

ABE

Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia



ABE


*Guía de adaptación al cambio
climático basada en ecosistemas
en Colombia*

 GOBIERNO DE COLOMBIA

 MINAMBIENTE

The Nature
Conservancy
Colombia

 **giz** Deutsche Gesellschaft
für Internationale
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Supported by:
 Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag



Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia

Juan Manuel Santos Calderón

Presidente de la República de Colombia

Luis Gilberto Murillo

Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Yaneth Patricia Alegría Copete

Viceministra Ordenamiento Ambiental del Territorio

Willer Guevara Hurtado

Viceministro de Políticas y Normalización Ambiental

Mariana Rojas Laserna

Directora de la Dirección de Cambio Climático y Gestión del Riesgo

Maritza Florian Buitrago

Coordinadora del grupo de Adaptación de la Dirección de Cambio Climático y Gestión de Riesgo

AUTORES

Dirección de Cambio Climático y Gestión de Riesgo (Minambiente)

Eliana Álvarez Grueso
Maritza Florián Buitrago
Lina Marcela Peñuela
Érica Cortés Ospina
Laura Escobar
Kirstie López

SUPERVISIÓN TÉCNICA

The Nature Conservancy

Juanita González Lamus

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) - GmbH

Programa EbA Estrategias de Adaptación basada en Ecosistemas en Colombia y Ecuador.¹

Anna Willingshofer
Andrea Zapata
Felipe Gómez Villota

World Wildlife Fund (WWF)

Óscar Guevara
Melissa Abud

AGRADECIMIENTOS

Andrés Felipe Oliveros Ariza

Minambiente - Conservación Internacional (CI)

Carlos Sarmiento

Conservación Internacional (CI)

Erika Johanna Cortés Ospina

Minambiente - Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Este proyecto es parte de la Iniciativa Internacional del Clima (IKI). El Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania (BMU) apoya esta iniciativa sobre la base de una decisión adoptada por el parlamento alemán.

Esta publicación fue posible gracias al generoso apoyo de The Nature Conservancy (TNC), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GIZ (GmbH), Iniciativa Internacional del Clima (IKI) del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza y Seguridad Nuclear de Alemania (BMU), Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), y a la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID).

Los contenidos son responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de TNC, GIZ, IKI-BMU, WWF y USAID.

© Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y divulgación de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización del titular de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción total o parcial de este documento para fines comerciales.

No comercializable - Distribución gratuita



www.minambiente.gov.co

Catalogación en la publicación. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Grupo de Divulgación de Conocimiento y Cultura Ambiental

Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

AbE. Guía de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en Colombia [Recurso electrónico] / Dirección de Cambio Climático, - textos: Álvarez Grueso, Eliana; Florian Buitrago, Martiza; Peñuela Zamudio, Lina; Cortés Ospina, Erika. ---- Bogotá, D.C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018.

160 p.

ISBN: 978-958-890-179-4

1. cambio climático 2. adptación al cambio climático 3. estrategias de adaptación 4. gestión ambiental 5. modelo de desarrollo 6. mitigación de gases de efecto invernadero 7. adaptación al cambio climatico 8. gestión de riesgo I. Tit. II. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

CDD: 363.7 - Problemas medioambientales

1. El programa EbA forma parte de la Iniciativa Internacional de Protección del Clima (IKI) del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU).

Puntoaparte
bookvertising

puntoaparte.com.co

Dirección Editorial

Andrés Barragán

Dirección de Arte

Mateo L. Zúñiga

Lina Martín

María Paula Leiva

Diagramación

Daniel Jiménez

Melisa Rincón

Nicolás Carvajal

María Kamila Rojas

Ilustración

Guillermo Torres

Diego Cobos

Dylan Quintero

Corrección de estilo

Juan Mikán

Albe



*Guía de adaptación al cambio
climático basada en ecosistemas
en Colombia*



Contenido



1	Introducción	1.1 Fundamentos de la guía.
		1.2 ¿Qué pretende la guía?
		[página 10]

2	Conceptos básicos	2.1 Clima	2.8 Vulnerabilidad
		2.2 Tiempo atmosférico	2.9 Riesgo climático y su gestión
		2.3 Efecto invernadero	2.10 Adaptación al cambio climático
		2.4 Cambio climático	2.11 Transformación socioecosistémica
		2.5 Variabilidad climática	2.12 Resiliencia ecosistémica
		2.6 Fenómeno meteorológico extremo	2.13 Gobernanza
		2.7 Amenaza climática	
		[página 14]	

3	Marco normativo y regulatorio	3.1 Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático	3.4 Política Nacional de Cambio Climático	
		3.2 Acuerdo de París	3.5 Las estrategias nacionales para la gestión del cambio climático	
		3.3 Contribuciones determinadas a nivel nacional de Colombia	3.6 Otros instrumentos de política y gestión internacional	
				[página 20]

4	Ecosistemas y servicios ecosistémicos en Colombia	4.1 Vulnerabilidad de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos	4.2 Afectación de los ecosistemas por efectos asociados a cambio climático

5	Adaptación basada en ecosistemas	5.1 ¿Qué es?
		5.2 Mitigación basada en ecosistemas
		5.3 ¿Por qué implementar la AbE?
		5.4 Ejemplos medidas AbE
		[página 56]

6	Fases para el diseño e implementación de acciones AbE	6.1 Identificación: diseño
		6.2 Preparación
		6.3 Evaluación
		[página 74]

7	AbE en el territorio y los sectores	[página 104]
----------	-------------------------------------	--------------

8	Algunos proyectos AbE	[página 124]
----------	-----------------------	--------------

Fuentes de consulta

[página 152]



Siglas y abreviaturas



AbE

Adaptación basada en ecosistemas.



BAU

Business As Usual / Escenario Tendencial.



CMNUCC

Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.



DNP

Departamento Nacional de Planeación.



ECDBC

Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono.



ENREDD+

Estrategia Nacional para la Reducción de las Emisiones Debidas a la Deforestación y la Degradación Forestal.



GEI

Gases de efecto invernadero.



IPCC

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (siglas en inglés).



IDEAM

Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia.



Minambiente

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.



NDC

Contribución Nacional Determinada.



PICC

Plan Integral de Cambio Climático.



RR.NN.

Recursos naturales.



PNACC

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.



PNGIBSE

Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos.



PNCC

Política Nacional de Cambio Climático.



SNIAC

Sistema Nacional de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático.



SS.EE.

Servicios ecosistémicos.



1

Introducción



1.1 Fundamentos de la guía

La presente guía hace una síntesis de los principios y procesos que en conjunto buscan maximizar el rol de los socioecosistemas en la reducción de los riesgos climáticos y el aumento de la resiliencia del país frente a condiciones de variabilidad y cambio climático.

Gracias a la diversidad geográfica, Colombia cuenta con un elevado número de ecosistemas que ofrecen una amplia gama de bienes y servicios, muchos de los cuales se relacionan directamente con el clima. Tal es el caso de la regulación hídrica y climática, en interacción constante con variables meteorológicas como el viento, la radiación solar

y la precipitación, y con aquellas asociadas con la fijación y almacenamiento de carbono y otros gases de efecto invernadero (GEI). A su vez, de manera indirecta los ecosistemas cumplen un rol de suma relevancia en la composición y retención de los suelos y, en consecuencia, contribuyen a la seguridad alimentaria y a los medios de subsistencia y modos de vida, así como a la prevención de riesgos, principalmente los asociados con procesos erosivos como los deslizamientos e inundaciones.

Es evidente no solo la relación histórica entre los sistemas humanos y los sistemas biológicos sino tam-

bién la interdependencia de ambos, por ello es importante analizar al “ecosistema” no como un sistema que aísla y es ajeno al humano, sino como uno del cual los individuos son parte constitutiva. De allí que se opte por acuñar el término de “socioecosistema”, que reconoce la multiplicidad de relaciones e interconexiones entre el sistema humano y el sistema biológico, integrando, a su vez, la diversidad de conflictos y soluciones posibles.

Aunque la biodiversidad se ha visto amenazada por diversas causas —en su mayoría, actividades humanas—, cabe llamar la atención en particular sobre el cambio climático.

Este ha variado las características físicas y funcionales que garantizan la preservación de dicha diversidad y la disponibilidad de los servicios ecosistémicos asociados. Ahora, si bien los fenómenos asociados a la variabilidad y el cambio climático afectan a todo el planeta, existen algunos ecosistemas que presentan una mayor sensibilidad ante dichos cambios y que, sumada a un grado

de resiliencia bajo, los hace más vulnerables a una transformación continua en su composición, estructura y, por ende, función.

En este sentido, surgen las siguientes alternativas para superar las dificultades asociadas a la variabilidad y el cambio climático, aportando a su vez a la integridad y permanencia de la biodiversidad y de sus servicios ecosistémicos:



Generar y analizar información sobre los socioecosistemas y su afectación asociada a variabilidad y cambio climático.



Evaluar el impacto de las acciones en diferentes instrumentos de planificación.



Promover la participación e integración público-privada y el involucramiento del sector privado, de manera que se garantice la participación y construcción conjunta multiactor.



Implementar acciones de adaptación que promuevan y aporten a la conservación, el manejo, el uso sostenible y el buen vivir ambiental y territorial.



Gracias a la diversidad geográfica, Colombia cuenta con un elevado número de ecosistemas que ofrecen una amplia gama de bienes y servicios, muchos de los cuales se relacionan directamente con el clima.

Esta guía se encuentra dirigida en especial a tomadores de decisión y a diferentes actores que estén interesados en formular iniciativas de adaptación basada en ecosistemas (AbE), principal pero no exclusivamente con fondos de inversión pública.

1.2

¿Qué pretende la guía?

Esta guía tiene como principal objetivo posicionar la AbE como un enfoque para abordar los desafíos relacionados con la variabilidad y el cambio climático en el país. A su vez, en esta guía el lector encontrará de una manera sencilla un desarrollo conceptual y metodológico que cabe tener en consideración al formular un proyecto para acceder a inversión pública u otros fondos, al igual que para la incorporación de AbE en sus procesos de planificación y gestión.



2

*Conceptos
básicos*



2.1 Clima

Síntesis de las condiciones meteorológicas en un lugar determinado, caracterizada por estadísticas a largo plazo (30 años o más) de los elementos meteorológicos en dicho lugar (OMM, 2012). Condiciones atmosféricas predominantes durante un período sobre un lugar o región.



2.2 Tiempo atmosférico

Estado de la atmósfera en un instante dado. Se determina a partir de la valoración (cualitativa o cuantitativa) de diversos elementos meteorológicos (temperatura y humedad del aire, presión atmosférica, vientos, fenómenos, entre otros) (OMM, 2012).



2.3 Efecto invernadero

Fenómeno por el cual determinados gases que son componentes de la atmósfera planetaria retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar. Gases como el CO₂, el ozono superficial (O₃), el óxido nitroso (N₂O) y los clorofluoroalcanos se acumulan en la atmósfera como resultado de las actividades humanas, derivando en un aumento del calentamiento global. Esto ocurre porque los gases acumulados frenan la pérdida de radiación infrarroja (calor) desde la atmósfera al espacio. Una parte del calor es transferida a los océanos, aumentando la temperatura de estos, lo que implica un aumento de la temperatura global del planeta (CIIFEN, 2017).

2.4 Cambio climático

Variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio y/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 antropógenos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo (IPCC, 2014).

2.5 Variabilidad climática

Desviación de las estadísticas del clima de un determinado período (mes, estación o año) respecto a las estadísticas a largo plazo de dicho lapso (OMM, 2012). Oscilaciones del clima en períodos de años y decenios.

2.6 Fenómeno meteorológico extremo

Ocurrencia de un valor de una variable atmosférica que sale de lo "normal" (arriba o debajo), superando el límite máximo o mínimo cercano al máximo o al mínimo del rango de los valores observados de una variable. Dichos extremos tienen una manifestación de manera diferenciada y los más frecuentes son: olas de calor, heladas, lluvias torrenciales, y sequías. Otros son granizo, vendavales y tormentas eléctricas (OMM, 2012).





2.7 Amenaza (peligro) climática

Acaecimiento potencial de un suceso relacionado con el clima que puede causar pérdidas de vidas, lesiones u otros efectos negativos sobre la salud, así como daños y pérdidas en propiedades, infraestructuras, medios de subsistencia, prestaciones de servicios, ecosistemas y recursos ambientales (IPCC, 2014).



2.8 Vulnerabilidad

Predisposición a verse afectado negativamente por algún evento atmosférico o climático extremo. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación (IPCC, 2014).



2.9 Riesgo climático y su gestión

Probabilidad de que ocurra un desastre. Depende de la amenaza de que se produzca un fenómeno, tanto natural como humano, capaz de desencadenar un desastre y de la vulnerabilidad de un sistema socioecológico a resultar afectado por la amenaza. Los riesgos surgen de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y la amenaza (peligro) (IPCC, 2014).

La gestión del riesgo por cambio climático se encuentra ligada a la adaptación. Así pues, se busca la reducir la exposición y la vulnerabilidad ante los efectos asociados a variabilidad y cambio climático y al aumento de la resiliencia del sistema en riesgo (IDEAM, 2017).

2.10 Adaptación al cambio climático

Proceso de ajuste al clima real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar los daños o aprovechar las situaciones beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al clima proyectado y a sus efectos (IPCC, 2014). Capacidad adaptativa: capacidad de anticipar y responder frente a una amenaza atmosférica y/o climática (IDEAM, 2017).

2.11 Transformación socioecosistémica

Cambio en los atributos fundamentales de los sistemas naturales y humanos. La transformación invita a replantear paradigmas, objetivos y valores, todos ellos dirigidos a promover la adaptación en pro del desarrollo sostenible, en particular: la reducción de la pobreza (IPCC, 2014).

2.12 Resiliencia ecosistémica

Hace referencia a la capacidad de los socioecosistemas de absorber los disturbios y reorganizarse mientras se llevan a cabo cambios que permiten mantener la misma función, estructura, identidad y retroalimentación (Folke *et al.*, 2004 en VIBSE, 2014).

2.13 Gobernanza

Es la interacción entre estructuras y procesos del poder ejercido, las decisiones tomadas y la participación ciudadana en ello (IAVH, 2016).



3

*Marco normativo
y regulatorio*



3.1

Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático



El objetivo último de la Convención y de todo instrumento jurídico conexo que la adopte, es lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que

impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten na-

turalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

3.2

Acuerdo de París



PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

Busca evitar que el incremento de la temperatura media global del planeta supere los 2 °C respecto a los niveles preindustriales, y promueve esfuerzos adicionales que

hagan posible que no supere los 1,5 °C. Además, el Acuerdo busca reforzar la habilidad para hacer frente a los impactos del cambio climático, es decir, la adaptación.

Artículo 7 Adaptación



2. Las Partes reconocen que la adaptación es un desafío mundial que incumbe a todos, con dimensiones locales, subnacionales, nacionales, regionales e internacionales. Asimismo, se concibe como un componente fundamental de la respuesta mundial a largo plazo frente al cambio climático. Su fin es proteger a las personas, los medios de vida y los ecosistemas, teniendo en cuenta las necesidades urgentes e inmediatas de las Partes, que son países en desarrollo particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático.

Artículo 7 Adaptación



9. Cada Parte deberá, cuando sea el caso, emprender procesos de planificación de la adaptación y adoptar medidas, como la formulación o mejora de los planes, políticas o contribuciones pertinentes, lo que podrá incluir [entre otros]:

[...] c. La evaluación de los efectos del cambio climático y de la vulnerabilidad a este, con miras a formular sus medidas prioritarias determinadas a nivel nacional, teniendo en cuenta a las personas, los lugares y los ecosistemas vulnerables.

Artículo 8: Pérdidas y Daños



Por consiguiente, las esferas en las que se debería actuar de manera cooperativa y facultativa para mejorar la comprensión, las medidas y el apoyo podrán incluir [entre otros]:

[...] h. La resiliencia de las comunidades, los medios de vida y los ecosistemas.

El objetivo último de la Convención y de todo instrumento jurídico conexo que la adopte, es lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.



3.3

Contribuciones determinadas a nivel nacional de Colombia (NDC por su sigla en inglés)



ADAPTACIÓN

Se definió que el país enfocará sus esfuerzos a 2030 en articulación con otras metas globales que aportan al aumento de resiliencia, como las del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), la Agenda de Desarrollo a 2030, la Convención de Lucha contra la Desertificación (CNULD) y el Marco de Acción de Sendai 2015-2030, en las diferentes líneas estratégicas:

[...] ii. *Adaptación basada en socioecosistemas*

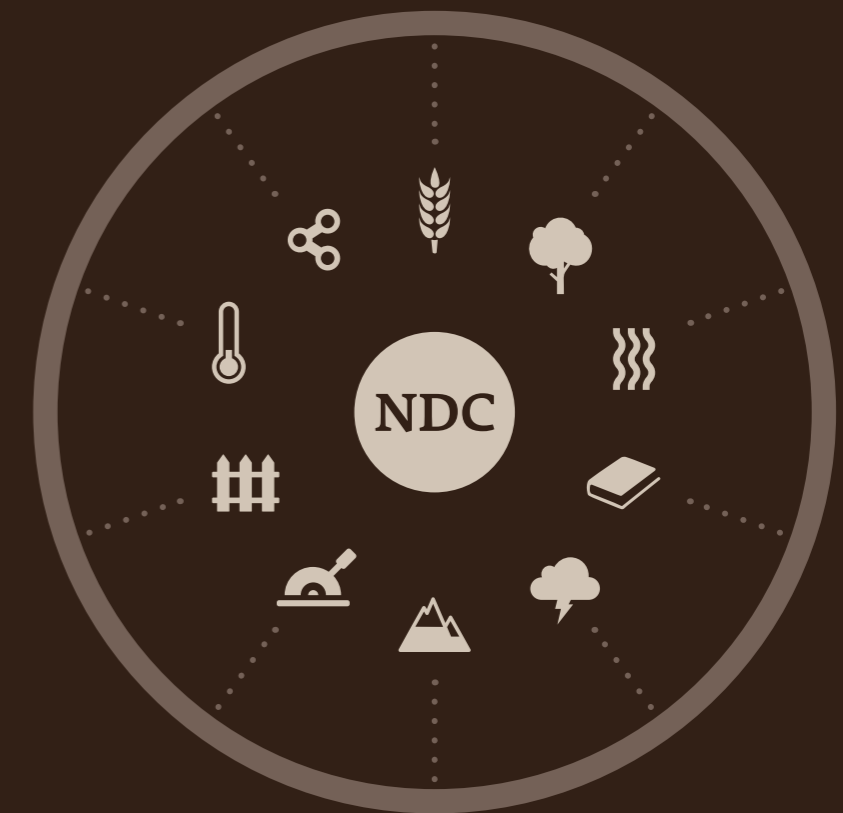
MITIGACIÓN

La República de Colombia se compromete a reducir sus emisiones de gases efecto invernadero en un 20% con respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030.

Sujeto a la provisión de apoyo internacional, Colombia podría aumentar su ambición para pasar de una reducción del 20% hasta una del 30% con respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030.

Adaptación

- 100% del territorio nacional con planes de cambio climático.
- Aumentar en más de 2,5 millones de hectáreas la cobertura de áreas protegidas.
- Las cuencas prioritarias contarán con instrumentos de manejo con consideraciones de variabilidad y cambio climático.
- Un sistema nacional de indicadores de adaptación.
- Fortalecimiento de la estrategia de educación a públicos sobre cambio climático.
- 15 departamentos del país participando en las mesas técnicas agroclimáticas y 1 millón de productores recibiendo información agroclimática.
- 10 gremios del sector agrícola con capacidad de adaptarse.
- Seis (6) sectores prioritarios de la economía estarán implementando acciones de adaptación innovadoras.
- Delimitación y protección de los 36 complejos de páramos.
- Inclusión de consideraciones de cambio climático en PINE (proyectos de interés nacional estratégico).



Mitigación

Reducción a un 20% de GEI

de GEI respecto al escenario tendencial o BAU.

-20%

de GEI - Meta condicionada a apoyo internacional.

-30%

Meta unilateral e incondicionada

La República de Colombia se compromete a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% con respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030.

3.4

Política Nacional de Cambio Climático (PNCC)



Tiene como objetivo general: 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.

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, uno de los objetivos específicos de la política es:

[...] 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.*



Líneas de la PNCC

Estratégicas

- El desarrollo rural
- Minas y energía
- Manejo y conservación de ecosistemas
- Desarrollo urbano
- Infraestructura

Instrumentales

- Planificación
- Información
- Ciencia, tecnología e innovación
- Educación e instrumentos financieros

Lineamientos de la Política

- Integralidad de la visión de cambio climático y enfoque territorial.
- Enfoque de desarrollo y senda de desarrollo.
- Estrategia de sostenibilidad ambiental para el desarrollo rural.
- Cobeneficios entre los objetivos del desarrollo y de la gestión de cambio climático.
- Innovación y eficiencia en el uso de los recursos.
- Prioridades y sinergias entre mitigación de GEI y adaptación.
- Viabilidad de las medidas y costo-efectividad.
- Enfoque sectorial.
- Enfoque ecosistémico.**
- Planificación de la gestión de cambio climático.
- Efectividad de la gestión, coordinación e información.
- Información y capacidad de análisis para la toma de decisiones.
- Participación.
- Temporalidad de la Política.
- Flexibilidad.
- Complementariedad con gestión del riesgo de desastre.

Para mayor información acerca de la Política Nacional de Cambio Climático:

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/politica-nacional-de-cambio-climatico-2#politica-nacional-de-cambio-climatico-pncc>

Línea estratégica de Manejo y conservación

de ecosistemas y sus servicios ecosistémicos para el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima

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. A continuación se mencionan las siete líneas de acción:



1 **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.



Fortalecer la gobernanza forestal para prevenir la deforestación y degradación forestal.



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 (por ejemplo, los servicios de regulación hídrica y protección contra inundaciones) y avanzar en el desarrollo de medidas de adaptación basadas en ecosistemas.



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.



Incentivar el desarrollo de sistemas urbanos ahorradores de recursos naturales, 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.



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 estos en la reducción de emisiones y aumento de la adaptación territorial y sectorial.



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.



Para mayor información acerca de la Política Nacional de Cambio Climático:

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/politica-nacional-de-cambio-climatico-2/politica-nacional-de-cambio-climatico-pncc>

3.5 Las estrategias nacionales para la gestión del cambio climático



ECDBC

Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono

Programa de planeación del desarrollo a corto, mediano y largo plazo que pretende desligar el crecimiento económico nacional del crecimiento de las emisiones de GEI, logrando maximizar la carbono-eficiencia de la actividad económica del país y contribuyendo al desarrollo social y económico nacional.

ENREDD

Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Evitada

Reducir las emisiones de dióxido de carbono producidas por la deforestación y degradación de los bosques y, a su vez, conservar y mejorar los servicios que prestan los bosques y el desarrollo de las comunidades que los habitan o dependen de estos.



Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC)

Apoya la preparación del país para enfrentar eventos climáticos extremos y la transformación gradual climática. Orienta la formulación de programas y proyectos prioritarios, así como el fortalecimiento de acciones ya emprendidas pero que requieren

considerar las variables climáticas en su planeamiento y ejecución, con el propósito de reducir las consecuencias negativas en el largo plazo para las poblaciones, el sector productivo y los ecosistemas, así como identificar y beneficiarse de cambios en el territorio.



En el marco del PNACC se han desarrollado los siguientes insumos:



ABC: Adaptación Bases Conceptuales. Marco conceptual y lineamientos.



Hoja de ruta para la formulación de planes de adaptación.



Impactos económicos del cambio climático en Colombia.



Líneas de acción prioritarias para la adaptación al cambio climático en Colombia.



Guía de adaptación basada en comunidades.

Para mayor información acerca de las estrategias nacionales de cambio climático o más sobre el marco regulatorio asociado a la PNCC:

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/cambio-climatico>

<https://www.dnp.gov.co/programas/ambiente/CambioClimatico/Paginas/Plan-Nacional-de-Adaptacion.aspx>

http://www.minambiente.gov.co/images/EICDGB_1_0_AGOSTO_9_2017.pdf

Estrategia Integral de Control a la Deforestación y Gestión de los Bosques

Controlar las causas de la pérdida forestal y proponer un manejo sostenible de estos.

- ✓ Manejo comunitario del territorio, modos de vida y economías diferenciadas basadas en el bosque natural.
- ✓ Gestión transectorial del ordenamiento ambiental y territorial.
- ✓ Acción integrada para el cierre de la frontera agropecuaria y transformación de la economía forestal.
- ✓ Monitoreo y control permanente.
- ✓ Creación de herramientas legales, financieras e institucionales.

Estrategias para la adaptación al cambio climático en Colombia

- ✓ Gestión del conocimiento sobre el cambio climático y sus impactos potenciales.
- ✓ Incorporación de la adaptación al cambio climático en la planificación ambiental, territorial y sectorial.
- ✓ Promover la transformación del desarrollo para la resiliencia al cambio climático.



Adicionalmente el PNACC pretende:



Consolidar el marco conceptual para la adaptación al cambio climático en Colombia y las metodologías necesarias para la evaluación del riesgo climático sectorial, ecosistémico y de la población, así como su capacidad de respuesta, para la identificación de medidas de adaptación nacionalmente apropiadas.



Identificar los principales riesgos climáticos que podrían afectar de manera positiva o negativa a los ecosistemas, los sectores, las poblaciones y el desarrollo del país.



Identificar acciones de adaptación natural y de AbE y evaluar su costo-efectividad.

Para mayor información acerca del CONPES 3700: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%20C3%B3micos/3700.pdf>

Para mayor información acerca del Decreto 298 de 2016:

<http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/55-decreto%20298%20feb%202016.pdf>

El PNACC establece a la AbE como acción articuladora para la implementación de la PNCC y el cumplimiento de otras metas nacionales e internacionales.

CONPES 3700 de 2011

Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia



Facilitar y fomentar la formulación e implementación de las políticas, planes, programas, incentivos, proyectos y metodologías en materia de cambio climático. Esto con el fin de lograr la in-

clusión de las variables climáticas como determinantes para el diseño y planificación de los proyectos de desarrollo mediante la configuración de un esquema de articulación intersectorial.

Este esquema deberá permear el actual modelo de desarrollo social y económico de manera transversal a todos los niveles y en todas las instituciones. Adicionalmente, deberá permear los más altos niveles de toma de decisiones en cada uno de los sectores y comunidades.

Decreto 298-2016

Sistema Nacional de cambio climático (Sisclima)



Por el cual se establece el Sistema Nacional de Cambio Climático (Sisclima) para "Coordinar, articular, formular, hacer seguimiento y evaluar las políticas, normas, estrategias, planes, programas, proyectos, acciones y medidas en materia de adapta-

ción al cambio climático y mitigación de gases efecto invernadero, cuyo carácter intrasectorial y transversal implica la necesaria participación y corresponsabilidad de las entidades públicas del orden nacional, departamental, muni-

cipal o distrital, así como de las entidades privadas y entidades sin ánimo de lucro".

A su vez, establece como instancia de gobernanza del Sisclima a la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC) y a los nodos regionales de cambio climático.

3.6 Otros instrumentos de política y gestión internacional



El desarrollo de acciones AbE contribuye al cumplimiento de metas locales-nacionales y globales. Particularmente, contribuye a las contempladas en:



Convention on Biological Diversity

Colombia, mediante la Ley 165 de 1994, se hizo parte del Convenio de Diversidad Biológica. El CDB tiene los siguientes objetivos:

- 1) Conservación de la biodiversidad.
- 2) Uso sostenible de la biodiversidad.
- 3) Participación justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad.



United Nations Convention to Combat Desertification

En 1994 se adoptó la Convención de Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación. Para ello, el Gobierno nacional formula el Plan de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación (PAN), en

donde se establecen lineamientos para detener la degradación de los suelos y sus consecuencias en las dimensiones ambientales, sociales y económicas.



Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. En Colombia se aprobó a través de la Ley 17 de 1981. Tiene como principal objetivo

propender al control y preservación de la fauna y la flora sometidas a comercio internacional vulnerables a la sobreexplotación y extinción.



La Convención Ramsar tiene como principal objetivo la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación

internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo. En Colombia entró en vigor en octubre de 1998.



13 DE OCTUBRE 2017
DÍA INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE DESASTRES
REDUCIENDO LA CANTIDAD DE PERSONAS AFECTADAS

En 2015 se lanzó el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres y fue adoptado por el Gobierno nacional. Dicho marco tiene por objeto principal: Prevenir la creación de nuevos riesgos de desastres y reducir los ya existentes a través de la implementación de medidas integrales e inclusivas de

tipo económico, legal, social, de salud, cultural, educativo, ambiental, tecnológico, político e institucional, que prevengan y reduzcan la exposición a los peligros y la vulnerabilidad ante los desastres, aumenten la preparación para respuesta y recuperación, y así fortalezcan la resiliencia.

Para mayor información acerca del CDB: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

<https://www.cbd.int/doc/world/co/co-nr-05-es.pdf>

CLD: <http://www.unccd.int/en/Pages/default.aspx>

<http://www.minambiente.gov.co/contenido/contenido.aspx?conID=482&catID=260>

CITES: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/permisos-cites>

Para mayor información acerca de Ramsar: <http://www.ramsar.org/es/humedal/colombia>

4

.....

Ecosistemas y servicios ecosistémicos en Colombia





“La biodiversidad tiene una expresión territorial concreta, en sus diferentes niveles de organización, desde genes hasta ecosistemas, los cuales tienen una composición, una estructura y un funcionamiento al interior de cada nivel y entre niveles; muchas de estas interacciones ecológicas complejas se expresan como servicios ecosistémicos, los cuales constituyen beneficios directos e indirectos que los seres humanos reciben de la biodiversidad”.

Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (2012).

Ecosistema:

“Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos en su medio no viviente, que interactúan como una unidad funcional materializada en un territorio, la cual se caracteriza por presentar una homogeneidad, en sus condiciones biofísicas y antrópicas”.

IDEAM (2015).



“El ecosistema es una expresión territorial de la biodiversidad”.

PNGIBSE (2012).

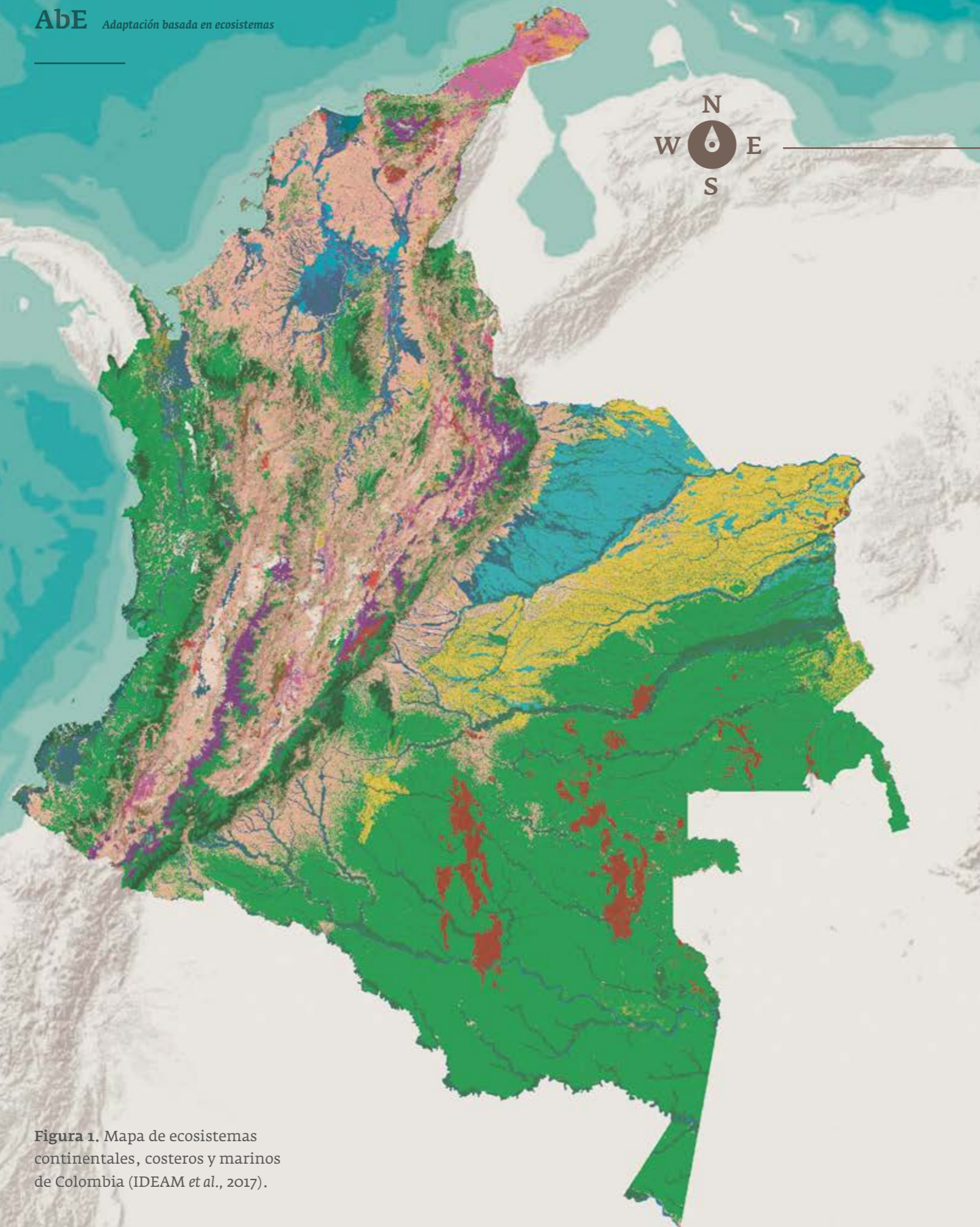


Figura 1. Mapa de ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia (IDEAM et al., 2017).

Mapa de *ecosistemas generales* para Colombia

91
ecosistemas
generales

71
naturales
20
tipos
transformados

Convenciones

- | | | |
|--|--|-------------------------------------|
| ● Agroecosistema arrocero | ● Bosque de galería inundable costero | ● Manglar de aguas marinas |
| ● Agroecosistema cafetero | ● Bosque fragmentado con pastos y cultivos | ● Manglar de aguas mixohalinas |
| ● Agroecosistema cañero | ● Bosque fragmentado con vegetación secundaria | ● Otras áreas |
| ● Agroecosistema de cultivos permanentes | ● Bosque inundable andino | ● Páramo |
| ● Agroecosistema de cultivos transitorios | ● Bosque inundable basal | ● Playas costeras |
| ● Agroecosistema de mosaico de cultivos y espacios naturales | ● Bosque inundable costero | ● Río de aguas blancas |
| ● Agroecosistema de mosaico de cultivos y pastos | ● Bosque inundable subandino | ● Río de aguas claras |
| ● Agroecosistema de mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales | ● Bosque mixto de guandal | ● Río de aguas negras |
| ● Agroecosistema de mosaico de pastos y espacios naturales | ● Bosque ripario inundable subandino | ● Sabana estacional |
| ● Agroecosistema forestal | ● Bosque subandino húmedo | ● Sabana inundable |
| ● Agroecosistema ganadero | ● Bosque subandino seco | ● Sin información |
| ● Agroecosistema palmero | ● Complejos rocosos de los Andes | ● Subxerofitia andina |
| ● Agroecosistema papero | ● Complejos rocosos de serranías | ● Subxerofitia basal |
| ● Agroecosistema platanero y bananero | ● Cuerpo de agua artificial | ● Subxerofitia subandina |
| ● Arbustal andino húmedo | ● Desierto | ● Territorio artificializado |
| ● Arbustal basal húmedo | ● Glaciares y nivales | ● Transicional transformado |
| ● Arbustal inundable andino | ● Herbazal andino húmedo | ● Transicional transformado costero |
| ● Arbustal inundable basal | ● Herbazal basal húmedo | ● Turbera andina |
| ● Arbustal inundable costero | ● Herbazal inundable andino | ● Turbera de páramo |
| ● Arbustal inundable subandino | ● Herbazal inundable basal | ● Vegetación secundaria |
| ● Arbustal subandino húmedo | ● Herbazal inundable costero | ● Xerofitia árida |
| ● Áreas abiertas sin vegetación | ● Herbazal inundable subandino | ● Xerofitia desértica |
| ● Bosque andino húmedo | ● Herbazal subandino húmedo | ● Zona pantanosa andina |
| ● Bosque andino seco | ● Lago tectónico | ● Zona pantanosa basal |
| ● Bosque basal húmedo | ● Laguna aluvial | ● Zona pantanosa subandina |
| ● Bosque basal seco | ● Laguna glacial | ● Zonas arenosas naturales |
| ● Bosque de galería basal húmedo | ● Laguna costera | ● Zonas pantanosas costeras |
| ● Bosque de galería basal seco | ● Laguna tectónica | ● Zonas pantanosas salinas |
| ● Bosque de galería inundable basal | ● Llanura mareal | |
| | ● Manglar | |

Socioecosistemas

Sistema complejo y adaptativo que hace referencia a los procesos de acoplamiento e interacción entre los sistemas sociales (cultura, economía, organización social y política) y los sistemas ecológicos (naturaleza) en un espacio-tiempo determinado

(Salas et al., 2012, en VIBSE e IAvH, 2014).

Es importante comprender a la sociedad y sus interacciones con la naturaleza en múltiples escalas espacio-temporales. Asimismo, se deben abordar las nociones de propiedad individual, comunal y de manejo

colectivo de los recursos naturales como elementos potenciadores u opresores del mantenimiento y la resiliencia de estos sistemas (Alcorn y Toledo 1998; Ostrom, 2000; Dietz et al., 2003).



Servicios ecosistémicos

Percibidos como beneficios

Son los componentes y procesos de los ecosistemas que son consumidos o disfrutados y que garantizan la supervivencia y confieren bienestar al humano y a otras especies (Daily, 1997; Boyd y Banzhaf, 2007; Quétier et al., 2007; Luck et al., 2009; Quijas et al., 2010).

Son llamados servicios ecosistémicos a los beneficios directos o indirectos aportados por el sistema ecológico al social y se clasifican en **tres grupos** (Rincón-Ruíz et al., 2014).

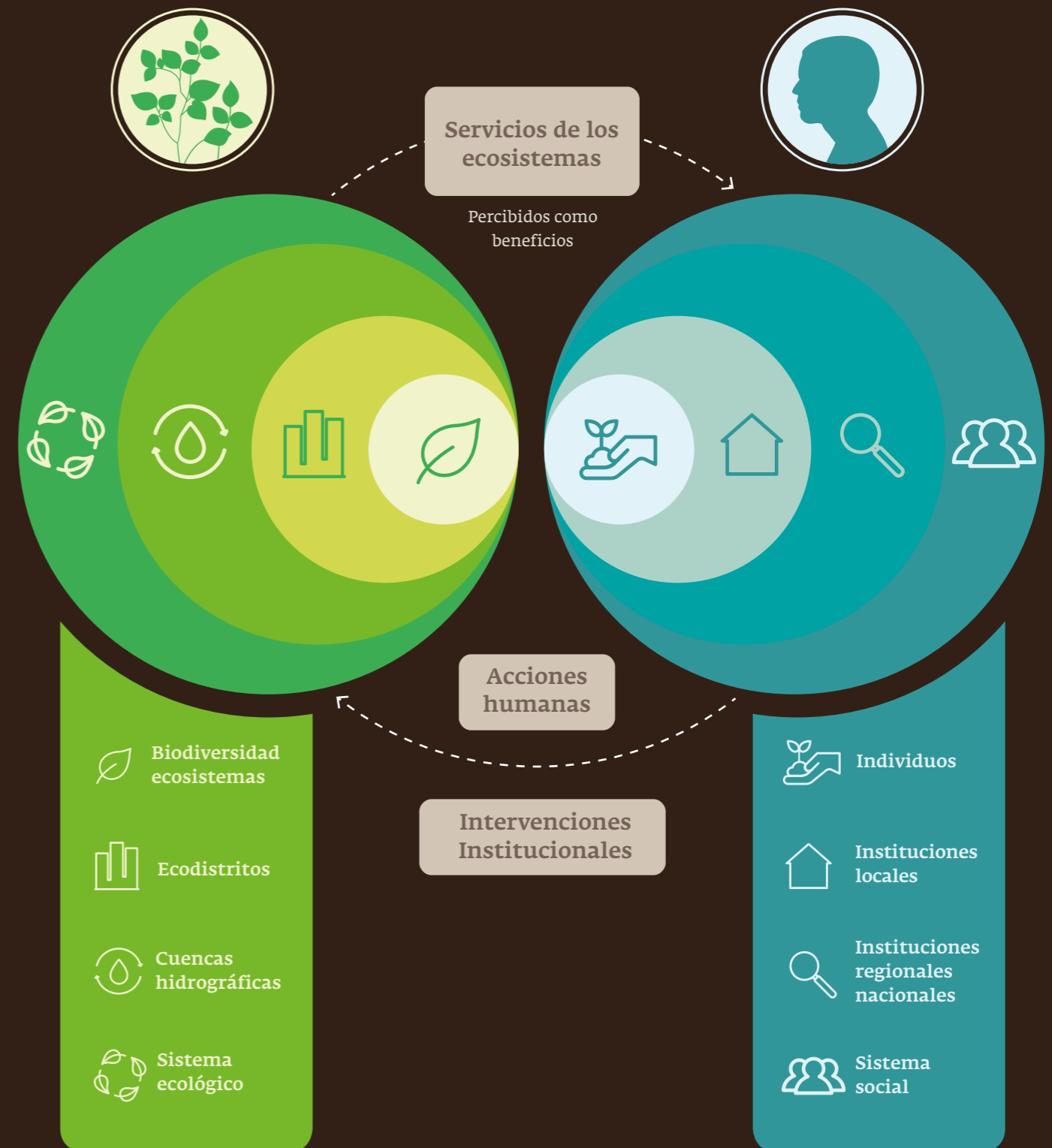


Figura 2. Interacción entre los sistemas sociales y ecológicos (VIBSE, 2014).



Servicios culturales

Son los beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas.



Servicios de regulación y soporte

Son los asociados a la (auto) regulación de los procesos ecosistémicos, necesarios para la provisión y existencia de los demás servicios ecosistémicos.



Servicios de abastecimiento

Son los bienes y productos materiales que se obtienen de los ecosistemas.

Tabla 1. Clasificación general de los servicios ecosistémicos (VIBSE, 2016 y PNGIBSE, 2012, FEBA, 2017).



Servicios culturales

Ecoturismo	Conocimiento científico
Educación ambiental	Turismo
Valor de existencia	Valores sagrados
Valores espirituales	Valores estéticos
Conocimiento ecológico local	Identidad cultural y sentido de pertenencia
Actividades recreativas	



Servicios de regulación y soporte

Control biológico	Hábitat para especies
Amortiguación de perturbaciones	Prevención y reducción de riesgos
Purificación del aire	Depuración del agua
Control de la erosión	Fertilidad del suelo
Regulación climática	Regulación hídrica
Polinización	Fijación y almacenamiento de carbono



Servicios de abastecimiento

Plantas para combustible y energía	Recursos ornamentales
Alimento por pesca	Alimento por agricultura
Alimento por ganadería	Recursos medicinales y cosméticos
Provisión de agua	Medio de comunicación y transporte
Productos forestales maderables	Productos forestales no maderables

4.1 Vulnerabilidad de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos



La Política Nacional de Gestión Integral de la Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE) define como motor de pérdida de biodiversidad a toda acción —en su mayoría humana (de extracción, producción o asentamiento)— sobre el sistema socioecológico que exceda los umbrales de estabilidad y resiliencia y que ponga en riesgo la permanencia de elementos del sistema o de este en su totalidad. La

acción de dos o más motores genera una mayor sensibilidad del sistema ante amenazas relacionadas con variabilidad y cambio climático, amenazando la disponibilidad de los servicios ecosistémicos y, por ende, al ser humano. Asimismo, expone en menor medida como motores directos de pérdida de tipo natural a los tsunamis, los fenómenos telúricos y las erupciones volcánicas.



Figura 3. Motores de transformación y pérdida de biodiversidad.

La PNGIBSE define como motor de pérdida de biodiversidad a toda acción sobre el sistema socioecológico que exceda los umbrales de estabilidad y resiliencia y que ponga en riesgo la permanencia de elementos del sistema o de este en su totalidad.

La pérdida de biodiversidad y el deterioro de los servicios ecosistémicos amenazan especialmente el bienestar humano de las comunidades más pobres, cuya economía depende de forma directa de los bienes y servicios ecosistémicos. Sin embargo, contrario a lo percibido, las comunidades urbanas resultan ser altamente vulnerables ante efectos de cambio climático debido a su alta dependencia de los sistemas rurales para el aprovisionamiento de alimentos y del recurso hídrico.

El capital natural, como se mencionó anteriormente, ofrece otros beneficios como la prevención y reducción de

riesgos asociados a eventos meteorológicos y climáticos extremos como inundaciones repentinas, sequías, olas de calor, vendavales y marejadas. En este sentido, los sistemas urbanos, por presentar una matriz discontinua y fragmentada de áreas con una cobertura vegetal poco densificada y con una preocupante tendencia a la disminución, sumado a otros factores de tipo geográfico y edáfico, tienen un mayor grado de sensibilidad a inundaciones repentinas, deslizamientos, incendios y ascenso del nivel del mar, lo que repercute en pérdidas y daños a la infraestructura y a la salud (IDEAM, 2017).

La pérdida global de biodiversidad y servicios ecosistémicos fue estimada en USD 2,3 trillones por año, según el Estudio de economía de ecosistemas y biodiversidad (OECD, 2012).

Para mayor información sobre los motores de pérdida de biodiversidad:

http://www.humboldt.org.co/images/pdf/PNGIBSE_esp%C3%B1ol_web.pdf



Estructura ecológica principal

Es un eje estructural de ordenamiento ambiental. Definida como una porción del territorio que se selecciona y delimita para su protección y apropiación sostenible. Por ende, se configura en suelo de protección según lo expuesto en el artículo 35 de la Ley 388 de 1997. Persigue los siguientes objetivos:



Sostener y conducir los procesos ecológicos esenciales, garantizando la conectividad ecológica y la disponibilidad de servicios ambientales en todo el territorio.



Elevar la calidad ambiental y balancear la oferta ambiental a través del territorio en correspondencia con el poblamiento y la demanda.



Promover la apropiación sostenible y el disfrute público de la oferta ambiental por parte de la ciudadanía.

4.2

Afectación de los ecosistemas por efectos asociados al cambio climático



El capital natural ofrece otros beneficios como la prevención y reducción de riesgos asociados a eventos meteorológicos y climáticos extremos (...)

No obstante, entender la vulnerabilidad de las ciudades con respecto al acceso y uso de los servicios ecosistémicos de la ruralidad circundante no solo fortalece una visión extractiva del campo, sino que también invisibiliza el concepto de ruralidades urbanas presentes en su mayoría hacia la periferia de las ciudades.

Si bien es cierto el grado de interdependencia entre lo urbano y lo rural, las expresiones del clima afectan de manera distinta a los territorios con efectos tanto positivos como negativos, y ello dependerá del grado de sensibilidad, exposición y capacidad adaptativa de los elementos del sistema (territorio).

Según el IDEAM (2015), el territorio nacional en su totalidad se verá afectado de manera diferencial por el cambio climático, lo que exige un tratamiento diferenciado. Asimismo, menciona que, de conservar la tendencia global de emisiones de GEI, la temperatura promedio anual para Colombia para el año 2100 será mayor a 2

°C. A su vez, destaca a los departamentos de Arauca, Vichada, Vaupés y Norte de Santander con las mayores temperaturas en comparación con la media nacional, con un promedio mayor a 2,6 °C. Para el periodo 2071-2100 se espera además que la precipitación media disminuya del 10% al 30% en cerca del 27% del territorio nacional (Amazonas,

Vaupés, sur del Caquetá, San Andrés y Providencia, Bolívar, Magdalena, Sucre y norte del Cesar), mientras que para gran parte de las regiones andina y pacífica (Nariño, Cauca, Huila, Tolima, eje cafetero, occidente de Antioquia, norte de Cundinamarca, Bogotá y centro de Boyacá) se anticipa un incremento en la precipitación del 10% al 30%.

Escenarios de cambio climático

Representación del comportamiento del clima bajo una concentración determinada de GEI y aerosoles en la atmósfera en los diferentes periodos futuros (IDEAM, 2015):

- ☑ 2011-2040
- ☑ 2041-2070
- ☑ 2071-2100

Evalúa varias opciones respecto al posible comportamiento del clima en el futuro y pretende entender las incertidumbres asociadas. El objetivo es dar orientaciones para la toma de decisiones informadas que permitan anti-

cipar posibles afectaciones y generar acciones que hagan posible introducir los cambios sociales, ambientales, económicos y políticos necesarios para no llegar a la situación proyectada de un escenario futuro desfavorable.





Diferencia de la temperatura media

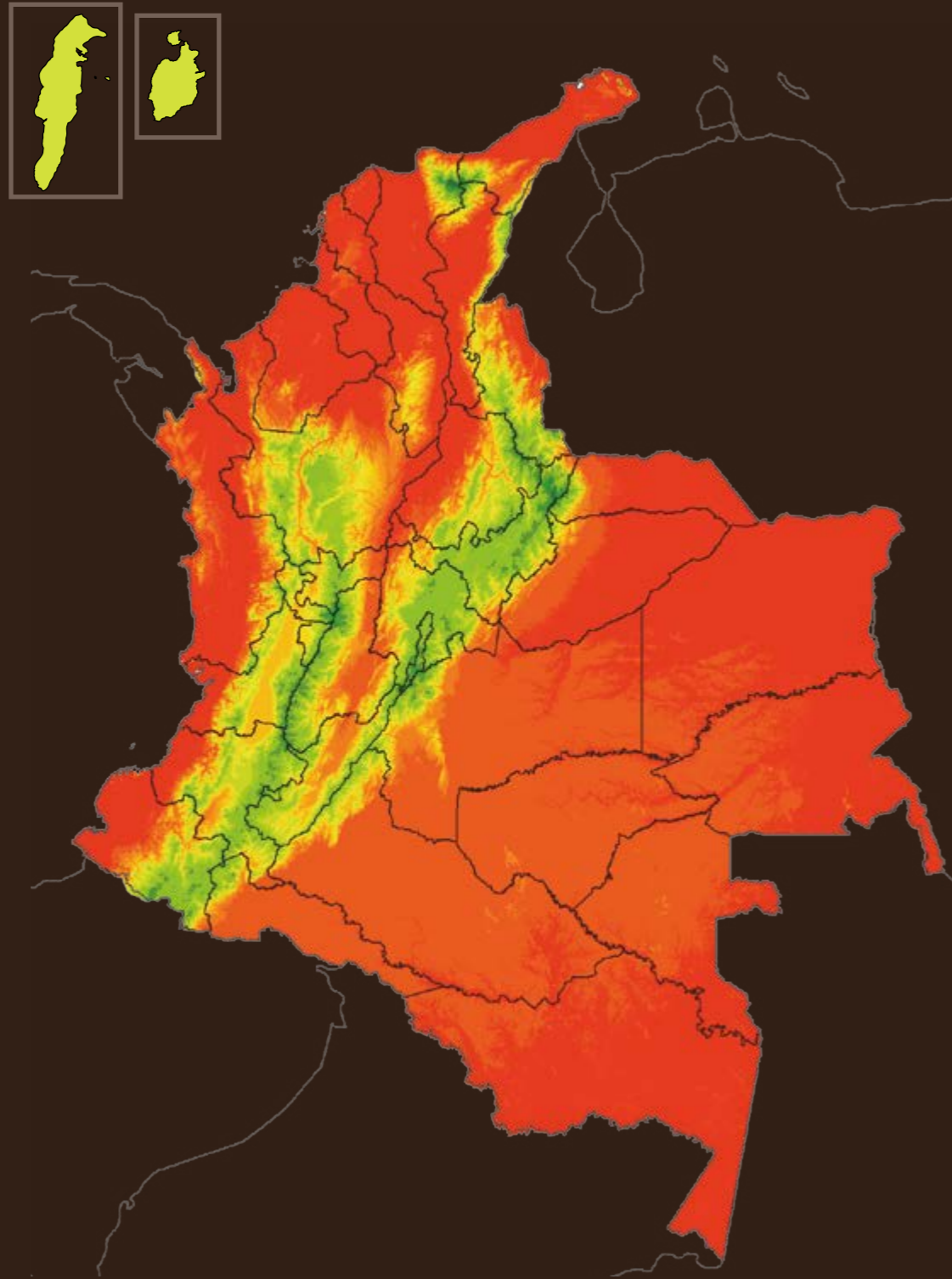


Figura 4. Diferencia de la temperatura media anual en el periodo 2071-2100 con respecto al periodo de referencia 1976-2005.



Cambio en porcentaje de la precipitación

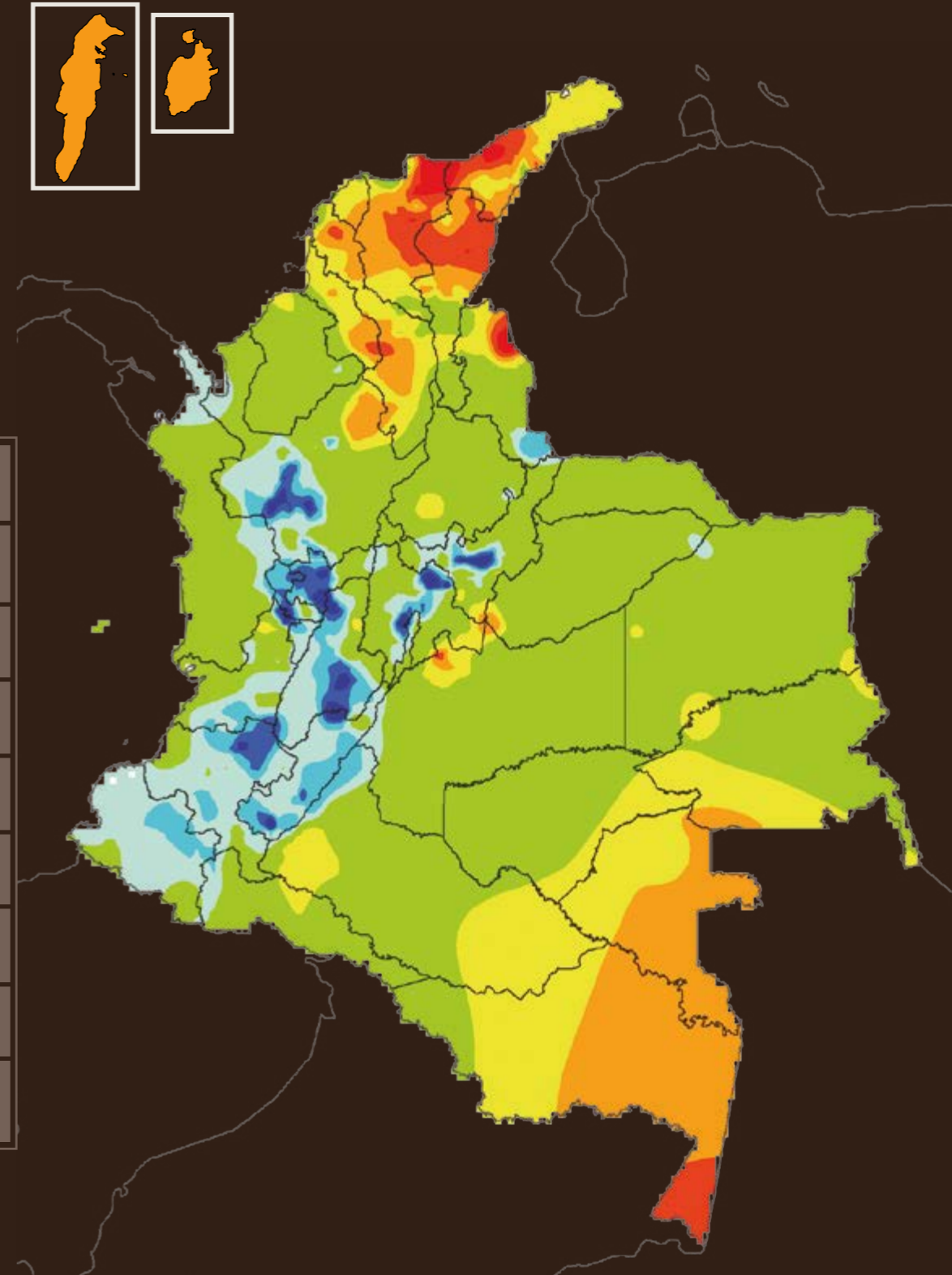


Figura 6. Diferencia de la precipitación media anual en el periodo 2071-2100 con respecto al periodo de referencia 1976-2005.

Se espera que, debido a efectos de fenómenos meteorológicos y eventos climáticos extremos asociados a la variabilidad y el cambio climático, los ecosistemas sufrirán una importante transformación en su estructura, dinámica y función. Esto puede significar una cascada de impactos producidos por cambios en el almacenamiento y liberación de CO₂, de carbono, variaciones en la temperatura y la precipitación, cambios en las propiedades fisicoquímicas del agua y humedad, entre otros factores. Como consecuencia, puede darse la pérdida de biodiversidad, sumada a impactos directos del cambio climático como el ascenso en el nivel del mar, el derretimiento de glaciares y nevados y el retroceso de páramos.

El cambio climático puede alterar el ambiente de las especies, su interacción y el reloj biológico de algunos eventos, lo cual afectará las cadenas tróficas y el flujo de energía de los ecosistemas. En este sentido, se supone la aparición de ecosistemas emergentes o nuevos arreglos ecosistémicos.

Muchas especies tropicales tienen rangos altitudinales y tolerancias térmicas muy reducidas. Por ejemplo, por efectos del incremento de la temperatura, varias especies de ecosistemas de montaña iniciarán un traslado a latitudes más altas. Sin embargo, a medida que la temperatura local

aumente, muchas de las especies de alta montaña no podrán sobrevivir ni desplazarse, observándose así procesos masivos de extinción (IIAvH, 2016).

Los anfibios de montaña son uno de los grupos taxonómicos que se verán más afectados por los efectos del cambio climático debido a la transformación ecosistémica. También, por cambios del uso del suelo, varias especies quedarán aisladas y con una mayor dificultad de desplazarse altitudinalmente (IIAvH, 2016).

De manera semejante, el ascenso en el nivel del mar, sumado a la inclusión marina, presionará el movimiento de algunas especies hacia otras áreas de menor salinidad, causando para ambos casos invasión y transformación ecosistémica y pérdida de biodiversidad por extinción localizada. A su vez, esto provocará una pérdida de varios de los eslabones de la red trófica, afectándola en general, y se aumentarán los eventos de extinción local de manera masiva. Lo

mismo ocurre para ecosistemas acuáticos, donde se espera un movimiento de varios peces a aguas más frías, alterando las cadenas del ecosistema abandonado y el nuevo por colonizar.

Por otro lado, el cambio climático exagera condiciones existentes y acelera procesos de erosión y desertificación. De este modo se produce una pérdida parcial o total en cadena de los bienes y servicios ecosistémicos. Un ejemplo de ello es la reducción de bosques nativos debido a la conversión a otros usos de suelo como la agricultura y plantaciones de monocultivos que, sumada al aumento global de

temperatura y a la reducción de precipitación, afectará el abastecimiento de agua; esto ocasionará a su vez una afectación a las actividades económicas dependientes como las relacionadas con el sector productivo¹ y de consumo directo como el agua potable; dichas afectaciones impactarán por su parte en el mercado, alterando los precios y reduciendo aún más el acceso a ciertos productos; en definitiva, algunos sectores de la sociedad se verán forzados a reducir o eliminar su consumo, lo que acarreará problemas en el bienestar y buen vivir de las personas.

Con el cambio climático se espera una afectación en los patrones estacionales y de ciclos de vida de varias

El documento *Naturaleza urbana*, publicado por el IAvH, establece a la urbanización como uno de los principales motores de transformación planetaria. Señala que a partir del año 2008 más de la mitad de la población mundial vivía en ciudades y con una tendencia de aumento. Con respecto a ello, hacia el año 2030 se espera un incremento del 60%.

1. Actividades de este sector que no implican procesos de transformación: agricultura, caza, pesca y silvicultura.



El concepto de metabolismo social surge a partir de la analogía del metabolismo biológico, pero pretende establecer y explicar la relación sociedad-ecosistemas (Audesirk et al., 2004; Toledo y González de Molina, 2007). Dicha relación establece el movimiento de flujos de materia y energía dentro de las sociedades, los cuales involucran: apropiación de materias primas y energía, transformación, distribución, consumo y, finalmente, la excreción de desechos de las sociedades hacia los sistemas naturales.

especies como la migración, los periodos de floración y otras etapas reproductivas. También se prevén cambios en los rangos altitudinales de varias especies catalogadas como plaga y de vectores, lo que favorecería su rango de distribución global.

Igualmente, los niveles de extinción dependerán, no solo del grado de sensibilidad de las especies, sino también de la capacidad de respuesta en el mediano y largo plazo en términos de ajuste a las asincronías climáticas.

Como respuesta a lo anterior, es necesario identificar los vacíos de información y las medidas que se deberán abordar de cara a la gestión de los paisajes, sus sistemas de áreas protegidas y áreas naturales en un panorama de clima cambiante y de transformaciones ecológicas. En ese orden de ideas, se requiere tener en cuenta los cambios esperados, entre ellos aquellos que se podrán manejar o atenuar al corto, mediano y largo plazo.

En este contexto, el enfoque de la AbE constituye una oportunidad para generar alternativas y estrategias para aumentar la resiliencia de las comunidades humanas ante el cambio climático y los fenómenos extremos. Esta debe contemplar el uso de herramientas para el incremento de la integridad ecológica y la resiliencia ecosistémica, facilitando a su vez los procesos de adaptación de los ecosistemas y el abastecimiento de los servicios ecosistémicos a pesar del cambio.

En la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, la biodiversidad es una de las seis dimensiones del análisis de vulnerabilidad. En este, se relaciona el servicio ecosistémico de “provisión” con especies categorizadas como de “uso” las cuales presentan cierto grado de

amenaza según los libros rojos nacionales (En peligro crítico, En peligro y Vulnerable). A su vez, bajo esta dimensión se modeló el cambio de coberturas vegetales naturales al año 2040.

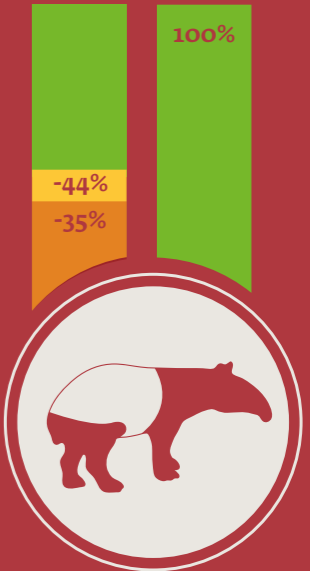
Para mayor información sobre los escenarios de cambio climático:

http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/o22965/documento_nacional_regional.pdf

Sobre la Tercera Comunicación Nacional TCN:

<http://www.cambioclimatico.gov.co/3ra-comunicacion-cambio-climatico>

Teniendo en cuenta que el producto interno bruto de Colombia en 2015 fue de USD 292,1 millones, la pérdida global de biodiversidad y servicios ecosistémicos representaría, anualmente, 7.874,5 veces el PIB del país.



Según el IAvH (2016), las **dantas de alta montaña** podrían tener una reducción del **35%** al **44%** en sus áreas de distribución por efectos asociados al cambio climático (BIO 2016).



Los **anfibios de montaña** son uno de los grupos taxonómicos que se verán más afectados por los efectos del cambio climático debido a la transformación ecosistémica. También, por cambios del uso del suelo, varias especies quedarán aisladas y con una mayor dificultad de desplazarse altitudinalmente (IIAvH, 2016).

5

.....

Adaptación basada en ecosistemas



5.1

¿Qué es?

De acuerdo con el Convenio sobre Diversidad Biológica, se entiende por AbE el “uso de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas como parte de una estrategia global de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático”.

(CDB, 2009).

La AbE,
de manera general, presenta las siguientes características:

Adaptación:

- Brinda alternativas para enfrentar los retos actuales y futuros de la variabilidad y el cambio climático.
- Se fundamenta en las prioridades de adaptación a partir de análisis de amenazas, vulnerabilidad y/o riesgos.
- Vincula información y conocimiento científico con saber local y ancestral.



Beneficios sociales:

- Identifica las necesidades de las comunidades y prioriza las de mayor dependencia con los servicios ecosistémicos (**Tabla 1** Clasificación general de servicios ecosistémicos).
- Fomenta alternativas económicas mixtas y diversificadas a partir de los bienes y servicios ecosistémicos.
- Motiva la participación comunitaria y fomenta la toma de decisiones informadas, incluyentes y diferenciales.
- Propicia espacios de articulación entre políticas locales, regionales y nacionales.
- Aporta a la implementación de estrategias sectoriales y al cumplimiento de objetivos estratégicos.



Beneficios ecosistémicos:

- Restaura, mantiene o fortalece a los ecosistemas terrestres, dulceacuícolas y marinos.
- Impulsa el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.
- Propicia acciones integrales que contribuyan a la salud ecosistémica y a la conectividad para tener impactos de mayor escala. Estos atributos generan beneficios a mediano y largo plazo que favorecen el aumento de resiliencia territorial frente a los eventos actuales y futuros de la variabilidad y el cambio climático.

5.2

Mitigación basada en ecosistemas



La AbE en su integralidad presenta una serie de cobeneficios que, para el caso de la gestión del cambio climático, también contribuyen a la reducción de

emisiones de GEI y la fijación de carbono. En este sentido, la AbE constituye una estrategia complementaria a los esfuerzos globales de mitigación.

1

El almacenamiento de carbono dispuesto en los sumideros de carbono naturales varía dependiendo de la región y del ecosistema. Los procesos biofísicos y químicos tienen a su vez lugar en diferente escala temporal.

2

Según las proyecciones realizadas por los modelos sistema Tierra de la CIMP5, se estima una importante reducción en la fijación de carbono de los ecosistemas tropicales en un clima más cálido.

3

El almacenamiento de CO₂ se da en diferentes reservorios: en hojas y raíces (corta duración) y en troncos y el suelo (de larga duración).



El IPCC, en su 5º informe, indica que los ecosistemas terrestres naturales que no han sido afectados por cambios de uso del suelo han acumulado aproximadamente 160 PgC (1,6e+11 Ton) en el periodo transcurrido entre 1750 y 2011.

PgC= Unidad de medida. Petagramas de Carbono (1015 gramos de carbono).

La biodiversidad juega un papel protagónico como alternativa de solución al cambio climático. Por lo tanto, es vital tener presente que la implementación de medidas de adaptación y mitigación con enfoque AbE potenciará la resiliencia ecosistémica y territorial.

En este sentido, el IAvH (2016) sugiere realizar la valoración de los servicios ecosistémicos por su valor intrínseco e incluir criterios económicos, culturales y sociales. Igualmente, destaca la importancia de resaltar e incorporar los sa-

beres derivados de las comunidades indígenas y locales. A su vez, la AbE debe propender al fortalecimiento de los procesos de toma de decisiones, la capacidad y la gobernanza adaptativa en los diferentes niveles territoriales.



5.3

¿Por qué implementar AbE?



Figura 6. Beneficios y sinergias de la AbE con otros enfoques. Adaptado de FEBA (2017)

(...) el enfoque AbE propicia una visión integral e incluyente, reconociendo la pluralidad del saber y el conocimiento, y fomentando el diálogo de saberes.

AbE contempla un amplio rango de acciones que habitualmente han sido usadas por la conservación y la gestión ambiental tales como:

1. Manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales con enfoque comunitario.
2. Manejo del paisaje.
3. Ampliación de corredores biológicos.
4. Declaratorias de áreas protegidas.

Así mismo, sugiere el uso de alternativas que reivindiquen los ecosistemas no como un objeto de conservación o manejo, sino como un medio para obtener una variedad más amplia de cobeneficios, por ejemplo para la reducción del riesgo climático o el manejo integrado de cuencas hidrográficas. Uno de estos casos puede ser la restauración de la ronda de un río, versus la construcción de un jarrillón. Estas alternativas hacen un llamado a analizar la imple-

mentación de infraestructura verde versus gris.

Dado que en el socioecosistema surgen diferentes expresiones sectoriales y territoriales, en donde confluyen distintas visiones y relaciones, el enfoque AbE propicia una visión integral e incluyente, reconociendo la pluralidad del saber y el conocimiento, y fomentando el diálogo de saberes. En este sentido, contempla alternativas orientadas al buen vivir y al desarrollo sustentable como:

1. Utilización de cultivariedades nativas resilientes.
2. Uso complementario de alertas tempranas agroclimáticas.
3. Diversificación de cultivos e integración de diseño de paisaje.
4. Viviendas palafíticas con manejo y aprovechamiento de recursos como energía y agua.

¿Por qué AbE?

- Bajo costo en la mayoría de casos.
- Mayor sostenibilidad a largo plazo por su fácil mantenimiento y réplica.
- Múltiples cobeneficios sociales y ambientales.
- Los socioecosistemas se adaptan naturalmente; las obras grises no.
- Interviene a una escala local con impactos positivos a mayor escala.
- Integración de políticas.
- Fomenta la inclusión y participación.

5.4 Ejemplos de medidas AbE



A continuación, se exponen algunos ejemplos de medidas directas con el enfoque AbE que han sido implementadas a lo largo del país y algunos ejem-

plos de medidas complementarias, entendiéndose como complementarias las acciones que de manera indirecta contribuyen a la conservación y manejo

sostenible de la biodiversidad y servicios ecosistémicos que, a su vez, contribuyen al aumento de capacidad adaptativa de los socioecosistemas.

Ejemplos de medidas AbE	
Medida	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> Restauración de ecosistemas de humedales y sabanas inundables. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de capacidad de respuesta ante inundaciones.
<ul style="list-style-type: none"> Abonos orgánicos. Acondicionamiento de suelos. 	<ul style="list-style-type: none"> Mejoramiento de la capacidad del suelo para aumentar la absorción y retención de humedad de suelos sobreexplotados y degradados.
<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento y mejoramiento de cuerpos y cursos de agua. Manejo integrado del recurso hídrico. Restauración de nacedores y restauración en sitios de rondas hídricas. 	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de la regulación hídrica y reducción de estrés hídrico. Regulación de caudales. Aumento de la disponibilidad hídrica. Disminución de procesos erosivos. Protección y recuperación de la biodiversidad, incluyendo funcionalidad ecosistémica.

Ejemplos de medidas AbE	
Medida	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> Restauración de ecosistemas acuáticos, incluyendo marinos y costeros. Conectividad de ciénagas con ríos y quebradas. Recuperación de caños. Recuperación de espejos de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> Barrera contra vientos. Reducción de fuerza de mares de leva. Aumento de la resistencia frente a la velocidad de los vientos. Reducción de sensibilidad frente a ascenso del nivel del mar. Reducción de riesgo de contaminación de acuíferos por intrusión marina. Protección y recuperación de la biodiversidad, incluyendo funcionalidad ecosistémica. Aumento de tránsito de especies; flujo e intercambio genético; aumento de biodiversidad. Contribución a seguridad alimentaria. Disfrute paisajístico y valor cultural. Provisión a largo plazo de servicios ecosistémicos. Reducción de erosión, deslizamientos y fallas subsuperficiales. Favorecimiento en el drenaje subterráneo. Interrupción de la lluvia directa al suelo. Aumento de la resistencia frente a la velocidad de los vientos. Barrera contra expansión de desertificación. Captura de agua (niebla). Reducción de competencia por acceso a recurso hídrico intraespecie (flora); reducción de estrés hídrico. Recuperación de la biodiversidad, incluyendo funcionalidad ecosistémica. Polisombra. Sensación térmica menor: reducción de radiación solar directa; reducción de impactos de islas de calor en las ciudades. Entreparches para creación de corredores; reducción de fragmentación; aumento de tránsito de especies; flujo e intercambio genético; aumento de biodiversidad.
<ul style="list-style-type: none"> Restauración, reforestación, rehabilitación, enriquecimiento y regeneración asistida. Manejo forestal. Gestión integrada del paisaje. 	

Ejemplos de medidas AbE

Medida	Beneficios
	<ul style="list-style-type: none"> Protección y recuperación de la biodiversidad. Reducción de ataques de fauna a ganado. Favorecimiento de procesos de regeneración natural. Protección de árboles semilleros. Creación de empleo: censo y mapeo de árboles de importancia comercial, y diversificación de alternativas económicas. Contribución a seguridad alimentaria. Disfrute paisajístico y valor cultural. Control de vectores.
<ul style="list-style-type: none"> Programas de repoblamiento y conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i> de especies. Rescate y traslado de especies. 	<ul style="list-style-type: none"> Protección y recuperación de la biodiversidad. Reducción de ataques de fauna a ganado.
	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de procesos erosivos eólicos. Polisombra. Sensación térmica menor. Barrera rompevientos. Reducción en la fragmentación ecosistémica. Aumento de la biodiversidad. Reducción de ataques de fauna a ganado. Favorecimiento de flujo de especies. Forraje como alternativa alimenticia del ganado. Mínimiza velocidad del viento, que causa la erosión eólica. Aumento de la infiltración y conservación de humedad en los suelos. Mejora en el paisaje: disfrute escénico.
<ul style="list-style-type: none"> Terrazas de muro vivo. 	<ul style="list-style-type: none"> Estabilidad/retención de los suelos. Reducción de pendientes. Mínimiza deslizamientos. Aumento de la infiltración y humedad: concentra la humedad en los suelos. Aporte de materia orgánica.

Ejemplos de medidas AbE

Medida	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> Declaración de áreas protegidas y otras figuras de conservación. Concertación de áreas de conservación, exclusión y aprovechamiento. Definición de estructura ecológica principal. 	<ul style="list-style-type: none"> Provisión a largo plazo de servicios ecosistémicos. Protección y recuperación de la biodiversidad.
<ul style="list-style-type: none"> Muros de contención natural: <ul style="list-style-type: none"> Vegetación. Rocas. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de riesgos por: <ul style="list-style-type: none"> Deslizamientos. Ascenso en el nivel del mar.
<ul style="list-style-type: none"> Control integral de incendios. Manejo de matorrales y arbustos. Construcción de franjas contrafuegos. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de riesgo por incendios forestales.
<ul style="list-style-type: none"> Control de especies invasoras o foráneas (terrestres o acuáticas). 	<ul style="list-style-type: none"> Protección y recuperación de la biodiversidad. Aumento de la biodiversidad.
<ul style="list-style-type: none"> Instalación de bebederos para fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Protección de biodiversidad. Reducción de ataques de fauna a ganado.

Medidas complementarias

Medida	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> Riego por goteo. 	<ul style="list-style-type: none"> Control de humedad del suelo, reducción de pérdida de recurso y aumento en la eficiencia de riego.
<ul style="list-style-type: none"> Recolección y aprovechamiento de aguas lluvias. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de presión de aguas superficiales y subterráneas y alternativa de disponibilidad de recurso en temporadas secas para riego y otros usos.
<ul style="list-style-type: none"> Establecimiento de sistemas agropecuarios diversos y sostenibles. Ganadería intensiva. Construcción de establos. Implementación de sistemas agroforestales. Manejo de pasturas. 	<ul style="list-style-type: none"> Mantenimiento de diversidad genética agrícola y forestal. Reducción de presión de recursos forestales. Reducción de emisiones de GEI. Reducción de impacto de ganado en los suelos. Reducción de compactación de suelos. Conservación y aumento en la salud edáfica. Forraje como alternativa alimenticia del ganado.

Medidas complementarias

Medida	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> Uso de leguminosas para disminución del uso de fertilizantes nitrogenados. Uso de cultivariedades resilientes a fenómenos hidrometeorológicos. Huertas familiares y comunitarias. 	<ul style="list-style-type: none"> Diversificación y fortalecimiento de alternativas económicas. Diversificación de dieta alimenticia. Fortalecimiento de seguridad alimentaria. Reducción de pérdidas de cultivos.
<ul style="list-style-type: none"> Apicultura. Comercialización de miel y productos asociados: polen, propóleos, jaleas, ceras. Zoocriaderos. Aprovechamiento forestal de no maderables. Recolección y venta de semillas y fruto. Criaderos de cerdos, cabras, etc. Galpones de gallinas ponedoras. Piscicultura en estanque y jaulones. 	<ul style="list-style-type: none"> Polinización de flores “silvestres”; aumento de la biodiversidad. Brinda alternativas económicas; incremento de capacidad de respuesta. Reducción de presión de especies silvestres de consumo directo (carne de monte). Aprovechamiento de desechos para generación de energía.
<ul style="list-style-type: none"> Silvopastoriles 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento en el bienestar animal y en la calidad de los productos asociados
<ul style="list-style-type: none"> Promoción de programas de veda con alternativas productivas. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de presión ecosistémica; fortalecimiento de la resiliencia natural.
<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento y apoyo de emprendimientos sostenibles comunitarios. 	<ul style="list-style-type: none"> Brinda alternativas económicas. Construcción de confianza y tejido social. Credibilidad institucional.
<ul style="list-style-type: none"> Horno forrajero. 	<ul style="list-style-type: none"> Alternativa de comida para animales de granja en temporadas de extremos atmosféricos.
<ul style="list-style-type: none"> Adecuación de captaciones de agua (jagüeyes). 	<ul style="list-style-type: none"> Captación, almacenamiento y acceso de agua a través de jagüeyes en áreas desérticas. Aumento de la resiliencia social y ecosistémica. Reducción de la pérdida de biodiversidad por deshidratación.
<ul style="list-style-type: none"> Captación y reutilización de aguas grises para fines agrícolas. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de presión de cuerpos de agua usados para drenaje. Aumento de la capacidad adaptativa en condiciones de sequía.

Medidas complementarias

Medida	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> Alertas tempranas. Monitoreo y vigilancia frente fenómenos hidrometeorológicos. Uso de alertas orientadas a reducción de riesgo y seguridad alimentaria y alternativas económicas productivas. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento en la capacidad a adaptativa frente a riesgo por deslizamientos e inundaciones súbitas. Creación y/o fortalecimiento de acciones preventivas y de respuesta. Reducción de intensidad de impactos. Reducción de sensibilidad.
<ul style="list-style-type: none"> Construcción de invernaderos y huertas. 	<ul style="list-style-type: none"> Diversificación de dieta alimenticia y alternativas económicas. Fortalecimiento de seguridad alimentaria. Aumento en la confianza y tejido social.
<ul style="list-style-type: none"> Incentivos a la conservación. Instrumentos económicos para la conservación. Fondos de agua. Mercados de confianza y ecoetiquetado. Certificación y ecoetiquetado. BanCO2-PSA. Proyectos REDD. Familias guardabosques o protectoras. 	<ul style="list-style-type: none"> Pago por conservación de bosques. Pago por acciones de protección, conservación, restauración y regeneración asistida o activa. Beneficios tributarios. Alternativas económicas. Reducción de presión ecosistémica. Incremento de resiliencia social y ecosistémica. Protección y/o restauración de ecosistemas. Reconocimiento de prácticas y saber campesino, indígena y afro.
<ul style="list-style-type: none"> Ecoturismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Aumento de la capacidad adaptativa comunitaria. Diversificación de alternativas económicas. Reducción de la presión sobre los recursos naturales.
<ul style="list-style-type: none"> Programas de capacitación en diferentes oficios y temáticas (incluyendo instrumentos de política pública). 	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecimiento de resiliencia social. Acceso democrático a la información y a la construcción conjunta para la toma de decisiones.
<ul style="list-style-type: none"> Producción y fortalecimiento de información, conocimiento y saber y sistemas de divulgación. 	<ul style="list-style-type: none"> Acceso e intercambio democrático a la información. Transparencia. Confianza institucional.

Medidas complementarias

Medida	Beneficios
<ul style="list-style-type: none"> Campanas permanentes de sensibilización hacia el cuidado ecosistémico (bienes y servicios ecosistémicos amenazados o vulnerables por efectos asociados a variabilidad y cambio climático). Biodiversidad y servicios ecosistémicos como solución para enfrentar los retos asociados a los cambios en el clima. 	<ul style="list-style-type: none"> Apropiación de ecosistemas, bienes y servicios ecosistémicos que facilitan acciones de conservación. Reducción de presiones.
<ul style="list-style-type: none"> Bioingeniería. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de erosión, deslizamiento y fallas subsuperficiales. Integración al paisaje. Reducción de impactos ambientales producto de obras grises. Favorecimiento de procesos de regeneración natural. Reducción de costos en obras.
<ul style="list-style-type: none"> Vías verdes. Elevadas. Pasos de fauna. 	<ul style="list-style-type: none"> Reducción en la mortandad de fauna por atropellamiento. Reducción del aislamiento de poblaciones e impactos asociados (empobrecimiento genético, cambios en los patrones reproductivos, endogamia, enfermedades). Protección de la biodiversidad.
<ul style="list-style-type: none"> Propiciar diálogo e intercambio de saberes para la formulación, implementación y monitoreo de acciones AbE. Protección y fortalecimiento de conocimientos locales. 	<ul style="list-style-type: none"> Creación o fortalecimiento de las capacidades de respuesta ante distintas amenazas. Reconocimiento y valor del conocimiento integral: visión conjunta de lo histórico local más aporte científico tradicional. Confianza multiactor Creación de acciones innovadoras y eficientes. Protección de patrimonio cultural y ecológico.
<ul style="list-style-type: none"> Programas de intercambio comunitario participante de proyectos u acciones AbE (lecciones aprendidas). 	<ul style="list-style-type: none"> Creación o fortalecimiento de las capacidades de respuesta ante distintas amenazas. Confianza multiactor. Creación de acciones innovadoras y eficientes. Embajadores AbE.

Para mayor información sobre estas u otras medidas, te invitamos a revisar:

“Herramienta para la acción climática”. Disponible en: <http://accionclimatica.minambiente.gov.co/>

“Catálogo de medidas de mitigación y adaptación al CC para su incorporación en el POMCA”. Disponible en: <http://cambioclimaticorh.wixsite.com/cclim-cuencas>

“ALCLIMA: Ideas para la adaptación y mitigación al CC”. Disponible en: <https://mukuralab.com/alclima.semana.com/que-es-alclima>

Un proyecto AbE puede basarse en una o en la combinación de varias de las acciones anteriormente propuestas. En todo caso, deberá siempre cumplir con las características AbE anteriormente mencionadas.



Algunos conceptos para mayor comprensión de las posibles medidas

- BIOINGENIERÍA:** ciencia que estudia y busca la aplicación de principios y métodos de las ciencias exactas en general y de la ingeniería en particular a la solución de problemas de otras áreas de conocimiento, como gestión de riesgos, sistemas productivos, vivienda, entre otras. La bioingeniería proporciona soluciones eficaces en términos de costo a muchas de las preocupaciones medioambientales conexas al desarrollo de la infraestructura y a la asociada erosión del suelo.
- CERCAS VIVAS:** arreglos lineales para el establecimiento de especies vegetales utilizados en áreas destinadas a la producción agropecuaria como barreras al libre paso de semovientes y sedimentos.
- CONSERVACIÓN:** propiedad emergente, generada a partir del balance entre acciones de preservación, uso sostenible, generación de conocimiento y restauración de la biodiversidad (PNGIBSE, 2012).

 - Conservación *ex situ*:** conservación de los componentes de la diversidad biológica fuera de sus hábitats naturales (Convenio de Diversidad Biológica).
 - Conservación *in situ*:** conservación “sobre el terreno” de los recursos genéticos de especies elegidas, dentro del ecosistema natural u original en el que aparecen, o en el lugar anteriormente ocupado por dicho ecosistema (FAO, 1995).

4 **GESTIÓN INTEGRAL DE PAISAJE:** visión integral del manejo ambiental. Considera la participación de la población local rural y urbana, y se basa en la visión del paisaje que une la protección y uso sostenible de los suelos y la biodiversidad en contexto de complejidad antrópica.

5 **HORNO FORRAJERO:** fosa que actúa como almacén para almacenar pastos, rastrojos (maíz y sorgo) y follaje de árboles forrajeros.

6 **RESTAURACIÓN ECOLÓGICA:** proceso de asistencia a la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido (SER, 2004).

- **Pasiva:** no requiere intervención directa por parte del humano una vez se elimine el(los) factor(es) tensionante(s) o disturbio(s) del ecosistema. Este podrá regenerarse y continuar con los procesos de sucesión natural.
- **Activa:** Cuando se requiere de la intervención directa del humano (reforestación, rehabilitación y/o reemplazo de especies y cobertura) para propiciar la sucesión.

7 **REHABILITACIÓN ECOLÓGICA:** estrategia encaminada a la recuperación parcial del ecosistema. Se restablecen algunas funciones o elementos estructurales del sitio (Bradshaw, 2002), así como la productividad y los servicios ambientales que provee, a través de la aplicación de diferentes técnicas (PNGIBSE, 2012). Este proceso no implica llegar a un estado original.

8 **RECLAMACIÓN O REEMPLAZO:** se reemplaza un ecosistema degradado y dañado ecológicamente generando un ecosistema productivo distinto al original, que pueda prestar

los servicios que se requieren (Cataño *et al.*, 2010; Bradshaw, 2002).

9 **REFORESTACIÓN:** establecimiento inducido de vegetación. Comprende las etapas de planeación, obtención de semilla, producción de planta, selección del sitio de reforestación, preparación del terreno, plantación, mantenimiento, protección y manejo.

10 **REGENERACIÓN:** capacidad de un ecosistema de recuperarse por sí mismo después de un disturbio.

11 **SISTEMA AGROFORESTAL:** sistema de uso de la tierra que combina elementos de agricultura con elementos de forestería en sistemas de producción sustentables en la misma unidad de tierra. Son sistemas agroforestales:

- **Agrosilvicultura:** uso de la tierra para la producción secuencial o concurrente de cultivos agrícolas y cultivos boscosos.
- **Sistemas silvopastorales:** sistemas de manejo de la tierra en los que los bosques se manejan para la producción de madera, alimento y forraje, como también para la crianza de animales domésticos.
- **Sistemas agrosilvopastorales:** sistemas en los que la tierra se maneja para la producción concurrente de cultivos forestales y agrícolas y para la crianza de animales domésticos.
- **Sistemas de producción forestal de multipropósito:** las especies forestales se regeneran y manejan para producir no solo madera, sino también hojas y/o frutas que son apropiadas para alimento y/o forraje.



La Herramienta para la acción climática es un esfuerzo desarrollado por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible que pretende orientar la toma de decisiones a implementar medidas de adaptación y mitigación al cambio climático a partir del cruce de información cartográfica asociada. A su vez, brinda información relacionada con las estrategias nacionales de cambio climático (PNACC, ECDBC y ENREDD).

6

*Fases para el diseño e
implementación
de acciones AbE*





Incorporación de AbE en proyectos

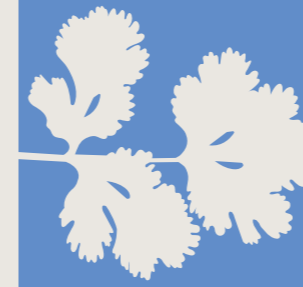
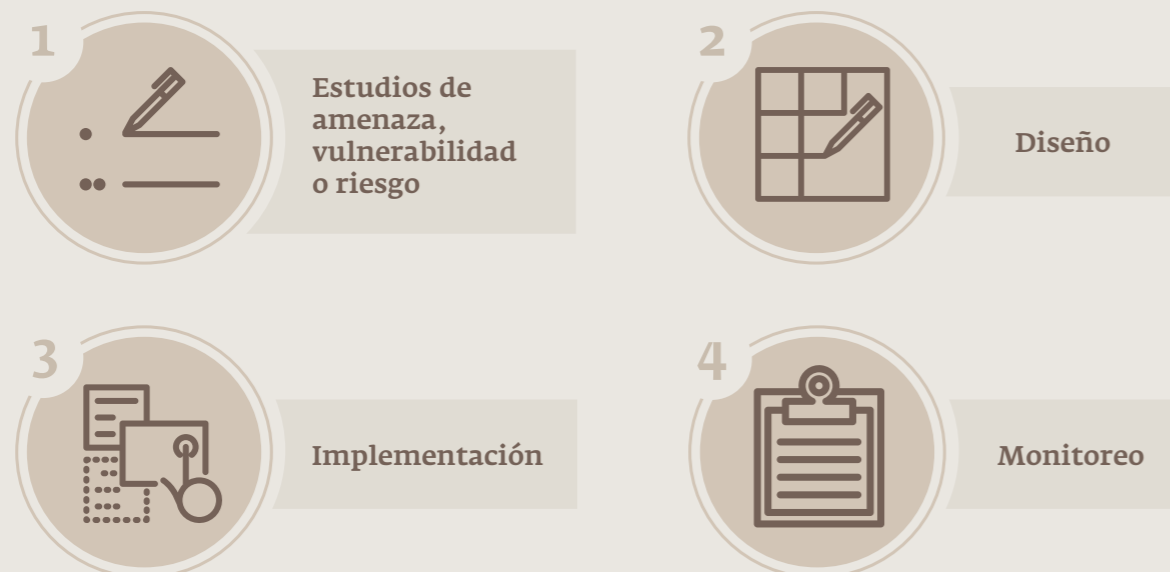
de inversión pública y otros procesos de planificación y gestión

A continuación, se exponen las fases y algunas consideraciones mínimas que cabe tener en cuenta para el diseño, implementación y monitoreo de proyectos que consideren el enfoque AbE. Esta propuesta parte del esquema planteado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP) en la me-

todología general ajustada (MGA), la cual es la requerida para acceder a la financiación de proyectos de inversión pública. Si bien existen diversas fuentes de financiación provenientes de cooperación internacional y sector privado, y estas a su vez cuentan con metodologías propias para el acceso a ellos, la

MGA presenta una concepción lógica que puede ser usada para el desarrollo de cualquier propuesta de proyecto independiente de la fuente de financiación. Adicionalmente, dicha propuesta puede constituirse como una base útil para considerar AbE en otros procesos, inclusive en planificación o gestión.

Fases generales para la formulación de proyectos AbE:



Fases generales que exige la MGA



1 Identificación

- Problemática
- Actores
- Objetivos / Alternativas de solución



2 Preparación

- Estudio de necesidades (oferta y demanda de B y S usados en el proyecto)
- Análisis técnico de la alternativa escogida
- Localización de la alternativa
- Cadena de Valor
- Costos
- Análisis de riesgos



3 Evaluación

- Indicadores
- Flujos netos económicos
- Evaluación multicriterio

Para incorporar AbE en proyectos MGA se propone entonces conciliar las fases de ambos enfoques como se muestra a continuación.



Inversión pública

Se entiende por inversión pública la aplicación de un conjunto de recursos públicos orientados al mejoramiento del bienestar general y a la satisfacción de las necesidades de la población mediante la producción o prestación de bienes y servicios a cargo del Estado, o mediante la transferencia de recursos, siempre que se establezca claramente un cambio positivo en las condiciones previas imputable a la aplicación de estos recursos, en un tiempo determinado.







Proyecto de inversión pública

Es la unidad operacional de la planeación del desarrollo que vincula recursos (humanos, físicos, monetarios, entre otros) para resolver problemas o necesidades sentidas de la población. Los proyectos de inversión pública contemplan actividades limitadas en el tiempo que utilizan total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar o recuperar la capacidad de producción o de provisión de bienes o servicios por parte del Estado.

6.1 Identificación


Tanto para la formulación de proyectos como para la implementación del proyecto, la fase inicial debe partir de la realización de un diagnóstico o línea base, el cual surge del análisis de la información existente asociada a la problemática que atenderá el proyecto. En esta fase se debe identificar y describir:

-  Problemática
-  La delimitación espacial del problema
-  El ecosistema
-  El servicio ecosistémico amenazado por efectos asociados a variabilidad y cambio climático
(lluvias torrenciales, sequías, granizadas, incendios, vendavales, reducción continua de precipitación, etc.)

Ecosistema	Servicio ecosistémico	Amenaza / Fenómeno meteorológico climático	Afectación
Manglar 	Alimento por pesca 	Sequía 	Reducción del caudal del río. Afectación en la disponibilidad de pescado 

Esta información permitirá identificar algunas de las afectaciones a los servicios ecosistémicos por cuenta de la variabilidad y el cambio climático que ponen en riesgo los medios de vida de la población. La tabla 2 es un ejemplo de cómo se sugiere consignar estos datos.

Tabla 2. Propuesta de formato de registro para identificar afectación a ecosistemas y servicios ecosistémicos por efectos asociados a variabilidad y cambio climático.

 Para mayor información acerca de la normatividad asociada a proyectos de inversión pública, revisar el Decreto 2844 de 2010 y el Decreto 4836 de 2011, disponibles en:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=45148>, así como la Ley 1530 de 2012 (Organización y funcionamiento del Sistema General de Regalías).



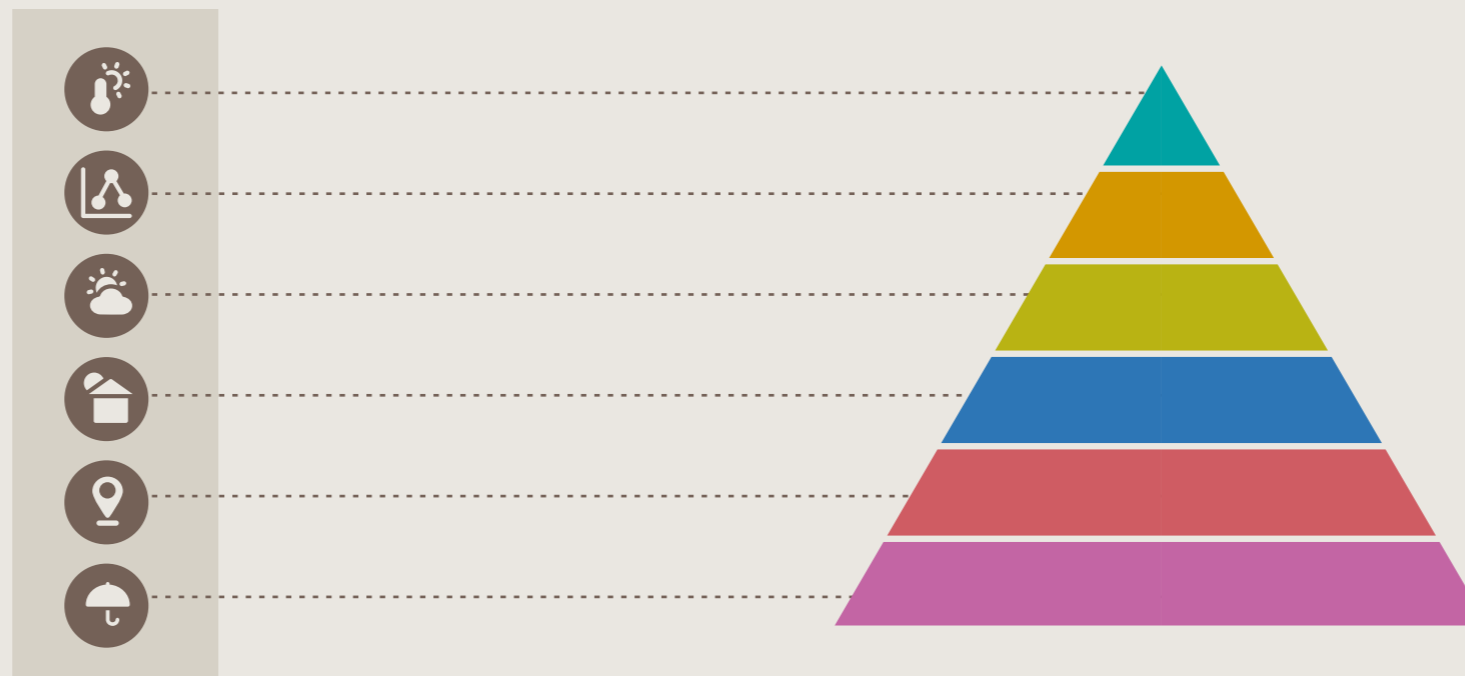
Problemática

Para definir el problema es importante identificar y extraer las distintas causas y efectos directos e indirectos. Para ello se puede recurrir a la metodología del árbol de problemas.

En esta fase debe identificarse la afectación presente y futura del(os) ecosistema(s) o del(os) servicio(s) ecosistémico(s) por amenazas at-

mosféricas y/o climáticas extremas y cómo esto les confiere una mayor vulnerabilidad a las comunidades asentadas y/o dependientes de ellos.

Para la formulación del proyecto o de la acción, debe tenerse en cuenta el nivel de coherencia y contribuir al cumplimiento de objetivos o de metas de al menos dos de los siguientes instrumentos:



Para mayor información de la MGA, revisar el Manual conceptual de la MGA y el Manual de procedimientos BPIN, disponibles en:

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/MGA/Tutoriales%2ode%2ofuncionamiento/Manual%2oconceptual.pdf>

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%2oy%2ofinanzas%2opublicas/Manual%2ode%2oProcedimiento%2oBPIN%2o2011.pdf>



Para esta fase, en términos de revisión de información disponible, se recomienda contar como mínimo con:

- ✓ Análisis de vulnerabilidad y riesgo de la Tercera Comunicación Nacional departamental o municipal según corresponda.
- ✓ Acciones relacionadas en los instrumentos de planificación ambiental, territorial y de desarrollo.
- ✓ Proyectos relacionados con cambio climático en el área de influencia del proyecto o cercanas, especialmente los relacionados con adaptación.
- ✓ Plan integral de cambio climático departamental.
- ✓ Herramienta para la acción climática.



Planes Integrales de Cambio Climático.



Planes de Adaptación Sectorial.



Política Nacional de Cambio Climático.



Planes de Desarrollo



Planes de Ordenamiento Territorial (Cap. Diagnóstico Ambiental).



Planes de Ordenamiento y Manejo Ambiental (POMCA, POMIUC, PGAR, Planes de Manejo, entre otros).

¿Qué impactos genera para la población y sus medios de vida la afectación de los servicios ecosistémicos?

Efecto Efecto Efecto

1 2 3

Problema central

situación no deseada

¿Cuál es la afectación al servicio ecosistémico?

Causa Causa Causa

1 2 3

¿Por qué se han producido dichas afectaciones?

¿Son antrópicas?

¿Cuáles corresponden a variabilidad / cambio climático?

REVISAR:

- Estudios
- Documentación de Autoridades ambientales y/o entidades territoriales

Figura 7. Esquema MGA para árbol de problemas.



Criteria AbE

Previo a continuar con las fases para la formulación de proyectos AbE, conviene responder algunas preguntas orientadoras para el desarrollo de criterios relacionados con su efectividad en:



El sistema humano



Lo económico y financiero



El ecosistema



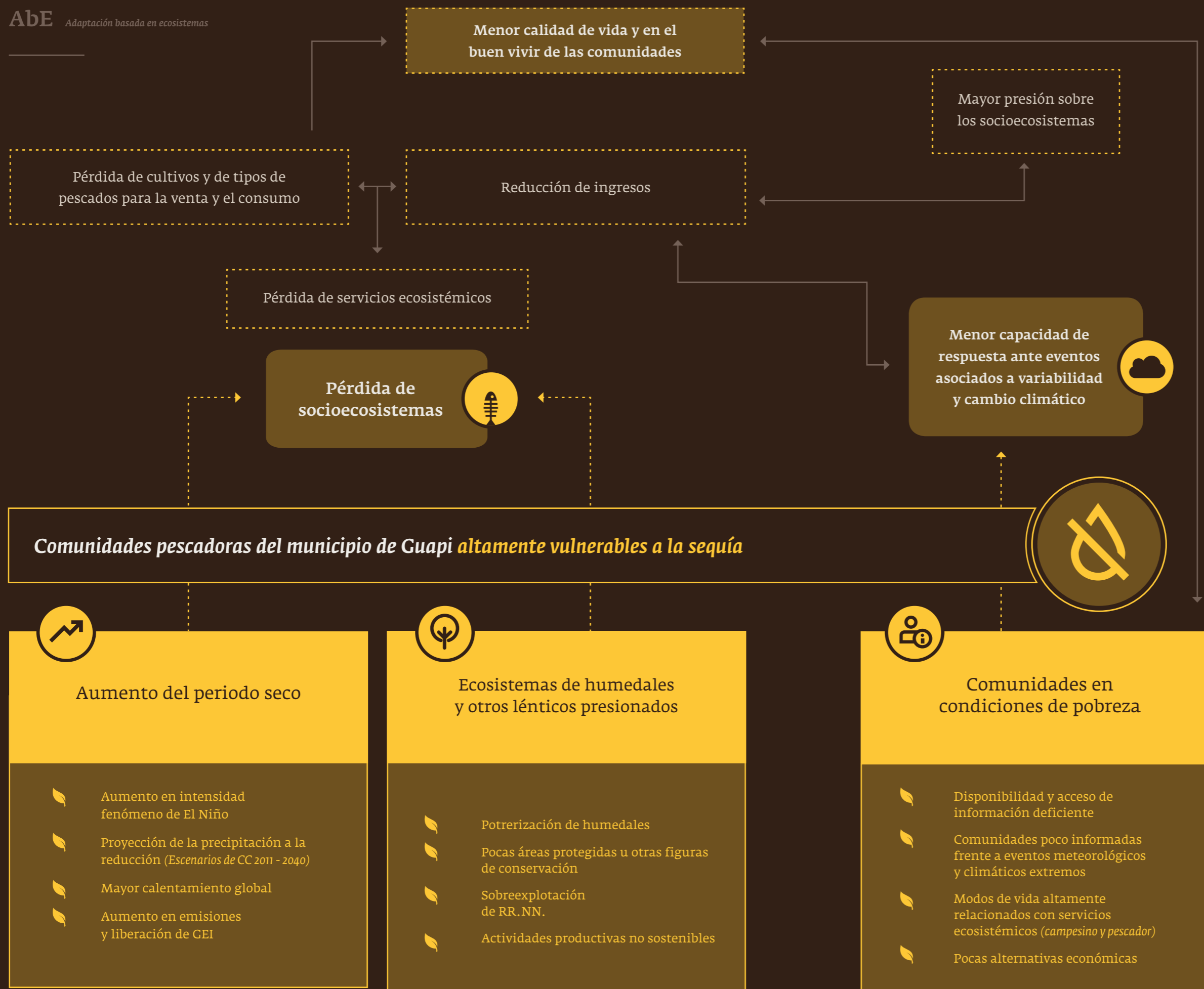
Lo institucional y político

Las siguientes son una propuesta basada en Hannah et al. (2017) y FEBA (2017).

Efectividad para el sistema humano	<p>¿La acción que se va a realizar contribuye a mantener o mejorar la capacidad adaptativa y reduce la vulnerabilidad de la comunidad frente a alguna amenaza relacionada con la variabilidad y el cambio climático, y a su vez genera cobeneficios?</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cómo la acción que se va a realizar contribuye a mantener o mejorar la capacidad adaptativa de las comunidades locales y especialmente de los más vulnerables (tercera edad, niños, mujeres, etc.)? ¿Surge algún cobeneficio social a partir de la implementación del proyecto? ¿Se ha previsto un análisis de actores con roles asignados para la sostenibilidad del proyecto? ¿Se encuentran involucrados los tomadores de decisión? ¿La acción garantiza la participación efectiva de todos los actores involucrados y fortalece esquemas de gobernanza?
---	--

Efectividad para el ecosistema	<p>¿La acción que se va a desarrollar contribuye a mantener o mejorar la capacidad adaptativa y reduce la vulnerabilidad del ecosistema o del(os) servicio(s) ecosistémico(s) frente a alguna amenaza relacionada con la variabilidad y el cambio climático, y a su vez genera cobeneficios o reduce presión de otros motores de pérdida?</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son las presiones e impactos sobre los ecosistemas? ¿Cuáles de estas son atribuibles a efectos de variabilidad y cambio climático o cuáles de estas se ven exacerbadas por ello? En escala temporal y espacial, ¿cuáles serán los beneficios percibidos al implementar la medida AbE? ¿Cuáles son los cobeneficios de la medida?
Efectividad financiera y económica	<p>¿La medida que se va a implementar es costo-efectiva y económicamente viable en el largo plazo?</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son los costos y beneficios actuales y los asociados a la sostenibilidad de la medida? ¿Se realizó un análisis multicriterio con costos asociados? ¿La medida fue comparada con otras posibles alternativas por implementar? ¿Fueron analizadas las barreras económicas y se les asoció una solución potencial?
Efectividad institucional y política	<p>¿Cuál es el potencial de escalamiento de la medida a nivel institucional?</p> <p>¿Cuál es la contribución de la medida al cumplimiento de metas de política pública?</p> <ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son las barreras u oportunidades institucionales, instrumentales y de política pública a nivel local, regional y nacional al implementar la medida? ¿Cuál es la oportunidad de réplica y cuál es el rango de influencia e impacto de la medida?
Generación e intercambio de conocimiento	<ul style="list-style-type: none"> ¿La medida contribuye a la generación de información a nivel social y ecosistémico? ¿La medida propicia el intercambio de experiencias y el diálogo de saberes? ¿La medida reconoce y aplica el saber local?

Tabla 3. Preguntas orientadoras para la formulación de proyectos AbE (basadas en lo propuesto por Reid H, 2017; y FEBA, 2017).



Ejemplos de estudios a revisar



Plan Integral de Cambio Climático del Cauca.



Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo Climático para el Cauca y para el municipio de Guapi.



POT, planes de manejo, revisión de plan de desarrollo, plan de acción de la CVC.



Instrumentos de fomento agropecuario locales.



Planes generales de asistencia técnica agropecuaria.



Plan de etnodesarrollo del Consejo Comunitario de Guapi Abajo (Cococauca).

A su vez, es importante incluir indicadores de referencia relacionados con el problema central y con sus causas y efectos para ir identificando las posibles dificultades de

medición y de monitoreo y establecer alternativas de manejo.

La población debe ser analizada de manera diferencial, identificando el rol actual y posible para el sos-

tenimiento en el tiempo de la acción implementada. Asimismo, debe discriminarse la población en: afectada y beneficiaria, tomadores de decisión, entre otros.

Indicador

Se entiende por indicador una expresión cuantitativa y medible que describe las características y el comportamiento de una variable. Es comparable con él mismo en el tiempo o con sus similares. Su principal propósito es el de evaluar el impacto de una acción adelantada y su medio antes, durante y después.



Indicadores de cambio climático

Como se mencionó anteriormente, los indicadores deben responder al contexto y a la medida en particular. Desde su formulación debe pensarse su escalamiento y articulación con la política y la gestión de cambio climático nacional. En este sentido, el indicador debe ser lo suficientemente flexible como para poder establecer acciones correc-

tivas sin alterar el histórico de datos obtenidos y, a su vez, brindar información suficiente para identificar la contribución del proyecto o de la acción en particular a los esfuerzos actuales en otras escalas espaciales y temporales. Así pues, los indicadores deberán poder articularse con los existentes a nivel regional y nacional, y cumplir

con su principal objetivo de evaluar en el tiempo si efectivamente el proyecto o acción contribuyó a la reducción de vulnerabilidad y a la adaptación al cambio climático.

Para la construcción de los indicadores se sugiere revisar los diferentes sistemas de monitoreo de cambio climático existentes y en elaboración (figura 9).

Sistemas de monitoreo de cambio climático

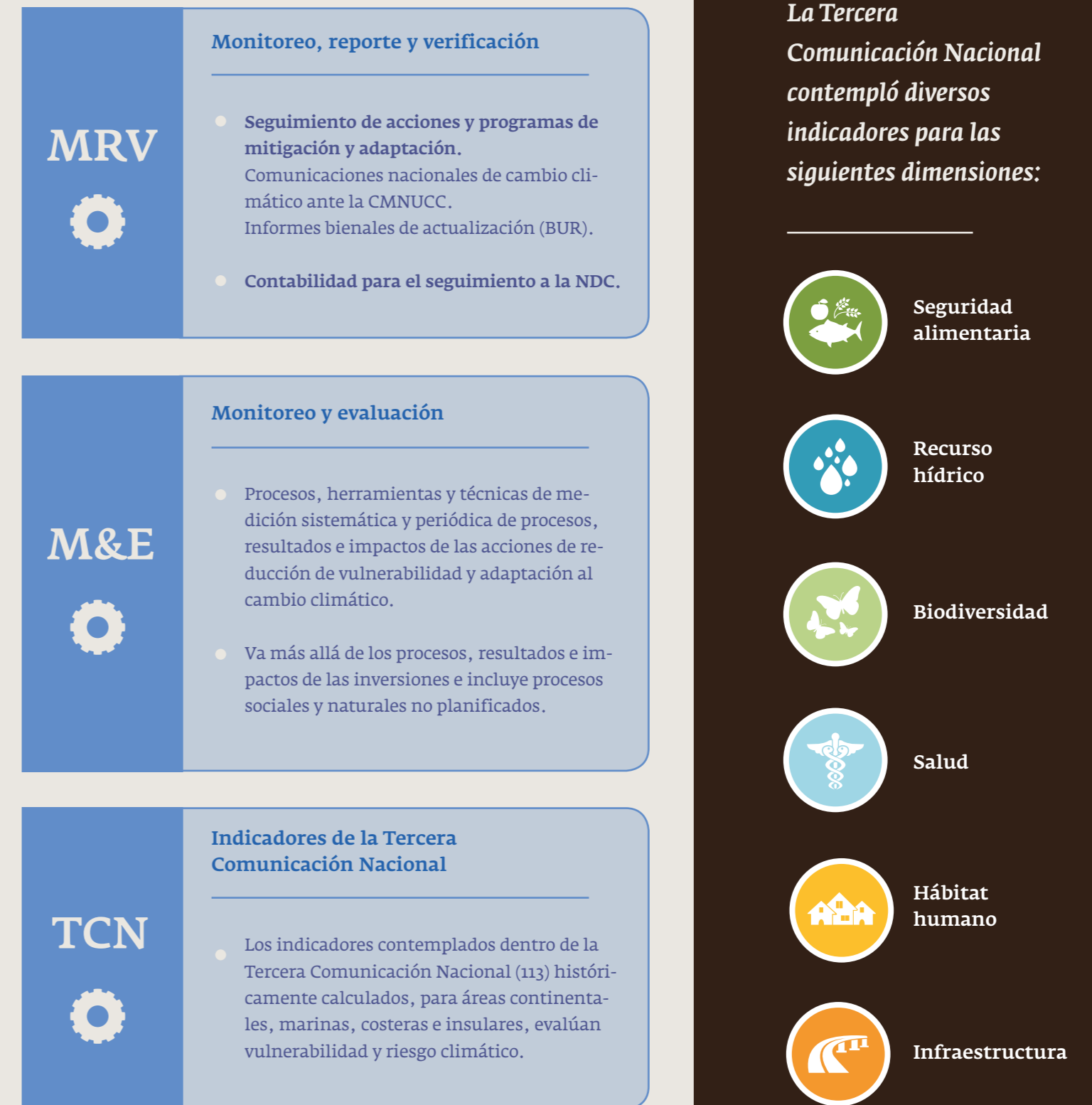


Figura 9. Sistemas de monitoreo de cambio climático



Sistema Nacional de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático (SNIACC)

El SNIACC es un instrumento, actualmente en construcción, que tiene por objetivo principal proveer información relevante y confiable para la adaptación al cambio climático multisectorial en diferentes regiones y ciudades. La idea es que este sistema dé cuenta de aspectos de contexto a mediano plazo de relevancia para la planificación, como las tendencias de cambio del clima que pueden ser amenazantes y los riesgos sobre la población, así como la identificación de lugares más afectados (exposición). Asimismo, debe dar información so-

bre aspectos de la sociedad y sus recursos susceptibles de modificación a mediano plazo (sensibilidad y capacidad adaptativa).

El SNIACC hace parte del Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), y está pensado como un complemento al PNACC que brinde elementos para:

- ✓ Priorizar inversiones.
- ✓ Evaluar la efectividad de las medidas de adaptación.
- ✓ Definir procesos de mejora.

La estructura de indicadores se basa en lo planteado por el IPCC (2014) y en el formato de marco lógico del DNP. También contempla la relación de causalidad que, a su vez, relaciona insumos (recursos humanos y financieros, datos), actividades (análisis geográfico, campañas, modelos), productos (medidas de adaptación), resultados intermedios (disminución de exposición y sensibilidad, aumento de capacidades), y resultados finales (disminución de daños climáticos).

SIAC

Es el conjunto integrado de actores, políticas, procesos y tecnologías involucrados en la gestión de información ambiental del país para facilitar la generación de conocimiento, la toma de decisiones, la educación y la participación social para el desarrollo sostenible.

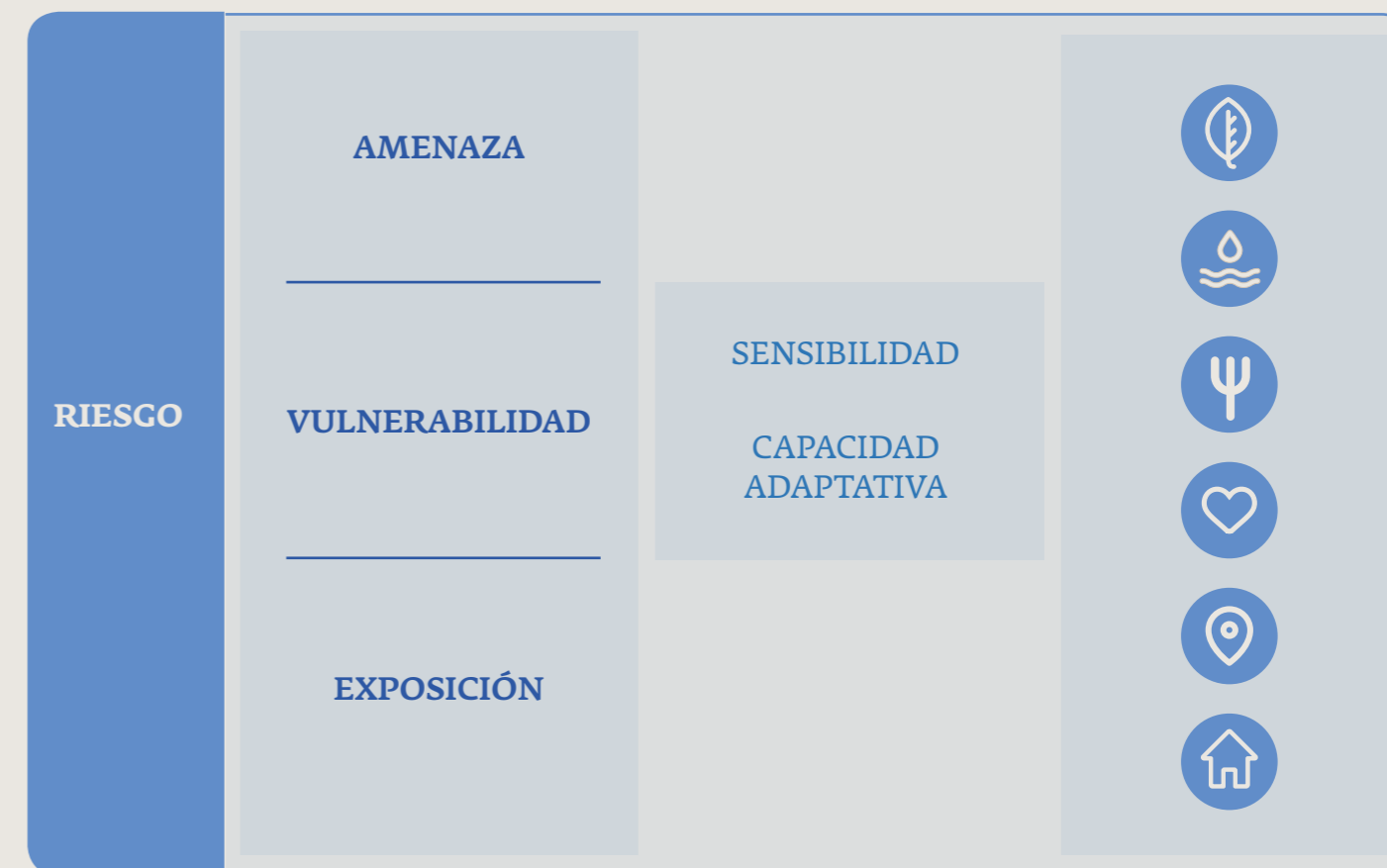


Tabla 4. Categorías de agrupación de los indicadores.

Las categorías en donde se agrupan los indicadores son:

- Biodiversidad y servicios ecosistémicos.
- Recurso hídrico.
- Agropecuario y seguridad alimentaria.
- Salud pública.
- Ciudades.
- Infraestructura.

U Para mayor información acerca del estado de avance de los sistemas de monitoreo de cambio climático:

MRV: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/cambio-climatico/sistema-de-reporte>

TCN: <http://www.cambioclimatico.gov.co/resultados>

SIAC: <http://www.siac.gov.co/>

Los indicadores del proyecto AbE deben alimentar los indicadores contemplados dentro de los componentes riesgo: amenaza, exposición y vulnerabilidad (sensibi-

lidad y capacidad adaptativa). A su vez, deben contribuir a los propuestos a mayor escala en los sistemas de información y en los mecanismos de monitoreo, reporte y evaluación.



Objetivos y alternativas de solución

Los objetivos deben propender a alcanzar una situación ideal, es decir, aumentar la capacidad adaptativa o reducir la sensibilidad del socioecosistema con respecto a la amenaza en particular. Igualmente, para los objetivos deben asociarse indi-

cadores y, según sea el caso, diferenciar los directos de los indirectos. Estos objetivos deben ser claros, medibles, y alcanzables, y el objetivo general surge a partir de la transformación en positivo del problema central y de las causas

asociadas a este. Esta fase también debe contemplar las acciones estratégicas que permitan alcanzar los objetivos propuestos. Dichas acciones deben ser categorizadas entre complementarias y sustitutas para cada uno de los objetivos propuestos.

Los objetivos deben propender a alcanzar una situación ideal, es decir, aumentar la capacidad adaptativa del socioecosistema con respecto a la amenaza en particular.

La MGA propone realizar un estudio de alternativas de cara a su posterior selección. En dicho análisis se evalúa cada acción a la luz de los criterios AbE mencionados anteriormente.

El árbol de soluciones (objetivos) se obtiene al transformar en positivo el árbol de problemas

- 1 Lo que en el árbol de problemas era el problema principal, se vuelve el objetivo general.
- 2 Lo que en el árbol de problemas se denominó como causas, en el árbol de objetivos se llama medios u objetivos específicos.
- 3 Lo que en el árbol de problemas eran efectos directos e indirectos, en el árbol de objetivos se convierten en fines.

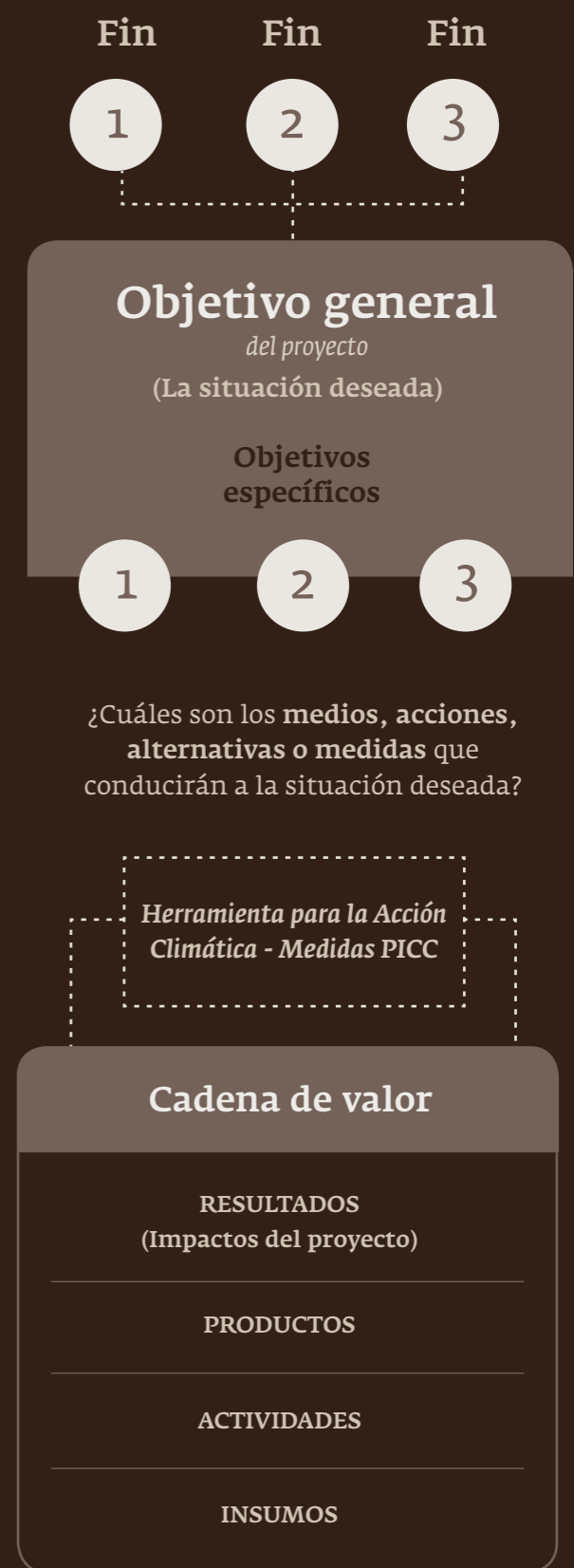
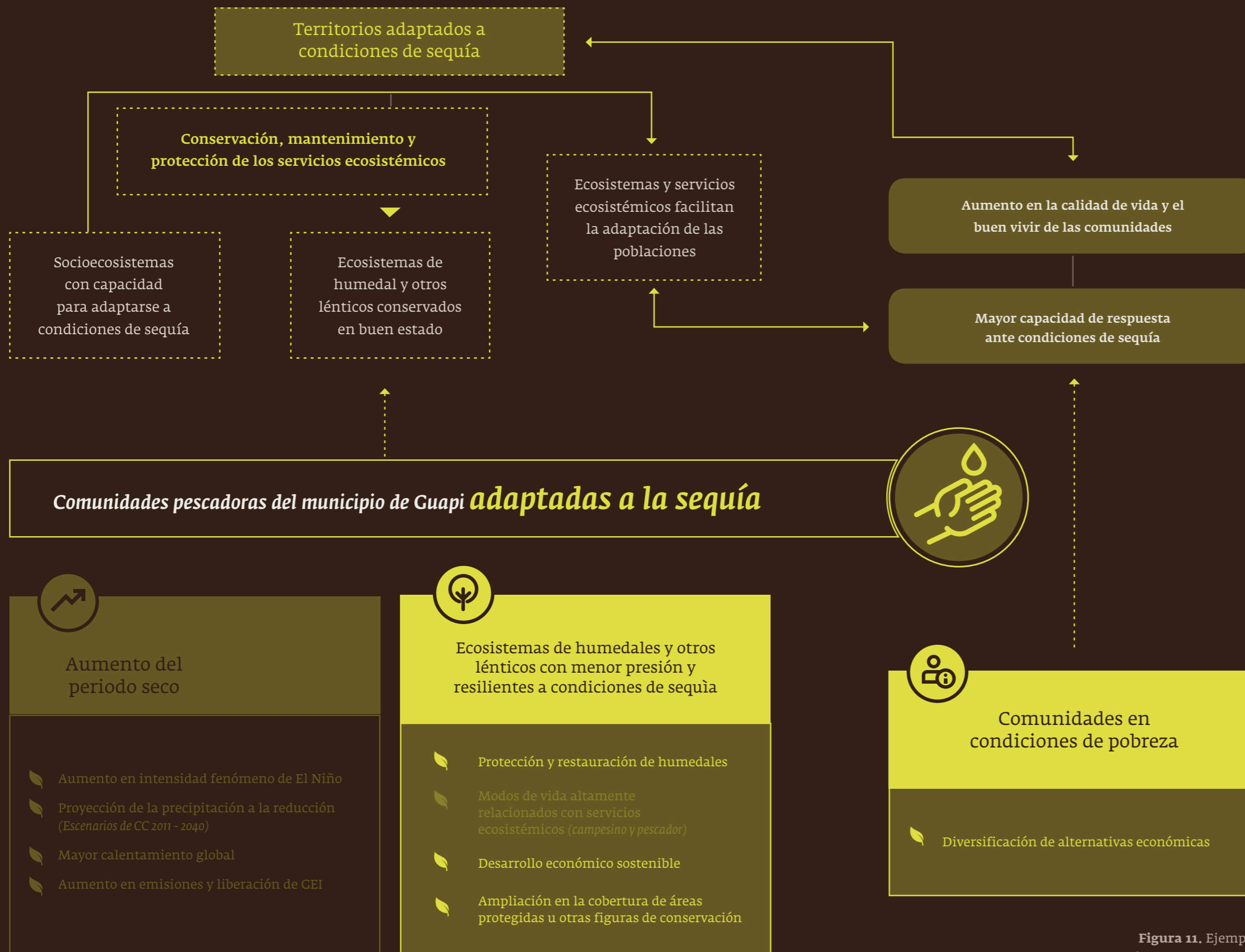


Figura 10. Esquema MGA para árbol de soluciones.



De igual forma, se debe contemplar la revisión y evaluación de los proyectos AbE implementados en la zona, en el caso que aplique. Según la MGA, el estudio de alternativas debe contemplar como mínimo:




-  Análisis **costo-beneficio** de las medidas AbE del proyecto.
-  Análisis **costo-eficiencia y costo mínimo** de las medidas AbE del proyecto.
-  **Evaluación multicriterio** de las medidas AbE del proyecto.






Figura 11. Ejemplo árbol de soluciones.

6.2 Preparación

El estudio de mercado o de necesidades debe reflejar los datos históricos que permitan establecer un cambio durante los estados “antes de la implementación de la acción AbE” y lo previsto después de esta.

Esta fase pretende determinar el grado de efectividad de las acciones que se van a implementar para lograr una AbE (socioecosistemas), a partir de análisis y estudios detallados

con especial énfasis en análisis presupuestal de las alternativas (estudios de mercado). A su vez, esta fase, a partir de la proyección de costos, permite:

	Soportar la elección del problema, causas, efectos y soluciones y alternativas asociadas.		Brindar información detallada.
	Justificar que la(s) alternativa(s) elegida(s) es(son) la(s) adecuada(s) bajo criterios técnicos y financieros.		Justificar el número de beneficiarios.
			Puntualizar los bienes y servicios y la demanda y oferta asociada.






El estudio de mercado o de necesidades debe reflejar los datos históricos que permitan establecer un cambio durante los estados “antes de la implementación de la acción AbE” y lo previsto después de esta. Aunque constituir una cronología de información dependerá de la robustez de esta última, la MGA propone dos años como mínimo. Sin embargo, y dependiendo de la medida que se vaya a implementar, es recomendable, para establecer el impacto, contar con información de al menos 10 años para cada uno de los bienes o servicios relacionados (beneficios percibidos) con la alternativa, a los cuales se deben asociar los valores de oferta y demanda.



Recuerda

.....

Todos los procesos de adaptación dependen del contexto particular. Es por esto que se deben seguir las siguientes recomendaciones para evitar la generación de una condición negativa o agravar alguna existente a partir de la implementación de un proyecto AbE:

-  El proceso debe ser permanentemente participativo y concertado.
-  Debe conocer el socioecosistema que será intervenido:
 -  Tipo de ecosistema y sus principales motores de pérdida, y priorizar especies nativas y locales. Para uso de especies foráneas, se debe garantizar el control y seguimiento de estas.
 -  ¿Cómo es la relación de la sociedad con el ecosistema?
 -  ¿Cuál es la afectación del ecosistema y de los SS.EE. por la variabilidad y el cambio climático? Discriminar efectos pasados, actuales y futuros.

...



Figura 12. Ejemplo de esquema para estudio de mercado. Definición de bienes y servicios

- ...
- ☑ Debe contar con grupo multidisciplinario.
- ☑ Debe conocer y respetar las particularidades locales históricas y culturales del área que se va a intervenir.
- ☑ El proyecto debe revisar y usar la información oficial disponible.
- ☑ El proyecto debe revisar los instrumentos de planificación (gestión de cambio climático, territoriales, ambientales, de desarrollo, autónomos) e identificar sinergias, potencialidades y retos de la replicación del proyecto a partir de estos.
- ☑ El proyecto debe contar con una línea base y con indicadores que permitan medir su impacto a futuro.

Cadena de valor



La cadena de valor es la estructura vertical de la matriz de marco lógico del proyecto AbE. Permite entender de manera secuencial los objetivos, los productos y las acciones necesarias para alcanzarlos, y también señala el valor agregado del proyecto y los insumos requeridos con los costos asociados para el desarrollo en cada una de las fases del proyecto.

A partir del árbol de objetivos, se realiza el esquema de la cadena de valor. Cada objetivo específico se materializa mediante uno o más productos, y estos a su vez se logran a partir de actividades. La cadena de valor se establece como eslabones desde el objetivo general, y a este se le asocian los productos, las actividades y los costos asociados.

Para la identificación de los insumos se recomiendan las siguientes categorías:

-  Mano de obra no calificada.
-  Otros servicios.
-  Mano de obra calificada.
-  Terrenos.
-  Transporte.
-  Maquinaria y equipo.
-  Materiales.
-  Mantenimiento de maquinaria y equipo.
-  Servicios domiciliarios.
-  Otros gastos.

Igualmente, deben anticiparse los posibles riesgos que puedan presentarse en el futuro y amenazar el desarrollo del proyecto y su sostenibilidad.

Según lo estipulado por la MGA, los riesgos son clasificados en internos y externos:



Asocian a las condiciones administrativas del proyecto.



Hacen referencia a los riesgos relacionados con el ambiente u entorno.



Cadena de valor



Figura 13. Estructura básica de la cadena de valor. Tomada del manual de MGA (DNP, 2012).



Figura 14. Proyecto presentado en cadena de valor.

6.3 Evaluación

Para esta instancia ya se deben haber realizado todos los estudios que determinan la factibilidad técnica, legal, ambiental e institucional de la medida AbE.

Teniendo en cuenta el análisis de alternativas que se debe realizar acorde a la MGA, posterior a la elaboración de la cadena de valor, en esta fase se pretende seleccionar la(s) alternativa(s) (medida u acción) AbE más eficaz en términos socioecológicos y más costo-benéfica y costo-efectiva e incluso, si aplica, más rentable posible durante el periodo de tiempo determinado o incluso mayor. Cabe recordar que, en términos de cambio climático, solo será

posible conocer con certeza el impacto de la medida aplicada en escenarios de tiempo mayores a 10 años, sin perjuicio de que no sean percibidos beneficios en una escala temporal menor o incluso de manera inmediata.

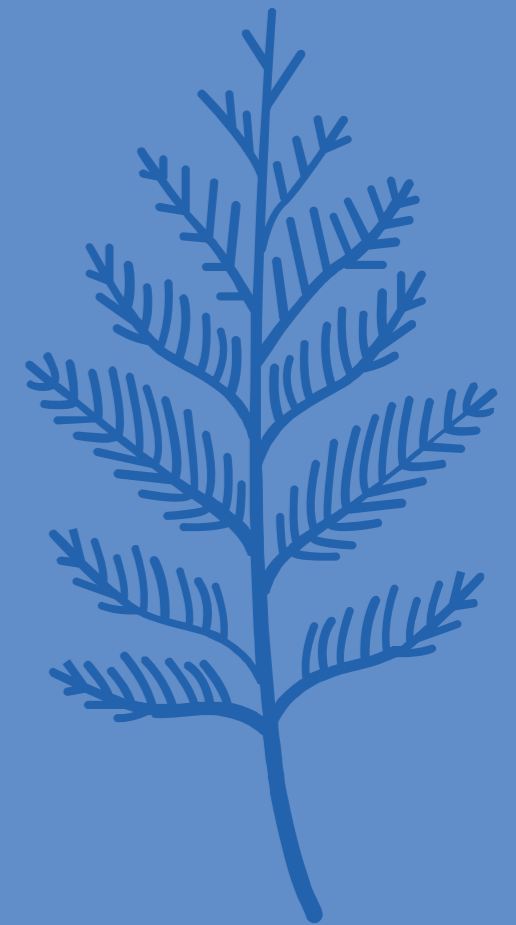
Finalmente, debe definirse el sistema de seguimiento, monitoreo y evaluación durante y después de la ejecución de la medida o del proyecto con actores y roles de los subprocesos. A su vez, es necesario mencionar los

beneficios percibidos (si son inmediatos o graduales) y también las dificultades presentadas.

Es importante señalar que de una adecuada comunicación y socialización de resultados a gran escala, que incluya a los Gobiernos local, regional y nacional, dependerán la suma de esfuerzos, la réplica de acciones relacionadas, el fortalecimiento institucional y la sostenibilidad y apropiación a largo plazo de las medidas AbE.

La MGA plantea una metodología alternativa para determinar la evaluación ex-ante del proyecto. Consiste en realizar un análisis multicriterio basado en los siguientes criterios:

- ✓ Cumplimiento de los requisitos y soportes que respaldan la información registrada en el proyecto.
- ✓ Consistencia técnica.
- ✓ Operatividad.
- ✓ Viabilidad frente a las políticas gubernamentales.
- ✓ Impacto ambiental.
- ✓ Desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI).
- ✓ Aceptación de la población.
- ✓ Construcción del tejido social.



7

AbE

*en el territorio
y los sectores*





(...) se requiere una visión regional que visibilice al territorio como un sistema abierto interrelacionado, con dinámicas conjuntas y diferenciadas.

Es importante reconocer la importancia de la ruralidad sobre lo urbano y el grado de corresponsabilidad de este último para con el campo, ya que son las ciudades las que demandan recursos de manera permanente pero no sufren los pasivos asociados a su extracción y uso, al menos no de manera directa, y estos mismos pasivos se constituyen como

elementos contribuyentes a intensificar los impactos negativos de los eventos atmosféricos y climáticos extremos. Por lo tanto, se requiere una visión regional que visibilice al territorio como un sistema abierto interrelacionado, con dinámicas conjuntas y diferenciadas. De esta manera se podrán establecer acciones a corto, mediano y largo plazo eficientes

para enfrentar los retos presentes y futuros propiciados o aumentados por la variabilidad y el cambio climático. Para ello, los instrumentos de planificación se configuran como una herramienta clave que integra la gestión del cambio climático con el desarrollo y comportamiento económico y territorial de manera multiescala.



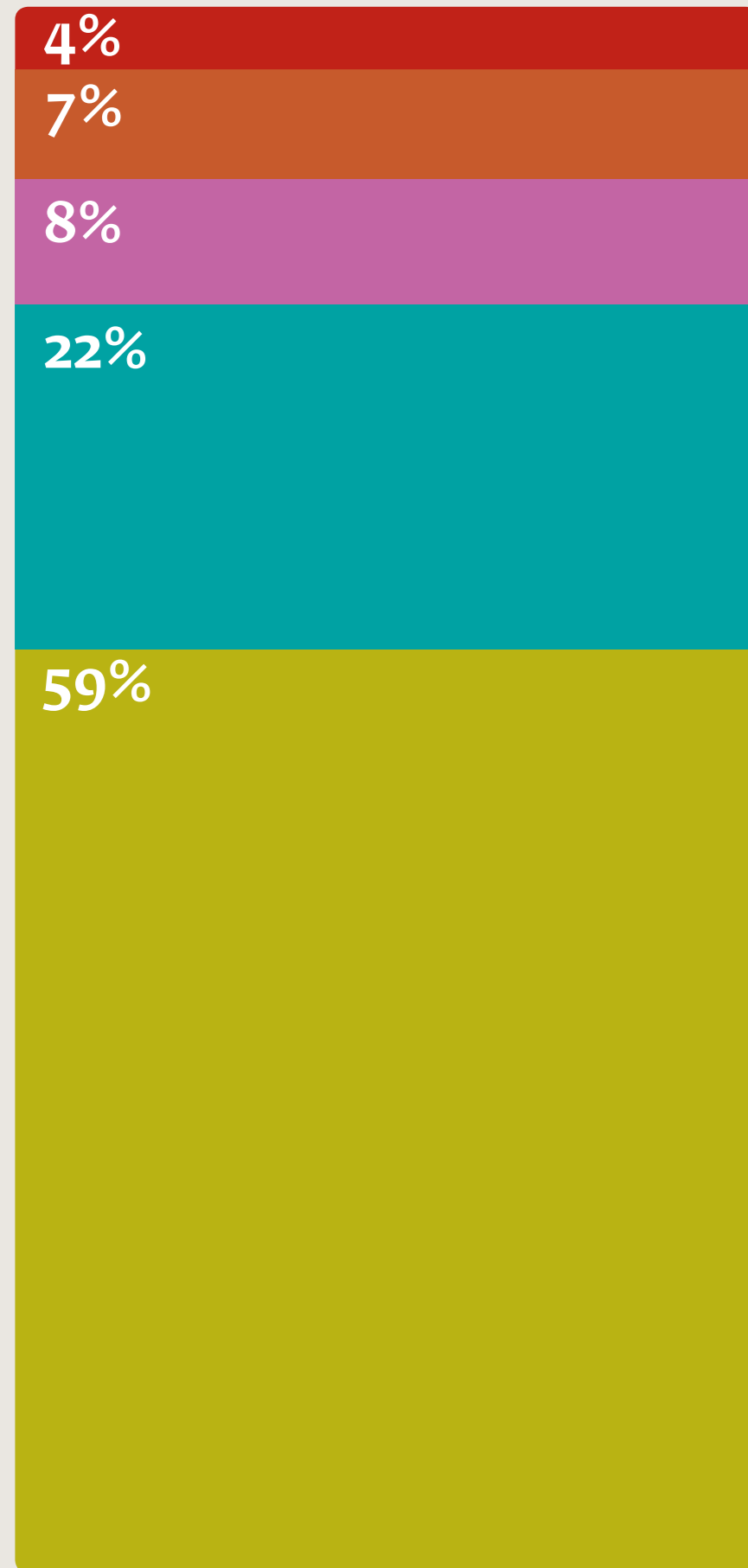
Para lograr resultados sostenibles en el tiempo de las medidas de adaptación implementadas, es necesario que estas sean asumidas como un componente integral de la planificación ambiental, sectorial y territorial. A su vez, del involucramiento efectivo y representativo de los actores (incluyendo planificadores), desde el diseño de la medida hasta su ejecución y seguimiento, dependerá no solo el éxito de esta, sino también su evaluación, mejoramiento y réplica.

Acorde con lo contemplado en la línea instrumental de planificación de la PNCC, se resaltan los planes integrales de cambio climático (PICC) como instrumento territorial que, a partir de los análisis de vulnerabilidad, el inventario de GEI y los estudios de capacidades, fortalezas y necesidades, identifica y prioriza las medidas que propendan a un desarrollo territorial bajo en carbono y resiliente al clima. A la fecha, el país cuenta con 23 de este tipo de planes. El Ministerio de

Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), durante la vigencia 2017, realizó un análisis para identificar el enfoque de las medidas en formulación y/o en implementación contenidas en: PICC, proyectos y algunos instrumentos de planificación ambiental y/o territorial. De acuerdo a este análisis se establecen 11 categorías generales, de las cuales 5 atendían de manera explícita el enfoque AbE.

Son las medidas de AbE o complementarias a este enfoque, preferidas por los diferentes actores para ser incorporadas en sus instrumentos de planificación.

- Restauración terrestre
- Buenas prácticas ganaderas / pecuarias
- Cuencas
- Seguridad alimentaria
- Buenas prácticas agrícolas



- Conservación y restauración de ecosistemas.
- Gestión de ecosistemas estratégicos.
- Gestión marino-costera.
- Acciones adelantadas en la estrategia REDD.
- Restauración en áreas urbanas.

Dicho estudio capturó y analizó un total de 652 tipos de medidas, dentro de las cuales el 25% tenían una relación directa con AbE. No obstante, este porcentaje puede ser mayor debido a que las categorías como educación, gestión y planificación involucran acciones relacionadas.

A su vez, existen varias categorías que contemplan acciones complementarias AbE como las asociadas a otros sectores como turismo y agropecuario. En este sentido, subirían a un 40% las medidas directa o indirectamente relacionadas con la AbE. El hecho de que los departamentos de Vaupés y Caquetá cuenten con la menor participación puede estar directamente relacionado con la capacidad financiera de las corporaciones autónomas regionales.

Figura 15. Porcentaje de acciones relacionadas con AbE en los PICC (datos aportados por la DCC-Minambiente, 2017)



Número de medidas asociadas a la temática

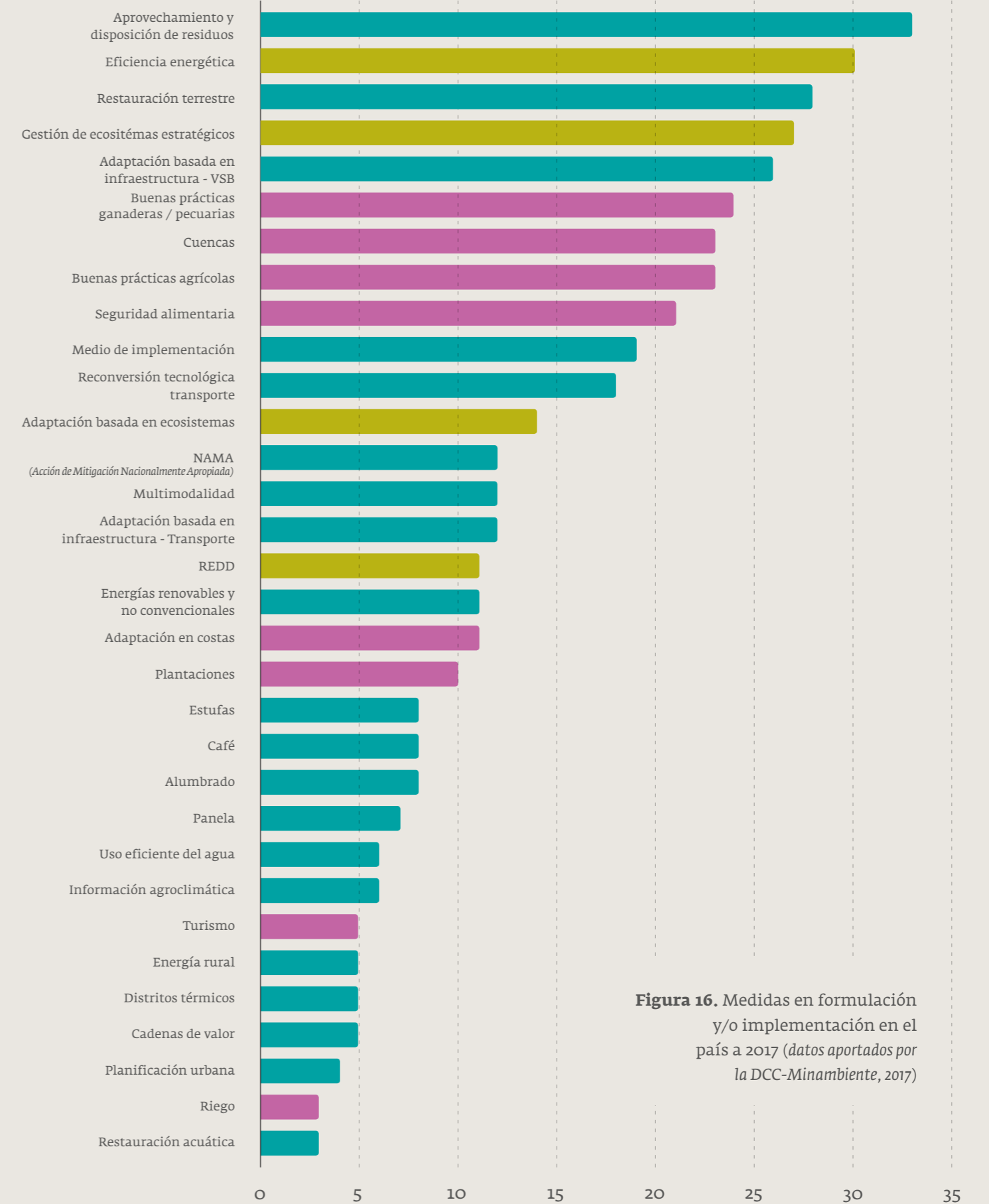


Figura 16. Medidas en formulación y/o implementación en el país a 2017 (datos aportados por la DCC-Minambiente, 2017)

Nivel territorial

En primer lugar, se observa que el 70% de las medidas AbE se encuentran dentro de las categorías gestión de ecosistemas estratégicos, restauración terrestre, protección de cuencas, buenas prácticas agrícolas y pecuarias, y seguridad alimentaria. Asimismo, se aprecia que los departamentos de Antioquia y Quindío son los de mayor participación con medidas AbE.

Ahora bien, es importante mencionar que, según los últimos datos brindados por la Tercera Comunicación Nacional, se espera una afectación

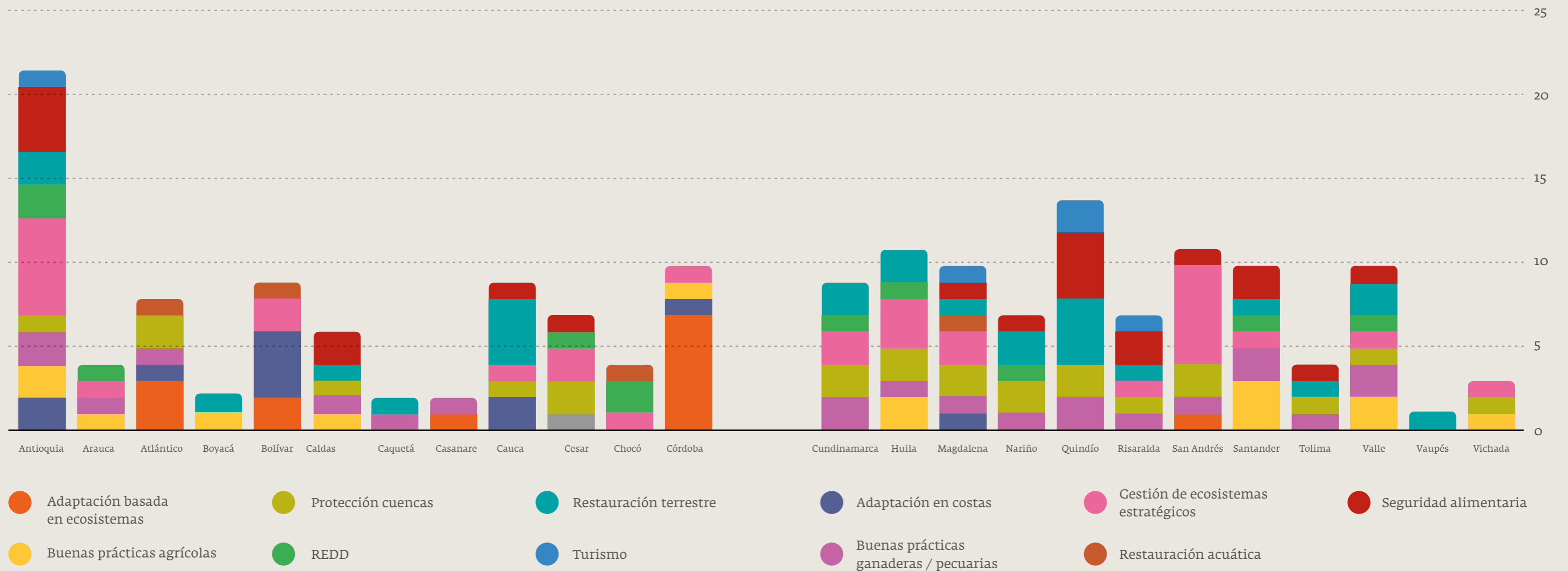
diferenciada por efectos de cambio climático, lo que exige una planeación estratégica y diferenciada que parta del potencial nivel de transformación ecosistémica y la alteración futura de los servicios ecosistémicos. Dicho documento, a su vez, menciona que las regiones Caribe y Amazonía tendrían una disminución de la precipitación entre el 10% y 40% en el periodo 2011-2100, mientras que para la región andina se espera un incremento en el rango del 10% al 30% y, en la Orinoquía, un cambio del orden de

10%. Dichos datos implican mayores retos para la conservación y manejo presente y futuro del bosque y del piedemonte amazónico y, para el caso de la zona andina, de los pocos y cada vez más aislados relictos de bosque seco y de los altamente amenazados páramos y bosques andinos.

Como lo mencionó el IPCC en su cuarto informe, la adaptación planificada es la adaptación que resulta de una decisión expresa, basada en el reconocimiento de que las condiciones climáticas han cambiado o están

próximas a cambiar y de que es necesario adoptar medidas para retornar, mantener o alcanzar un estado deseado.

Figura 17. Tipos de medidas AbE por departamento a 2017 (datos aportados por la DCC-Minambiente, 2017)



Tal como se señaló anteriormente, otros instrumentos de planificación pueden concebirse como potencializadores de la gestión del cambio climático en los territorios, anticipando los posibles efectos meteorológicos y climáticos sobre el territorio y la posible afectación de los servicios ecosistémicos por ello. Algunos de los ejemplos de instrumentos de planificación estratégicos para la implementación de acciones AbE y de cambio climático en general son:



Los planes de acción de las corporaciones autónomas regionales.



Los planes de manejo.



Los planes de ordenación y manejo de cuencas.



Los planes de ordenamiento territorial.



Los planes de riesgo.



Los planes de desarrollo.

Con esto en mente, el Minambiente ha desarrollado algunos documentos que buscan orientar la incorporación de cam-

bio climático en estos instrumentos y, particularmente, la implementación de medidas AbE en sus fases programáticas:

POMCA y los POMIUC

En este caso se desarrollaron una hoja de ruta y unos lineamientos para la incorporación de cambio climático. Si bien tanto el POMCA como el POMIUC en la actualidad incluyen acciones que contribuyen a la adaptación (identificación de áreas para conservación y protección, ecosistemas con priorización de conservación como páramos, nacimientos de agua, humedales, zonas costeras, manglares, estuarios, ciénagas y rondas hídricas), no se tienen acciones priorizadas bajo el análisis de cruce de esce-

narios que permitan dar cuenta de nivel de impacto en la reducción de vulnerabilidad de la cuenca por efectos asociados al cambio del clima. A su vez, estos instrumentos analizan el riesgo y los categorizan en áreas de amenaza alta, media y baja con la intención de manejo integrado de riesgo con especial énfasis en la prevención; en este sentido, la inclusión del enfoque AbE, por su intención prospectiva en el instrumento, sumará a los esfuerzos de acciones sectoriales contempladas para la sostenibilidad de la cuenca.

Planes de ordenamiento territorial (POT)

Para estos instrumentos se elaboró la guía *Consideraciones de cambio climático para el ordenamiento territorial*, la cual pretende orientar a los municipios y distritos para que durante proceso de ordenamiento territorial incorporen consideraciones climáticas actuales y futuras pues son un factor condicio-

nante del crecimiento y desarrollo. Con este propósito, la guía brinda insumos y metodologías para facilitar el abordaje de cambio climático en cada fase de formulación del instrumento de planificación y a su vez promueve el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima desde:

- 1 Su estructura ecológica
- 2 Sus sistemas productivos
- 3 Equipamiento colectivo
- 4 Espacio público
- 5 Desarrollo del hábitat y vivienda
- 6 Infraestructuras para la movilidad terrestre, fluvial, marítima, aérea y férrea
- 7 Su patrimonio cultural



Para mayor información sobre las guías de incorporación al cambio climático en los POMCA o en el POT:

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/gestion-territorial-de-cambio-climatico/desarrollo-y-planificacion#desarrollo-y-planificacion>

<http://cambioclimaticorh.wixsite.com/cclim-cuencas>

A raíz de las diversas discusiones que se han dado en el país para la consolidación de las determinantes ambientales, el Minambiente, durante la vigencia de 2016, desarrolló el documento *Orientaciones a las autoridades ambientales y su incorporación en los planes de ordenamiento territorial municipal y distrital*. El propósito de este es “fortalecer el proceso de ordenamiento ambiental territorial desarrollado por las autoridades ambientales y hacer precisiones sobre la concertación de los planes de ordenamiento territorial (POT)”.

Al respecto, la Ley 388 de 1997 establece como el concepto como normas de superior jerarquía para tener en cuenta en la elaboración de los POT por parte de los municipios y distritos. El documento de orientaciones agrupa y desarrolla las determinantes en cuatro categorías (figura 18).



Con respecto a la consideración de cambio climático como determinante ambiental, el documento establece que estará condicionada por la disponibilidad y el tipo de información, estudios y análisis realizados oficialmente, como los escenarios de cambio climático, los análisis de vulnerabilidad, los perfiles

climáticos, y las medidas de mitigación u adaptación priorizadas en los planes de cambio climático o en proyectos en ejecución que contribuyen al ordenamiento territorial. También cabe destacar que, toda vez que el cambio climático afectará al territorio y a las proyecciones de desarrollo municipales,

es vital su consideración en el modelo de ocupación del suelo y sus consecuentes regulaciones.

A su vez, el documento del Minambiente resalta algunas medidas que aportan a la reducción de vulnerabilidad al cambio climático relacionadas con el ordenamiento territorial:



Delimitación de áreas de aguas superficiales y subterráneas para el abastecimiento.



Normas específicas para el manejo y reducción de conflictos asociados al uso del suelo.



Delimitación de áreas para la transferencia, el aprovechamiento/ transformación y la disposición final de residuos sólidos de acuerdo con la clasificación y usos del suelo.



Delimitación de zonas de conservación estratégica, importancia ambiental y manejo especial en los suelos de protección.



Instrumentos o medidas previstas para el aprovechamiento y mejoramiento de las zonas de producción agropecuaria, forestal o minera de forma tal que se favorezca la adaptación frente al cambio climático y la reducción de GEI.



Delimitación de zonas de amenaza y riesgo frente a fenómenos climatológicos identificados.



Definición de áreas para la reubicación de población asentada en zona de amenaza y riesgo alto.

Para mayor información sobre el documento *Orientaciones a las autoridades ambientales para la definición y actualización de los determinantes ambientales y su incorporación en los planes de Ordenamiento Territorial Municipal y Distrital*:

http://www.minambiente.gov.co/images/OrdenamientoAmbienta/TerritorialyCoordinaciondelSIN/pdf/Orientaciones_para_la_definicion_y_actualiza_de_las_Det_Amb.pdf

Nivel sectorial

En el marco de la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), se desarrollaron, como principal instrumento de planificación, los planes de acción sectorial. Estos tienen como principal objetivo un desarrollo carbono efectivo con acciones a corto, mediano y largo plazo.

Los planes de acción sectorial (PAS) hacen referencia a un conjunto de acciones, programas y polí-

ticas para reducir las emisiones de GEI frente a una línea base proyectada en el corto, mediano y largo plazo. La implementación de estos PAS requiere de mecanismos para efectuar monitoreo, reporte y verificación de sus avances y resultados a una escala sectorial y en ocasiones a nivel de proyecto, conduciendo entonces al análisis de información a escalas diferentes a la nacional.

Tabla 5. Planes de acción sectoriales

Planes de acción sectorial	
Sector	Objetivo principal/Descripción del instrumento
Agropecuario	<p>Propone consolidar tres líneas estratégicas encaminadas a:</p> <ul style="list-style-type: none"> Implementación e intensificación sostenible. Innovación y desarrollo. Incentivos e instrumentos financieros.
Minas y energía	<p>A partir de entrevistas con expertos y la aplicación de criterios, se priorizaron las siguientes políticas y programas que se deben realizar para reducir emisiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Expedición de reglamento técnico y fortalecimiento de laboratorios acreditados para eficiencia energética. Fortalecimiento técnico. Implementación y generación y redes inteligentes. Fortalecimiento institucional. Fortalecer el control y monitoreo. Modificar la regulación. Implementar proyectos de sustitución de diésel por energías renovables no convencionales. Desarrollar proyectos de energías renovables. Implementar proyectos de eficiencia energética.

Planes de acción sectorial	
Sector	Objetivo principal/Descripción del instrumento
Residuos, agua y saneamiento	<p>En primera instancia, se identificaron medidas para el sector acordes con el potencial de mitigación y los cobeneficios. Posteriormente, se seleccionaron las que tuvieran una mayor contribución a los objetivos del sector:</p> <p>Residuos sólidos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Transición a esquemas regionales de prestación del servicio de aseo para mejorar el costo y la eficiencia del sistema. Desarrollar la capacidad en las regiones para implementar técnicamente la gestión integral de residuos sólidos con alcance regional y operación especializada. Disminuir los residuos sólidos que van a los rellenos sanitarios. Aumentar el aprovechamiento, promoviendo el tratamiento y reuso de residuos sólidos. <p>Agua y saneamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> Transición a esquemas regionales de prestación del servicio de alcantarillado para mejorar el costo y la eficiencia del sistema. Priorizar soluciones en alcantarillado para zonas urbanas, articuladas con estrategias de vivienda, incorporando esquemas eficientes de prestación del servicio. Formulación de políticas de saneamiento que permitan incentivar el tratamiento de aguas residuales domésticas, mitigando la contaminación de cuerpos de agua. Garantizar que el régimen tarifario esté orientado por los criterios (estipulados en Ley 142/94) de eficiencia económica, neutralidad, solidaridad, redistribución, suficiencia financiera, simplicidad y transparencia. Incremento de esquemas de participación público-privada para proyectos de tratamiento de aguas residuales, permitiendo mejorar el cubrimiento del servicio en el país y la optimización de la infraestructura actual.
Transporte	<p>Objetivos del sector:</p> <ul style="list-style-type: none"> Contar con un sistema logístico nacional de carga que integre las cadenas de abastecimiento y que promueva la intermodalidad. Apoyar la implementación de sistemas de transporte público integrados que mejoren la movilidad en las ciudades. Fortalecer sistemas de recolección de información para agilizar trámites y procesos en materia de tránsito y transporte. Apoyar y promover la renovación/desintegración del parque automotor de carga. Reducir el número de fatalidades anuales causadas por accidentes de tránsito. Promover proyectos de transporte sostenible mediante la incorporación y el fortalecimiento de componentes ambientales en los proyectos. Aumentar la competitividad de las ciudades mediante estrategias integrales de movilidad que promuevan soluciones eficientes y sostenibles.

Planes de acción sectorial	
Sector	Objetivo principal/Descripción del instrumento
Transporte	<p>A partir de los objetivos del sector, y en aras de cumplir lo pactado en la ECDBC, el PAS de transporte desarrolló diferentes medidas que se agrupan en las siguientes categorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mitigación y sostenibilidad en el transporte público. Promoción de modos alternativos como complemento/alternativa al transporte carretero. Complemento Política Nacional Logística de Transporte de Carga. Transporte no motorizado. Gestión de la demanda.
Vivienda	<p>Los objetivos del sector son:</p> <ul style="list-style-type: none"> Articular la gestión del riesgo al ordenamiento y uso adecuado del suelo. Mejorar las condiciones habitacionales (calidad del entorno urbano, calidad de la unidad de vivienda), reduciendo los asentamientos precarios. Reducir la huella de carbono en el sector edificador y establecer estímulos y alternativas para este fin. Fortalecer la formalización de la construcción de edificaciones (desde productores de materias primas a procesos constructivos). Generar incentivos que faciliten la financiación de vivienda nueva y promover subsidio a la demanda de vivienda para hogares de bajos ingresos. Aumentar la productividad y competitividad del sector edificador, con una visión integral de los encadenamientos con otros sectores (usuarios, constructores, entidades territoriales). Incorporar parámetros de sostenibilidad ambiental en el desarrollo de las ciudades (espacio público, movilidad urbana, urbanismo), en la producción de insumos y en la construcción de las edificaciones. Armonizar las acciones de ordenamiento municipal, departamental y regional, en materia de vivienda e infraestructura, incrementando el aprovechamiento del suelo de forma responsable y planificada. <p>Para dar respuesta a los anteriores objetivos, y en armonía con lo estipulado por la ECDBC, el PAS del Ministerio de Vivienda propone las siguientes líneas estratégicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo territorial sostenible. Ciudades sostenibles. Construcción eficiente y sostenible. Productividad y competitividad del sector intersectorial. Habitabilidad de la vivienda nueva y existente intersectorial. Gestión integrada de la energía intersectorial. Materiales de construcción eficientes.

De manera directa, los PAS, a excepción del de agricultura, no contemplan acciones con enfoque AbE. Sin embargo, la implementación de las acciones estipuladas en cada uno de los sectores minimizarán la presión sobre algunos ecosistemas y SS.EE., especialmente los relacionados con regulación y soporte.

Por su parte, en el caso del sector de agricultura, el PAS determina opciones de mitigación relacionadas con el manejo de los socioecosistemas, como se ve a continuación:

- Implementación de sistemas silvopastoriles intensivas.
- Rehabilitación de pasturas.

c. Introducción de especies para pasturas.

d. Eficiencia en el riego.

Con respecto a adaptación, la misma ley les otorga a los sectores la responsabilidad de la formulación e implementación de sus planes de adaptación sectorial, cuyos avances se destacan en la tabla 6.

Según el artículo 170 de la Ley 1753 de 2015, se les atribuye la responsabilidad, a los sectores agricultura y desarrollo rural, minas y energía, transporte, salud y protección social, vivienda, ciudad y territorio y comercio industria y comercio, de la formulación e implementación de los planes de adaptación sectorial.

Instrumentos	Avances
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Estrategia de Adaptación del Sector Agropecuario a los Fenómenos Climáticos, formulada en 2012.
Ministerio de Minas y Energía	En desarrollo de análisis de vulnerabilidad, identificación de potenciales de mitigación y estrategias de adaptación y mitigación para cada uno de sus subsectores: hidrocarburos, minas y energía.
Ministerio de Hacienda	En formulación de estrategia de cambio climático, por culminar en diciembre de 2017.
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo	En proceso de formulación del plan de adaptación, en asocio con el Minambiente (desarrollo de indicadores de adaptación sectorial).
Ministerio de Vivienda, Agua y Saneamiento	En proceso de formulación del plan de adaptación, en asocio con el Minambiente (desarrollo de indicadores de adaptación sectorial).
Ministerio de Salud y Protección Social	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de lineamientos para el plan de adaptación del sector salud desde el componente de salud ambiental. Con apoyo del Minambiente, en el marco de la Comisión Nacional de Salud Ambiental Conasa: identificación de determinantes de vulnerabilidad del sector a través del ejercicio de fuerzas motrices y, en ajuste, propuesta de indicadores desarrollados en 2016 para su respectiva homologación con los indicadores propuestos en la Tercera Comunicación Nacional.
Ministerio de Transporte	Plan Vías CC y el Plan Integral de Cambio Climático para Puertos Marítimos de Colombia, formulados.

Tabla 6. Avances en formulación e implementación de planes de adaptación sectorial

Tabla 7. Medidas de mitigación priorizadas por la CICC para el cumplimiento de la NDC.

Medidas de mitigación	
Sector líder	Medida o línea estratégica de mitigación
Minas y energía	<ul style="list-style-type: none"> Diversificación adecuada de la matriz energética colombiana. Implementación de medidas que promuevan un consumo energético sostenible y eficiente. Fomentar el aprovechamiento de emisiones fugitivas por medio de proyectos que utilicen el gas para la generación de energía (térmica o eléctrica). Reducir la diferencia de consumo de energía eléctrica entre horas pico y valle, incentivando la generación de energía eléctrica en horas valle a partir de fuentes no contaminantes.
Industria, comercio y turismo	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de programas de buenas prácticas de los equipos eléctricos y de calor. Conversión tecnológica de alta inversión para eficiencia energética. Implementar un programa de inversiones pequeñas que permiten aumentar la eficiencia. Eliminación de hornos artesanales, informales, que emiten GEI y otros contaminantes, y reconversión a hornos tipo cámaras de mayor eficiencia energética. Reemplazo del carbón mineral como energético por biomasa residual agrícola. Incrementar la densidad de carga y disminuir viajes en vacío, vehículos compartidos, conducción ecoeficiente, distribución nocturna, Implantación de TMS (sistemas de manejo del transporte) para la optimización de rutas de distribución.
Vivienda, ciudad y territorio	<ul style="list-style-type: none"> Reducción del 9% a 2030 de los residuos sólidos que ingresan a sitios de disposición final (para incorporar en procesos de compostaje). Reducción del 14% a 2030 de los residuos sólidos que ingresan a sitios de disposición final (para incorporar en procesos de reciclaje). Reducción del 14% a 2030 de los residuos sólidos que ingresan a sitios de disposición final (para incorporar a cadenas productivas, agrícolas y paisajísticas). Oxidación por quema de CH₄ a CO₂ en seis rellenos sanitarios que reciben el 60% de los residuos del país.

Medidas de mitigación	
Sector líder	Medida o línea estratégica de mitigación
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> Sustitución del total de la flota de taxis en las principales ciudades del país por vehículos eléctricos Entrada de motos eléctricas nuevas al parque nacional por sustitución. Impulso del uso del gas natural vehicular en vehículos públicos de pasajeros en Bogotá Entrada de vehículos eléctricos e híbridos en el transporte público de pasajeros de las principales ciudades del país Automóviles eléctricos nuevos al parque nacional. Programa de Renovación del Parque Automotor de Carga (PRPAC) Seis días/año sin carro en las cinco principales ciudades del país Provisión de infraestructura para apoyar la multimodalidad e intermodalidad en la operación de sistemas estratégicos de transporte público. pilotos en 6 ciudades. Transformación de vehículos con combustible tradicional a gas licuado de petróleo (GLP)
Agricultura y desarrollo rural	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de pastoreo racional NAMA ganadería sostenible (renovación de pasturas, sistemas silvopastoriles y silvopastoriles intensivos, fermentación entérica) Implementación de plantaciones forestales comerciales (maderables, pulpa, entre otros) Implementación de plantaciones forestales comerciales (caucho) Aumento de ha de palma Aumento ha de frutales (aguacate y mango principalmente) Implementación del sistema AMTEC (adopción masiva de tecnología) en cultivo de arroz Conversión de potreros a cultivos de cacao Gestión de estiércol en bovinos
Ambiente y desarrollo sostenible	<ul style="list-style-type: none"> Implementación de distritos térmicos en Colombia para mejorar la eficiencia energética de los edificios y sustituir los enfriadores que funcionan con SAO y sustancias de alto impacto ambiental. Sustitución de fogones por estufas eficientes de leña Ampliación de áreas a restaurar
Todos	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de emisiones por deforestación en el marco de la NDC



.....

Como se evidencia en la tabla anterior, la mayoría de las medidas contribuyen al enfoque AbE en la reducción de presión a los ecosistemas, a excepción de las acciones relacionadas con restauración y manejo forestal y algunas acciones productivas que en su mayoría contribuyen a la preservación y fortalecimiento de la provisión presente y futura de muchos bienes y servicios ecosistémicos.



De manera general, los avances desarrollados por los sectores en sus planes u estrategias de adaptación no contemplan acciones directas que tengan un enfoque AbE, a excepción de agricultura y vivienda, que se encuentran orientando acciones que eviten la degradación ecosistémica y fomentando las que compensen los disturbios generados.

Como parte de las contribuciones nacionalmente apropiadas y a partir de lo reglamentado en el Sisclima,

la Comisión Intersectorial de Cambio Climático (CICC) lideró durante el año 2016 el proceso de distribución sectorial para la reducción de emisiones para minas y energía, ambiente y desarrollo sostenible, agricultura y desarrollo rural, vivienda, ciudad y territorio, transporte, y comercio, industria y turismo. Para ello se priorizaron las medidas con mayor potencial de mitigación. Dicho proceso arrojó 33 medidas o líneas estratégicas, las cuales se resumen en la Tabla 7.

U Para mayor información sobre el proceao de estas medidas de mitigación para el cumplimiento de la meta de reducción de GEI:

http://www.minambiente.gov.co/images/Medidas_NDC_25_agosto-1_Version_Comunicaciones_2.pdf

Para conocer más acerca del documento *Lineamientos orientadores para la formulación y pertinencia de proyectos en gestión del riesgo y adaptación al cambio climático:*

<http://sina.minambiente.gov.co/images/fo-tos2017/Revista.pdf>

8

.....
*Algunos
proyectos
AbE*



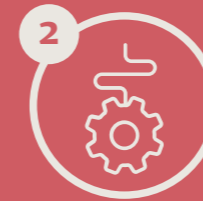


Algunos proyectos AbE en Colombia

A continuación se presentan algunos aspectos clave de proyectos, apoyados por el Minambiente en colaboración con cooperación internacional y diferentes actores a escala regional y local, que contribuyen a la reducción de vulnerabilidad por efectos asociados a variabilidad y cambio climático mediante la implementación de medidas de AbE. Los proyectos que se muestran son:



Estrategias de adaptación basada en ecosistemas en Colombia y Ecuador.



Adaptación basada en ecosistemas en la cuenca del río Magdalena.



Adaptación a los impactos del cambio climático en regulación y suministro de agua, en el área de Chingaza, Sumapaz, Guerrero.



PROMAC (Programa Medio Ambiente Colombia) Implementación de medidas de adaptación basada en ecosistemas en bosque seco tropical.



Reducción del riesgo y de la vulnerabilidad frente al cambio climático en la región de la Depresión Momposina en Colombia.



Paisajes Resilientes: Fortalecimiento del ordenamiento territorial, la planeación y el manejo de sistemas de áreas protegidas.



Convenciones

Objetivo general

Entidades y comunidades involucradas

Ubicación

Medidas

Algunos productos relevantes

Ubicación

Cartagena, Bolívar y San Bernardo del Viento, Córdoba



Programa EbA Estrategias de adaptación basada en ecosistemas en Colombia y Ecuador

GIZ - Minambiente

Objetivo general

Las autoridades nacionales y locales en ambos países incorporan el enfoque de AbE en sus políticas e instrumentos de planificación e implementan medidas de AbE, haciendo a las comunidades en las regiones costeras de Colombia y Ecuador menos vulnerables ante los impactos esperados del cambio climático.

Medida 1

Recuperación de un área de la ronda de los canales Calicanto Nuevo y Chamaría II en la Unidad Comunera de Gobierno 6, Cartagena de Indias

Medidas 2 & 3

Rehabilitación ecológica participativa de manglares en un sector de la Ciénaga de La Virgen

- Reduce erosión costera
- Crea hábitats para especies marinas y terrestres
- Mejora la seguridad alimentaria
- Reduce el riesgo de inundación y protege la línea de costa
- Promueve la recuperación participativa de ecosistemas bajo un enfoque ecológico

Medidas 4 & 5

Mejoramiento de los ecosistemas estratégicos y rehabilitación ecológica participativa de manglares

- Mejora los flujos y reflujos de los caños y canales
- Reduce el riesgo por inundación, intrusión de la cuña salina y erosión fluvial.
- Fomenta el fortalecimiento comunitario y la resiliencia local

- Fortalece las capacidades de comunidades para la producción de material vegetal para la recuperación de ecosistemas de manera participativa
- Fomenta la seguridad alimentaria y crea hábitats para la biodiversidad

Medida 6

Fortalecimiento de los sistemas productivos locales – agroecosistemas biodiversos familiares como estrategia para la construcción local de resiliencia ante el cambio climático

- Crea resiliencia en sistemas productivos locales y fortalece asociaciones comunitarias
- Fomenta la seguridad alimentaria
- Recupera el conocimiento tradicional asociado a plantas medicinales, energéticas, productoras, hortalizas, ornamentales y frutales
- Genera oportunidades económicas para comunidades locales
- Articulación institucional y creación de confianza entre organizaciones e instituciones

Entidades y comunidades involucradas

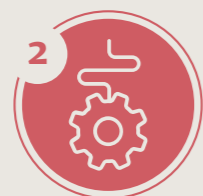
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), Ministerio Federal de Medio Ambiente; Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) de Alemania, GIZ, Jardín botánico Guillermo Piñeres, Alcaldía de Cartagena, Corporación Autónoma de los Valles del Sinú y del San Jorge (CVS), Alcaldía de San Bernardo del Viento, Asociación de Productores para el Desarrollo Comunitario de la Ciénaga Grande del Bajo Sinú (ASPROCIC), Comunidades Ciénaga de La Virgen, La Balsa.



Fotografía. Recuperación ecológica participativa de manglar en la Ciénaga de La Virgen. Unidad Comunera de Gobierno 6, Cartagena, Bolívar. GIZ©



Fotografía. Regulación Hídrica: para el fortalecimiento de agroecosistemas y recuperación de bosques galería en el Distrito Regional de Manejo Integrado, Cispata, La Balsa, Tinajones, San Bernardo del Viento, Córdoba. GIZ©



Adaptación basada en ecosistemas en la cuenca del río Magdalena

The Nature Conservancy TNC- Minambiente

Ubicación

Áreas piloto en las planicies inundables de la cuenca: Ciénaga de El Sapo (Nechí), Ciénaga de Barbaças (Yondó), Ciénaga de Zapatoza (corregimientos de Sempegua, Saloa y La Mata, Cesar)

Objetivo general

Apoyar a las autoridades ambientales colombianas a nivel nacional, regional y local en la gestión integrada de cuencas hidrográficas y en la incorporación de estrategias de AbE costo-efectivas en sus instrumentos de gestión y planificación, con el fin de evitar pérdidas socioeconómicas provocadas por el cambio climático y mantener un ecosistema fluvial resiliente.

Medida 1

Restauración de bosque ripario y humedales

- Mejora la capacidad de retención hidrológica de los suelos
- Reduce la sedimentación
- Aumenta la biodiversidad
- Promueve control de especies invasoras (como el buchón)

Medida 2

Sistemas silvopastoriles

- Reducción de procesos erosivos eólicos
- Mejora la capacidad de retención hidrológica de los suelos
- Aumenta la biodiversidad
- Mejora producción en épocas secas

Medida 3

Huertas productivas resilientes

- Aporta a la seguridad alimentaria
- Rescate de conocimiento tradicional local

Medida 4

Formación de grupos guardaciénagas, con fortalecimiento organizativo e implementación de viveros comunitarios

- Genera una alternativa económica con la venta de material vegetal
- Fortalecimiento comunitario y por tanto aumento de la capacidad adaptativa
- Promueve procesos locales de restauración de bosques

Medida 5

Declaratoria de las ciénagas como áreas protegidas regionales

- Promueve la planificación local de acciones de conservación y productivas sostenibles

Entidades y comunidades involucradas

BMU - IKI, TNC, Minambiente, IDEAM, Fundación Alma, Corantioquia, Corpocesar y las comunidades de las ciénagas de El Sapo, Barbaças y Zapatoza.

Algunos productos relevantes

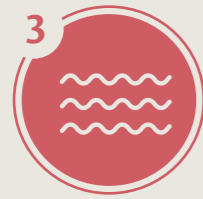
- Análisis de vulnerabilidad y riesgo de las planicies inundables del Magdalena a la luz de los servicios ecosistémicos
- Modelación hidrológica de las planicies
- Metodología participativa para: análisis de vulnerabilidad y riesgo; identificación y priorización de medidas AbE
- Análisis costo-beneficio de medidas AbE
- Sistema para la toma de decisiones de la cuenca del Magdalena (SIMA)



Fotografía. Comunidades anfibias en las planicies inundables de la cuenca del río Magdalena durante la inundación de La Niña 2010-2011. TNC©



Fotografía. Pescadores de la
ciénaga de Barbaças, municipio
de Yondó (Antioquia) TNC©



Adaptación a los impactos del cambio climático en regulación y suministro de agua, en el área de Chingaza, Sumapaz, Guerrero

Conservación Internacional CI – Minambiente

Ubicación

Páramos de Chingaza, Sumapaz, Guerrero

Chingaza ☉ Cuencas ríos San Francisco y Chipatá; **municipios:** Chocontá, Sesquilé y Guatavita

Sumapaz ☉ Cuenca río Chisacá; **municipios:** Bogotá (Sumapaz)

Guerrero ☉ Cuenca del río Guandoque; **municipios:** Tausa y Cogua **Departamento:** Cundinamarca

Objetivo general

El objetivo del proyecto es fortalecer la capacidad de amortiguación y regulación hidrológica de las partes altas de las cuencas hidrográficas en el corredor de conservación “Chingaza-Sumapaz-Guerrero”, que suministran agua potable al área metropolitana de Bogotá y los municipios adyacentes.

Medida 1

Restauración ecológica participativa en áreas prioritarias para la regulación hidrológica en alta montaña

- ☛ Aislamiento de áreas de importancia para la regulación hídrica
- ☛ Ampliación y enriquecimiento de relictos de vegetación natural
- ☛ Revegetación (recuperación de áreas degradadas a través del establecimiento de núcleos de vegetación)
- ☛ Establecimiento de franjas protectoras productoras en los linderos de los predios
- ☛ Establecimiento de cerca vivas multiestrato

Medida 2

Modos de vida de comunidades campesinas de la alta montaña adaptados al cambio climático

2.1 Producción agroecológica

- ☛ Abonos orgánicos, lombricompostaje, abonos verdes y técnicas de mínima labranza para la biorremediación del suelo y aumentar la retención de humedad, reduciendo la vulnerabilidad y la dependencia de insumos externos para la producción sostenible de alimentos

2.2 Medidas complementarias de mejoramiento de calidad de vida

- ☛ Estufas eficientes
- ☛ Biodigestores
- ☛ Pozos sépticos
- ☛ Bebederos sustitutos y red de distribución de agua para ganado
- ☛ Reservorios para aguas lluvias
- ☛ Sistemas de producción adaptados a cambio climático
- ☛ Implementación de sistemas silvopastoriles
- ☛ Producción orgánica de cultivos andinos: quinua, chíca, amaranto, Lupino entre otros
- ☛ Producción de especies menores
- ☛ Estrategias de comercialización
- ☛ Fortalecimiento de capacidades y enfoque diferencial de las actividades en la finca

Entidades y comunidades involucradas

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), Banco Interamericano para el Desarrollo (BID), Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR), Corporación Autónoma Regional del Guavio (Corpoguavio), Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá (EAB-ESP), Conservación Internacional (CI).

Algunos productos relevantes:

- ☛ Propuesta Estructura Ecológica Territorial Adaptativa (ETA)
- ☛ Análisis de vulnerabilidad socio-económico-cultural y análisis de vulnerabilidad y riesgo climático
- ☛ Modelación respuesta hidrológica



Fotografía. Restauración de predios con enfoque diferencial y perspectiva de género. CI©



Fotografía. Una medida de adaptación es el rescate de conocimiento cultural sobre cultivos andinos para la diversificación de fuentes de alimentación y alternativas económicas para los habitantes del páramo.CI©



PROMAC (Programa Medio Ambiente Colombia) Implementación de medidas AbE en bosque seco tropical

GIZ- Minambiente

Ubicación

Resguardo Indígena Pijao de Pocará, Ortega; Resguardo Indígena Pijao de Hilarquito, Coyaima, Tolima; Productores de Banco Totumo Bijibana, Repelon, Asociación de productores de la Loma de Carreto, Sabanalarga (Asolomac) Alántico; Asociación de pequeños ganaderos de Bolívar, Santa Catalina, Bolívar (Asopengabol)

Objetivo general

Propiciar que los actores clave del Sistema Nacional Ambiental – SINA - aseguren de forma eficiente la implementación de políticas y estrategias para la conservación y el manejo sostenible de los recursos naturales.

Como parte de eso, PROMAC apoyó la implementación de 20 medidas de adaptación al cambio climático basada en ecosistemas en las zonas de intervención del Programa y su consideración en la formulación de instrumentos de planificación.

Medida 1

Establecimiento de sistemas silvopastoriles semi-intensivos y de regeneración natural asistida

Consiste en el diseño e implementación de sistemas silvopastoriles que ofertan sombra, retienen humedad, reciclan nutrientes y generan beneficios adicionales e ingresos para el productor

Medida 2

Adaptación local a condiciones de estrés hídrico – Construcciones de jagueyes

Se enfoca en la disminución del estrés y déficit hídrico, mediante la implementación de sistemas de captación y almacenamiento de agua lluvia y de escorrentía y, mediante sistemas de riego deficitarios a pequeña escala

Medida 3

Restablecimiento de la capacidad productiva del suelo

Se enfoca en el restablecimiento de la fertilidad del suelo a través de la aplicación de técnicas que mejoran sus condiciones físicas, químicas y biológicas, mejorando la productividad

Medida 4

Establecimiento de sistemas agrícolas diversificados (huertos circulares)

Fomenta la asociación de los cultivos con especies para sombra, mantenimiento de la humedad y el manejo integrado de los cultivos. Así, aporta a mantener la fertilidad y a controlar las plagas sin depender de agroquímicos. Se incrementa la eficiencia de los sistemas agrícolas locales mediante el uso de semillas nativas

Medida 5

Apicultura para la protección y enriquecimiento del bosque seco tropical

Se fomenta la polinización contribuyendo así a la conservación del bosque seco tropical y la productividad en los sistemas agrícolas locales

Medida 6

Manejo de reservas comunitarias campesinas para la conservación del bosque seco tropical

Fortalece la conservación del bosque seco tropical y con ello la regulación y mantenimiento del recurso hídrico y demás servicios ecosistémicos

Entidades y comunidades involucradas

Minambiente, Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania, GIZ, Alcaldías de los municipios de Repelón, Santa Catalina y Sabanalarga en la región Caribe, y de Ortega y Coyaima en el departamento del Tolima, resguardos indígenas del sur del Tolima y organizaciones de productores en la región Caribe, las corporaciones autónomas del Atlántico (CRA), Tolima (Cortolima) y Canal del Dique (Cardique), Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y las Universidades del Tolima y de Nariño.

Algunos productos relevantes

- Calendarios agroclimáticos comunitarios adaptados
- Protocolo para la implementación de medidas de adaptación al cambio climático



Fotografía. Riego eficiente para cultivos diversificados en condiciones de extrema sequía. ©



CILANTRO

Fotografía. Huertas familiares adaptadas. Sabanalarga, Atlántico. ©



Reducción del riesgo y de la vulnerabilidad frente al cambio climático en la región de la Depresión Momposina en Colombia

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD- Minambiente

Ubicación

Municipios de Ayapel, San Marcos y San Benito Abad, Córdoba y Sucre.

Objetivo general

Las comunidades en las regiones costeras de Colombia y Ecuador son menos vulnerables ante las consecuencias del cambio climático. Las autoridades nacionales y locales institucionalizan de forma duradera el enfoque de AbE en sus políticas e instrumentos de planificación.

Medida 1

Rehabilitación de ecosistemas

Medida 2

Programas de educación comunitaria sobre cambio climático

Medida 3

Estrategias de producción y mercado local

Medida 4

Arquitectura adaptativa

- Identificación de comunidades locales para construcción de vivienda adaptada
- Elaboración de diseños participativos
- Proceso de contratación y construcción
- Entrega de vivienda beneficiaria

Medida 5

Reducir los riesgos de bioacumulación del mercurio en los sistemas productivos

- Priorización de áreas afectadas por las inundaciones del 2010 – 2011 y áreas ricas en biodiversidad

- Siembra de especies forestales nativas y amenazadas

- Conectividad entre áreas de reserva y las nuevas áreas en proceso de restauración

- Limpieza de caños y canales

- Involucramiento de las comunidades e institucionalidad en procesos de restauración participativa

Medida 6

Implementación de Sistemas Silvopastoriles (SSP)

- Priorización de áreas o lotes aptos para la implementación de los SSP

- Charlas y talleres sobre buenas prácticas ganaderas a pequeños y medianos productores

- Siembra de especies forestales y frutales nativas de importante valor proteico para el ganado
- Conectividad entre áreas de reserva y los SSP
- Involucramiento de las comunidades e institucionalidad en procesos de establecimiento de los sistemas silvopastoriles

Medida 7

Implementación del sistema de alertas tempranas comunitario (SATC)

- Mapeo comunitario para identificar vulnerabilidades y posibles amenazas
- Modelación de escenarios climáticos y construcción de perfiles climáticos de cada municipio
- Modelación hidrodinámica, para generar escenarios de riesgo por inundación y cartografía detallada.
- Montaje de estaciones hidroclimatológicas y limnímetros para monitorear los niveles de ríos, caños y Ciénegas
- Formulación e inicio del sistema de alertas comunitario
- Involucramiento de las comunidades e institucionalidad en la puesta en marcha del SATC

Medida 8

Implementación de Policultivos con variedades criollas adaptadas a las condiciones de la Mojana.

- Desarrollo de talleres sobre cultivos transitorios adaptados al cambio climático variabilidad climática

- Consecución de semillas criollas de cultivos de arroz, maíz, frijol, patilla, melón, plátano y yuca
- Entrega de semillas criollas y establecimiento de cultivos transitorios adaptados a las condiciones de la Mojana

Medida 9

Implementación de huertas familiares adaptadas a las condiciones de inundación y sequía

- Desarrollo de talleres sobre implementación y manejo de las huertas con enfoque agroecológico
- Desarrollo de talleres sobre manejo integrado de plagas y enfermedades
- Entrega de insumos y herramientas necesarias para el montaje de las huertas
- Construcción y puesta en marcha de las huertas familiares adaptadas a las condiciones de inundación y sequía

Entidades y comunidades involucradas

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente), IDEAM, Corpomojana, CVS, IAvH, Corpoica, Pastoral Social, Alcaldías de San Marcos, San Benito y Ayapel, Gobernaciones de Córdoba y Sucre, Fondo de Adaptación Nacional, Universidad de Córdoba, Universidad de Sucre, Universidad Pontificia Bolivariana-Sede Montería



Fotografía. Centro comunitario bioclimático, Comunidad El Torno, San Marcos, Sucre. PNUD©



Paisajes Resilientes: Fortalecimiento del ordenamiento territorial, la planeación y el manejo de sistemas de áreas protegidas

World Wildlife Fund WWF – Minambiente

Ubicación

Todo el país, con implementación inicial en: (i) Región marino costera de los departamentos de Cauca y Nariño; (ii) Ecosistemas de páramos estratégicos en 17 municipios de los departamentos de Tolima, Risaralda, Quindío y Caldas; (iii) Piedemonte andino - amazónico

Objetivo general

Fortalecer los procesos ordenamiento territorial, en conjunto con la planeación y manejo de ecosistemas y sistemas de áreas protegidas, a partir de la inclusión de consideraciones de clima, cambio climático y adaptación climática, con implementación de acciones piloto de adaptación basada en ecosistemas.

Medida 1

Establecimiento de sistemas de planeación del manejo de áreas protegidas con componentes de adaptación

Medida 3

Actualización de portafolios de monitoreo e investigación de especies y ecosistemas que son valor objeto de conservación

Medida 6

Fortalecimiento de sistemas regionales de áreas protegidas - Impulsar el trabajo coordinado para la declaratoria y expansión de áreas protegidas

Medida 2

Caracterización y zonificación del manejo de ecosistemas (p.ej. manglar, páramo) y de paisajes de conservación en conjunto con concejos comunitarios y/o comunidades locales

Medida 4

Actualización de portafolios de áreas de importancia crítica para stocks de carbono, reducción de emisiones por deforestación evitada, refugios de biodiversidad y reducción del riesgo de inundaciones

Medida 7

Restauración de zonas de manglar en estado de degradación / deforestadas

Medida 5

Restauración de páramo

Medida 8

Reconversión socioambiental de actividades de ganadería

Medida 9

Propuesta de reglamentación del turismo de alta montaña

Medida 10

Aporte a la construcción de un multimecanismo financiero y ejecución de PSA

Actores involucrados:

WWF, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Wildlife Conservation Society (WCS), las fundaciones Argos y Mario Santo Domingo, Parques Nacionales Naturales de Colombia, Corponariño, Concejos comunitarios de la costa Pacífico de Cauca y Nariño, Carder, CVC, Corpochivor, CDMB, UICN-Sur, CRQ, Corpocaldas, Resnatur, Cortolima, Fundación Pangea, Instituto Humboldt IAvH, Cordespa, comunidades de cuenca alta del río Putumayo (microcuenca quebrada La hidráulica), microcuenca Agua Negra y cuenca del río San Pedro.

Productos relevantes:

- Análisis de riesgo climático para ecosistemas marino costeros del pacífico colombiano; planes de adaptación para los PNN Gorgona y PNN Sanquianga, plan de adaptación para el departamento de Nariño; pilotos de restauración de Manglar; publicación internacional (español, francés e inglés) con la metodología para planeación de acciones de adaptación en áreas marino costeras (http://wwf.panda.org/our_work/biodiversity/protected_areas/naturalsolutions/campa/).
- + 5 millones de nuevas áreas protegidas (marinas y terrestres), superando tanto la meta establecida dentro del Convenio de Diversidad Biológica (CBD Meta Aichi), como la meta del Acuerdo de Paris (NDC Adaptación).
- Análisis de riesgo y capacidad de adaptación para el área de estudio, análisis de percepción basados en la herramienta ARCA, experiencia de la declaratoria de la nueva área protegida del Tolima y documentación del proceso de ampliación de la zona Ramsar.
- Baterías de indicadores a nivel de finca para cuantificar el aumento de la capacidad de adaptación gracias a las acciones implementadas,
- Mecanismos de verificación para evidenciar los cambios favorables en los ecosistemas y cuencas gracias al trabajo con productores.



Fotografía. Páramo cordillera Central, departamento del Tolima Andes colombianos. WWF©



Fuentes de consulta

A

.....
Andrade, G.I.; Sandino, J.C. y Aldana, J. (2011). *Biodiversidad y territorio: innovación para la gestión adaptativa frente al cambio global, insumos técnicos para el Plan Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos.* Bogotá: MAVDT; IAVH. 64 p. Versión digital: <http://www.humboldt.org.co/es/component/k2/item/414-biodiversidad-y-territorio-innovacion-para-la-gestion-adaptativa-frente-al-cambio-global-insumos-tecnicos-para-el-plan-nacional-para-la-gestion-integral-de-la-biodiversidad-y-los-servicios-ecosistemicos>

B

.....
Balvanera, P. et al. (2010). Marcos conceptuales interdisciplinarios para el estudio de los servicios ecosistémicos en

América latina. En Lateral, P.; Jobbágy, E. y Paruelo, J. *Valoración de Servicios Ecosistémicos. Conceptos, Herramientas y Aplicaciones para el Ordenamiento Territorial* (pp.38-67). Ediciones INTA. Versión digital: https://ced.agro.uba.ar/ubatic/sites/default/files/files/libro_serv_ecosist/pdf/Capitulo_02.pdf

Banco Mundial. (s.f.). *Guía para la adaptación al cambio climático en ciudades. Resumen ejecutivo.* Versión digital: http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1318995974398/ClimateChangeAdaptation_ExecSumm_Spanish.pdf

C

.....
Congreso de la República de Colombia. *Ley 388 de 1997. Por la cual se modifica la Ley 9ª de 1989, y la Ley 3ª de 1991 y se dictan otras disposiciones.* Versión digital: http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0388_1997.pdf

Congreso de la República de Colombia. *Ley 1753 de 2015. Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país.* Versión digital: http://www.mincit.gov.co/loader.php?lServicio=Documentos&lFuncion=verPdf&id=78676&name=Ley_1753_de_2015.pdf&prefijo=file

Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático. Conferencia de las Partes (COP) 21. (2015). *Acuerdo de París.* Versión digital: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/spa/10901s.pdf>

D

.....
Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2010). *Bases conceptuales del Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014.* Versión digital: <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/prensa/bases%20plan%20nacional%20de%20desarrollo%202014-2018.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2011). *Manual de Procedimientos del Banco Nacional de Programas y Proyectos, BPIN.* Versión digital: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Manual%20de%20Procedimiento%20BPIN%202011.pdf>

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2015). *Manual conceptual de la Metodología General Ajustada (MGA).* Versión digital: <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/MGA/>

[Tutoriales%20de%20funcionamiento/Manual%20conceptual.pdf](#)

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2017). *Estudio técnico de brechas sectoriales para la implementación de los lineamientos del plan nacional de adaptación al cambio climático en Colombia.* Documento de trabajo.

F

.....
Farrell, J. y Altieri, M. (1999). *Sistemas agroforestales.* En Altieri, M. (Ed.). *Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable.* Montevideo: Nordan-Comunidad. Versión digital: https://socla.co/wp-content/uploads/2014/sistemasagroforestales_m.a._altieri.pdf

Friends of Ecosystem Adaptation (FEBA). (2017). *Making Ecosystem-based Adaptation Effective. A Framework for Defining Qualification Criteria and Quality Standards.* Bonn, Alemania: GIZ; Londres, Reino Unido: IED y Gland, Suiza: IUCN. 14 p. Versión digital: https://www.iucn.org/sites/dev/files/20170427-potential_eba_qualification_and_quality_criteria_final_draft_5m.pdf

H

.....
Hernández, G. (2016). *La restauración ecológica como estrategia de construcción*

social en la vereda Chipauta, municipio de Guaduas, Cundinamarca. Tesis de Maestría en Gestión Ambiental y Desarrollo Sustentable. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Versión digital: http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/3266/1/restauraci%C3%B3n_ecol%C3%B3gica_como_estrategia_de_construcci%C3%B3n%20social.pdf

I

IDEAM. (2015). *Mapa de ecosistemas colombianos*. Versión digital: <http://www.ideam.gov.co/documents/11769/222663/Presentaci%C3%B3n+final+mapa+ecosistemas.pdf/c33bef40-e727-49db-8fb7-4201cffa37af>

IDEAM, IAvH, INVEMAR, SINCHI, PNN, IIAP e IGAC. (2017). *Mapa de Ecosistemas Continentales, Costeros y Marinos de Colombia (MEC) a escala 1:100.000*.

IDEAM, PNUD, Minambiente, DNP y Cancillería. (2017). *Tercera Comunicación Nacional de Colombia a La Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático (CMNUCC)*. Versión digital: <http://www.cambioclimatico.gov.co/3ra-comunicacion-cambio-climatico>

Instituto de Desarrollo, Investigación y Agricultura del Caribe. (s.f.). *Manual de Bioingeniería en el Caribe*. Versión digital: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-de-bioingenieria.pdf>

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). (2014). *Valoración Integral de la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (VIBSE), aspectos conceptuales y metodológicos*.

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). (2015). *Colombia anfibia. Un país de humedales*. Versión digital: <http://www.humboldt.org.co/es/test/item/802-colombiaanfibia>

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). (2016). *Hojas de ruta. Guías para el estudio socio-ecológico de la alta montaña en Colombia*. Versión digital: <http://www.humboldt.org.co/es/buscar?q=hojas+de+ruta>

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). (2016). *Naturaleza Urbana*. Versión digital: <http://www.humboldt.org.co/es/estado-de-los-recursos-naturales/item/865-naturaleza-urbana-030516>

L

Lhumeau, A. y Cordero, D. (2012). *Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático*. Quito, Ecuador: UICN. Versión digital: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2012-004.pdf>

M

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2012). *Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE)*. Versión digital: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/politica-nacional-de-biodiversidad#documentos>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2015). *Contribución Prevista y Determinada a nivel Nacional*. Versión digital: http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/colombia_hacia_la_COP21/iNDC_espanol.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014-2015). *Planes de Acción Sectorial en el marco de la ECDBC*. Versión digital: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=470:plantilla-cambio-climatico-26#planes-sectoriales-de-mitigación>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Sistema Nacional de Indicadores de Adaptación al Cambio Climático (SNIACC): definición del conjunto de indicadores*. Versión digital: <https://www.ctc-n.org/file/13914/download?token=6U5j6Huf>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Consideraciones de cambio climático para el*

ordenamiento territorial. Documento en revisión para publicación.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Orientaciones a las autoridades ambientales para la definición y actualización de las determinantes ambientales y su incorporación en los planes de ordenamiento territorial municipal y distrital*. Documento en revisión para publicación.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Medidas priorizadas para la contribución nacionalmente determinada de Colombia en mitigación de GEI*. Versión digital: http://www.minambiente.gov.co/images/Medidas_NDC_25_agosto-1_Version_Comunicaciones_2.pdf

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Política Nacional de Cambio Climático (PNCC)*. Versión digital: <http://www.minambiente.gov.co/index.php/politica-nacional-de-cambio-climatico-2/politica-nacional-de-cambio-climatico-pncc#politica-nacional-de-cambio-climatico-pncc>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). *Lineamientos orientadores para la formulación y pertinencia de proyectos en gestión del riesgo y adaptación al cambio climático a ser financiados con cargo a recursos del SGR (Art. 8 Decreto 2190 de 2016)*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. *Decreto 298 de 2016. Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA)*. Versión digital: <http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/decretos/55-decreto%20298%20feb%202016.pdf>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 3570 de 2011. Por el cual se modifican los objetivos y la estructura del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y se integra el Sector Administrativo de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Versión digital: http://www.minambiente.gov.co/images/Ministerio/Misi%C3%B3n_y_Vision/dec_3570_270911.pdf

Moreno, L.A.; Andrade, G. I. y Ruíz-Contreras, L.F. (Eds.). (2016). *Biodiversidad 2016. Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia.* Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 106 p. Versión digital: <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/32962>

O

.....

Organización Mundial de Meteorología (OMM). (2012). *Glosario hidrológico internacional.* Versión digital: http://www.wmo.int/pages/prog/hwrr/publications/international_glossary/385_IGH_2012.pdf

P

.....

Panel Intergubernamental de Cambio Climático de Naciones

Unidas (IPCC). (2014). *Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.* Versión digital: https://www.ipcc.ch/report/ar5/index_es.shtml

Presidencia de la República. Decreto 2190 de 2016. Por el cual se decreta el Presupuesto del Sistema General de Regalías para el bienio del 1° de enero de 2017 al 31 de diciembre de 2018. Presidente de la República. Versión digital: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%202190%20DEL%2028%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202016.pdf>

R

.....

Reid, H.; Seddon, N.; Barrow, E.; Hicks, C.; Hou-Jones, X.; Kapos, V.; Rizvi, A.R.; Roe, D. y Wicander, S. (2017). *Ecosystem-based adaptation: question-based guidance for assessing effectiveness.* Londres: IIED. Versión digital: pubs.iied.org/17606IIED

Rincón-Ruíz, A.; Echeverry-Duque, M.; Piñeros, A.M.; Tapia, C.H.; David, A.; Arias-Arévalo, P. y Zuluaga, P.A. (2014). *Valoración integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos: Aspectos conceptuales y metodológicos.* Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). 151 p.

S

.....

Society for Ecological Restoration (SER). Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas. (2004). *Principios de SER Internacional sobre la restauración ecológica.*

V

.....

Vargas, O. (Ed.). (2007). *Guía Metodológica para la Restauración Ecológica del Bosque Alto-Andino.* Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.



