnerabilidad:
<http://cambioclimatico.invemar.org.co/en/nodo-cambio-climatico>
- IPCC. (2001). *Glossary*. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>

- IPCC. (2013). Resumen para responsables de política. En T. F. Stoker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, P. M. Midgley, *Cambio Climático 2013: Bases Científicas. Contribución del Grupo de Trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Cambridge, Nueva York, Reino Unido y Estados Unidos de América: Cambridge University Press.
- IPCC. (2014). *Cambio climático 2014, impactos, vulnerabilidad y adaptación*.
- IPCC. (2014a). Summary for policymakers. En C. B. Field, V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T. E. Bilir, . . . L. L. White, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of the Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge, New York, United Kingdom and USA: Cambridge University Press.
- IPCC. (2014b). Summary for Policymakers. En O. Edenhofer, R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, C. von Stechow, T. Zwickel, & J. C. Minx, *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of the Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge and New York, United Kingdom and USA: Cambridge University Press.
- Kingston, G. C. (2007). Cambio cultural, dinámica institucional y ciencia cognitiva: Hacia una comprensión multidisciplinaria del desarrollo económico. *Economía Institucional* (13).
- Klein, R. J., Huq, S., Denton, F., Downing, T. E., Richels, R. G., Robinson, J. B., & Toth, F. L. (2007). Inter-relationships between adaptation and mitigation. En M. L. Parry, O. F. Canziani, P. J. Palutikof, P. J. van der Linden, & C. E. Hanson, *Climate Change 2007: Impacts, Adatpation and Vulnerability. Contribution of the Working Group II to the Fourth Assesment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (págs. 745-777). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Lavell, A. M., Oppenheimer, C., Diop, J., Hess, R., Lempert, J., Li, R., . . . Myeong, S. (2012). Climate Change: new dimensions in disaster risk, exposure, vulnerability and resilience. En C. Field, V. Barros, T. F. Stocker, D. Qin, D. J. Dokken, K. L. Ebi, . . . P. M. Midgley, *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation* (págs. 25-64). Cambridge and New York, UK and USA: A special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- Leiva, R. d. (s.f.). Modelos mentales aprendizajes y emergencia de instituciones.
<http://www.laisumedu.org/desin/fronteras/Delapena.pdf>.
- Locatelli, B., Evans, V., Wardell, A., Andrade, A., & Vignola, R. (2011). Bosques y cambio climático en América Latina. En E. Petkova, A. Larson, & P. Pacheco, *Gobernanza forestal REDD+: Desafíos para las políticas y mercados en América Latina*. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Madisson, A. (2007). *Contours of the World Economy 1-2030 AD*. Oxford.
- MADS. (2010). *Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono- ECDBC*.
- MADS. (2013). *Nueva tasa oficial de deforestación: Colombia reduce su deforestación a 147.946 ha anuales. Comunicado de prensa*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- MADS. (2013). *Propuesta de preparación para REDD+ (R-PP) (Versión 8.0)*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

- MADS. (30 de Octubre de 2014). *MINAMBIENTE*. Obtenido de IDEAM presentas el Tercer Boletín de Alertas Tempranas por Deforestación: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/sala-de-prensa/2-noticias/1343-el-uso-sostenible-de-los-bosques-prioridad-de-minambiente-589>
- MADT- Presidencia de la República. (2011). *Pacto intersectorial por la madera legal en Colombia*. Bogotá.
- Marchal, V., Dellink, R., vn Vuuren , D., Clapp, C., Chateau, J., Magné, B., . . . van Vliet, J. (2012). Climate Change. En OECD, *Environmental Outlook to 2050*.
- Minambiente - DNP. (1996). *Política de Bosques: Documento CONPES No. 2834*. Bogotá, Colombia.
- Minambiente; Minagricultura; Mincomercio, DNP. (2000). *Plan Nacional de Desarrollo Forestal*. Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono*. Bogotá. Obtenido de https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/Estrategia_Colombiana_de_Desarrollo_Bajo_en_Carbono/100713_cartilla_ecdbd.pdf
- Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. (2009). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. San José, Costa Rica: Calderón y Alvarado S. A.
- Ministerio de Ambiente-DNP. (2002). *Lineamientos de Política de Cambio Climático. Resumen Ejecutivo*. Bogotá. Obtenido de http://www.preventionweb.net/files/21403_15719lineamientospoliticanacionalca.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Estrategia nacional para la prevención y el control del tráfico ilegal de especies silvestres*. Bogotá, Colombia.
- Mintransporte. (2014). *Plan Vías - CC, Vías compatibles con el Clima. Plan de Adaptación de la Red Vial Primaria*. Bogotá: Ministerio de Transporte, Departamento Nacional de Planeación, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Agencia Nacional de Infraestructura, Invias, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, IDEAM.
- North, D. (2007). *La comprensión del cambio económico*.
- OECD. (2011). *Fostering Innovation for Green Growth*. OECD Green Growth Studies.
- OECD. (2011). *Hacia el Crecimiento Verde: Un resumen para los diseñadores de políticas*. OECD.
- OECD. (2012). *OECD Environmental Outlook to 2050, The consequences of inaction*. Paris, France: OECD Publishing.
- OECD. (2015). *OECD Economic Surveys: Colombia 2015*. Paris: OECD Publishing.
- OECD y ECLAC. (2014). *Environmental Performance Reviews: Colombia 2014*. OECD Publishing.
- Ortega, S. C., García , A., Ruiz, C., Sabogal, J., & Vargas, J. D. (2011). *Deforestación Evitada; Una Guía REDD+ Colombia*. Bogotá, Colombia: MADS, WWF, Patrimonio Natural, TNC, CI, Corporación Ecoversa, USAID.
- Parlamento Reino Unido. (2008). *Climate Change Act*. Londres.
- PNUD. (2005). *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio: Informe Síntesis*.
- PNUD. (Abril de 2009). *Programa de las Naciones Unidad para el Desarrollo*. Obtenido de http://www.pnud.org.co/img_upload/616264616264343435353737353535/CAMBIOCLIMATO/1.%20Productos%20del%20Proyecto%20de%20Transversalizaci%C3%B3n%20del%20Cambio

%20Clim%C3%A1tico/1.%20Productos%20del%20Pyto/1.7.%20Mapeo%20CambioClimatico%20Colombia.pdf

PNUD. (3 de Agosto de 2011). *pnu.org.co*. Recuperado el 09 de 12 de 2014, de Región Capital: Plan regional integral de cambio climático:
<http://www.pnu.org.co/sitio.shtml?x=65613#.VldoQTGG8rR>

PNUD Colombia. (17 de Marzo de 2014). *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Colombia*. Obtenido de Colombia empieza a construir la tercera comunicación de cambio climático: http://www.pnu.org.co/sitio.shtml?x=75139#.VNt8k_mG8pp

REGATTA. (s.f.). *Perfil de País: Marco Regulatorio y Financiamiento para Cambio Climático BRASIL*. PNUMA.

República de Indonesia. (2008). *Regulación Presidencial de la República de Indonesia Número 46 año 2008 en Consejo Nacional para el Cambio Climático*. Jakarta, Indonesia.

República de Indonesia. (2011). *Regulación Presidencial de la República de Indonesia Número 61 Año 2011 en El Plan de Acción Nacional para la Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*. Jakarta, Indonesia.

Ruiz Murcia, J. F. (2010). *Cambio Climático en Temperatura, Precipitación y Humedad Relativa para Colombia Usando Modelos Meteorológicos de Alta Resolución (Panorama 2011-20100)*. Bogotá: IDEAM.

Sala-i-Martin, R. J. (1999). *Economic growth*. Cambridge: The MIT Press.

Sanclemente, G., Burgos , M., Negrete, R., Burgos, F., & Lora, A. M. (2013). *Análisis de vacíos jurídicos y recomendaciones para el desarrollo de iniciativas REDD+ en Colombia*. Bogotá, Colombia: Mesa REDD.

Schenau, S. (2009). *SEEA as a framework for assessing policy responses to climate change*. Wiesbaden.

Secretaría del Convenio de la Biodiversidad Biológica. (2014). *Perspectiva mundial de la Biodiversidad 4*. Montreal.

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2014). *La Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 4*. Montreal.

SINCHI. (s.f.). *SINCHI*. Obtenido de Monitoreo de la deforestación, aprovechamiento forestal y cambios en el uso del suelo en el bosque panamazónico (panamazonía II): <http://sinchi.gov.co/index.php/informes/427-panamazonia-ii/2160-panamazonia-ii>

Solow, R. (1957). Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 312-320.

Universidad de los Andes. (2014). *Productos Analíticos para Apoyar la Toma de Decisiones sobre Acciones de Mitigación a Nivel Sectorial. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo en Colombia, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible*. . Bogotá.

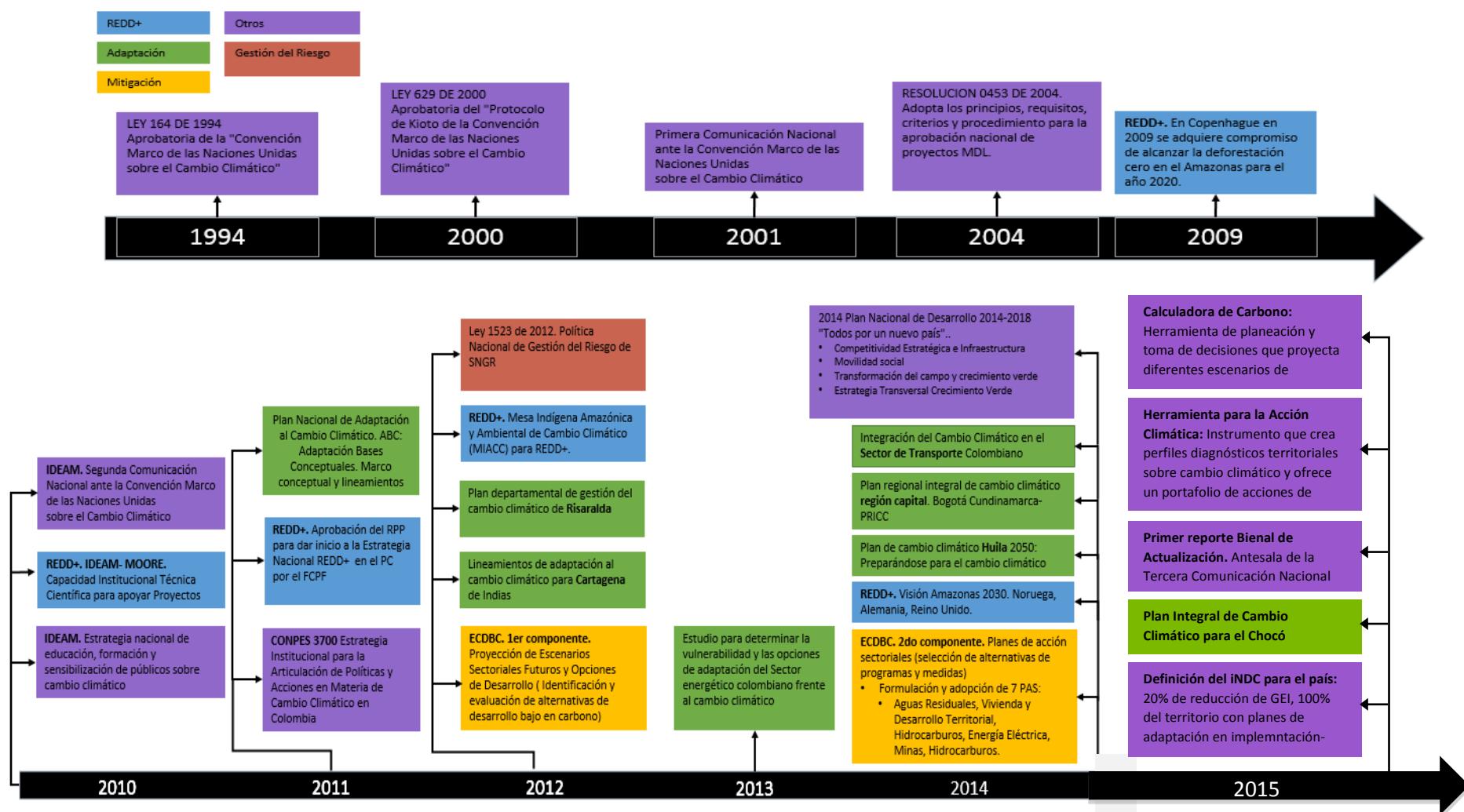
UNGRD. (2015) "Plan nacional de gestión del riesgo de desastres 'Una estrategia de desarrollo'".

UPME. (2007). *Balances Energéticos 1975-2006*. Bogotá, D.C., Colombia: Unidad de Planeación Minero-Energética, Ministerio de Minas y Energía.

UPME. (2010). *Programa de uso Racional y Eficiente de la Energía y Fuentes no Convencionales - PROURE. Plan de Acción Indicativo 2010-2015: Resumen Ejecutivo*. Bogotá, Colombia: UPME.

- UPME. (9 de Diciembre de 2010). *UPME. Obtenido de Rendición de cuentas UPME 2009-2010:*
<http://www.upme.gov.co/Upme12/2010/Rendicion%20Cuentas%20Informacion.pdf>
- UPME. (2013). *Plan de Expansión de Referencia Generación - Transmisión 2013-2027.* Bogotá, Colombia.
- UPME. (2014). *UPME. Obtenido de Informes de Gestión 2013:*
<http://www.upme.gov.co/Upme12/2013/Informe%20de%20Gesti%C3%B3n%20UPME%202013.pdf>
- World Bank. (2007). *Environmental Priorities and Poverty Reduction.* Washington.
- Yepes Quintero, A. P., Navarrete Encinales, D. A., Phillips Bernal, J. F., Duque Montoya, Á. J., Cabrera Montenegro, E., Galindo García, G., . . . Ordoñez Castro, M. F. (2011). *Estimación de las emisiones de dióxido de carbono generadas por deforestación durante el periodo 2005-2010.* Bogotá D.C., Colombia: IDEAM.
- Yepes, A., Navarrete, D. A., Phillips, J. F., Duque, A. J., Cabrera, E., Galindo, G., . . . Ordoñez, M. F. (2011). *Estimación de las emisiones de dióxido de carbono generadas por deforestación durante el periodo 2005-2010.* Bogotá D.C., Colombia, D.C, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.
- Yepes, A., Navarrete, D. A., Phillips, J. F., Duque, A. J., Cabrera, E., Galindo, G., . . . Ordoñez, M. F. (2011). *Estimación de las emisiones de dióxido de carbono generadas por deforestación durante el periodo 2005-2010.* Bogotá, D.C, Colombia: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

ANEXO 1: LÍNEA DEL TIEMPO. ANTECEDENTES DE POLÍTICA EN CAMBIO CLIMÁTICO



ANEXO 2 – Diagnóstico

El diagnóstico que se presenta a continuación tiene el propósito de servir de base para la orientación de acciones sobre mitigación y adaptación en general desde una perspectiva sectorial y territorial y para identificar los cuellos de botella institucionales que se deben superar para afianzar una marco de política más efectivo para la orientar las acciones de cambio climático en Colombia.

Contexto internacional

La Organización Meteorológica Mundial ha clasificado el año 2015 como el año más caluroso del que se tenga registro, continuando la tendencia al calentamiento observada: catorce de los quince años más calurosos se han presentado en este siglo. De acuerdo con el IPCC, desde la era industrial la temperatura promedio de la tierra ha aumentado 1ºC. La comunidad científica internacional concuerda en que el calentamiento global observado desde 1750, es causado por las emisiones de gases efecto invernadero generadas por distintas actividades humanas; y que dicho cambio ha ocasionado impactos en sistemas humanos y naturales en todo el mundo. De continuar con la tendencia de emisiones, la temperatura promedio global aumentará en más de 4ºC y consecuentemente la probabilidad de impactos climáticos severos e irreversibles como la pérdida de ecosistemas, inseguridad alimentaria, e inundaciones, entre otros.

Los impulsores del cambio climático o agentes de forzamiento radiativo³² son elementos, sustancias o compuestos que pueden tener origen natural (irradiación solar y erupciones volcánicas) u origen antropogénico (Gases de efecto invernadero homogéneamente mezclados como CO₂, CH₄, Halocarbonos y N₂O, Gases y aerosoles de vida corta como CO, CO₂NM, NO_x, polvo mineral, SO₂, NH₃, carbono orgánico y carbono negro, cambios en la superficie terrestre, y estelas de condensación).

El forzamiento radiativo generado por impulsores de origen antropogénico, ha mostrado un aumento casi continuo desde 1750, sobre todo en lo que respecta al aumento de la mayor parte de las concentraciones de los gases de efecto invernadero homogéneamente mezclados en la atmósfera (CO₂, CH₄, Halocarbonos y N₂O) (IPCC, 2013). De acuerdo con las estimaciones presentadas en el IPCC el forzamiento radiativo antropógeno total de 2011, en relación con 1750,

³² “El forzamiento radiativo es una medida de la variación neta del balance energético del sistema Tierra en respuesta a determinadas perturbaciones externas. Cuando el forzamiento radiativo es positivo conduce a un calentamiento y, cuando es negativo, a un enfriamiento. El concepto de forzamiento radiativo es útil para comparar la influencia en la temperatura media global en superficie de la mayor parte de los agentes individuales que más afectan al equilibrio radiativo de la Tierra.”. (IPCC,2013)

“La potencia de los impulsores se cuantifica como forzamiento radiativo en unidades de vatios por metro cuadrado (W/m²), como figura en anteriores evaluaciones del IPCC. El forzamiento radiativo es el cambio en el flujo de energía causado por un impulsor y se calcula en la tropopausa o en la parte superior de la atmósfera.” (IPCC,2013)

es de 2,29 W/m². Esto corresponde a un 43% superior al previsto en el Cuarto Informe de Evaluación para el año 2005 (IPCC, 2013).

Por otro lado, el forzamiento radiativo por el efecto total de los aerosoles en la atmósfera, es de -0,9 W/m², y es el resultado del enfriamiento generado por la mayoría de los aerosoles y de la contribución positiva del carbono negro por su absorción de la radiación solar (IPCC, 2013). El forzamiento radiativo total es positivo, lo cual quiere decir que se ha generado un calentamiento y modificación de la composición química de la atmósfera del planeta, y esto ha dado lugar a la absorción de energía por el sistema climático. La principal contribución a este calentamiento total proviene del aumento en la concentración de CO₂ en la atmósfera que se viene produciendo desde 1750. (IPCC, 2013)

La interferencia humana sobre el sistema climático genera impactos observados y riesgos futuros para los sistemas humanos y naturales. Los impactos observados más significativos del cambio climático en los sistemas físicos naturales corresponden a cambios en la precipitación, alteración de los sistemas hidrológicos, deshielo, pérdida de glaciares y afectaciones en la escorrentía. En cuanto a sistemas biológicos, muchas especies terrestres, dulceacuáticas y marinas han cambiado su rango geográfico, actividades estacionales, patrones migratorios, abundancias e interacciones con otras especies debido al cambio climático (IPCC, 2014a).

El cambio climático impacta directamente tanto a la población como a las actividades económicas humanas. Eventos climáticos extremos como sequías, inundaciones, ciclones, incendios forestales, conllevan impactos como el desabastecimiento hídrico y de alimentos, daños a infraestructura y asentamientos, desplazamiento, morbilidad y mortalidad. Las amenazas climáticas empeoran otros tensores con consecuencias negativas para los hogares y particularmente las personas que viven bajo condiciones de pobreza. Actualmente el peso de las enfermedades relacionadas con el clima es relativamente pequeño comparado con otros tensores. Sin embargo, se han incrementado las muertes relacionadas con altas temperaturas y los cambios locales de temperatura y precipitación han alterado la distribución de enfermedades transmitidas por vectores y por el agua (IPCC, 2014a).

En una gran cantidad de regiones, el cambio climático ha generado impactos negativos en las cosechas de productos agrícolas. Particularmente, se han afectado la productividad de los cultivos de maíz y trigo, y en menor medida los cultivos de arroz y frijol. Para las regiones de Centro y Suramérica, los impactos que el IPCC atribuye al cambio climático con niveles de certidumbre media y alta son: la pérdida de nevados, los impactos en los sistemas hídricos, los impactos en la producción de alimentos y los impactos en hogares, salud y medios de vida.

El IPCC (IPCC, 2014a) basado en la evaluación de literatura científica, técnica y socio-económica, presenta los riesgos claves, estrategias de adaptación y un cronograma para su implementación, para cada región. Para la región de América Central y Sur América, el IPCC destaca tres riesgos:

- **Disminución en la disponibilidad de agua en regiones semi-áridas y aquellas que dependen del aporte de glaciares; inundaciones y deslizamientos en áreas urbanas y rurales por el aumento de la precipitación.** Para este riesgo, el IPCC propone dos tipos de estrategias adaptativas: el manejo integral de los recursos hídricos y el manejo de las inundaciones urbanas y rurales (incluyendo inversiones en infraestructura), sistemas de alertas tempranas y mejores pronósticos climáticos, de escorrentía y de control de

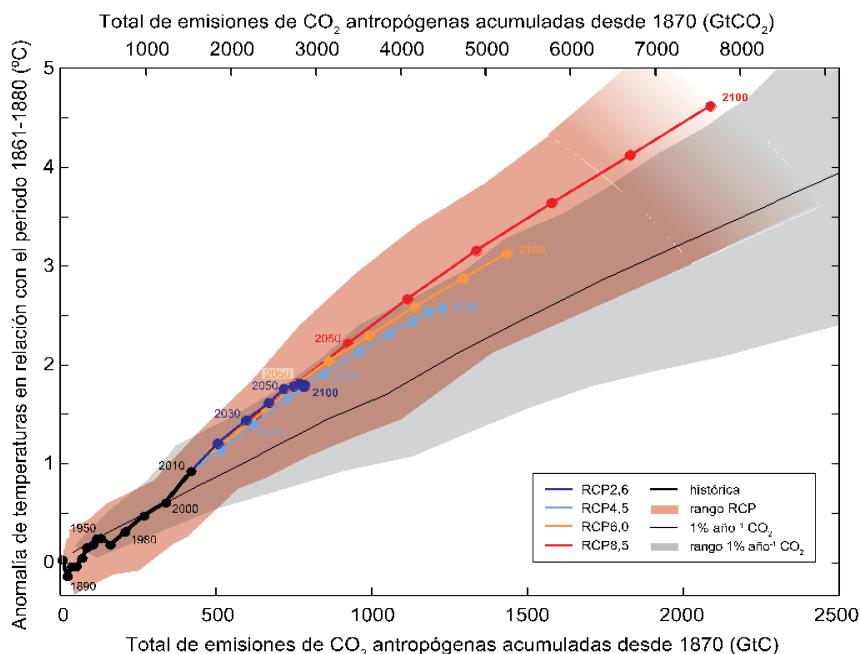
enfermedades. Para el caso colombiano, también es indispensable tener en cuenta dentro de los riesgos, el ascenso del nivel del mar, tanto en la costa pacífica como en la atlántica.

- **Disminución en la producción y calidad de alimentos.** Para afrontar este riesgo, se proponen las siguientes estrategias de adaptación: Desarrollo de nuevos cultivos adaptados a los cambios esperados en temperatura y precipitación; fortalecimiento del conocimientos y prácticas tradicionales, disminución de los impactos en la salud humana y animal por la calidad de alimentos, y disminución de los impactos económicos del cambio de uso del suelo.
- **Propagación de enfermedades trasmittidas por vectores en altitudes y latitudes.** Las estrategias de adaptación sugeridas son el desarrollo de sistemas de alerta temprana para el control de las enfermedades y el establecimiento de programas extendidos de servicios de salud pública.

Los anteriores riesgos varían desde moderados hasta muy altos dependiendo del aumento de la temperatura en el futuro. Para estimar dicho aumento, el IPCC compara los resultados de varios modelos climáticos que simulan cuál será el clima futuro bajo un conjunto de escenarios que cubren todo el rango de acción de políticas de reducción de emisiones de gases efecto invernadero, desde prácticamente dejar de emitir más gases en el corto plazo y estar en niveles de calentamiento similares a los actuales de 1°C hasta continuar con los incrementos exponenciales en emisiones y casi cuadriplicar el calentamiento actual llegando 4,5°C.

En su quinto informe de evaluación, el IPCC encuentra una relación casi lineal entre el calentamiento de la tierra y las emisiones de CO₂ acumuladas en la atmósfera desde el año 1870, como se muestra a continuación:

Figura 9. Aumento de la temperatura media global en superficie, como función del total de las emisiones globales acumuladas de CO₂ a partir de diversas líneas de evidencia.



Fuente: (IPCC, 2013)

La gráfica muestra la relación entre el cambio esperado de temperatura al finalizar el siglo con respecto al periodo 1861-1800, ante distintos escenarios o trayectorias de concentraciones representativas - RCP (trayectoria en color), y frente a un incremento en emisiones globales del 1% anual (trayectoria gris). Como se puede apreciar, la trayectoria histórica resaltada en negro conlleva ya un incremento de temperatura esperada cercano a 1°C por el acumulado de emisiones de CO₂ que a 2011 alcanza un nivel de aproximadamente 1.890 GtCO₂. Las diferencias entre los escenarios RCPs radican en que tan “lejos” llegan en el acumulado de gases y por ende en la trayectoria del cambio climático esperado. El escenario RCP 2,6, que es el único que termina por debajo de un incremento de 2°C, acumula al finalizar el siglo un poco menos de 3.000 GtCO₂. En contraste, el escenario RCP 8,5 alcanza un incremento aproximado de 4,5°C, acumulando emisiones de CO₂ por encima de los 7.500 GtCO₂.

Esta nueva forma de relacionar emisiones y clima permite establecer “cupos” de emisiones para efectos de no sobrepasar una meta de incremento de la temperatura. Por ejemplo, para mantenerse en la trayectoria del escenario RCP 2,6 y por lo tanto no sobrepasar un incremento en temperatura de 2°C, se cuenta con un cupo de emisiones para lo que queda del siglo de 1.110 GtCO₂ que repartido anualmente (89 años) equivale a 12,4 GtCO₂ por año. Desde el punto de vista de trayectorias, para limitar un calentamiento de no más de 2°C, se requerirá una reducción de entre 42% y 72% de las emisiones en el 2050 con respecto al año 2010, y de más del 73% hasta más un nivel de cero en el 2100. En el 2010 las emisiones globales de CO₂ alcanzaron los 37 GtCO₂ y en ausencia de medidas de mitigación en el año 2050 alcanzarán niveles de 60 GtCO₂ debido principalmente al aumento en la generación de energía, transporte y crecimiento industrial; y concentrado en los países emergentes (BRIICS) y en desarrollo (OECD, 2012).

Contexto Nacional

En la última década, Colombia ha experimentado niveles de crecimiento económico sin precedentes, lo que le ha permitido reducir la pobreza, el desempleo y aumentar la cobertura en seguridad social. Este crecimiento se benefició de un auge en los sectores minero y petrolero así como altos flujos de inversión extranjera y altos precios del petróleo y productos básicos (OECD, 2015).

En las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 (DNP, 2015) se reconoce la tensión entre crecimiento económico, degradación ambiental y cambio climático. La necesidad de alcanzar objetivos de desarrollo económico y social requiere de un nivel sostenido de crecimiento económico. Una de las preocupaciones centrales del plan es lograr una senda de crecimiento sostenible y que sea resiliente con respecto a las variaciones del clima que se esperan como resultado del fenómeno del cambio climático.

A pesar de que la economía colombiana exhibió una tasa de crecimiento anual promedio del 4,3%, que permitió reducir la pobreza y desigualdad, e incrementó el producto interno bruto per cápita a nivel nacional (DNP, 2015), estos resultados están basados en una estructura económica altamente dependiente de los recursos naturales. Así, en el 2012 el Banco Mundial (Banco Mundial, 2014) indica que la agricultura, silvicultura y pesca representaron el 6,2 % del PIB y la industria extractiva un 7,7%. En el mismo estudio el Banco Mundial (Banco Mundial, 2014) concluyó que el valor calculado del indicador de “ahorro genuino neto” para este mismo año es cero (fluctúa alrededor de cero). Este es un indicador de sostenibilidad ambiental que muestra el ahorro nacional bruto,

después de restar los costos de agotamiento de los minerales, los recursos naturales y la contaminación. La presencia de ahorros netos ajustados negativos durante varios años seguidos sugiere que el crecimiento económico es probablemente insostenible desde un punto de vista ambiental, porque la riqueza total se está agotando. Este valor está muy por debajo de los promedios regionales de América Latina y de los países de la OCDE (Banco Mundial, 2014).

Adicionalmente, un estudio del Banco Mundial (Banco Mundial, 2007) indica que los costos de la degradación en Colombia ascienden al 3,7% del PIB y unos más recientes, como una evaluación del desempeño ambiental del país realizada por la OCDE apuntan en esa misma dirección.

En las bases del PND 2014 – 2018 (DNP, 2015) se presenta información del Cuarto Informe sobre las Perspectivas de la Diversidad Biológica (2014), en el que se alerta que de persistir “los patrones actuales de consumo es poco probable que los ecosistemas se mantengan dentro de límites ecosistémicos seguros para el 2020”.

De acuerdo con el IDEAM, Colombia tiene más de 114,1 millones de hectáreas de superficie continental, de las cuales el 51,8% en el 2013, correspondían a bosques naturales (IDEAM, 2013). Si bien la tasa anual de deforestación ha venido disminuyendo, las 120.933 hectáreas anuales deforestadas entre el 2011 y 2013 se suman a las cerca de 6 millones de hectáreas en bosques que perdió el país entre 1990 y 2010 (IDEAM, 2014). Estos procesos de pérdida y degradación de bosques se atribuyen a diferentes causas: la ampliación de la frontera agrícola, la colonización (principalmente ganadería), la minería, los incendios forestales, los cultivos ilícitos, la ampliación de infraestructura, la urbanización y la extracción de madera (MADS, PNUD, 2014).

Según lo expresado, el rápido crecimiento ha resultado en indudables beneficios pero ha traído como consecuencia una degradación ambiental elevada que las bases del PND 2014 – 2018 (DNP, 2014), con base en los estudios referidos, considera que sigue una senda insostenible. En esta misma dirección, este contexto de crecimiento económico y de degradación ambiental, exhibe un patrón de ocupación y uso del territorio que ha generado el aumento de riesgos asociados a eventos de origen hidrometeorológico.

De acuerdo a las bases del plan (DNP, 2015, pág. 554) como “reflejo de lo anterior, Colombia presenta la tasa más alta de Latinoamérica de desastres recurrentes provocados por fenómenos naturales, con más de 600 eventos reportados cada año en promedio (Banco Mundial, 2014, pág. 6) y el décimo lugar de más alto riesgo económico derivado de dos o más peligros a causa de desastres en el mundo, en la medida que el 84,7 % de la población y el 86,6 % de los activos están localizados en áreas expuestas a dos o más peligros naturales (Banco Mundial, 2014, pág. 5). Lo anterior, en un escenario global de cambio climático, implica que los fenómenos de origen hidrometeorológico pueden incrementar su intensidad y recurrencia, modificando el patrón actual de amenazas y generando un mayor número de desastres, si no se atienden de manera prospectiva sus posibles implicaciones. En Colombia durante el período 2006 – 2009 el número de eventos de carácter hidrometeorológico extremos pasó de 4.286 a 8.504, para el período 2010 – 2013, esto representa un aumento de 2,6 veces el número de eventos ocurridos (DNP-SDAS, 2014, pág. 12). En consecuencia, el número de familias afectadas se incrementó en 1,5 veces, al pasar de 4,4 millones a 6,4 millones, para los mismos períodos analizados, lo que refleja el aumento de la vulnerabilidad de la población a dichos eventos”.

De no adaptarse al cambio climático, en el largo plazo los efectos sobre la economía nacional serían considerables si se tiene en cuenta que solo el impacto sobre cinco sectores³³ que representan un 4,3% del PIB actual, podría generar pérdidas anuales equivalentes al 0,49% del mismo, en el período 2010 - 2100, según lo señala el Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático (DNP-BID, 2014, pág. 10).

Colombia y sus aportes al cambio climático

De no incorporarse la gestión del cambio climático en las decisiones sectoriales, Colombia seguirá aumentando sus emisiones de gases efecto invernadero ya que éstas se encuentran intrínsecamente relacionadas con la actividad económica. Casi el 60% de las emisiones de gases efecto invernadero de Colombia se generan en el sector rural, principalmente por la actividad de ganadería bovina y la deforestación. En cuanto a los demás sectores, le sigue el sector minero energético con una participación de 15% y los sectores de transporte e industria con una participación alrededor del 11% cada uno. Excluyendo la deforestación las emisiones nacionales de gases efecto invernadero crecieron cerca de un 13% a pesar de las mejoras en la intensidad de carbono de la economía. El aumento en las emisiones nacionales es impulsado por el crecimiento en la tasa de motorización, el volumen de carga movilizado, el auge en industrias de la construcción (cemento y acero) y en la actividad ganadera. De continuar con esta tendencia de crecimiento, se estima que las emisiones nacionales de los sectores económicos se duplicarán en el 2040 respecto a sus niveles del 2010 (Universidad de los Andes, 2014). Por otra parte, las emisiones relacionadas con la deforestación se han reducido significativamente desde el año 2010 explicado por la disminución en el área sembrada por cultivos de coca y la menor dinámica de la colonización en zonas de reserva forestal.

Las emisiones de gases efecto invernadero, excluyendo las generadas por el sector de uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura (USCUSS); alcanzaron 160.432 GgCO₂eq (0,16 GtCO₂e) en el año 2010, lo que representa un crecimiento del 21% con relación a los niveles de 2000. Si se incluye las emisiones de dióxido de carbono por la conversión de bosques a praderas³⁴ equivalentes a 54.450 GgCO₂, las emisiones nacionales alcanzan 214.882 GgCO₂eq (0,21 GtCO₂e) (IDEAM; PNUD; Minambiente; DNP; Cancillería; GEF, 2015).

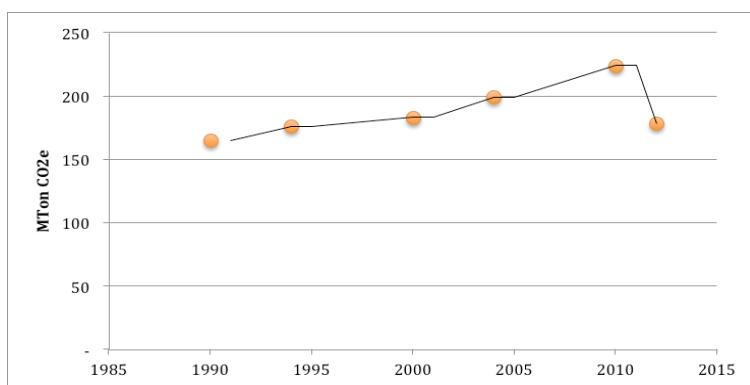
Según la Agencia Internacional de Energía (AIE) en 2010 Colombia contribuyó con el 0,4% de las emisiones de gases efecto invernadero a nivel mundial, sin contabilizar las emisiones por cambio de uso del suelo y las actividades forestales (citado por (OECD y ECLAC, 2014)).

La siguiente gráfica muestra el comportamiento histórico de las emisiones durante el periodo 1990-2010:

33 Agricultura (maíz tecnificado, arroz irrigado y papa); Ganadería (42% del área sembrada con Pastos); Pesca (88% de los desembarcos nacionales) y forestal (17% del área sembrada). Para el sector Transporte la red vial primaria.

34 Esta estimación es conservadora ya que no incluye las emisiones por la conversión detectada de bosques a otras coberturas como vegetación secundaria, tierras agrícolas (cultivos permanentes y transitorios) y herbazales.

Figura 10. Emisiones Históricas de Gases de Efecto Invernadero en Colombia



Fuente: (IDEAM; PNUD; Minambiente; DNP; Cancillería; GEF, 2015)

La gráfica anterior muestra que en el nivel agregado, las emisiones nacionales han tenido un incremento hasta el 2010, explicado principalmente por la mayor dinámica de las emisiones sectoriales. Durante el periodo 2010 al 2012 se presenta una reducción significativa de emisiones explicada por dos factores: una disminución en la tasa de deforestación durante dicho periodo y un cambio en la cobertura final de las áreas deforestadas: en los periodos anteriores la mayoría de las áreas deforestadas pasan a cobertura de pasto, mientras que en el periodo 2010-2012 la mayoría pasa a vegetación secundaria o arbustal con menores emisiones. Este último cambio podría deberse a que el periodo de medición de la deforestación es de tan sólo 2 años, comparado con el resto de mediciones que están entre 5 y 10 años.

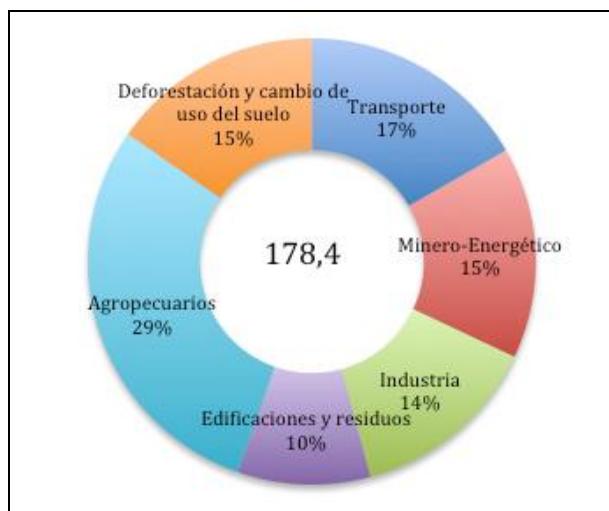
Si se analiza el incremento en emisiones **de energía** para la última década (2000-2012), el incremento de emisiones fue del 22%, crecimiento liderado por el sector transporte y las actividades de explotación de petróleo y gas. Este incremento se generó a pesar de que Colombia redujo su intensidad de emisiones de CO₂ por unidad de PIB en un 27%, mucho más que los países de la OECD (18%).

En el año 2010, la intensidad de las emisiones de gases efecto invernadero en Colombia fue de 0,47 kg por dólar de PIB (según paridad del poder adquisitivo de 2005), superior al promedio de la OCDE de 0,43 kg (OECD y ECLAC, 2014). Este comportamiento se explica por el alto nivel de emisiones de metano del sector agrícola, y particularmente las asociadas al sector de ganado bovino. Esto contrarresta la baja intensidad de emisiones de CO₂ relacionadas con la energía en donde Colombia se ubica por debajo de los países de la OCDE debido a la utilización de hidroeléctricas en su matriz energética.

Participación Sectorial y Regional de las emisiones de gases efecto invernadero

La participación sectorial y territorial de las emisiones nacionales, en el año 2010, se presenta en la siguiente figura siguiendo la misma clasificación sectorial utilizada por el IPCC en su quinto informe de evaluación:

Figura 11. Distribución de emisiones de gases efecto invernadero del inventario de 2010



Fuente: Ecoversa basado en **Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero 2012 (IDEAM; PNUD; Minambiente; DNP; Cancillería; GEF, 2015)**.

La figura muestra que el sector con mayor participación en las emisiones nacionales es el sector agrícola con un 29%, seguido por transporte (17%), la deforestación (15%), Minero-energético (15%), Industrial (14%), y por último el denominado “Edificaciones y residuos” (10%) que incluye las emisiones energéticas de los hogares, de los sectores de comercio y servicios, y las asociadas a la disposición de residuos líquidos y sólidos municipales. Así mismo, las emisiones se generan principalmente en el área rural (sector agropecuario y deforestación 45%) seguido por las generadas en o por las ciudades (Edificaciones y vivienda y transporte urbano aprox. 20%) y las emisiones asociadas a la energía (sector minero-energético 15%)

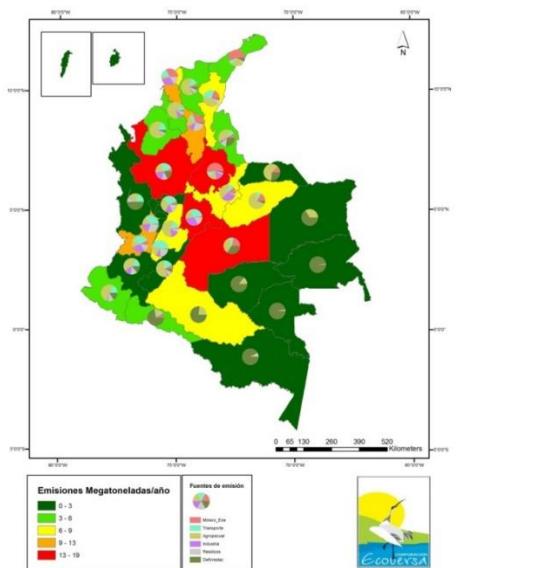
En el siguiente mapa se muestra la regionalización de las emisiones por departamento junto con su principal fuente de emisión. Los departamentos de colores rojo y naranja cuentan con el mayor nivel de emisiones a nivel nacional, mientras que los colores amarillo y verde implican que el aporte de emisiones departamentales es menor.

En la región de Amazonía y Orinoquía las emisiones son generadas principalmente por el sector agropecuario y la deforestación concentradas en los departamentos de Caquetá y Meta.

En la región centro-Andina, los departamentos del Tolima, Cundinamarca y Boyacá son los que presentan mayor cantidad de emisiones, generadas por los sectores industria, minero-energético y agropecuario, así como por la deforestación en el Huila y Norte de Santander. En la región del Eje Cafetero se aprecia que el aporte de emisiones al inventario nacional es bajo, sin embargo cabe destacar que el sector Agropecuario es el principal causante de las mismas. El departamento de Antioquia, es uno de los departamentos que más emisiones aporta a nivel nacional, siendo la Industria, el Transporte y la Deforestación las fuentes principales de emisión.

Figura 12. Mapa ilustrativo de emisiones sectoriales por departamento³⁵.

(Información no oficial presentada sólo con carácter ilustrativo)



Fuente: Corporación Ecoversa con base en el Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero 2012 (IDEAM et. al 2015).

En la región Pacífico en comparación con el resto de las regiones, es el que genera menores emisiones, sin embargo se aprecia que el departamento del Valle del Cauca aporta anualmente entre 6.000 y 12.000 GgCO_{2eq}, generadas principalmente por los sectores de Industria y Transporte. El departamento del Chocó muestra que en su mayoría las emisiones generadas se deben a procesos de deforestación, mientras que en los departamentos de Cauca y Nariño la principal causa de emisiones de gases de efecto invernadero es el sector agropecuario.

Para la región Caribe los departamentos con mayores aportes de emisiones de gases de efecto invernadero son Córdoba, Bolívar, Atlántico y Cesar, ocasionadas por los sectores agropecuario, transporte, minero-energético y por deforestación.

La Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono elaboró con el apoyo de la Universidad de los Andes, escenarios de proyección de las emisiones sectoriales, exceptuando las relacionadas con el cambio de uso del suelo, para el periodo 2010-2040. Los escenarios se construyeron utilizando variables macroeconómicas y demográficas que suponen un crecimiento del PIB alrededor del 4% anual, una tasa de crecimiento en PIB per cápita del 3,1%; y un crecimiento poblacional que inicia en 45,5 millones de habitantes en el 2010 y termina en el 2040 con 60 millones, 80% de dicha población ubicada en zonas urbanas. De acuerdo con las estimaciones de la Universidad de los Andes, bajo un escenario tendencial, en el año 2040 se duplicarán los niveles de emisiones de gases efecto invernadero con respecto a los estimados en el año 2010.

35 El Mapa fue construido a partir del nivel de variables de actividad (población, cabezas de ganado, área deforestada, PIB industrial etc.) relacionadas con las fuentes nacionales para cada uno de los departamentos reportado en el inventario, con el fin de lograr una aproximación de las emisiones generadas por los principales sectores a nivel departamental. Este ejercicio no constituye un inventario oficial de gases efecto invernadero a nivel departamental.

A continuación se describen los principales tensores del crecimiento de las emisiones sectoriales con base en el estudio de la Universidad de los Andes (Grupo de Estudios en Sostenibilidad Urbana y Regional, 2014).

Sector Agropecuario: Uniandes estima que las emisiones del sector agropecuario crecerán de aproximadamente 62.000 GgCO_{2eq} en el 2010 hasta llegar a 92.000 GgCO_{2eq} en el 2040, con un crecimiento anual equivalente del 1,5%. Las emisiones de este sector están impulsadas con el tamaño del hato independientemente de su productividad. (Behrentz, y otros, 2014)

Sector Industrial: Las emisiones de cinco subsectores de la industria (Cemento, Químicos, Alimentos y Bebidas, Papel y Siderurgia) representan el 80% de las emisiones sectoriales. Bajo el escenario inercial, las emisiones de estos subsectores crecen desde 20.000 GgCO_{2eq} en el 2010 hasta 74.000 Gg en el año 2040. Los principales tensores del crecimiento de las emisiones de este sector lo constituye el aumento en la producción de cemento jalonado por el crecimiento del sector de la construcción y la alta participación de carbón en la canasta energética de estos sectores. De acuerdo con los balances energéticos realizados por la (UPME, 2007) para el periodo 1995-2006, el carbón participa con el 40% en el sector de cemento, con el 41% en el sector de papel y con el 44% en el sector siderúrgico. (Behrentz, y otros, 2014)

Sector Transporte: Las emisiones del subsector de transporte carretero representa cerca del 90% de las emisiones del sector transporte. El transporte de carga es el segmento de mayor demanda (50%) de energía del subsector, seguido por el transporte público urbano (30%) y por último el transporte privado (20%). Bajo el escenario de referencia que tienen en cuenta las políticas de chatarrización de la flota de carga, el sector aumenta las emisiones desde 24.000 GgCO_{2eq} en el año 2010 hasta 65.000 GgCO_{2eq} en el 2040; crecimiento que equivale a una tasa de 3,3% anual. Los principales tensores del sector lo constituyen el incremento en la tasa de motorización que pasa de 70 vehículos por cada 1.000 habitantes en el 2010 hasta llegar a cerca de 320 vehículos por cada 1.000 habitantes en el 2040, como consecuencia del aumento en el PIB per cápita esperado durante el periodo. Así mismo, en el transporte de carga se destaca el aumento esperado en la carga movilizada, que se estima se triplicará en el 2040, el aumento de la flota y la tendencia en el uso del combustible diésel en reemplazo de la gasolina. (Behrentz, Espinosa, Joya, Peña , & Prada, 2014)

Sector Minero-energético: Las principales fuentes de emisiones de este sector corresponden a las emisiones por la generación de energía eléctrica en el sistema de interconexión nacional; y las emisiones energéticas y fugitivas de las actividades de explotación de hidrocarburos y carbón. La participación en capacidad instalada de generación de energía eléctrica de las fuentes renovables (hidráulicos, eólicos y cogeneración) asciende aproximadamente al 70% mientras que las fuentes térmicas (gas, carbón y combustibles líquidos) al 30%. De acuerdo con la expansión estimada por la UPME, las emisiones por la generación de energía eléctrica se triplicarán pasando de 11.000 GgCO_{2eq} en el año 2010 hasta llegar a 39.000 GgCO_{2eq} en el año 2040. La expansión se realiza 82% con fuentes renovables y el 18% con fuentes fósiles. Este escenario también toma en cuenta la ocurrencia de factores climáticos Niño-Niña con intensidades variables que afectan la máxima disponibilidad anual de las centrales hidroeléctricas. Los principales tensores de las emisiones de gases efecto invernadero por la generación de energía eléctrica corresponden a los mecanismos regulatorios, como la subasta por confiabilidad, que determinan las reglas para la expansión del sistema; así como las ocurrencias del fenómeno del niño, que aumenta la generación termoeléctrica por la disminución en la capacidad de los embalses. (Behrentz, y otros, 2014)

Por otra parte, los principales tensores de las emisiones de gases efecto invernadero por la producción de hidrocarburos, corresponden a la proyección de las reservas y la penetración de las nuevas tecnologías de extracción de hidrocarburos (no convencionales) que tienen un alto nivel de emisiones fugitivas. Las emisiones asociadas al petróleo y al gas son de 9.000 GgCO_{2eq} en el año 2010. Al final del periodo de análisis se proyecta alcancen 12.000 Gg en el escenario inercial y 17.000 Gg en el de referencia, con picos de 27.000 Gg en 2015 y 2030 cuando se alcanzan picos en explotación de crudos pesados y crudo y gas de esquisto. (Behrentz, y otros, 2014)

Sector vivienda, edificaciones y saneamiento básico. Las principales fuentes de emisión en este sector corresponden a las generadas por los residuos sólidos municipales y las aguas residuales domésticas. En el año 2010 la producción diaria de residuos sólidos municipales en el país fue aproximadamente 24,500 toneladas, la mitad de ellas generadas en las cinco ciudades principales (Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga). En cuanto al tratamiento de aguas residuales, en el año 2010 el caudal promedio vertido de aguas residuales por la población urbana fue aproximadamente de 70m³/s; mientras que la capacidad instalada para su tratamiento era inferior a los 30 m³/s con una cobertura de 480 municipios. De los sistemas instalados el 15% no se encontraban en operación mientras que muchos tenían deficiencias en su correcta operación. Bajo un escenario tendencial, las emisiones aumentan del nivel actual de 11.000 Gg de CO_{2eq} hasta superar los 25.000 Gg en el 2040. Aunque las emisiones por disposición de residuos sólidos representan en el año base el 70% de las emisiones del subsector, el crecimiento proyectado es impulsado por las aguas residuales domésticas que aumentan su participación de 3% al 18% en el 2040. Los principales tensores de las emisiones de gases efecto invernadero en el subsector de residuos sólidos corresponde a la capacidad municipal para disponer dichos residuos en rellenos sanitarios y el aprovechamiento del metano en los mismos, mientras que en el subsector de residuos líquidos, por la construcción de sistemas de tratamiento de las aguas residuales municipales que generan mayores niveles de emisiones. (Behrentz, Espinosa, Márquez, Ortiz, & Saavedra, 2014)

Instrumentos para la mitigación

El país cuenta con avances significativos en la evaluación y planificación de medidas de mitigación tanto en el nivel nacional como en el sectorial. Así mismo, el país ha participado activamente en mecanismos como el MDL, los NAMAs y los Fondos Climáticos Internacionales dirigidos a co-financiar esfuerzos de mitigación de emisiones. Sin embargo, a pesar de dichos esfuerzos, se evidencia una alta variación en los avances por sectores, rezagándose el sector agropecuario; así como una disparidad en los niveles de esfuerzos de mitigación que no tienen un objetivo común.

A nivel internacional Colombia participa con dos mecanismos que financian la mitigación de emisiones sectoriales: la Acciones Nacionales Apropiadas de Mitigación (NAMAS por sus siglas en inglés) y el Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).

Las Acciones Nacionales Apropiadas de Mitigación (NAMAS) fomentadas bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, buscan que los países en desarrollo formulen programas de mitigación sectoriales o subnacionales con impactos significativos respecto a las emisiones nacionales que implementen unilateralmente o con financiamiento internacional. A la fecha, los NAMAS formulados totalizan 13, principalmente en el Sector de Edificaciones (6), el sector de transporte (4), el sector Minero-energético (2), y el Sector Agropecuario (1).

El MDL es uno de los tres mecanismos de flexibilidad contemplados en el Protocolo de Kioto, para permitir que los países con compromisos bajo el Protocolo puedan cumplirlos mediante la financiación de proyectos en países en desarrollo.

Desde la entrada en operación del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), Colombia ha registrado 69 proyectos (3 Programas de Actividades y 66 Proyectos); 23 de estos proyectos han generado certificados de reducción de emisiones (Certified Emission Reductions- CERs por sus siglas en inglés). Se cuenta con 22 proyectos relacionados con el sector de energía (centrales hidroeléctricas a filo de agua y un proyecto eólico) que reducen aproximadamente un poco menos de tres millones de toneladas CO_{2eq}/año; 22 proyectos en el sector de residuos (recuperación y quema del biogás en rellenos) que reducen aproximadamente tres millones de toneladas CO_{2eq}/año; 12 proyectos en el sector industrial (cambio de combustibles y mejoramiento de procesos) que reducen un millón y medio de toneladas de CO_{2eq} al año; 7 Proyectos en el sector forestal (plantaciones) que reducen aproximadamente 800 mil toneladas CO_{2eq}/año; 1 proyecto en el sector agroindustrial (captura de metano en plantas extractoras de aceite de palma) que reduce también aproximadamente 800 mil toneladas de CO_{2eq}/año; y 6 proyectos en el sector de transporte (Sistemas de Transporte Masivo con Buses Articulados- BRT) que reducen 750 mil toneladas de CO_{2eq}/año.

A nivel nacional, Colombia cuenta con la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, concebida como un programa de planeación del desarrollo a corto, mediano y largo plazo que busca desligar el crecimiento económico colombiano de las emisiones de gases efecto invernadero. La Estrategia cuenta con cinco componentes, 3 de los cuales se adelantan consecutivamente, mientras que 2 de ellos son trasversales a todo el proceso: El primer componente tiene como objetivo identificar, formular alternativas sectoriales de desarrollo bajo en carbono mediante estudios de costos de reducción de emisiones y el trabajo con expertos sectoriales. Bajo este componente se desarrolló el estudio de la Universidad de los Andes cuyos principales resultados se describieron en la sección anterior. El segundo componente tiene como principal objetivo la formulación y adopción de planes sectoriales de desarrollo bajo en carbono, conocidos como Planes de Acción Sectoriales – PAS. Estos planes contienen acciones, programas y políticas priorizadas por los sectores para alcanzar un desarrollo bajo en carbono. El tercer componente tiene como objetivo acompañar la implementación de los Planes de Acción, desarrollando herramientas de financiación, acuerdos público-privados, y un sistema de monitoreo y reporte que permita hacer seguimiento a los PAS y a todos sus componentes en distintos aspectos como inversión, emisiones de GEI reducidas, co-beneficios etc. Los componentes trasversales de construcción de capacidades y comunicación-cooperación, se ejecutan de forma paralela a los anteriores.

Actualmente, se han formulado ocho (8) Planes de Acción Sectorial - PAS liderados por los respectivos Ministerio sectoriales y bajo el acompañamiento del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el DNP: Aguas Residuales y Residuos Sólidos, Vivienda y Desarrollo Territorial, Hidrocarburos, Energía Eléctrica, Minas, Hidrocarburos, Agricultura y Transporte.

En cada uno de los Planes sectoriales, los cuales han sido firmados por los principales directivos de cada sector, se priorizaron las medidas mitigación, incluyendo las identificadas en el primer componente de la Estrategia, de acuerdo con criterios que incluían la alineación de las mismas con las prioridades de desarrollo sectorial.

En las siguientes gráficas se ilustra el impacto indicativo y potencial en la reducción de emisiones sectoriales respecto al escenario de referencia proyectado por el estudio de la Universidad de los Andes para el periodo 2010-2040. Dicha reducción de emisiones fue contabilizada a partir de los diferentes esfuerzos de mitigación (medidas priorizadas en los PAS, proyectos MDL registrados y NAMAs formuladas) de 6 sectores: Minero-energético, Residuos Sólidos, Agua y Saneamiento; Vivienda, Industria, Transporte y Agropecuario. Para los casos en los que las medidas de los PAS no

se encontraban cuantificadas, se comparó con los resultados obtenidos en el estudio de la Universidad de los Andes y en caso de concordancia se tomó el valor estimado de la medida de mitigación; en cuando a los MDL registrados y NAMAS formuladas se tomó la totalidad del valor de reducción proyectado para proyectar el potencial de reducción de cada uno de los sectores para el periodo 2010-2040. Estos potenciales representan una estimación inicial del MADS a partir de los datos existentes a marzo de 2016, y anteceden al proceso de priorización de medidas por parte de las carteras sectoriales para el cumplimiento de la Contribución Nacionalmente Determinada que comenzó en abril de 2016, y a la homologación de emisiones a sectores cartera validada por el Comité Técnico de la CICC en septiembre de 2016.

Figura 13. Potencial indicativo de mitigación de emisiones de GEI por sector según PAS, NAMAs y MDL y datos ECDBC, respecto a sus emisiones en el escenario de referencia 2010-2040.



Fuente: Elaboración propia a partir de ECDBC y PAS Hidrocarburos y Minas, Residuos, Vivienda, Industria, Transporte y Agropecuario

Reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques naturales

La deforestación en Colombia y por lo tanto las emisiones de gases efecto invernadero asociadas a la misma, se han reducido de forma significativa desde el quinquenio 2000-2005 donde alcanzó su máximo nivel. Sin embargo, los niveles actuales continúan siendo altos (aproximadamente 120.000 hectáreas al año) y dicho fenómeno persiste en zonas del país donde hay una baja gobernabilidad debido a la presencia de actores armados y cultivos ilícitos (regiones del Catatumbo, Caquetá, Sur del Meta y Guaviare). Los principales motores de la deforestación corresponden a la expansión ganadera, la dinámica de colonización de zonas de reserva forestal por cultivos de coca y minería ilegal, y en menor medida la extracción de madera. Aunque el país ha avanzado en la preparación de una estrategia para la reducción de la deforestación y en canalizar recursos internacionales bajo la modalidad de pagos por resultados, se evidencia debilidad en la coordinación de esfuerzos con las autoridades ambientales regionales y con sectores que inciden en la dinámica de deforestación como el sector agropecuario, transporte y energético.

Colombia, es una de las naciones con mayor diversidad biológica a nivel mundial, hospedando cerca del 10% de la biodiversidad del planeta, al que contribuyen grandes extensiones de bosques naturales entre los que se destacan los bosques montanos andinos y la selva amazónica. (CBD, 2013).

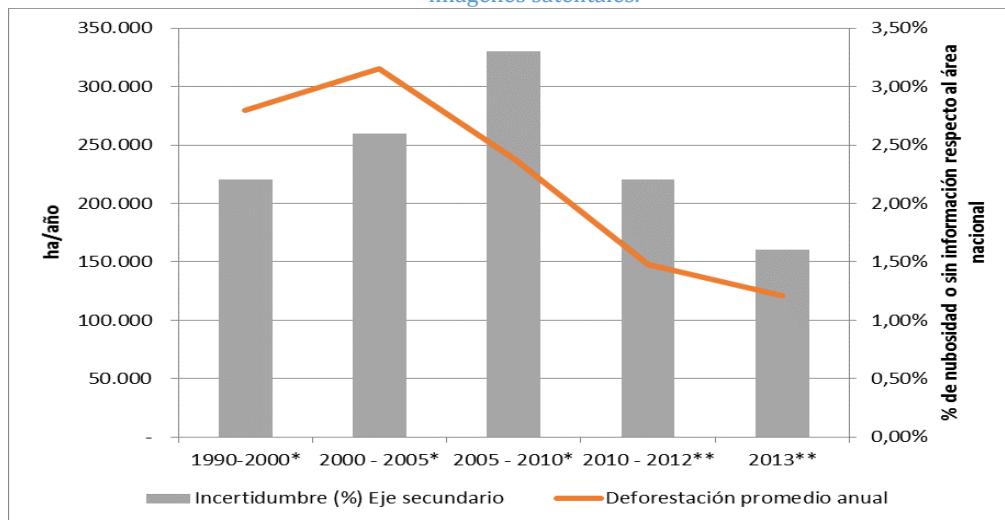
Los estudios recientemente realizados por el IDEAM muestran que el país ha perdido un gran número de hectáreas de bosques en las últimas dos décadas. Para el año 2010, Colombia contaba con aproximadamente un 53% de su territorio cubierto de bosques, el cual equivale a 58.633.631 hectáreas. Según el IDEAM (IDEAM, 2011) entre 1990 y 2010 se reportó una alta tasa de deforestación, con una pérdida de aproximadamente 310.349 hectáreas anuales de bosque (0,48% anual), lo que equivale a una pérdida total de bosque natural de 6.206.000 hectáreas (5,4% de la superficie del país) en este periodo. Sin embargo, a partir del año 2010, la deforestación se ha reducido significativamente de un nivel de 238.000 ha/año hasta llevar a 121.000 ha/año en el año 2013 (IDEAM, 2014). La figura 14 muestra el comportamiento de la tasa de deforestación así como la incertidumbre asociada a la interpretación de las imágenes satelitales.

El 56% de las áreas deforestadas se han transformado a coberturas de pastos y el 10% en áreas agrícolas. Las regiones con mayor tasa de deforestación entre 2005 y 2010, son los Andes y la Amazonía, esta última presenta el 41% de la pérdida de bosque natural del país, especialmente en las jurisdicciones de las Corporaciones Autónomas Regionales de Corpoamazonía (Caquetá, Putumayo, Amazonas), Cormacarena (Meta) y CDA (Guainía, Guaviare y Vaupés). La región Caribe es la que tiene menos superficie de bosque remanente, sin embargo es la que mayor porcentaje de bosque (en su mayoría de bosque seco tropical) ha perdido durante este periodo.

Las causas de la deforestación son diversas y varían de acuerdo con cada región. Se puede mencionar por ejemplo, que la región Andina sufre principalmente por la reducción de remanentes de bosques primarios y deforestación de bosques secundarios, asociados principalmente con la expansión de la frontera agrícola, la construcción de nueva infraestructura y los incendios forestales. En la región Pacífica y parte de la Amazonía están siendo deforestadas y degradadas por el

abastecimiento de maderas del mercado nacional; y en la Amazonía, la región del Catatumbo ha habido deforestación con el aumento de los cultivos ilícitos y la expansión pecuaria. En el siguiente mapa se muestra la localización de la deforestación y su relación con los pastos y los cultivos de coca.

Figura 14. Comportamiento de la tasa de deforestación e incertidumbre asociada a la interpretación de las imágenes satelitales.



* Fuente: IDEAM, IAvH, Invemar, SINCHI e IIAP Tomo 2: Estado de la Biodiversidad, de los ecosistemas continentales, marinos, costeros y avances en el conocimiento. Informe del Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables 2011. Bogotá, D.C. 2013. 268p

** Informes elaborado por el Sistema Nacional de Bosques y Carbono - IDEAM; y divulgados el 5 de Agosto de 2013 y el 17 de octubre de 2014. Disponible en www.ideam.gov.co, consultado 15/12/2014.

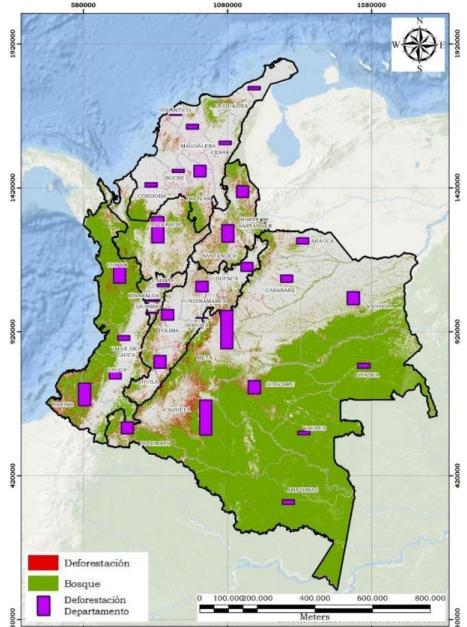
En Colombia, la mayor parte de la deforestación actualmente se localiza en terrenos propiedad del Estado, y se da por colonización no planeada y generalmente ilegal. Poco se sabe del cambio al interior de los diferentes ecosistemas. Los estudios existentes son principalmente descriptivos y limitados en cuanto a su capacidad para predecir la dinámica futura de las transformaciones (Etter, Mcalpine, Pullar, & Possingham, 2006).

La deforestación está estrechamente relacionada con fenómenos socioeconómicos y su localización depende de variables geográficas, políticas y económicas. Los estudios mencionados del IDEAM analizaron los cambios en la cobertura de bosques por región para ver en qué se transformaron las zonas intervenidas. A nivel general dio que la cobertura de bosque perdida en los períodos 2000-2005 y 2005-2010 se transformó principalmente en pastos (39.7% y 55.7%), seguida en importancia por vegetación secundaria (35.1% y 20.2%) respectivamente. Esto nos indica, por un lado, expansión de la frontera ganadera, y en cuanto a vegetación secundaria, evidencia procesos de degradación forestal o tala selectiva más que de cambios a otros usos del suelo de manera radical.

En la Orinoquía, el 30.3% del área de la región presenta tierras muy transformadas, localizadas principalmente en el piedemonte llanero de los departamentos de Meta y Casanare. Allí donde había bosques se han convertido principalmente en tierras con pastos introducidos o naturalizados, dedicados al pastoreo semi-intensivo y extensivo de ganado bovino, como también, en algunos casos a actividades agrícolas con cultivos de palma africana y frutales. Es la región donde más se redujo la deforestación en términos porcentuales entre los dos períodos (65.3%).

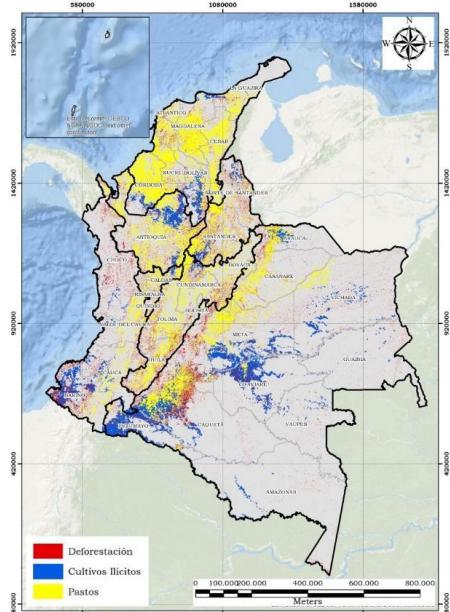
Figura 15. Deforestación, pastos y cultivos ilícitos.

a. Deforestación y bosque existentes a nivel nacional y por departamentos.



Fuente: elaboración propia a partir de las imágenes “Bosque no bosque 2000- 2012”, IDEAM

b. Deforestación, cultivos ilícitos y pastos a nivel nacional.



Fuente: elaboración propia a partir de las imágenes “Bosque no bosque 2000-2012”, IDEAM 2012; Cultivos Ilícitos, SIMCI 2007; Mapa de Coberturas Nacionales, IDEAM 2007.

En cuanto a la Región Andina, la deforestación se genera por varias causas, en donde se destacan procesos de la minería ilegal, para construcción de obras de infraestructura, y transformación a pastos y áreas de producción agrícola. La alta densidad de población de la región hace que sea la región con más hectáreas transformadas para urbanización. (Fedesarrollo, 2011)

En la Región Caribe para los periodos estudiados, las áreas transformadas se destinaron principalmente a pasto para pastoreo de ganado, pero sin ningún tipo de manejo, seguramente por estrategias de tenencia de la tierra más que de actividades productivas. A diferencia de otras regiones donde las hectáreas transformadas disminuyeron de un periodo a otro, en esta región aumentaron en 80%.

Por último en la región del Pacífico, la causa directa de la deforestación y degradación forestal es la industria maderera. En esta región se extrae gran parte de la madera aserrada y de la materia prima para la industria de pulpa de papel que se consume en el país (IGAC-CORPOICA, 2002). También se da la transformación de la tierra para cultivos para el autoconsumo y pastos para actividades ganaderas extensivas.

Colombia, con miras a desarrollar actividades de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD+), construyó una propuesta de preparación (R-PP) para la formulación e implementación de la estrategia nacional REDD+ que se debe enmarcar dentro de la Política Nacional frente al Cambio Climático y la Política Nacional Forestal. Actualmente se cuenta con la versión 8.0 del R-PP en la cual se establece el punto de partida para el desarrollo de la ENREDD+ (MADS, 2013), incluyendo los actores que estarán involucrados en la toma de decisiones, la estructura institucional y las nuevas instancias que serán creadas para la implementación futura de la estrategia. Además se presentan algunos de los avances del proceso de información y diálogo

temprano con las comunidades, la sociedad civil y los sectores. (Sanclemente, Burgos, Negrete, Burgos, & Lora, 2013). Otro avance importante en la gestión de financiación es la iniciativa Visión Amazonía, una estrategia liderada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Parques Nacionales y el IDEAM para alcanzar la meta de Colombia comunicada oficialmente ante la Convención de Cambio Climático de reducir la deforestación neta a cero en la Amazonía para el año 2020. Como resultado de esta iniciativa, se logró un acuerdo con los Gobiernos de Noruega, Alemania y el Reino Unido para financiar la reducción de emisiones en dicha región bajo un esquema de pago por resultados. En contraste con estos avances preparatorios y de gestión de cooperación internacional, se evidencia vacíos en la coordinación con las Autoridades Ambientales Regionales y en los instrumentos de administración forestal para lograr resultados en reducción de la deforestación. Así mismo, a la fecha se evidencia debilidades para incorporar consideraciones de conservación de bosques en políticas agropecuarias (ej. control de expansión ganadera y titulación de tierras) o minero-energéticas (ej. control de minería ilegal, explotación de hidrocarburos en reservas forestales).

Colombia y sus riesgos climáticos

Durante los últimos 40 años en Colombia, cada década aumenta los damnificados y viviendas afectadas por eventos, en su mayoría de origen hidrometeorológico, que generan emergencias y desastres. De acuerdo con (Banco Mundial, 2012) durante este periodo más de un (1) millón de viviendas han sido afectadas, y dentro de las cuales, un 78% corresponde a la materialización de riesgos climáticos (el 73% a inundaciones, el 5% por deslizamientos). Adicionalmente, el Fenómeno de la Niña ocurrido durante los años 2010-2011 generó impactos sin precedentes en el país: pérdidas estimadas en 11,2 billones de pesos, 2,35 millones de damnificados y 3,5 millones de hectáreas inundadas (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2012). De acuerdo con el IPCC, se prevé que el cambio climático aumente en un nivel alto, el riesgo por eventos climáticos extremos. Así mismo, el IDEAM estima que el cambio climático tendrá un impacto alto en los asentamientos humanos, los ecosistemas de alta montaña, los ecosistemas secos, y sectores como la agricultura, el abastecimiento hídrico y la generación hidroeléctrica, entre otros. En relación a los costos asociados a los impactos esperados del cambio climático, el DNP estima que los cambios graduales en la temperatura y la precipitación, sin incluir eventos extremos climáticos (e.g. sequías, inundaciones), durante el periodo 2010-2100 sobre los sectores de agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y sector transporte, representan el 4,3% del PIB actual.

Colombia ha avanzado en términos de adaptación al cambio climático, principalmente mediante directrices conceptuales y metodológicas expedidas por Comité del PNACC y otras realizadas por el MADS. Actualmente, existen formulados y en formulación planes a nivel departamental (Boyacá, Caldas, Cundinamarca, La Guajira, Huila, Nariño, Orinoquia (Meta, Casanare y Vichada) Risaralda, Tolima, Valle del Cauca), de ciudades (Cartagena) y sectorial (Vías, Generación de Energía Eléctrica y Agricultura). Sin embargo, estos avances territoriales y sectoriales son todavía esfuerzos pilotos. En el país existen todavía vacíos sobre el rol de las autoridades ambientales, vacíos en su seguimiento, y la interrelación de los planes de adaptación con las demás instancias que inciden en la vulnerabilidad al cambio climático, entre otros. Así mismo, el mayor riesgo a desastres en Colombia se genera principalmente por el aumento en la exposición y vulnerabilidad generado por

procesos de desarrollo territorial y sectorial sin desarticuladas de la gestión del riesgo, y en menor medida por el aumento en tendencias climática.

Impactos climáticos observados en Colombia

Fenómenos como las inundaciones, los movimientos en masa, las avenidas torrenciales, los vendavales y las sequías, corresponden a fenómenos físicos detonados u originados por el clima, que generan riesgos climáticos. La frecuencia e intensidad de éstos eventos, para Colombia, esta correlacionada, principalmente, con la variabilidad climática intermensual (periodos secos, periodos lluviosos), los cuales además con la variabilidad climática interanual (años con ocurrencia de fenómenos de El Niño y La Niña).

En este contexto, se tienen certeza éstos fenómenos han tenido una incidencia directa en el registro de daños y pérdidas por emergencias y desastres en Colombia... Al hacer un seguimiento al panorama de daños y pérdidas asociados a emergencias y desastres en Colombia, los mayores porcentajes de pérdidas de vida y viviendas destruidas corresponden a las inundaciones y los deslizamientos. Durante el periodo 1970-2011, y de acuerdo con el (Banco Mundial, 2012), aproximadamente el 60% de las pérdidas de vidas, y el 79% de las viviendas destruidas están asociadas a la ocurrencia de éstos fenómenos de origen hidrometeorológico.

El 12% del territorio nacional se encuentra localizado en áreas con mayor susceptibilidad a inundarse; los departamentos con mayor población expuesta a inundaciones son el Valle del Cauca, Atlántico, Cundinamarca, Magdalena, Antioquia, Córdoba, Cesar, Cauca y Meta; mientras que respecto al indicador del NBI, el 48% de los municipios expuestos a impactos climáticos, se clasifican en un nivel alto de vulnerabilidad (Banco Mundial, 2012).

La mayor exposición por movimientos en masa se presenta en 353 municipios en donde se localiza el 8% de la población nacional, destacándose los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Cauca, Santander, Boyacá, Caldas y Tolima. (Banco Mundial, 2012)

Además de la población, a nivel sectorial las amenazas climáticas afectan significativamente al sector de vivienda, transporte y agropecuario. La cuarta parte de los registros de la base de datos de desastres (Desinventar) presenta afectaciones de diverso tipo sobre la red vial, principalmente por fenómenos de deslizamientos, inundaciones y avenidas torrenciales. Similarmente, el 15% de los registros de esta base de datos señalan pérdidas en cultivos, pastos y bosques, causadas por inundaciones. (Banco Mundial, 2012)

Los impactos climáticos fueron todavía más evidentes durante el fenómeno de la Niña ocurrido desde junio del 2010 hasta mayo del 2011 y que se manifestó con intensas lluvias que afectaron con inundaciones (2219 emergencias), deslizamientos (778 emergencias), vendavales (174) y avalanchas (24) en varias zonas del país. De acuerdo con análisis del IGAC, el área total inundada ascendió a 3,5 millones de hectáreas, de las cuales 1,64 millones se localizan por fuera de áreas inundadas periódicamente. El Fenómeno dejó 2,35 millones de damnificados (con pérdidas totales o parciales de inmuebles, actividades agropecuarias o desaparición o lesión de miembros del hogar) y 0,86 millones de afectados (con efectos indirectos o secundarios como deficiencia en prestación de servicios públicos). (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2012)

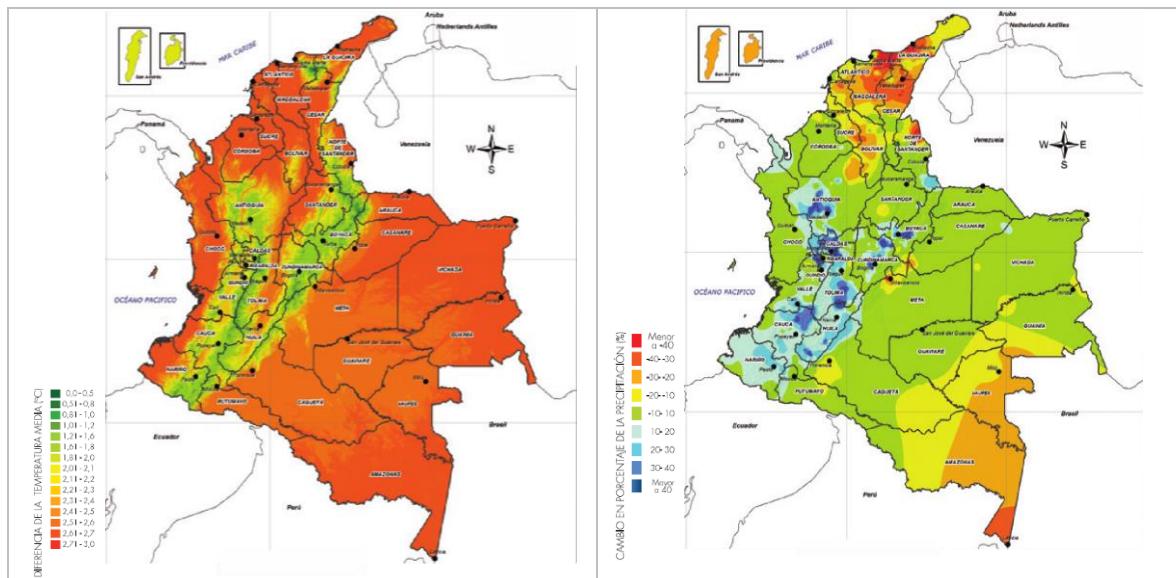
El valor total de los daños, que comprende los activos de los hogares y la afectación de capital productivo se estimó en 11,2 billones de pesos; principalmente por daños en viviendas (44%), infraestructura (38%), servicios sociales y administración pública (11%) y sectores productivos (7%). A nivel regional, los departamentos con mayores daños fueron Bolívar, Atlántico, Magdalena y Antioquia (Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2012). Vale la pena anotar que a nivel nacional no existe una estimación del valor económico de los principales servicios ecosistémicos y como éstos han sido afectados por la materialización de riesgos hidrometeorológicos. Tampoco se cuenta con una metodología que permita cuantificar la variación de los stocks de los activos ambientales del país, su interacción con el cambio climático y finalmente su dentro de la economía y el bienestar de la población.

Finalmente y de acuerdo con (Banco Mundial, 2012), la principal causa del aumento del riesgo de desastres en Colombia se relaciona, más que por tendencias climáticas, por el aumento de la exposición y la vulnerabilidad asociadas al inadecuado uso de los instrumentos de planificación y desarrollo territorial, la degradación del suelo y la desarticulación de actividades sectoriales con las acciones requeridas para la reducción y control del riesgo.

El clima futuro en Colombia

De acuerdo los nuevos escenarios de cambio climático para Colombia elaborados para la Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se estima que en Colombia la temperatura media se incremente en 2,14°C para el fin del siglo XXI (año 2100) respecto a los niveles presentados en el periodo 1970-2000 a lo largo de todo el territorio nacional (IDEAM; MADS; PNUD; DNP; Ministerio de Relaciones Exteriores, 2015). Con respecto a la precipitación, los efectos se dan de forma desigual en cada región de Colombia y para cada periodo de análisis. Para la mayor parte del territorio nacional se espera que el nivel de lluvias siga estando en los niveles observados actualmente o en un rango que no supere más o menos 10% de diferencia. Sin embargo, como se observa en la Figura 16, para algunas regiones se espera una disminución importante en la precipitación. Ejemplo de esto, es que en el periodo 2071 a 2100 cerca del 27% del territorio nacional puede verse afectado con una reducción de entre 10% y el 30% de la precipitación media anual con respecto al periodo de referencia 1976-2005.

Figura 16. Mapas con la diferencia de la temperatura media anual (izq.) y diferencia de la precipitación media anual (der.) para el periodo 2071 -2100 con respecto al periodo de referencia 1976 - 2005.



Fuente: Nuevos escenarios de cambio climático para Colombia 2011-2100 (IDEAM; MADS; PNUD; DNP; Ministerio de Relaciones Exteriores, 2015)

El INVEMAR (2014), mediante el análisis de la serie de registros históricos horarios de la marea, evidencia un ascenso del nivel del mar en el Caribe y en la costa Pacífica de aproximadamente 3,5 mm/año, atribuibles posiblemente al cambio climático global, entre otros factores.

Así mismo, existe evidencia del retroceso generalizado de la línea de costa colombiana (Martínez, Robertson & Jaramillo, 2005; Robertson, Martínez & Jaramillo, 2003; Flórez & Robertson, 2001; Ideam & Universidad Nacional, 1998), el cual ya está causando la erosión de playas, acantilados y terrazas, con la consecuente destrucción de poblados y pérdida de ecosistemas. En el largo plazo, las potenciales variaciones físicas de las zonas costeras e insulares asociadas con el ascenso acelerado del nivel medio del mar están dadas por la pérdida de tierra a causa de la erosión y la inundación del litoral, lo cual generará impactos socioeconómicos y ecológicos sobre los sistemas y las actividades de la zona.

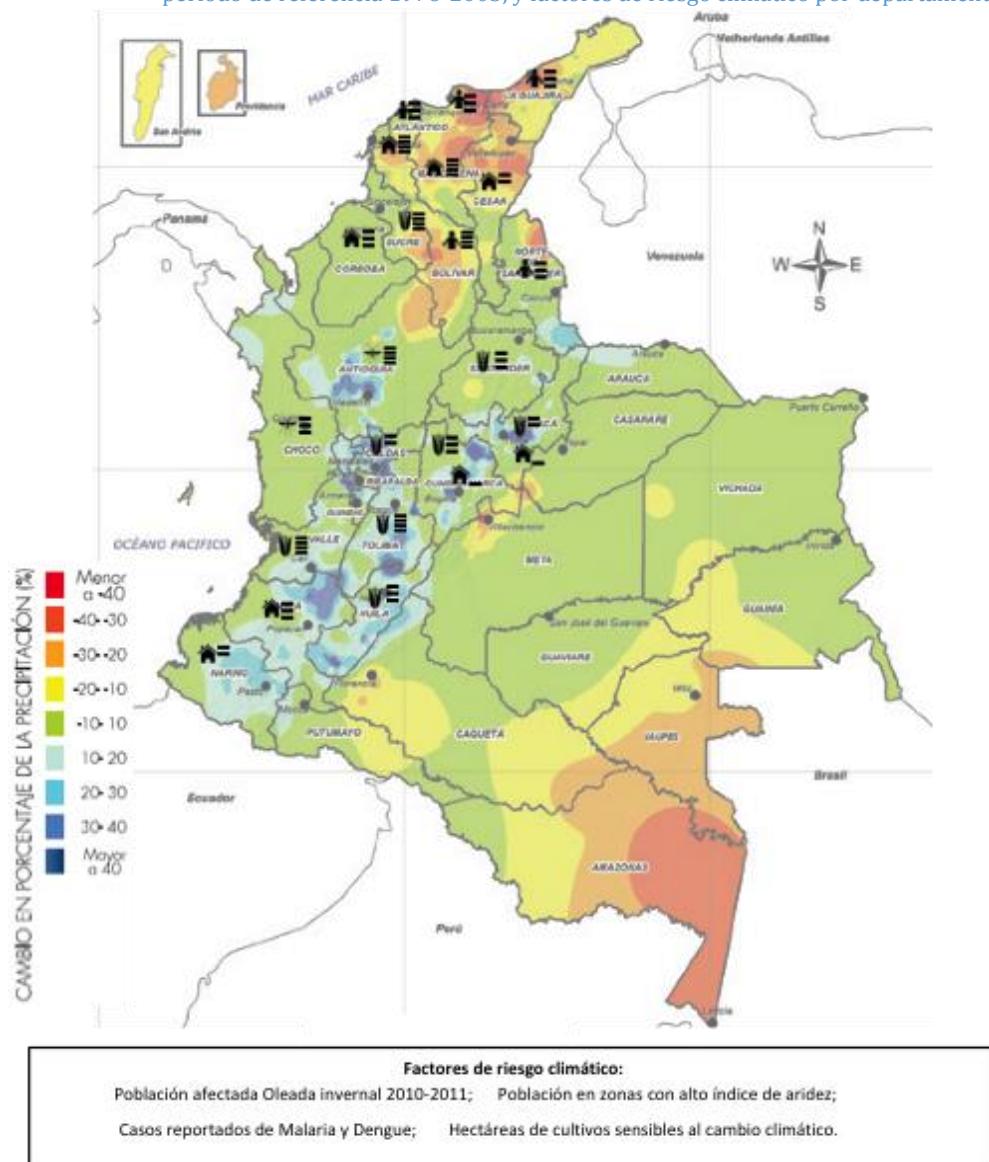
Dentro de los esfuerzos para reducir la incertidumbre asociada a los riesgos climáticos futuros, y contribuir a la priorización de agendas y territorios, el IDEAM, con la participación de diferentes entidades y expertos, desarrolló una metodología basada en las definiciones del IPCC y la gestión del riesgo para la elaboración de una evaluación integral y unificada de la vulnerabilidad al cambio climático. Esta metodología permitió establecer la vulnerabilidad del territorio a nivel nacional e identificar cómo se exponen a ésta diferentes sectores y ecosistemas. La metodología de la Segunda Comunicación Nacional se basó en la definición de unos escenarios multi-modelo de cambio climático que se cruzaron con los Índices de la Sensibilidad Ambiental - ISA y de Afectación Relativa - IRA, para evidenciar impactos potenciales del cambio climático. Estos impactos al cruzarse con la Capacidad de Adaptación (Condición técnica y Capacidad socioeconómica), permitieron determinar la vulnerabilidad del territorio colombiano a los efectos del cambio climático. Los principales impactos identificados son en el Orobioma Alto Andino que provee bienes y servicios ambientales de regulación de la escorrentía; las Áreas Naturales Protegidas, especialmente las que tienen

nevados y ecosistemas de páramo; el sector agropecuario y en particular los minifundios campesinos; las cuencas con infraestructura para la generación hidroeléctrica; los sistemas de abastecimiento y distribución de agua; y los ecosistemas secos, entre otros.

De manera ilustrativa, pueden generarse mapas que correlacionen las condiciones de amenaza, exposición y sensibilidad previstos en el modelo de riesgo climático del IPCC-AR5 (2014), y a través de los cuales se pueden observar tendencias territoriales a partir de : (i) los cambios en precipitación esperados por el cambio climático, (ii) las regiones con territorios con mayor nivel de amenaza por inundaciones; (iii) cultivos sensibles al clima; y (iv) la incidencia en enfermedades transmitidas por vectores.

El siguiente mapa ilustra la posible incidencia entre los cambios en precipitación estimados por el IDEAM para el periodo 2011-2040 (IDEAM; MADS; PNUD; DNP; Ministerio de Relaciones Exteriores, 2015) y las regiones con impactos climáticos como inundaciones, cultivos sensibles al clima e incidencia en enfermedades transmitidas por vectores.

Figura 17. Comparación entre las diferencias de la precipitación media anual del periodo 2011-2040 respecto al periodo de referencia 1976-2005, y factores de riesgo climático por departamentos³⁶.



Fuente: (IDEAM; MADS; PNUD; DNP; Ministerio de Relaciones Exteriores, 2015); Estudio Nacional del Agua 2010, IDEAM 2010; Valoración daños y pérdidas Ola Invernal en Colombia 2010-2011, CEPAL 2012; Consolidado 2013 SIVIGILA, Instituto Nacional de Salud; Área sembrada principales cultivos SIGOT, IGAG 2012.

Las barras que se encuentran al lado de cada uno de los íconos representan la cantidad relativa del factor (ej. número de personas, número de hectáreas etc.) respecto al total nacional. Entre mayor sea el número de barras, mayor es la cantidad relativa del factor en el departamento

³⁶ La base del mapa fue construido superponiendo los mapas de diferencias en precipitación media anual del periodo 2011 – 2040 respecto al periodo 1976-2005 elaborado para la Tercera Comunicación y las siguientes estadísticas departamentales de factores de riesgo climático: 1. Población afectada por la Ola Invernal 2010-2011; 2. Casos reportados de Malaria y Dengue; 3 Población en zonas con alto índice de aridez y 5. “Hectáreas de cultivos sensibles al cambio climático”. Para este último se identificaron cuáles eran los cultivos sensibles al cambio climático de acuerdo con los resultados obtenidos por el CIAT en “Evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático de la agricultura y del recurso hídrico en los Andes de Colombia, Ecuador y Perú”, y posteriormente se seleccionaron se acuerdo con la capa “Área sembrada de Principales Cultivos” del SIGOT, a nivel departamental.

Como se observa en el mapa anterior, se presentan coincidencias de un aumento en precipitación y zonas afectadas por inundaciones en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca; entre disminución de precipitación y población en escasez, en Magdalena, Atlántico y La Guajira; de aumento de precipitación y áreas de cultivos sensibles al clima, en el Valle del Cauca, Huila y Tolima. Este tipo de ejercicio, aunque ilustrativo, muestra la priorización que debe realizarse durante los procesos de evaluación de riesgos climáticos y de identificación de necesidades de adaptación en las regiones.

El Estudio de Impactos Económicos del Cambio Climático (EIECC), liderado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), presenta resultados del análisis del impacto de los cambios graduales en la temperatura y la precipitación, sin incluir eventos extremos climáticos (e.g. sequías, inundaciones), durante el periodo 2010-2100 sobre los sectores de agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y sector transporte, cuyos impactos sumados representan el 4,3% del PIB actual.

El sector más afectado es la agricultura, seguido de transporte, pesca, y ganadería. El sector forestal podría ser beneficiado. Los resultados son heterogéneos a nivel territorial. De no hacer nada, los impactos promedio de 2010 a 2100 (con relación a un escenario base) serían negativos de modo que al final del siglo, el país acumularía pérdidas equivalentes a perder 3,7 veces el PIB de 2010.

Aunque todavía no hay evidencia que permita correlacionar efectos del cambio climático con la frecuencia de los eventos que originan riesgos climáticos en el país, se puede afirmar que si no se toman acciones de adaptación climática, complementada con la reducción del riesgo de desastres y una adecuada gestión territorial, las condiciones de daños y pérdidas seguirán su tendencia histórica de aumento.

Avances en la adaptación.

El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, liderado por el DNP con el apoyo del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el IDEAM y la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres; tiene como objetivo la reducción del riesgo y los impactos socio-económicos y ecosistémicos asociados a la variabilidad y al cambio climático en Colombia. La implementación del Plan está integrada por cuatro fases: una primera conceptual y metodológica donde se desarrollarán los insumos para orientar los Planes Sectoriales y Territoriales de Adaptación; una segunda de acompañamiento a la formulación de estos planes; una tercera donde se buscará orientar la implementación de medidas de adaptación; y finalmente, una fase de monitoreo, reporte y verificación (DNP, 2012).

En desarrollo de la primera fase, el DNP ha elaborado dos documentos: el primero con el marco conceptual y lineamientos para orientar los planes territoriales; y el segundo con la hoja de ruta para la elaboración de planes de adaptación. En el primer documento se presentan conceptos relacionadas con los distintos elementos del riesgo, vulnerabilidad, gestión del riesgo de desastres, y adaptación al cambio climático; se especifican las razones para promover la adaptación en Colombia y se dan lineamientos con el fin de lograr una adaptación planificada (DNP, 2012). En el segundo documento la “Hoja de Ruta” propone cinco etapas para la formulación: la preparación y planificación, la gestión de información para la sostenibilidad en escenarios de cambio climático, la identificación y priorización de medidas de adaptación, el diseño e implementación de medidas de adaptación, y el seguimiento y la evaluación del Plan (DNP, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres e IDEAM, 2013). Cada una de esas etapas se desglosa en pasos más específicos que describen las actividades sugeridas a los

formuladores, entre estos, la identificación de potenciales riesgos y la implementación de metodologías disponibles para desarrollar acciones de adaptación, en función de las necesidades particulares de cualquier sector o territorio. La hoja de ruta concibió el proceso de elaboración de planes de adaptación en dos niveles: territorial y sectorial. En el nivel territorial (municipal, regional o departamental), el plan se formula “siempre que los actores en el territorio detecten la necesidad de implementar medidas que reúnan el interés de la región”, es decir, que dependiendo de la coyuntura e interés de las instituciones se formula o no dichos planes. Este lineamiento genera indefiniciones sobre la necesidad de formular planes de adaptación, así como la responsabilidad institucional de formularlos e implementarlos. Las potenciales instituciones que prevé la Hoja de Ruta en los planes territoriales abarcan las gobernaciones, municipios, distritos, autoridades ambientales, institutos de investigación, ONGs y Parques Nacionales. Al nivel sectorial, la Hoja de Ruta prevé el liderazgo de los Ministerio de Agricultura, Transporte, Salud, Minas y Energía, Vivienda, junto con sus entidades adscritas y del sector privado.

A la fecha se han formulado varios planes de adaptación del nivel regional y sectorial. A nivel regional se cuentan con los siguientes documentos: Huila 2020; Plan Departamental de Gestión del Cambio Climático de Risaralda, PRICC – Bogotá-Cundinamarca; Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de Cartagena de Indias; Análisis Multisectorial e Interinstitucional de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático para el sector Agrícola en la cuenca alta del río Cauca –AVA y el Plan Territorial de Adaptación para el Departamento de Nariño. A nivel sectorial los se cuenta con los planes de adaptación del sector hidroeléctrico, de la red vial primaria (sector transporte) y de la cuenca alta del río Cauca (sector agrícola). Aún no se cuenta con información sobre el nivel de ejecución de dichos planes ni si está en marcha la etapa de seguimiento y evaluación de los mismos.

Información, Investigación y Educación en Cambio Climático

Información

En cuanto a la producción de información referente al cambio climático a nivel nacional se cuenta con: la elaboración de las Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC; informes de deforestación y alertas tempranas por deforestación; mediciones y observaciones hidrometeorológicas; estudios de vulnerabilidad por ascenso del nivel del mar; monitoreos de la deforestación, aprovechamiento forestal y cambios en el uso del suelo en el bosque panamazónico; entre otros.

A nivel territorial, existen diferentes avances, derivados principalmente de iniciativas de las Corporaciones Autónomas Regionales y de Proyectos de Cooperación internacional. En su gran mayoría, éstas iniciativas han apuntado a la identificación de los determinantes de vulnerabilidad climática, a escala regional, de la mano de las percepciones y prioridades de los actores locales.

Se resalta particularmente el proceso de elaboración de las Comunicaciones Nacionales. La Primera Comunicación Nacional del país ante la CMNUCC fue publicada en diciembre de 2001, producto del trabajo de más de 70 instituciones públicas y privadas coordinadas por el IDEAM. En dicha Comunicación se estableció el inventario nacional de GEI, el cual llegó a la conclusión, entre otras, de que Colombia en ese momento aportaba el 0,37% de las emisiones globales de CO₂. Así mismo, se comenzó a determinar la vulnerabilidad y medidas potenciales de adaptación en: las zonas costeras e insulares; los recursos hídricos; las coberturas vegetales; los ecosistemas (especialmente

páramos y glaciares), el sector agrícola; los suelos y tierras por desertificación; y la salud humana. La Segunda Comunicación Nacional del país se hizo pública en el 2010 y actualmente está en proceso de elaboración la Tercera, que tendrá información de emisiones antropogénicas, fuentes emitidas en el país por los diferentes sectores productivos, al igual que los mapas y análisis de vulnerabilidad del país al cambio climático (PNUD Colombia, 2014).

IDEAM y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) producen los Informes de deforestación y alertas tempranas por deforestación. El tercer boletín de Alertas Tempranas por Deforestación del primer semestre del 2014, identificó las áreas críticas de pérdida de cobertura de bosque natural y persistencia de áreas de cambio, asimismo detectó los núcleos activos de deforestación que se presentaron en el país durante el primer semestre de 2014.

Para cumplir con la demanda de información sobre la atmósfera, el tiempo, el clima, los suelos y las tierras, los ecosistemas y el agua, el país a través del IDEAM, cuenta con un sistema de observación, medición y vigilancia de estas variables, el cual se ocupa de la generación y el acopio permanente de la información hidrológica y meteorológica y de la dinámica y estado del medio natural; a información proveniente de la operación de la red de estaciones de mediciones y observaciones hidrometeorológicas, permite orientar a la comunidad nacional sobre la mejor utilización de los recursos clima y agua. Mediante esta red es posible hacer un seguimiento a los procesos atmosféricos e hidrológicos, el conocimiento de su dinámica permite contribuir al bienestar de la población. (IDEAM, s.f.)

“A nivel Nacional varios han sido los esfuerzos por conocer y enfrentar la vulnerabilidad de las zonas costeras frente al cambio climático. En este sentido, se han desarrollado estudios en los cuales se han identificado áreas críticas y la necesidad de producir información básica para llevar a cabo una acción de respuesta planificada. Actualmente se cuenta con mucha literatura y opiniones sobre las causas y consecuencias del cambio climático y el calentamiento global y su relación con el aumento en el nivel del mar (IPCC, 1996 y 2001; WMO/ICSU/UNEP, 1986)” (INVEMAR, 2014).

Otra institución de importante relevancia en el tema es el SINCHI que para el caso realiza los Estudios de deforestación en la Amazonía. El principal proyecto es Monitoreo de la deforestación, aprovechamiento forestal y cambios en el uso del suelo en el bosque panamazónico. Con este proyecto entre 2005 y 2006 se evaluaron diferentes sistemas para el monitoreo de la cobertura forestal, identificando que el sistema utilizado por Brasil (Metodología PRODES/DETER y herramienta SPRING) es el que ofrece la mejor relación costo – beneficio, teniendo en cuenta sin embargo, que la adopción de una metodología común de monitoreo de la cobertura forestal está asociada a la consideración de las particularidades de cada país. (SINCHI, s.f.)

A nivel Sectorial la UPME es la entidad encargada de realizar los balances energéticos, estos balances representan la totalidad del sistema energético del país. Durante la vigencia de 2013 se actualizó el Balance Energético del año 2011 y actualmente se está desarrollando la versión de 2012. Adicionalmente se está efectuando la revisión histórica de los Balances con el fin de analizar la serie 2000-2012 actualizada con la información más reciente, así como la incorporación de la información de balances de producción de petróleo, gas y de combustibles derivados del petróleo y biocombustibles a los Balances Energéticos (UPME, 2014).

En cuanto a acciones de adaptación y mitigación del cambio climático, la UPME con apoyo del DNP, MADS, IDEAM y UNGRD, adelanta evaluaciones periódicas y seguimiento a los indicadores más representativos relacionados con vulnerabilidad y adaptación del sector minero - energético

colombiano al cambio climático. En relación con la mitigación del cambio climático, la UPME ha definido el factor de emisión tanto para proyectos de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) que desplacen energía en el Sistema Interconectado Nacional (SIN), así como para hacer los inventarios de emisiones de huella de carbono o Factor de Emisión de la generación eléctrica del SIN. Por otra parte, la UPME viene participando, de la mano del Ministerio de Minas y Energía y del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en el diseño de una estrategia de desarrollo bajo en carbono para una mayor competitividad del país, en busca de que recursos financieros favorables de bajo costo, transferencia de tecnología apropiada y participación en mecanismos de mercado de carbono y fondos de mitigación.” (UPME, 2014)

El DANE reporta “en las cuentas de medio ambiente se identifican los gastos destinados a la gestión del medio ambiente. Complementario a estas cuentas se presentan las operaciones económicas relacionadas: producción, estructura de costos y financiación” (DANE, 2003). Los indicadores derivados de la Cuenta Satélite Ambiental son una medida que permite realizar el seguimiento de los progresos en relación del medio ambiente y el crecimiento económico, con el fin de observar el aprovechamiento eficaz y la productividad de los recursos, así como el análisis del patrimonio neto y su disminución, consumo y producción sostenible. En este compendio se presentan los Indicadores derivados de la Cuenta Satélite Ambiental (ICSA) de acuerdo con los avances de implementación del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE), con el fin de establecer el agotamiento y degradación de los stocks de recursos naturales y los flujos de bienes y servicios más allá de la medición económica del Sistema de Cuentas Nacionales - SCN tradicional.” (DANE, s.f.)

Investigación

Actualmente en el país existen varios esfuerzos para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación, sin embargo en cuanto a cambio climático se aprecia que no se encuentran orientados a las necesidades nacionales o territoriales referente a temas de adaptación y mitigación, como el resultado de evaluaciones previas.

Colciencias como el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, es el encargado de promover las políticas públicas para fomentar la CT+I en el país. Actualmente es la entidad responsable de la coordinación del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI). El SNCTI cuenta con una serie de programas de investigación relacionados con el tema de cambio climático:

1. Programa de Investigaciones en Energía y Minería (PIEM).
2. Ciencias Básicas
3. Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat
4. Ciencia, Tecnología e Innovación del Mar y de los Recursos Hidrobiológicos

De los programas anteriores, solamente el de **Ciencia, Tecnología e Innovación en Ambiente, Biodiversidad y Hábitat** cuenta con una Línea de Investigación enfocada específicamente hacia el cambio climático: Gestión del riesgo y cambio climático global.

Existe una Agenda Ambiental Interministerial entre el MADS y MADR y su Plan Estratégico Ambiental del Sector Agropecuario tiene una Red interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria.

El Ministerio de Agricultura en su Programa de investigación en Cambio Climático cuyo propósito es implementar estrategias e instrumentos que se orienten a la gestión de riesgos climáticos a través

de acciones de identificación, prevención, adopción medidas de mitigación y adaptación en los sistemas productivos en coordinación con las Direcciones de Cadenas Productivas y de Financiamiento y Riesgos Agropecuarios y coordinar, homologar y difundir estadísticas agropecuarias, hidrometeorológicas y agroclimáticas, estandarizando la información para la elaboración de mapas de riesgo y la divulgación de información agropecuaria en general para una mejor gestión del riesgo climático.

En desarrollo de la Agencia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuaria (ANCTIA) una de las líneas de trabajo del ministerio es Adaptación al cambio climático en este sentido y en la búsqueda de ajustar los sistemas productivos nacionales como respuesta a estímulos climáticos actuales y esperados, durante este periodo se evaluaron más de 70 materiales para determinar su comportamiento agronómico, frente al cambio o a la variabilidad climática. Adicionalmente se busca generar conocimiento, con el fin de producir pronósticos de clima y modelación de comportamiento de los cultivos.

En el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) y el Ministerio de Agricultura tienen un convenio que está suscrito en el Convenio de cooperación técnica y científica que entra en el marco de las actividades del programa del consorcio CGIAR: “Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria” en América Latina (CCAFS por sus siglas en inglés) que busca mejorar la competitividad del sector agropecuario, mediante la aplicación de instrumentos de política, el fortalecimiento de la inversión de recursos en investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación. (CIAT et al., s.f.)

La Universidad Nacional de Colombia resalta como actor académico clave en el abordaje del cambio climático en el país, participa del Proyecto INAP (en la generación de los escenarios), de los proyectos del MADR; y desarrolla diversas investigaciones en el sector agropecuario y forestal, en sus diferentes sedes (especialmente Bogotá y Medellín). (PNUD, 2009)

Red Interinstitucional de Cambio Climático y Seguridad Alimentaria de Colombia - RICCLISA fue creada con la intención de aprovechar las sinergias entre organizaciones e investigadores y abordar problemas prioritarios relacionados con la seguridad alimentaria y la variabilidad y el cambio climático.

El Departamento Nacional de Planeación (DNP) a través del Estudio de Impactos Económicos de Cambio Climático para Colombia – EIECC como agenda de investigación de largo plazo coordinada busca realizar análisis económicos sobre las implicaciones del cambio climático en el país. El estudio articula la información y el conocimiento de diferentes áreas de estudio y sectores para analizar impactos económicos del cambio climático a nivel regional y sectorial y para generar recomendaciones sobre medidas óptimas para reducir dichos impactos o aprovechar las oportunidades del cambio climático. Adicionalmente, el EIECC realiza análisis sobre medidas óptimas para reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y sus implicaciones en términos de desarrollo económico. Los resultados del Estudio han sido incorporados en las discusiones técnicas y políticas sobre la relevancia del país de implementar políticas públicas para enfrentar el cambio climático. Este trabajo se realiza en articulación con otras entidades del orden nacional y con el apoyo técnico y financiero de entidades de cooperación internacional. (DNP, s.f.)

Finalmente, vale la pena destacar que a nivel regional Los Nodos Regionales de Cambio Climático , promovidos y apoyados por el MADS, han sido soporte para generar otras redes como RICCLISA, Comités Departamentales de Cambio Climático y otras redes nacionales como la RED Alumni de la Agencia de Cooperación GIZ.

Educación y participación.

En Colombia, la educación y la participación ciudadana se enmarca en mandatos constitucionales, donde se señala que la educación es un derecho de todos los ciudadanos y que el Estado debe facilitar la participación de todos en las decisiones entre ellas, aquellas que puedan afectar el derecho a gozar de un ambiente sano. Sin embargo, pese a que existen esfuerzos en los procesos de sensibilización y educación ambiental, es necesario generar mecanismos mucho más eficientes que en efecto, garanticen la existencia de una comunidad informada, capacitada para participar y educada en la gestión del cambio climático.

Es importante reconocer la existencia y la necesidad de coordinación de las iniciativas de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio climático, con la Política Nacional de Educación Ambiental que propone hacer de la Educación Ambiental un componente dinámico, creativo, eficaz y eficiente dentro de la gestión ambiental, generando espacios de concertación y de trabajo conjunto entre las instituciones de los diferentes sectores y las organizaciones de la sociedad civil, involucrados en el tema, a través de los Comités Técnicos Interinstitucionales de Educación Ambiental, CIDEA, a nivel departamental y local.

Estos comités se crean a partir del Decreto 1743 de 1994 con el fin de diseñar, asesorar, orientar, acompañar y evaluar el Plan de Educación Ambiental en todo el país, atendiendo a los intereses y necesidades de las respectivas instituciones.

Los CIDEA deben ser propulsores de los Proyectos Ambientales Escolares, PRAE, y de los Proyectos Ciudadanos de Educación Ambiental, PROCEDA, en los municipios y departamentos donde se establezcan.

Los CIDEA establecen sus propios criterios y normas de funcionamiento y de proyección, de acuerdo con las dinámicas (planes de acción, planes de gestión, e intencionalidades educativo - ambientales) de las instituciones u organizaciones que los conforman.

Sin embargo, específicamente, en materia de difusión de información de cambio climático, cabe mencionar la adopción de una Estrategia Nacional de Educación, Formación y Sensibilización de Públicos sobre Cambio Climático adoptada en 2008, resultado de un trabajo intersectorial e interinstitucional de consulta en el que participaron la “Mesa nacional”, conformada por entidades públicas y privadas, Institutos de investigación, organizaciones de la sociedad civil y la academia, entre otros. El objetivo de la Estrategia es establecer lineamientos generales para la implementación de programas y proyectos que promuevan el acceso a la información, la capacitación, la comunicación, la educación, la investigación y la participación, para contribuir en la creación de capacidades a nivel local, regional y nacional en el tema de cambio climático.

La Estrategia es fundamental para promover la creación de capacidades de adaptación y mitigación al cambio climático y lograr que todos los actores conozcan este proceso de cambio climático y por ello, plantea unas estrategias relacionadas con i) Acceso a la información; ii) Conciencia pública; iii) Capacitación; iv) Educación; v) Investigación y vi) Participación.

En este contexto, es fundamental promover acciones de sensibilización, educación y participación más especializadas en temas de cambio climático, que en efecto logren alcanzar los objetivos propuestos en la estrategia e involucre a otros actores públicos y privados en su implementación y desarrollo, en el entendido que la gestión del cambio climático corresponde a todos. Por último,

vale la pena destacar que a nivel local existen otro tipo de educaciones además de la formal e informal, principalmente basadas en conocimientos tradicionales y prácticas ancestrales; que deben también ser objeto de promoción de las acciones de la estrategia.

Diagnóstico Institucional

Los sistemas institucionales existentes en Colombia, relacionados con alguno de los componentes del cambio climático tienen debilidades para abordar de forma integral la gestión del cambio climático. Si bien el SINA puede ser fuerte en su estructura y presencia regional, no cuentan con las herramientas que faciliten su intervención directa a nivel sectorial; la estructura de articulación institucional propuesta por el CONPES 3700 de 2011, responde a los requerimientos de coordinación nacional interministerial e intersectorial pero deja un vacío en el nivel regional y municipal; o como en el caso del Sistema de Gestión de Riesgo, es mucho más fuerte en el ámbito territorial, pero su ámbito de gestión es más en temas de adaptación que de mitigación.

La gestión de las medidas de adaptación y mitigación, debe realizarse en los diferentes niveles de gobierno, nacional, regional y local, niveles que son abordados por 3 sistemas de gestión, relacionados con uno o varios componentes de gestión del cambio climático: el Sistema Nacional Ambiental, el Sistema Nacional de la Gestión del Riesgo de Desastres y el Sistema Nacional de Cambio Climático, propuesto por el CONPES 3700 de 2011 y reglamentado por el Decreto 298 de 2016.

El Sistema Nacional Ambiental, creado mediante la Ley 99 de 1993 como el conjunto de orientaciones, normas, actividades, recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales contenidos en esta Ley. A nivel institucional, el SINA está integrado por las entidades del Estado responsables de la política y de la acción ambiental, es decir el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, las Autoridades Ambientales Regionales (Corporaciones Autónomas Regionales, Corporaciones de Desarrollo Sostenible y Autoridades Ambientales de los Grandes Centros Urbanos), los entes territoriales y las entidades públicas, privadas o mixtas que realizan actividades de producción de información, investigación científica y desarrollo tecnológico en el campo ambiental.

Las funciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, fueron establecidas en la ley de su creación y en desarrollo de estas, en el año 2002 se expiden los Lineamientos para la Política de Cambio Climático. Sin embargo, el Ministerio fue reestructurado a través del Decreto número 3570 de 2011, que establece como función principal la de ser el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la Nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.

Así mismo, le corresponde al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible dirigir el Sistema Nacional Ambiental (SINA), para asegurar la adopción y ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos respectivos, en orden a garantizar el cumplimiento de los deberes y derechos del Estado y de los particulares en relación con el ambiente y el patrimonio natural de la Nación.

El Ministerio cuenta con la Dirección General de Ordenamiento Territorial y coordinación del SINA, encargada de proponer las regulaciones, criterios, directrices y orientaciones para la definición de la estructura ecológica principal y su relación con las demás determinantes ambientales; definir los criterios y lineamientos, en coordinación con el Sistema Nacional de Prevención y Atención de Desastres, para prevenir el riesgo ecológico e impartir directrices a las entidades territoriales, sectores económicos y demás agentes productivos, de servicios y del conocimiento en el manejo de los efectos e impactos ambientales de los desastres naturales.

Así mismo existe la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos, a quien le corresponde definir y orientar la implementación de la Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de bosques. La Dirección de Cambio Climático, a quien le corresponde entre otras funciones, aportar los elementos técnicos y divulgar las acciones que deben ser asumidas por los sectores público y privado y, las comunidades en materia de mitigación y adaptación al cambio climático; asesorar el diseño e implementación de políticas, programas y proyectos para el desarrollo bajo en carbono; apoyar la construcción de estrategias de reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques y su implementación; orientar los estudios de evaluación de impacto, respecto de la vulnerabilidad de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, por efectos del cambio climático; orientar, motivar y participar en la realización de estudios que permitan cuantificar los costos de las actividades de mitigación y adaptación al cambio climático y proponer, en los temas de su competencia, los criterios técnicos que deberán considerarse en el proceso de licenciamiento ambiental.

Además de las anteriores, otras direcciones del Ministerio también tienen una responsabilidad en el tema, tales como la Oficina de Negocios Verdes, la Dirección de Asuntos Ambientales Sectoriales y Urbana y la Dirección de Asuntos Marinos, Costeros y Recursos Acuáticos- DAMCRA, la cual define los lineamientos del país en el marco de la conservación y uso sostenible de los recursos naturales con miras a la mitigación y adaptación de las zonas costeras e insulares al cambio climático. Por su parte los Institutos de Investigación Científica adscritos o vinculados al Ministerio, también tienen funciones y responsabilidades en el tema, como es el IDEAM y el INVEMAR. Los demás, aunque de manera indirecta también participan en la gestión del cambio climático.

Las Autoridades Ambientales Regionales cumplen las funciones asignadas en la ley 99 de 1993, de las cuales no se puede evidenciar ninguna función específica con relación a la gestión del cambio climático, aunque sí desarrollan funciones relacionadas con la restauración, recuperación y rehabilitación de ecosistemas, que pueden entenderse como medidas de adaptación basadas en ecosistemas, identificadas por la PNGIBSE como temas claves. Con base en los planes de ordenamiento y manejo de los mismos, se definen las determinantes ambientales para el ordenamiento del territorio; sin embargo, se reconoce la debilidad que existe en la definición y establecimiento de estas determinantes, así como en la incidencia efectiva en los procesos de ordenamiento del territorio y reglamentación general de usos.

A pesar de la multiplicidad de funciones y entidades y direcciones al interior del MADS encargadas del tema, más allá de las agendas interministeriales y algunos mecanismos de articulación de las CARs con los sectores en sus jurisdicciones, no se encuentra una articulación directa con los sectores productivos ni con los niveles regionales y locales. Este aspecto se identifica como una gran debilidad que existe al momento de buscar la implementación de medidas de adaptación y mitigación sectoriales y territoriales.

El PND 2006-2010 estableció que tanto el MAVDT y el IDEAM como el DNP entre otros, debían avanzar en los estudios de vulnerabilidad, la definición de las medidas específicas de adaptación y mitigación de los efectos, y la formulación de una *Política Nacional de Cambio climático y un Plan de Acción integral sobre el Tema*, la cual debía definir el marco institucional necesario para coordinar las acciones que en ella se propongan.

Bajo la premisa de que el país presentaba una “desarticulación en cuanto a políticas y acciones en materia de cambio climático, situación que afecta la capacidad para abordar la problemática de éste fenómeno de forma integral, vinculando a los sectores productivos y a las autoridades territoriales”, el CONPES recomendó una estrategia de articulación institucional multisectorial, materializada en el documento CONPES 3700 de 2011 y que se conoce como el Sistema Nacional de Cambio Climático, el cual fue recogido dentro del Decreto 298 de 2016.

Por su lado en el nivel regional los Nodos propuestos por el CONPES 3700 y presentes también el mismo Decreto, están compuestos por instituciones ambientales como las CARS, así como las Direcciones Territoriales de Parques Nacionales, los entes territoriales con sus secretarías de ambiente, y en algunos casos cuentan con la participación como invitadas, de ciertas instituciones no ambientales, como las Universidades. Así mismo, en el nivel local ha habido acciones complementarias, no necesariamente desarrolladas por mandato del CONPES, que obedecen a prioridades locales de gobierno y que se han cumplido por el liderazgo de los nodos regionales para cumplir su función como mecanismo articulador entre nación-región-ciudad. Aunque los territorios cuentan con geografía y condiciones particulares, los riesgos climáticos que enfrentan son similares, y hay vacíos importantes en las capacidades técnicas de las ciudades para generar y procesar información climática y sobre riesgo, especialmente en términos prospectivos. (FEDESARROLLO-FUNDACIÓN CIUDAD HUMANA, 2013)

Por su parte, con la Ley 1523 de 2012, se crea el SISTEMA DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES, como el conjunto de entidades nacionales del orden público, privado y comunitario que, articuladas con las políticas, normas y recursos, tiene como objetivo llevar a cabo el proceso social de la gestión del riesgo con el propósito de ofrecer protección a la población en todo el territorio nacional en busca de mejorar la calidad de vida, la seguridad y el bienestar de todas las comunidades colombianas. Esta ley define con precisión el papel que deben cumplir tanto los entes territoriales como las corporaciones autónomas regionales y precisa la forma de interacción de las entidades públicas en los diferentes niveles de la gestión pública: nacional, región al y local.

Como un avances significativos de esta ley, están la creación del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y la de los Planes de Gestión del Riesgo que se deben formular en los tres niveles de gobierno, para priorizar, programar y ejecutar acciones en el marco de los procesos de conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y de manejo del desastre, como parte del ordenamiento territorial y del desarrollo.

La gestión del riesgo, no incluye todos los componentes de la gestión del cambio climático, pero se reconoce como un sistema importante, con el cual, debe existir una buena coordinación y armonización de las acciones derivadas de la gestión del cambio climático.

Como puede observarse, los sistemas analizados (SINA, Conpes 3700, Sistema Nacional de Gestión del Riesgo y Decreto del SISCLIMA) no responden de manera integral y total a los requerimientos institucionales para la implementación de la Política de Cambio Climático propuesta. El mecanismo

de articulación institucional propuesto por el CONPES 3700 de 2011, aborda requerimientos de coordinación nacional interministerial e intersectorial pero no profundiza en el nivel regional y municipal. A este nivel, tampoco responden los nodos regionales, que si bien son un esfuerzo de articulación regional no cuentan con los instrumentos para incidir en los procesos de planificación del desarrollo regional y ordenamiento territorial. En este sentido, se hace necesario articular los dos sistemas así como la presencia y la acción institucional a través de los instrumentos de planificación entre otros.

El SINA, por su parte, responde a los requerimientos regionales pero es débil en la gestión de medidas de adaptación distintas a las basadas en ecosistemas, y mitigación distinta a regulación de emisiones. También debe reconocerse su debilidad al momento de incidir de manera directa y contundente, en los proceso de planificación local y ordenamiento de los usos del suelo municipal.

El Sistema de Gestión de Riesgo, es mucho más fuerte en el ámbito territorial, gracias a la ley de creación que vincula de manera directa y precisa a los entes territoriales y las autoridades ambientales y propone una estructura nacional que se replica a nivel territorial; pero su ámbito de gestión es más en temas de adaptación que de mitigación.

Si bien las tres estrategias de Cambio Climático, de mitigación, adaptación y REDD+, han seguido avanzando independientemente, la institucionalidad vigente no responde de manera integral, a los retos de la gestión del cambio climático en los niveles nacional, regional y local.

Retos de la gestión del Cambio Climático

El diagnóstico permite identificar las principales temáticas que deberán ser abordadas para incorporar la gestión del cambio climático en el desarrollo del país. En primer lugar, a pesar de los esfuerzos de mitigación adelantados por los sectores, se identificó una carencia de orientación para conseguir un propósito o meta tanto del nivel nacional como del nivel sectorial. Algunos sectores proyectan medidas con gran ambición mientras que otros se encuentran rezagados o plantean medidas con bajo impacto. Paralelamente, no existe claridad sobre la necesidad ni la metodología para realizar procesos de adaptación en el ámbito territorial, lo que ha generado que a la fecha a pesar de unas pocas iniciativas que cuentan con el apoyo de cooperación internacional, la gran mayoría de los territorios y autoridades ambientales no han avanzado en la adaptación al cambio climático. Esto sumado a que en el ámbito institucional, también se identificaron vacíos para la inclusión de la gestión del cambio climático, en particular, en el nivel territorial. Por último, en relación con las temáticas de educación, investigación y ciencia y tecnología, se evidenció que no se encuentran articuladas con los procesos de mitigación ni adaptación; y la generación de información se ha concentrado en el nivel nacional, existiendo carencias importantes sobre su generación en el nivel territorial.

Por lo tanto, los principales retos identificados para la gestión del cambio climático que son propuestos y deberán ser abordados por la política son los siguientes:

Objetivos climático inexistentes, o no consistentes. Ni la ECDBC ni el PNACC cuentan con metas de mitigación y/o adaptación, de corto, mediano o largo plazo. En el caso de la temática de reducción de emisiones por deforestación, los documentos de la Estrategia Nacional REDD+ (RPP-REDD) no incorporan los compromisos de reducción del acuerdo de Copenhague de reducir a cero la tasa neta

de deforestación en el Amazonas para el año 2020, ni tampoco existe el espacio para articular este esfuerzo de mitigación con los que pueden hacer los demás sectores (energía, agricultura) para reducir el nivel nacional de emisiones.

Las estrategias pueden promover acciones mutuamente contradictorias entre adaptación y mitigación. Esto se produce debido a que en la actualidad los procesos de mitigación y adaptación se realizan por separado y ninguno incluye consideraciones respecto al impacto que puede producir en el otro. Por ejemplo, en mitigación se propone el uso de hidroeléctricas a filo de agua a pesar de ser una infraestructura altamente vulnerable a las sequías.

Redundancia o ineficiencia en acciones transversales. Se identifica que cada una de las estrategias cuenta con estrategias de educación, investigación y de generación de información, pero no es un proceso conjunto y complementario entre las mismas. Por otra parte, las iniciativas de educación del cambio climático así como los programas de ciencia y tecnología relacionados con el tema, no se encuentran articulados con los proceso de mitigación y adaptación.

Demandas de acción de políticas de cambio climático individualmente a políticas de desarrollo sectorial y territorial. Al no estar coordinados los procesos de mitigación y adaptación, se están enviando recomendaciones independientes destinadas a las mismas instancias del desarrollo sectorial y territorial, creando desarticulación para la implementación de las mismas. Un claro ejemplo de esto se presenta con la demanda de cambios productivos agropecuarios por parte de la ECDBC, siendo que paralelamente la ENREDD+ promueva la no ampliación de la frontera agrícola. Estas demandas no son incompatibles, pero están siendo atendidas en distintos escenarios y con distintos actores, lo que genera ineficiencia en la gestión.

Falta de direccionamiento y herramientas para la inclusión de los temas de cambio climático en los instrumentos de planificación del desarrollo territorial. En la actualidad no existen lineamientos ni procedimientos para garantizar la incorporación de las recomendaciones de los procesos de mitigación y adaptación en los instrumentos de planificación del desarrollo territorial, lo cual disminuye la efectividad en la implementación de las medidas que en su gran mayoría son del nivel territorial.

Ausencia de un marco institucional concertado, apropiado y con funciones precisas para la gestión del cambio climático: En la actualidad existe poca claridad sobre las funciones y competencias del sector ambiental y de los municipios y territorios en cuanto al desarrollo de acciones de gestión del cambio climático, lo cual ha significado una baja gobernabilidad, que impide gestionar los retos de alta complejidad que impone el Cambio Climático, la desarticulación nacional, territorial y sectorial, la imposibilidad de definir e implementar objetivos de política, y finalmente una seria dificultad para obtener y canalizar recursos nacionales.