



Ministerio
del **Ambiente**



Al servicio
de las personas
y las naciones



PLAN NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 2015 – 2018

Gobierno Nacional de la República del Ecuador

02/06/2015



Presentación de la Ministra del Ambiente

Hoy como nunca nuestro accionar debe estar marcado por principios, que concreten acciones planetarias para hacer frente a los impactos negativos del Cambio Climático. Nos encontramos en una etapa crucial dentro de las negociaciones del nuevo Acuerdo Climático, nuestro país, así como los países de la región tendrán un papel importante dentro de este proceso.

Ecuador lleva su discurso a la práctica, nuestro país es el primero en el mundo en reconocer a la naturaleza como sujeto de derecho, e incorporar al cambio climático como parte de la política de Estado a través de su Constitución, así como concertar los lineamientos políticos en instrumentos de acción, uno de ellos la Estrategia Nacional de Cambio Climático (2012-2025) que establece los objetivos que debemos alcanzar para hacer frente a los desafíos que nos plantea el cambio climático al 2025.

El documento que ahora presentamos es parte de estos instrumentos y constituye el primer Plan Nacional de Cambio Climático, diseñado para hacer efectiva dicha Estrategia, a través de un enfoque sectorial, que integra tanto aspectos de mitigación, como de adaptación al cambio climático y de fortalecimiento de capacidades, en medidas y acciones concretas a impulsar desde las áreas identificadas como prioritarias.

El presente instrumento constituye un documento en continua actualización, para crear las condiciones y capacidades necesarias que permitan que la acción frente al cambio climático en el Ecuador sea un elemento transversal en las políticas del Gobierno, fortaleciendo la coordinación con los Gobiernos Autónomos Descentralizados, la implicación de la ciudadanía y las comunidades y alineando las acciones de las organizaciones y agencias de cooperación presentes en nuestro país, con las verdaderas necesidades del pueblo ecuatoriano.

Mgs. Lorena Tapia Nuñez

Ministra del Ambiente.



Presentación del Subsecretario de Cambio Climático

El V Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, recientemente publicado, constata la cada vez mayor certidumbre con relación a la influencia humana en el clima y a los peligros asociados. El calentamiento del sistema climático es inequívoco y, desde 1950, son muchos los cambios observados que no presentan precedentes, siendo las últimas tres décadas sucesivamente más cálidas en la superficie que en decenios anteriores.

Ecuador ha planteado medidas concretas para contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como en el establecimiento de mecanismos que le permitan adaptarse a las nuevas condiciones climáticas y a los impactos derivados de las mismas. En los últimos años son numerosos los proyectos, planes, normas e iniciativas que se insertan en este proceso.

Además, el país ha jugado un rol destacado en la negociación internacional, aportando una visión firme y decidida que urge a la resolución del problema. Dando un paso más, el presente Plan desarrolla la Estrategia Nacional de Cambio Climático y establece la senda por la que el Ecuador caminará los siguientes años para hacer frente al cambio climático.

Enfocando la acción desde una perspectiva integrada en cuatro sectores prioritarios, dos ejes transversales y una región, a través de la identificación de 21 medidas que abarcan tanto la acción directa para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y la disminución de la vulnerabilidad al cambio climático, como el fortalecimiento de las capacidades para ello.

Andrés Hubenthal

Subsecretario de Cambio Climático.

Agradecimientos

Al equipo técnico de la Subsecretaría de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente de Ecuador.

Por parte del equipo técnico consultor han contribuido: Consultora Factor CO2

Además, han participado distintos responsables de las carteras ministeriales implicadas en el desarrollo del presente Plan incluyendo: Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos, el Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad, el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, el Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, el Ministerio de Salud Pública, el Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana, la Secretaría del Agua, la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, la Secretaría de Gestión del Riesgo, la Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, y el Instituto Nacional de Energía Renovable y Eficiencia Energética.

Proyectos del Ministerio del Ambiente que apoyaron a la elaboración del Plan con su equipo técnico:

- Proyecto de Fortalecimiento de capacidades para la mitigación del cambio climático (FOCAM).
- Proyecto Tercera Comunicación Nacional.
- Proyecto Adaptación al Impacto del Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales (PRAA).
- Proyecto Gestión Integrada para la Lucha contra la Desertificación, Degradación de Tierras y Adaptación al Cambio Climático (GIDDACC).
- Proyecto Generación de Capacidades para el Aprovechamiento Energético de Residuos en Sistemas Agrícolas y Pecuarios, Enfocado a la Mitigación del Cambio Climático (GENCAPER).
- Proyecto de Ganadería Sostenible (MAE, MAGAP, FAO, GEF).
- Proyecto de Gestión Ambiental para el Cambio Climático (GACC).
- Programa Nacional Conjunto ONU-REDD.
- Proyecto de Adaptación al Cambio Climático, a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua en el Ecuador (PACC).

Contenido

DIAGNÓSTICO	7
1. Introducción	7
2. Contexto del cambio climático en el Ecuador	8
i. Vulnerabilidad del Ecuador ante los fenómenos climáticos	9
ii. Principales impactos del cambio climático en el Ecuador	10
iii. Emisiones de gases de efecto invernadero en Ecuador	13
3. Marco legal, institucional y de política pública para combatir los efectos del cambio climático en el Ecuador	15
ALCANCE ESTRATÉGICO DEL PLAN NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	16
1. Definición Plan Nacional de Cambio Climático	16
2. Metodología aplicada para formular el PNCC.....	16
3. Implementación del PNCC.....	18
4. Sistema de monitoreo	18
5. Misión y visión.....	19
6. Objetivos estratégicos.....	19
4. Criterios de transversalidad	20
PLAN DE ACCIÓN POR SECTORES PRIORITARIOS	26
7. Impactos del cambio climático en el sector agricultura y otros usos suelo	26
i. Agricultura y Mitigación	26
ii. Agricultura y Adaptación.....	27
i. Medidas definidas para el sector agricultura y otros usos de suelo (Ver anexo)	29
8. Impactos del cambio climático en el sector agua.....	31
i. Agua y Mitigación.....	31
ii. Agua y Adaptación.....	32
iii. Medidas definidas para el sector agua (Ver anexo).....	33
9. Impactos del cambio climático en el sector ecosistemas	33
i. Ecosistemas y Mitigación	34
ii. Ecosistemas y Adaptación	34
iii. Medidas definidas para el sector ecosistemas	35
10. Impactos del cambio climático en el sector energía	36



i.	Energía y mitigación	36
ii.	Energía y adaptación	37
iii.	Medidas definidas para el sector energías.....	39
	Ejes transversales para la acción frente al cambio climático	39
11.	Fortalecimiento de capacidades	39
i.	Necesidades de fortalecimiento de capacidades.....	39
ii.	Síntesis de la acción del PNCC en el eje de fortalecimiento de capacidades.....	41
iii.	Medidas definidas para el eje transversal de Fortalecimiento de capacidades	43
12.	Gestión de Riesgos.....	43
i.	Principales riesgos ligados al cambio climático en el ecuador.....	43
ii.	Síntesis de la acción del PNCC en el eje de gestión del riesgo.....	45
13.	Territorios	47
i.	Planes de Desarrollo de Ordenamiento Territorial.....	47
ii.	Región Galápagos.....	47
	SIGLAS Y ACRÓNIMOS	51



DIAGNÓSTICO

1. Introducción

El Plan Nacional de Cambio Climático (2015 – 2018) se desarrolló bajo un proceso participativo y multisectorial liderado por el Ministerio del Ambiente, el cual consideró de manera integral los lineamientos políticos y de planificación nacional, en este contexto debemos resaltar, que se ha hecho especial énfasis en los lineamientos dados por la Estrategia Nacional de Cambio Climático con horizonte y objetivos a 2025, a fin de que el presente documento se convierta en un Plan de Acción de la Estrategia Nacional.

Debemos recordar que la Constitución de la República dispone al Estado promover la eficiencia energética, el desarrollo de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas, así como la adopción de medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica.¹

Consecuentemente el Plan Nacional del Buen Vivir sitúa al cambio climático con uno de sus ejes fundamentales para garantizar la efectiva implementación de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, el Plan Nacional considera “el Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global y la política 7.10 Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria” como el vínculo apropiado para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático plantea como mecanismos de implementación los planes de adaptación, mitigación al cambio climático, los cuales se consolidan en el presente documento, como una vía para crear y fortalecer la capacidad del país para afrontar los impactos negativos del cambio climático, y reducir gases de efecto invernadero con la implementación de medidas concretas.

La Autoridad Ambiental Nacional mediante Acuerdo Ministerial Nro. 248 de 14 de agosto del 2014, expide lineamientos y dispone la formulación del Plan Nacional de Cambio Climático como un instrumento para hacer efectiva la transversalización del Cambio Climático, trabajará con un enfoque sectorial, agrupando medidas y acciones en el ámbito de mitigación, adaptación sobre la base de la priorización de sectores claves identificados en la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

¹ Constitución de la República del Ecuador, Art. 413 – 414, 2008.

2. Contexto del cambio climático en el Ecuador

Por sus condiciones geográficas, morfológicas, geológicas, oceanográficas, climáticas y humanas, el Ecuador es un territorio vulnerable a los efectos de la variabilidad climática y del cambio climático, reportes de la CEPAL señalan que el Fenómeno del Niño de los años 1997 y 1998 ocasionaron pérdidas estimadas en 2.869,3 millones de dólares, equivalentes al 15 % del PIB del país en 1997. ¹

En los últimos años el país ha registrado incrementos sostenidos de temperatura, cambios en la frecuencia e intensidad de eventos extremos (sequías, inundaciones, heladas), cambios en el régimen hidrológico y retroceso de glaciares, según el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). Entre 1960 y 2006 en promedio la temperatura media anual se incrementó en 0,8 °C, la temperatura máxima absoluta en 1,4 °C y la temperatura mínima absoluta en 1,0 °C. ²

Para el mismo periodo la cantidad anual de precipitación ha variado de manera diferenciada en las regiones, con cierta tendencia hacia el incremento en zonas de la Sierra y en toda la Costa, especialmente en las áreas costaneras de las provincias de El Oro, Guayas, Santa Elena y Manabí. En promedio, la precipitación anual se incrementó en un 33% en la Región Litoral y en un 8% en la Región Interandina ³. Por otro lado, el retroceso de los glaciares en la región andina es significativo se encuentra alrededor del 20 al 30% en los últimos 30 años. ⁴

Las emisiones de gases efecto invernadero del Ecuador respecto al resto del mundo son mínimas. Actualmente, el último inventario nacional estimado para el país corresponde al año 2010, todos estos datos se encuentran en proceso de revisión como parte de los resultados vinculados a la preparación de la Tercera Comunicación Nacional (TCN) y el Primer Informe Actualización Bial para la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

A pesar de la contribución mínima a las emisiones globales, se debe resaltar que el Gobierno de la República del Ecuador implementa acciones tendientes a la reducción de gases de efecto invernadero. Entre las principales iniciativas destacan la construcción de grandes centrales hidroeléctricas, el programa de cocción eficiente a partir de electricidad en sustitución del gas licuado de petróleo (GLP), aprovechamiento del gas de mecheros de la actividad petrolera para generar energía para la operación y producción, el fomento del uso de energías renovables, entre otras iniciativas descritas en el presente documento (medidas de acción).

Estas evidencias son cada vez más claras, las lluvias extremas, sequías prolongadas, aumento de la temperatura terrestre, el retroceso de glaciares o los eventos climáticos extremos son más comunes que en años pasados. Durante las últimas décadas el cambio en los patrones del clima ha tenido un efecto en diversos sectores de la economía. Dichos efectos no inciden por igual en todas las regiones del país, siendo las poblaciones más desfavorecidas y densamente pobladas las más vulnerables. Al mismo tiempo, el Ecuador es un país altamente dependiente de sus recursos naturales y con una economía en desarrollo que aún depende de sistemas agrícolas tradicionales, los cuales son particularmente vulnerables al cambio climático.

El estado de conservación de los ecosistemas naturales también es determinante en la provisión de bienes y servicios como el agua de los cuales dependen las poblaciones humanas. Es así que un efecto como por ejemplo el deshielo de los glaciares puede acarrear consecuencias negativas no solo en los ecosistemas alto andinos, sino en los sistemas agrícolas y sociales que dependen del agua de los glaciares para satisfacer sus necesidades básicas, económicas, productivas, o para la generación de energía hidroeléctrica.

Al ser un país con una amplia diversidad de regiones, ecosistemas y sistemas productivos, los impactos del cambio climático tendrán una diversidad de manifestaciones que requieren una acción coordinada y diferenciada para reducir su vulnerabilidad y mejorar las condiciones que permitan enfrentar los efectos climáticos, mitigar emisiones, y mejorar su capacidad de adaptación. Partiendo del contexto del país, es preciso entender mejor la vulnerabilidad de nuestros sistemas naturales y sociales frente al cambio climático, así como la implementación de una estrategia y acciones que encaminen al Ecuador hacia una transición para un desarrollo bajo en emisiones y más resiliente a los impactos del clima.

El cambio climático presenta cada vez mayores impactos que tienen repercusiones en el desarrollo nacional, tanto a nivel productivo, como económico, social y afectación de los ecosistemas. La acción frente al cambio climático, a través del desarrollo de políticas, busca fortalecer al Ecuador para afrontar los diversos retos que esto implica para el bienestar de los ecuatorianos.

1Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos, Ecuador Referencias Básicas para la Gestión de Riesgos, pg. 61.

2Ministerio del Ambiente, Segunda Comunicación Nacional, pg. 188.

3Ministerio del Ambiente, Segunda Comunicación Nacional, pg. 190.

4Secretaría Nacional de Planificación, Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2010, pg. 145.

i. Vulnerabilidad del Ecuador ante los fenómenos climáticos

Por sus condiciones geográficas, morfológicas, geológicas, oceanográficas, climáticas y humanas, el Ecuador es un territorio vulnerable a los efectos de la variabilidad climática y del cambio climático. Las amenazas que enfrenta el país en su conjunto, como consecuencia del cambio climático, son de diversa índole y sus efectos han supuesto de manera histórica importantes costos económicos y sociales (CEPAL, 2010)¹. Entre 1900 y 2009 se registraron 65 desastres de gran magnitud (CRED, 2013) el 60% provocado por fenómenos hidrometeorológicos (sequías, inundaciones, deslizamientos húmedos) y el 40% por eventos geofísicos.²

Los eventos hidrometeorológicos que han marcado al país en las últimas décadas son el fenómeno de El Niño de 1983, 1987, 1992, 1993, 1997, 1998, el evento cálido de 1997 fue catalogado como un evento extremo en términos climáticos. Según la CEPAL (1999) las pérdidas que ocasionó El Niño del 97 y 98 se estimaron en 2.869,3 millones de dólares, equivalentes al 15 % del PIB del país en 1997. De éstos, 783 millones (27 %) correspondieron a daños directos y 2086,1 millones (73 %) a

daños indirectos en sectores productivos e infraestructura. Los registros asociados con eventos hidrometeorológicos se concentran en las regiones de la Costa y la Sierra ecuatoriana, y en menor escala en la Amazonía.³

Registros, pérdidas por desastres tipo hidrometeorológicos según regiones del Ecuador, 1970 – 2007

Regiones	Registro	%	Muertos	%	Viviendas Destruidas	%	Viviendas Afectadas	%
Costa	1161	47	578	40	2205	63	7309	69
Sierra	1069	43	747	52	854	24	2254	21
Amazonía	241	10	120	8	433	12	1078	10
Suma	2471	100	1445	100	3492	100	10641	100

Para el año 2012 las precipitaciones fueron las mayores de los últimos 10 años y se vieron afectadas alrededor de 195.147 hectáreas lo cual generó costos de al menos 237,9 millones de dólares.⁵

¹ Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Síntesis 2010. UN. 2010.

² SENPLADES, Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017, pg. 143.

³ Comunidad Andina, Pérdidas por desastres de impacto extremo, grande y menor en Ecuador, 1970 – 2007, Corporación OSSO, Pg. 8.

⁴ Comunidad Andina, Pérdidas por desastres de impacto extremo, grande y menor en Ecuador, 1970 – 2007, Corporación OSSO, Pg. 8.

⁵ SENPLADES, Plan Nacional del Buen Vivir 2013 – 2017, pg. 143.

ii. Principales impactos del cambio climático en el Ecuador

El clima del país se encuentra fuertemente marcado por la influencia de factores oceanográficos, de circulación atmosférica y de corrientes marinas por encontrarse en la Zona de Convergencia Intertropical (CAF, 2000)¹. Los principales impactos esperados como consecuencia del cambio climático serán diferentes, en función de las regiones. En la siguiente tabla se pueden apreciar algunos de los más relevantes.

Tabla 1. Principales amenazas del cambio climático en el Ecuador por regiones.

Fuente: Elaboración propia a partir de diferentes fuentes (CAF, 2000), (CNC, 2001)², (IRD, 2006)³, (Muñoz, Á., 2010)⁴ y (Jiménez, S., 2012)⁵.

Principales amenazas	Regiones más afectadas ⁶
Aumento del nivel medio del mar y alteración de la circulación oceánica	Región insular y región litoral ⁷ . Se esperan elevaciones del nivel del mar por encima del +1m de altura hasta el 2100, si se considera un escenario de cambio climático severo (CNC, 2001).
Variaciones en la intensidad de la precipitación	Región amazónica, región litoral y región sierra. Variaciones de precipitaciones diarias promedio en la costa y el interior, de hasta un +21,6% en la provincia costera de Santa Elena y un +4,9% en la provincia de Pastaza (región amazónica) en la década de 2020. Por otro lado, en la región sierra se espera un decremento de las precipitaciones, llegando a alcanzar el -7,7% en la provincia de Chimborazo (Jiménez, S., 2012). Para el año 2100, es decir, a largo plazo, se observa una tendencia hacia el aumento de la intensidad de la precipitación en la región sierra y hacia la disminución de la intensidad de la precipitación en la Amazonía, de hasta un -50% en el extremo oriental, y también en la región costa, especialmente en Esmeraldas, Manabí y Santa Elena (Muñoz, Á., 2010).
Incrementos de temperatura	Tendencia hacia el calentamiento en todo el territorio por encima de los +0,5°C en el corto plazo, hasta 2020, y hasta de +1,2°C en el callejón interandino (fuente). En el largo plazo, la región amazónica ⁸ y la región sierra ⁹ experimentarán las mayores subidas de temperatura a finales de siglo, esperándose variaciones máximas de hasta +5°C en la provincia de Orellana (región amazónica) y +4°C en la región sierra. El incremento esperado de temperatura media para la región costa será menor, pudiendo alcanzarse máximos de +3.3°C (Jiménez, S., 2012).
Retroceso acelerado de los glaciares	Región sierra. Aquellos glaciares que no cuentan con grandes áreas permanentes de acumulación por encima de los 5.000 msnm se encuentran en peligro de retroceso de su volumen y de desaparición en un futuro cercano (IRD, 2006).

Un análisis sectorial revela que las regiones agrícolas (cultivos de maíz, fréjol, papa, arroz, entre otros.), que están distribuidas a lo largo del territorio, se verán en mayor medida afectadas por las

plagas y por el incremento de temperatura (Jiménez, S., 2012). En estrecha relación con la agricultura, el fenómeno de la desertificación y degradación de la tierra será más predominante en los cantones de la región interandina (Azuay, Loja y Chimborazo) y en la región costa (Esmeraldas, Manabí y Guayas), donde cualquier intervención de cambio en el uso del suelo (deforestación, ganadería, minería, etc.) tendrá un impacto mayor que en otras regiones (Cervantes, J., 2009)¹⁰.

La intrínseca variabilidad climática del Ecuador¹¹, caracterizada con largos periodos de escasez de lluvia durante la época seca en la vertiente occidental¹², unida al aumento generalizado esperado de las temperaturas y de escasez de precipitaciones, se producirá un mayor riesgo de sequía por déficit hídrico. El fenómeno de las sequías ya se está manifestando, afectando en mayor o menor grado a casi la cuarta parte del territorio (CNC, 2001).

Además, el retroceso de los glaciares, ligado a un incremento de la temperatura, llevará consigo una disminución del volumen y regularidad del recurso agua en la región sierra, en el largo plazo, tras un aumento inicial del volumen de los caudales fruto del derretimiento (IRD, 2006). Sin embargo, los mayores incrementos de temperatura sucederán en la región amazónica, seguidos de incremento de la precipitación y mayor riesgo de inundaciones en esta región (Jiménez, S., 2012).

En la región de Galápagos se observa gran variabilidad climática, se espera tanto un incremento de la temperatura en al menos 2°C, como así de las precipitaciones, observándose tendencia hacia la mayor duración de la estación cálida y lluviosa. Se prevé, asimismo, una notable elevación del nivel del mar, que traerá una disminución del sustrato arenoso, intrusión salina, menor disponibilidad de recursos marinos y la pérdida de playas. La acidificación de los océanos, por otro lado, resulta en el blanqueamiento de los corales (Sachs, J. et al., 2010)¹³.

Los impactos del cambio climático son cada vez más evidentes en el Ecuador, con repercusiones a nivel social y económico. Para hacer frente a los mismos, es necesaria una gestión del cambio climático que permita reforzar la capacidad adaptativa de los sectores productivos, ecosistemas y sociedad en general.

¹ Corporación Andina de Fomento (CAF). Las lecciones de El Niño, Ecuador. Memorias del Fenómeno El Niño 1997-1998. 2000.

² Resultado del estudio realizado en el Proyecto de *Evaluación de la Vulnerabilidad en la Cuenca Baja del Río Guayas al Levantamiento Acelerado del Nivel del Mar* (EVCBRG) en 1999, citado en CNC. Ministerio del Ambiente. Proyecto ECU/99/G31 Cambios Climáticos. I Comunicación Nacional República del Ecuador. 2001.

³ Institut de recherche pour le développement (IRD). ¿El fin de las cumbres nevadas? Glaciares y Cambio Climático en la Comunidad Andina. 2007.

⁴ Muñoz, Á. Validación y Análisis de Consenso de Modelos de Escenarios de Cambio Climático. Proyecto MAE-SCN-PRAA-PACC-INAMHI. 2010.

-
- 5 Jiménez, S. Impacto del cambio climático en la agricultura de subsistencia en el Ecuador. Serie Avances de Investigación nº66 de la Fundación Carolina. 2012.
- 6 Las regiones en el Ecuador son: la región amazónica (formada por las provincias del interior), la región insular (formada por las Islas Galápagos), la región litoral (formada por las regiones costeras y los deltas de los ríos); la región sierra (formada por la región interandina).
- 7 Incluye las siguientes provincias del litoral: El Oro, Esmeraldas, Guayas, Manabí, y Santa Elena.
- 8 Incluye las siguientes provincias: Morona Santiago, Napo, Orellana, Pastaza, Sucumbios y Zamora Chinchipe.
- 9 Incluye las siguientes provincias: Azuay, Bolívar, Cañar, Carchi, Cotopaxi, Chimborazo, Imbabura, Loja, Pichincha y Tungurahua.
- 10 Cervantes, J. Escenarios de cambio climático en el Ecuador. NEWVI.SA. 2009.
- 11 INAMHI: <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/cambio-climatico/>
- 12 En la división hidrográfica del Ecuador se observan dos principales sistemas hidrográficos delimitados por la cordillera andina, uno con vertiente al pacífico y otro con vertiente al amazonas.
- 13 Sachs J. et al. Climate and Oceanography of the Galápagos in the 21st Century: Expected Changes and Research Needs in Climate Change Vulnerability Assessment of the Galápagos Islands. 2010.

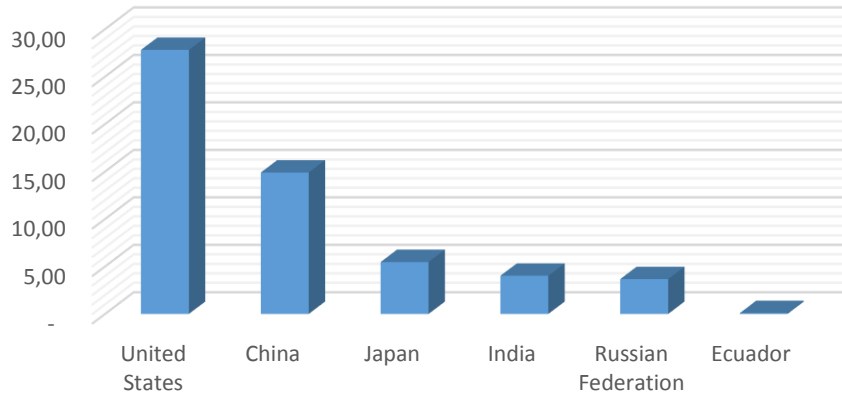
iii. Emisiones de gases de efecto invernadero en Ecuador

Las emisiones son consideradas como la liberación de gases de efecto invernadero o sus precursores en la atmósfera en un área y un período de tiempo especificados (CMNUCC, 1992). Entre 1960 y 2010, el 56% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero provinieron en su mayoría de países desarrollados y uno en vía de desarrollo (China), podemos ver en el siguiente gráfico que Ecuador tiene un aporte mínimo en las emisiones históricas globales de GEI que alcanza el 0,09%.

Gráfico Nro. 1: Perfil histórico de emisiones



% Histórico Emisiones GEI 1960 - 2010
incluido Ecuador



Fuente: Elaboración propia, basado en los datos publicados en la página web del Banco Mundial: <http://datos.bancomundial.org/indicador/EN.ATM.CO2E.KT/countries?page=3&display=map>

Las emisiones de gases efecto invernadero del Ecuador respecto al resto del mundo son mínimas. Actualmente, el último inventario nacional estimado para el país corresponde al año 2010, se puede apreciar en la siguiente tabla los sectores que resume el aporte de cada sector en la emisión de gases de efecto invernadero:

Tabla 1. Emisiones de gases de efecto invernadero por sector

Elaboración propia (MAE, 2015)

Sector	Emisiones de toneladas de CO2 equivalente.
Energía	35.210.085,28
Cambio de uso del suelo y silvicultura	16.331.697,76
Agricultura	14.401.840,00
Industria	1.745.832,39
Desechos	3.453.338,07
TOTAL	71.142.793,51

Todos estos datos se encuentran en proceso de revisión como parte de los resultados vinculados a la preparación de la Tercera Comunicación Nacional (TCN) y el Primer Informe Bial de Actualización Bial para la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.



3. Marco legal, institucional y de política pública para combatir los efectos del cambio climático en el Ecuador

La Constitución de la República guía las políticas y acciones de Cambio Climático en el país, la carta magna dispone al Estado promover la eficiencia energética, el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías limpias y sanas, así como adoptar medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, bajo este precepto se ha incorporado la mitigación y adaptación al cambio climático en la planificación nacional y sectorial para enfrentar los desafíos que éste representa para el Ecuador. El Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017 contextualiza al cambio climático como una problemática multisectorial de alcance nacional que debe ser abordado con medidas programáticas que generen resultados en el mediano y corto plazo, el objetivo 7.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012 - 2025 fue formulada bajo una lógica de resultados en adaptación y mitigación en tres periodos específicos al 2013 al 2017 al 2025. Los elementos estructurales para su implementación tienen que ver con la articulación regional; consistencia con principios internacionales; énfasis en la implementación local; integridad ambiental; protección de grupos y ecosistemas vulnerables; responsabilidad inter-generacional; transversalidad e integralidad. El Mecanismo de Implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático es el presente documento que sintetiza el Plan de Creación y Fortalecimiento de Condiciones, Plan Nacional de Adaptación y Plan Nacional de Mitigación.



Elaboración: Ministerio del Ambiente



ALCANCE ESTRATÉGICO DEL PLAN NACIONAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

1. Definición Plan Nacional de Cambio Climático

El Plan Nacional de Cambio Climático es un instrumento diseñado para hacer efectiva la transversalización del Cambio Climático en la planificación de las iniciativas que se ejecutan en el país. El Plan integra acciones dirigidas a (1) fortalecimiento de capacidades, (2) mitigación y (3) adaptación al cambio climático enfocando medidas de acción desde una perspectiva sectorial (energía, agricultura, agua, ecosistemas, fortalecimiento de capacidades, gestión de riesgos y territorios).

El enfoque sectorial implica identificar y agrupar las medidas y acciones en el ámbito de la mitigación, adaptación y el fortalecimiento de condiciones, sobre la base de la priorización de sectores clave identificados para su período de acción¹ (2015-2018). La temporalidad del Plan Nacional concuerda con los lineamientos de acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático que van hasta el 2025.

2. Metodología aplicada para formular el PNCC

El Plan Nacional de Cambio Climático, fue desarrollado de manera participativa y articulada con actores tanto públicos, como privados vinculados con la acción frente al cambio climático a nivel nacional, dentro de los cuatro sectores, los dos ejes de acción transversales y el eje territorial que fueron definidos en base a los lineamientos de la Estrategia Nacional de Cambio Climático 2012-2025 (ENCC).

La ENCC definió una serie de áreas sobre los que centrar la acción en materia de cambio climático al horizonte 2025. Partiendo de esta definición, hasta el horizonte 2018, el PNCC prioriza una serie de ámbitos de acción, incluyendo sectores, ejes transversales y territorios en los que se deben desarrollar las acciones tanto de mitigación, como de adaptación al cambio climático.

Para alcanzar esta priorización, el PNCC realiza un análisis detallado a continuación, en base a criterios de mitigación y adaptación, así como en criterios transversales de acción en materia de cambio climático. Tal y como se muestra en la siguiente tabla, los resultados de este análisis han permitido seleccionar una serie de sectores, ejes de acción y territorios en base a lo establecido por la ENCC, en los cuales centrar una acción integrada y transversal para los siguientes años hasta el 2018.

Tabla 6. Sectores priorizados por el PNCC 2015-2018

Fuente: Elaboración propia

SECTORES	EJES TRANSVERSALES	TERRITORIOS
Agricultura y otros usos de suelo	Fortalecimiento de capacidades	Planes de Desarrollo de Ordenamiento Territorial
Agua		
Ecosistemas	Gestión del riesgo	Islas Galápagos
Energía		

El proceso de formulación del Plan Nacional de Cambio Climático fue orientado hacia la transversalización del cambio climático en la política nacional y específica de cada sector; para de esta manera sentar las bases para la formulación de acciones futuras, considerando que la mitigación y la adaptación al cambio climático, son transversales a todas las instituciones de Gobierno. Por cuanto, desde el Ministerio del Ambiente a través de la Subsecretaría de Cambio Climático se procura una adecuada inserción de esta materia, a fin de alcanzar resultados coordinados y efectivos para disminuir la vulnerabilidad a los impactos del cambio climático y reducir las emisiones de Gas Efecto Invernadero (GEI).

La elaboración del Plan Nacional de Cambio Climático partió de un primer consenso sobre los puntos de inicio de cada área o sector, se trabajaron las líneas de acción para los próximos años las cuales están alineadas con las políticas nacionales y sectoriales actuales, así como las acciones específicas que desarrollarán en cada medida.

En una segunda etapa, se llevó a cabo un importante proceso de levantamiento de información, a partir de entrevistas personales con Ministerios relacionadas y análisis sectoriales, que permitieron conocer el trabajo realizado hasta el momento en cada área en los ámbitos de mitigación y adaptación al cambio climático; facilitando la identificación de las necesidades de fortalecimiento de capacidades en cada caso.

En su tercera etapa, estuvo centrada en la validación de las medidas sectoriales y acciones más precisas, así como en los diferentes roles e indicadores de desempeño de los actores involucrados en su implementación.

En la cuarta fase, se llevó a cabo un proceso de diagnóstico y seguimiento mediante el uso del sistema de Gobierno Por Resultados (GPR) y entrevistas a los distintos actores responsables del cumplimiento de las medidas, a fin de identificar el estado actual de los compromisos adquiridos en base al desarrollo del Plan Nacional de Cambio Climático.



En la quinta fase, se realizaron reuniones a nivel político con los distintos representantes de las diferentes carteras de Estado, a fin de identificar el nivel de ejecutabilidad de los objetivos y metas esperados del cumplimiento de las medidas que habían sido establecidas, a la vez que se propusieron nuevas medidas.

Finalmente, en la última etapa se realizó un proceso de revisión por parte de la Subsecretaría de Cambio Climático de las medidas propuestas y se procedió a generar una validación formal por parte de las autoridades pertinentes de las medidas acordadas.

3. Implementación del PNCC

El Estado ha dispuesto que es necesario adoptar medidas adecuadas y transversales para la mitigación y adaptación al cambio climático, bajo esta disposición y mediante Decreto Ejecutivo 1815 de fecha 1 de julio de 2009, publicado en el Registro Oficial 636, de fecha 17 de julio de 2009, se declara como Política de Estado la adaptación y mitigación al cambio climático y se establece al Ministerio del Ambiente como el encargado de formular y ejecutar la Estrategia Nacional y el Plan que permitan generar e implementar acciones y medidas para atender la problemática sobre cambio climático.

El Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICC), creado a través del Decreto Ejecutivo 495 de fecha 8 de octubre de 2010, publicado en el Registro Oficial 304, de fecha 20 de octubre de 2010, es presidido por el Ministerio del Ambiente, cuenta entre sus atribuciones la coordinación y facilitación de la implementación de las políticas nacionales pertinentes al cambio climático. Adicional al carácter transversal del presente plan, es clave la gestión vertical en todos los niveles para una adecuada implementación, por lo que los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) tienen un rol importante. Es así que, los “planes, programas y estrategias de cambio climático” de los GADs se deberían articular con el PNCC y deben promover la participación pública y comunitaria.

4. Sistema de monitoreo

La actualización periódica del sistema de monitoreo diseñado, requiere del establecimiento de un mecanismo que indique los roles de cada agente en el mismo. En este sentido, el MAE desde la SCC será el órgano de control del sistema de monitoreo del PNCC, garantizando una coordinación que permita la transversalización del cambio climático en el Ecuador.

Para ello, la SCC realizará un seguimiento anual desde su Unidad de Indicadores Ambientales, tanto del indicador meta, como de los indicadores de objetivo y de cumplimiento. El equipo designado dentro de la SCC estará en contacto permanente con los agentes encargados de la rectoría de cada medida, quienes le proveerán de la información necesaria para el cálculo y actualización del indicador meta.

Mientras que la SCC es la encargada de actualizar el indicador meta y los indicadores de objetivo, los agentes responsables de la implementación de las medidas son los encargados de actualizar los indicadores de cumplimiento, coordinándose con el resto de agentes implicados en la implementación de la medida.

5. Misión y visión

Misión

Impulsar la transversalización del cambio climático a nivel institucional, sectorial y territorial, logrando una acción integral y coordinada, tanto en mitigación como en adaptación, que vincule a los sectores priorizados, las autoridades territoriales y comunidades locales.

Visión

En 2018, el Ecuador gestiona de forma coordinada la acción frente al cambio climático, apoyando el cambio de matriz productiva y energética, aportando a la erradicación de la pobreza, logrando reducir emisiones de GEI y una adaptación proactiva a los impactos del cambio climático.

6. Objetivos estratégicos

SECTORES, EJES TRASVERSALES Y TERRITORIALES	
Sectores	Objetivos
Agricultura y otros usos de suelo	Objetivo 1. Implementar acciones que permitan el cambio de matriz productiva en el sector Agricultura y otros usos de suelo mejorando su capacidad de adaptación al cambio climático y reduciendo sus emisiones de GEI.
Agua	Objetivo 2. Mejorar la gestión integral del recurso hídrico relacionado a las nuevas condiciones derivadas del cambio climático
Ecosistemas	Objetivo 3. Impulsar acciones para mejorar la resiliencia del patrimonio natural ante los impactos del cambio climático, fomentando su potencial de mitigación del cambio climático
Energía	Objetivo 4. Fortalecer la incorporación de criterios de mitigación y adaptación al cambio climático en las acciones dirigidas al cambio de matriz energética, logrando un desarrollo bajo en emisiones de GEI y menos vulnerable al cambio climático.
Ejes Transversales	Objetivos
Fortalecimiento de capacidades	Objetivo 5. Desarrollar acciones dirigidas a mejorar el conocimiento, para establecer metodologías que refuercen la capacidad para la gestión coordinada del cambio climático.
Gestión de riesgo	Objetivo 6. Promover acciones que permitan incrementar la capacidad de respuesta ante los riesgos del cambio climático en los sectores socio-económicos y naturales.

Ejes Territoriales	Objetivos
Territorios	Objetivo 6. Aplicación de lineamientos generales para planes, programas y estrategias de cambio climático en los Gobiernos Autónomos Descentralizados y la inclusión de consideraciones de cambio climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.
Galápagos	Objetivo 7. Impulsar acciones que contribuyan al desarrollo de las Islas Galápagos reduciendo sus emisiones de GEI y mejorando su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático.

4. Criterios de transversalidad

1. Alineación las medidas del PNCC con el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017.

Para alcanzar la transversalidad del cambio climático es fundamental que lo planteado en la Estrategia Nacional de Cambio Climático y en su Plan Nacional se encuentren alineadas con los objetivos y metas que del Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 -2017, la siguiente tabla ejemplifica la concordancia entre sectores, medidas y objetivos del Plan Nacional del Buen Vivir.

Tabla 1. Alineación las medidas del PNCC 2015-2018 con el PNBV 2013-2017.

Fuente: Elaboración propia.

PNCC 2015 - 2018		ESTRATEGIA NACIONAL	PNBV 2013 - 2017
MEDIDAS	SECTORES		
AGRICULTURA Y OTROS USOS DE SUELO	Ganadería Sostenible (GS), integrando la reversión de degradación de tierras y reducción del riesgo de desertificación en provincias vulnerables.	Adaptación al cambio climático	Objetivo 7.2. Conocer, valorar, conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestres, acuática continental, marina y costera, con el acceso justo y equitativo a sus beneficios;
	Agenda de Transformación Productiva para la Circunscripción Territorial Especial Amazónica.	Adaptación al cambio climático	Objetivo 7.10. Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria
	Fortalecimiento de la resiliencia de las comunidades ante los efectos adversos del cambio climático con énfasis en seguridad alimentaria en la cuenca del río Jubones y la Provincia de Pichincha (cantones Pedro Pomcayo y Cayambe) -FORECCSA-	Adaptación al cambio climático	Objetivo 10.4. Impulsar la producción y la productividad de forma sostenible y sustentable, fomentar la inclusión y redistribuir los factores y recursos de la producción en el sector agropecuario, acuícola y pesquero.
	Plantaciones forestales para captura de carbono.	Mitigación al cambio climático	Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la población; Objetivo 7. Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global.



			terrestre, acuática continental, marina y costera, con el acceso justo y equitativo a sus beneficios
	Manejo Sostenible de la Tierra para combatir la desertificación y la degradación de la tierra, mitigar los efectos de la sequía y fomentar la adaptación al cambio climático.	Adaptación al cambio climático	Objetivo 2. Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial, en la diversidad; Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la población; Objetivo 4. Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía; Objetivo 7: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global.
AGUA	Proyecto Andino de Adaptación al Impacto del Cambio Climático sobre los Recursos Hídricos, almacenados en ecosistemas frágiles ubicados en cuencas abastecedoras de pequeñas centrales hidroeléctricas (AICCA).	Adaptación al cambio climático	Objetivo 7.10 Implementar medidas de adaptación y mitigación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria; literales a, b, c, d, e, f, h, j, m.
	Análisis de la vulnerabilidad de las centrales hidroeléctricas emblemáticas ante los efectos del cambio climático en siete subcuencas hidrográficas del Ecuador (CHECC).	Adaptación al cambio climático	Objetivo 7.10 Implementar medidas de Mitigación y Adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria; Inciso b: Implementar programas de prevención, Mitigación y Adaptación al cambio climático, así como de evaluación de impacto, vulnerabilidad y riesgo en el territorio para los diferentes sectores productivos y asentamientos humanos, con énfasis en los sectores priorizados, los grupos de atención prioritaria y los ecosistemas frágiles.
	Mejoramiento de condiciones para la adaptación y mantenimiento de especies,	Adaptación al cambio climático	Objetivo 7.10. Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria

ECOSISTEMAS	ecosistemas a través del aumento de superficie de áreas bajo alguna categoría de conservación.		<p>Objetivo 7.10 c. Minimizar el impacto del cambio climático en el patrimonio natural, el funcionamiento de los ciclos vitales y la oferta de bienes y servicios que proporcionan los diversos ecosistemas.</p> <p>Objetivo 7.10 d. Incorporar criterios de mitigación y adaptación al cambio climático en la formulación y evaluación de planes y proyectos estratégicos, así como en los planes de contingencia que puedan afectar la infraestructura y la provisión de servicios.</p>
	Incremento de las reservas de carbono a través de la restauración forestal y conservación de ecosistemas.	Mitigación al cambio climático	<p>Objetivo 7.2. Conocer, valorar, conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre, acuática continental, marina y costera, con el acceso justo y equitativo a sus beneficios;</p> <p>Objetivo 7.3. Consolidar la gestión sostenible de los bosques, enmarcada en el modelo de gobernanza forestal</p>
ENERGÍA	Fomentar la eficiencia y soberanía energética con la operación de hidroeléctricas emblemáticas y proyectos eólicos para el periodo.	Mitigación al cambio climático	<p>Objetivo 11.1. Reestructurar la matriz energética bajo criterios de transformación de la matriz productiva, inclusión, calidad, soberanía energética y sustentabilidad, con incremento de la participación de energía renovable</p> <p>Objetivo 11.1.r. Incorporar el cálculo de costos socioambientales y términos de intercambio ecológicos en los proyectos de transformación de matriz energética.</p>
	Sustitución del uso de GLP por electricidad para cocción y calentamiento de agua en el sector residencial.	Mitigación al cambio climático	Objetivo 11.1.d: Incentivar el uso eficiente y el ahorro de energía, sin afectar la cobertura y calidad de sus productos y servicios.
	Disminuir la demanda de potencia y energía por medio de la reducción del consumo de energía eléctrica para la	Mitigación al cambio climático	Objetivo 7.7: Promover la eficiencia y una mayor participación de energías renovables sostenibles como medida de prevención de la contaminación ambiental;



	refrigeración de alimentos en el sector residencial.		Objetivo 7.10: Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria;
	Modernización del transporte terrestre para reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	Mitigación al cambio climático	
	Optimización Generación Eléctrica y Eficiencia Energética (OGE&EE)	Mitigación al cambio climático	
MEDIDAS TRANSVERSALES			
FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES	Desarrollar una agenda de articulación de investigación en torno al cambio climático	Adaptación / Mitigación al cambio climático	Objetivo 7.10.: Implementar medidas de Mitigación y Adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria. Además en el inciso b: Implementar programas de prevención, Mitigación y Adaptación al cambio climático, así como de evaluación de impacto, vulnerabilidad y riesgo en el territorio para los diferentes sectores productivos y asentamientos humanos, con énfasis en los sectores priorizados, los grupos de atención prioritaria y los ecosistemas frágiles; Objetivo 7.10.h del Plan Nacional del Buen Vivir, que busca “promover la investigación aplicada, el desarrollo, la transferencia y la desagregación de tecnología, valorando el conocimiento y las prácticas ancestrales sustentables para la prevención, la mitigación y la adaptación al cambio climático”; Objetivo 710.e. Desarrollar actividades dirigidas a aumentar el conocimiento, la conciencia y la participación ciudadana en actividades relacionadas con la gestión de cambio climático
	Desarrollar el Sistema de Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero SINGEI	Mitigación al cambio climático	
	Generación de Capacidades para el Aprovechamiento Energético de Residuos en Sistemas Agrícolas y Pecuarios. enfocado a la Mitigación del Cambio Climático	Mitigación al cambio climático	
	Capacitación continua al personal que maneja las áreas protegidas a nivel nacional en gestión de riesgos y cambio climático.	Adaptación al cambio climático	
	Formular políticas y acciones para el desarrollo y la transferencia de tecnología para enfrentar el cambio climático.	Adaptación al cambio climático	
	Desarrollo y mejoramiento de escenarios de riesgos ante	Adaptación al cambio climático	Objetivo 311.h. Incorporar planes de contingencia ante eventuales cambios del nivel del mar, originados por la

GESTIÓN DE RIESGO	emergencias y desastres por eventos hidrometeorológicos		variabilidad y el cambio climático, que puedan afectar la infraestructura y los servicios en las zonas costeras e insulares.
	Fortalecimiento de capacidades (Promoción de la Salud) / Elaboración de la “Guía de Adaptación y Mitigación de la Salud frente al cambio climático”	Adaptación al cambio climático	
	Fortalecimiento e implementación de la red básica de estaciones meteorológicas e hidrológicas del Ecuador	Adaptación al cambio climático	3.11. Garantizar la preservación y protección integral del patrimonio cultural y natural y de la ciudadanía ante las amenazas y riesgos de origen natural o antrópico; 7.2. Conocer, valorar, conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y su biodiversidad terrestre, acuática continental, marina y costera, con el acceso justo y equitativo a sus beneficios;
MEDIDA DE ENFOQUE TERRITORIAL			
TERRITORIOS	Incluir el enfoque de cambio climático en los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial	Adaptación / Mitigación al cambio climático	7.7 Promover la eficiencia y una mayor participación de energías renovables sostenibles como medidas de prevención de la contaminación ambiental; 7.10 Implementar medidas de adaptación y mitigación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria.
	Conocer la estructura poblacional en especies focales (pingüinos, cormoranes, albatros, petreles y flamings) y establecer planes de manejo que permitan mantener poblaciones estables y conocer posibles efectos de cambio climático y/o variabilidad climática.	Adaptación al cambio climático	7.10 c. Minimizar el impacto del cambio climático en el patrimonio natural, el funcionamiento de los ciclos vitales y la oferta de bienes y servicios que proporcionan los diversos ecosistemas.

PLAN DE ACCIÓN POR SECTORES PRIORITARIOS

7. Impactos del cambio climático en el sector agricultura y otros usos suelo

El análisis de los sectores priorizados en el presente Plan permite establecer una línea base sobre la cual podemos formular las medidas que se impulsarán, tanto para alcanzar una reducción en sus emisiones de GEI en los mismos, como para reforzar su capacidad de adaptación a los impactos del cambio climático.

Como se ha comentado en capítulos previos, el Plan presenta un enfoque integrado, donde los aspectos de mitigación y adaptación al cambio climático se abordan desde una perspectiva sectorial, facilitando la transversalidad en la gestión del cambio climático a nivel nacional. De esta forma, a continuación se analizan los antecedentes de cada sector identificando las áreas de acción donde es necesario focalizar las medidas del Plan.

Históricamente, el Ecuador se ha caracterizado por ser un país agrícola. Las condiciones ambientales que posee favorecen la producción de innumerables productos primarios (agrícolas, pecuarios, forestales, pesqueros, acuícolas), los cuales se desarrollan en diferentes agro-ecosistemas, dependiendo de su adaptación agroclimática. Esta característica le permite consolidarse como un país agro-biodiverso, ya que la naturaleza y el clima ecuatorial brindan las condiciones y los servicios ecosistémicos para su desarrollo.

i. Agricultura y Mitigación

De forma particular, el sector Agricultura y otros usos de suelo, que incluye el sector agrícola y USCUS, en 2006 alcanzó el 83% (MAE, 2006) del total de emisiones de GEI nacionales. Tal y como se muestra en el siguiente gráfico, las principales emisiones se deben a los cambios en el uso del suelo (88%), que provienen principalmente de la deforestación por avance de la frontera agrícola.

Los cambios de uso del suelo han provocado una reducción de la superficie boscosa, en favor de las actividades agropecuarias e industriales. Así, por ejemplo, en la región litoral se ha producido una transformación de bosques nativos a zonas de cultivo, debido en gran medida al auge bananero, provocando una degradación tanto de los suelos, como del recurso hídrico, por el uso de fertilizantes y agroquímicos. En la región Amazónica, el auge petrolero y minero trajo consigo la ocupación no-planificada de los bosques, que generó además problemas sociales a partir de conflictos entre las poblaciones indígenas y los colonos (ONU-REDD Ecuador, 2011)¹. Precisamente,



uno de los retos que enfrenta este sector es la deforestación, de acuerdo con datos del MAE², la deforestación neta anual fue de -0,66% (94.817 ha/año) en el período 1990 - 2000 y -0,56% (75.287 ha/año) en el período del 2000 al 2008.

ii. Agricultura y Adaptación

El sector Agricultura y otros usos de suelo pueden calificarse como sensible al clima, ya que su producción forestal y agrícola se ve fuertemente alterada por fenómenos climáticos. Los eventos extremos de esta naturaleza se pueden presentar cada vez con mayor frecuencia, afectando significativamente la producción del sector (CEPAL, 2012).

El clima es un factor determinante para el crecimiento y distribución de especies, al mismo tiempo del clima depende el recurso hídrico fundamental para el sector agrícola. La capacidad de la población de producir suficientes alimentos para consumo propio y de su ganado depende en gran medida del clima: la temperatura, la luz y el agua. Las fluctuaciones a corto y a largo plazo del clima, la variabilidad del clima, y el cambio climático pueden tener repercusiones extremas en la producción agrícola, y hacer que se reduzca drásticamente el rendimiento de las cosechas, lo que obligaría a los agricultores a utilizar nuevas prácticas agrícolas en respuesta a las alteraciones de las condiciones.

En los últimos años se viene observando una mayor incidencia de los incendios forestales con origen en causas antropogénicas, así como su mayor intensidad. Los mismos afectan principalmente a las provincias costeras desde Manabí hasta Guayas donde se localiza el bosque seco ecuatoriano. Allí se encuentra la mayor parte de la población y la actividad productiva agropecuaria. El incremento de las temperaturas durante el periodo estival y la prolongación de la estación seca parecen estar en la base de este fenómeno (FAO).

Fenómenos meteorológicos como El Niño, inundaciones y sequías afectan fuertemente a la producción primaria.

Diversos estudios y experiencias han analizado la relación entre la variabilidad climática y el agro en Ecuador. El Fenómeno del Niño Oscilación Sur (ENSO), que provocó pérdidas importantes en las décadas de los 80 y los 90 (Jiménez, S., 2012). De manera histórica, las inundaciones han tenido estrecha relación con este fenómeno.

Según información del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC-SEAN), durante el periodo de 2002 a 2007, se perdió un 45% de los cultivos transitorios y un 11% de los permanentes debido a sequías (PACC, 2009)³. Por otra parte, según el MAGAP, la sequía del 2010 en las provincias de la Sierra (Cotopaxi, Bolívar, Tungurahua, Chimborazo, que en conjunto abarcaban el 43% del área cultivada), afectó el 98% de la superficie, de la cual, el 2% fue declarada como pérdida total, dejando a 18.000 familias fuertemente afectadas económicamente por este evento.



En la Costa, las inundaciones causaron afectaciones al cultivo de arroz (24% en Guayas, 23% Los Ríos), maíz duro, caña de azúcar, entre otros. En general, se perdieron alrededor de 80.000 ha de arroz, el 19% de la superficie cultivada a nivel nacional. Socialmente, el 62% de los hogares más vulnerables dependían del ingreso obtenido por el trabajo como jornalero en los cultivos citados. Las afectaciones en la producción de los alimentos se tradujeron en un alza de precios de hasta el 30% (Cáceres L. y cols., 2011). En el invierno del 2012, las fuertes lluvias en Guayas, Los Ríos, Esmeraldas, Manabí, El Oro y Loja resultaron en daños en 56.000 predios, afectando a 107.000 personas. Guayas, Manabí y Los Ríos representaron el 87% de las pérdidas, las cuales se traducen en 67,4 millones de dólares (SINAGAP, 2013)⁴.

Uno de los principales retos a abordar en el sector Agricultura y otros usos de suelo está relacionado con tecnificar la producción, que apoye el cambio de matriz productiva impulsado a nivel nacional, reduciendo sus emisiones de GEI aumentando su resiliencia al clima y mejorando la información base del sector frente a impactos climáticos. Así mismo, el sector enfrenta el reto de limitar la extensión de la frontera agrícola, para reducir los cambios de uso en el suelo y preservar la superficie natural, que tiene un importante potencial como sumidero de carbono, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático.

Otro sector que no puede quedar de lado es el marino costero y dulce-acuícola, por su importancia ambiental y socioeconómica en Ecuador. Las comunidades costeras, los pescadores y los acuicultores ya están siendo afectados por el cambio climático (IPCC, 2007). La elevación del nivel del mar, la acidificación de los océanos, las sequías e inundaciones son algunos de los impactos más importantes. El cambio climático está modificando la distribución y productividad de las especies marinas y de agua dulce y sus efectos sobre los procesos biológicos y redes alimentarias ya se están observando (FAO, 2008). Las consecuencias de este fenómeno para la sostenibilidad de los ecosistemas acuáticos, la pesca y la acuicultura, así como para las personas que dependen de ellos, son inciertas. Es claro que los pescadores, acuicultores y habitantes del litoral tendrán que afrontar estos efectos lo cual generará medios de subsistencia menos estables, cambios en la disponibilidad y calidad de la pesca y riesgos para su salud, seguridad. El bienestar de estas comunidades se ve aún más disminuido por la sobreexplotación de los recursos pesqueros y la degradación de los ecosistemas.

La existencia de ecosistemas acuáticos saludables es fundamental para la producción pesquera. La productividad de las pesquerías está estrechamente relacionada con la salud de los ecosistemas litorales, los cuales proporcionan alimentos, hábitats y zonas de reproducción para diferentes especies. Los estuarios, los arrecifes de coral, los manglares y las praderas submarinas son especialmente importantes. Los ecosistemas litorales que sostienen la productividad pesquera también contribuyen a proteger a las comunidades costeras de los efectos de desastres y catástrofes naturales. Los manglares crean barreras ante las olas destructivas generadas por las tormentas y contribuyen a la compactación de sedimentos con sus sistemas de raíces, lo que reduce la erosión litoral. Los arrecifes de coral, las praderas submarinas y los humedales saludables proporcionan beneficios similares. El cambio climático pone en peligro la estructura y la función de estos ecosistemas que en la actualidad ya se encuentran bajo riesgo. El Ecuador necesita conocer mejor los posibles impactos que el cambio climático puede tener en sus ecosistemas marinos y la vulnerabilidad de su franja marino-costera. Es así que el sector Marino Costero, Agrícola y otros usos de suelo necesitan impulsar la investigación que le permita reforzar el conocimiento base para



entender el problema y tomar decisiones que le permitan lograr una adaptación efectiva a los impactos del cambio climático.

Agricultura y otros usos de suelo

Derivado del análisis inicial llevado a cabo, y enfocado a la consecución del Objetivo Estratégico Nro 1, en el sector Agricultura y otros usos de suelo las medidas definidas están enfocadas a detener y reducir la expansión de la frontera agrícola, fomentando la producción agropecuaria sostenible y climáticamente inteligente, con menores emisiones de GEI, mejorando de esta forma los medios de vida de la población rural y disminuyendo su vulnerabilidad frente al cambio climático.

La siguiente tabla sintetiza el análisis inicial realizado, así como las medidas previstas para reducir las emisiones de GEI y disminuir la vulnerabilidad al cambio climático en el sector.

1 Programa de Naciones Unidas para la reducción de las emisiones por deforestación y degradación del bosque en los países en desarrollo (ONU-REDD). Documento del programa nacional conjunto. 2011.

2 MAE. Línea Base de Deforestación del Ecuador Continental, 2012.

3 MAE. Proyecto de Adaptación al Cambio Climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua en el Ecuador. 2009.

4 Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (SINAGAP). Estudio de Impactos del Invierno de 2012. 2013.

i. Medidas definidas para el sector agricultura y otros usos de suelo (Ver anexo)

1	Ganadería Sostenible (GS), integrando la reversión de degradación de tierras y reducción del riesgo de desertificación en provincias vulnerables.
2	Agenda de Transformación Productiva para la Circunscripción Territorial Especial Amazónica.
3	Fortalecimiento de la resiliencia de las comunidades ante los efectos adversos del cambio climático con énfasis en seguridad alimentaria en la cuenca del río Jubones y la Provincia de Pichincha (cantones Pedro Pomcayo y Cayambe) -FORECCSA-
4	Plantaciones forestales para captura de carbono.
5	Manejo Sostenible de la Tierra para combatir la desertificación y la degradación de la tierra, mitigar los efectos de la sequía y fomentar la adaptación al cambio climático.

Nombre de la medida:	Ganadería Sostenible (GS), integrando la reversión de degradación de tierras y reducción del riesgo de desertificación en provincias vulnerables.		Código:	AGRIC-001-2015
Sector:	Ganadería			
Ubicación territorial:	Manabí, Guayas, Santa Elena, Imbabura, Loja, Morona Santiago.			
Descripción de la medida:	Iniciativa multisectorial que busca la gestión del cambio climático a través de un manejo efectivo y sostenible de la producción ganadera en el Ecuador; fortalece capacidades institucionales y de coordinación; promueve la transferencia y adopción de tecnologías; y, mejorar el balance de GEI, mediante la adopción de la Ganadería Sostenible como estrategia de gestión integrada y adaptativa territorial.			
Objetivo:	Reducir la degradación de suelos e incrementar la capacidad de adaptación al cambio climático y mitigación de emisiones de GEI, a través de la implementación de políticas intersectoriales y técnicas de ganadería sostenible, con particular atención en las provincias vulnerables.			
Meta:	Reducción de la degradación de suelos en 12.000 ha en siete zonas e incremento de la capacidad de adaptación al cambio climático y mitigación de emisiones de GEI de 280 ganaderos a través de la implementación de lineamientos de ganadería sostenible.			
Plazo de ejecución	Inicio: 2015	Fin: 2018		
Financiamiento	Fuente Fiscal:	\$ 0,00		
	Fuente de Cooperación:	\$ 3.856.060,00		
	Co-financiamiento	\$ 12.726.720,00		
	Total:	\$ 16.582.780,00		
Indicadores	1. Estrategia de Manejo Ganadero Sostenible (EMGCI) diseñada, para adaptación al cambio climático e incluida en Planes de Uso de Suelo y PDOT's de GAD's de las zonas priorizadas.			
	2. Conformadas 7 redes locales con 280 productores ganaderos capacitados en estrategias de manejo sostenible de la Tierra.			
	3. Establecida una plataforma de conocimientos en línea sobre experiencias de buenas prácticas para el manejo ganadero.			
	4. Paquete de tecnologías de adaptación y mitigación al cambio climático desarrollado e implementado en siete áreas piloto (12.000 ha).			
	5. Implementado sistema de certificación de ganadería sostenible.			
	6. Sistema de monitoreo de GEI establecido en áreas seleccionadas			
Medios de verificación	Indicador de GPR:	N/A		
	Hito de GPR:	N/A		

	Otros:	Porcentaje de avance de la transversalización de medidas de reducción de la degradación de suelos e incremento de la capacidad de adaptación al cambio climático y mitigación de emisiones de GEI, en el sector ganadero en las provincias vulnerables del Ecuador.				
Institución responsable:	Entidad:	Ministerio del Ambiente (MAE)				
	Unidad responsable:	Subsecretaría de Cambio Climático				
	Contactos:	Nombre:	Alfredo Dávila	e-mail:	alfredo.davila@ambiente.gob.ec	teléfono no: 3987600
	Entidad:	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP)				
	Unidad responsable:	Subsecretaría de Ganadería				
	Contactos:	Nombre:	Liseth Moreira Izurieta	e-mail:	fmoreira@magap.gob.ec	teléfono no: 3960 100 • Ext 1080

8. Impactos del cambio climático en el sector agua

El Ecuador cuenta con una oferta importante en sus recursos hídricos, ya que sus cuencas cubren una diversidad de regiones ecológicas, ecosistemas, suelos y condiciones climáticas. Con 43.500 m³/hab/año, el volumen de agua disponible se encuentra por encima de la media mundial, de 10.800 m³/hab/año (PNUMA, 2008)¹. El balance hídrico por cuencas hidrográficas indica que, a pesar de que las cifras globales del país son positivas, existen cuencas deficitarias en diferentes zonas durante algunas épocas del año. Éstas se ubican en dos áreas, una en la provincia de Manabí (cuencas hidrográficas de Jama, Portoviejo y Jipijapa), y otra localizada al este y sur del golfo de Guayaquil (cuencas Taura, Balao y Arenillas - Zarumilla) (CEPAL, 2011)².

i. Agua y Mitigación

No se consideran, al estar principalmente ligados a la gestión de aguas residuales y tener una importancia menor en el inventario nacional de GEI (menor al 3%). Sin embargo, el recurso agua es una fuente renovable de generación de energía eléctrica importante para el Ecuador y una de las principales alternativas para el cambio de la matriz energética del país, abandonando progresivamente las fuentes de energía fósil en pos de fuentes renovables. El potencial de mitigación que esto supone para el Ecuador es muy importante, por lo que es tratado específicamente en el sector energía.

ii. Agua y Adaptación

En el corto plazo, las cuencas hidrográficas pudieran experimentar eventos hidro-meteorológicos extremos, tales como lluvias intensas (con o sin periodos extendidos de duración) capaces de generar eventos de inundación, así como periodos de ausencia de lluvias, que pueden dar lugar a sequías prolongadas. Los glaciares y cumbres nevadas de la región andina del Ecuador evidencian afectaciones por el calentamiento global y el consecuente cambio climático. Se estima que procesos de retroceso de glaciares y descongelamiento se acelerarán aún más en las décadas próximas, lo cual conlleva implicaciones importantes para las cuencas hidrográficas asociadas a los glaciares de mayor importancia del país (Buytaert, W., 2013)³.

Las tendencias podrían causar un aumento inicial de la disponibilidad de agua por el mayor descongelamiento, seguido por estrés hídrico que aumentará cuando los glaciares desaparezcan, disminuyendo así ese volumen de aporte. Es clave considerar el papel de los páramos, pues las características de los suelos y vegetación que los componen permiten que ellos brinden servicios ambientales hídricos como la regulación de balances en las cuencas y almacenamiento de agua, aportando así al sostenimiento de los caudales.

La variabilidad anómala de los regímenes de precipitación y la ocurrencia de eventos extremos afectarán al balance hídrico y ese proceso, exacerbado por el cambio climático, provocará mayor estrés hídrico en las regiones del Ecuador que dependen para su abastecimiento del agua almacenada y regulada por los páramos. Los cambios en los patrones de derretimiento, almacenamiento y escorrentía podrían también afectar a los sistemas fluviales de los valles. Como consecuencia, podrían esperarse repercusiones en la producción agrícola, forestal y ganadera, la disponibilidad de agua para consumo de la sociedad y la industria, la generación hidroeléctrica y la integridad de los ecosistemas, y de sus servicios (Bates B. C. et al., 2008).

Frente a estas amenazas, es clave conservar las condiciones ambientales de los páramos andinos y su singular biodiversidad, de manera que se conserve su riqueza paisajística, y se mantenga la provisión de funciones y servicios ambientales como la captura de carbono y la regulación hídrica. Algunas provincias de la costa y de la sierra ecuatorianas, tales como Chimborazo, El Oro, Loja, y Manabí han sufrido intensos períodos de sequías que han generado evidentes procesos de desertificación. En estas regiones, la vulnerabilidad de partida es mayor a los riesgos relacionados con el clima, no obstante la dinámica climática posee un alto potencial para agravar los problemas de gobernabilidad del agua que existen actualmente (MAE, 2013)⁴.

El sector del agua enfrenta, por lo tanto, retos importantes como la gestión integrada de los recursos hídricos y a su vez, como parte de este concepto la mejora de la información climática e hidrológica a nivel local y regional, que permita conocer con mayor precisión las afecciones futuras como base para definir acciones que reduzcan la vulnerabilidad del sector a los efectos del cambio climático. Por otro lado, es importante seguir trabajando en la mejora de la gestión del recurso hídrico y en una gobernabilidad efectiva del mismo, ya que constituye un sector clave para el resto de sectores y sociedad en general, por lo que una mejor gestión reforzará su posición de partida para enfrentar los impactos del cambio climático.



Derivado del análisis inicial llevado a cabo y enfocado a la consecución del objetivo estratégico marcado, el enfoque de la acción en el sector del agua está dirigido a mejorar la gobernanza, el conocimiento y la gestión de los recursos hídricos de manera sostenible y resiliente. La siguiente tabla sintetiza el análisis inicial el trabajo realizado, así como las medidas previstas para disminuir la vulnerabilidad al cambio climático en el sector del agua.

iii. Medidas definidas para el sector agua (Ver anexo)

1	Proyecto Andino de Adaptación al Impacto del Cambio Climático sobre los Recursos Hídricos, almacenados en ecosistemas frágiles ubicados en cuencas abastecedoras de pequeñas centrales hidroeléctricas (AICCA).
2	Análisis de la vulnerabilidad de las centrales hidroeléctricas emblemáticas ante los efectos del cambio climático en siete subcuencas hidrográficas del Ecuador (CHECC).

¹ Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). FLACSO Ecuador, MAE y otros. GEO Ecuador 2008: Informe sobre el estado del medio ambiente. 2008.

² CEPAL. Proyecto CEPAL-GIZ - Estado situacional del Ecuador en cuanto al manejo de los recursos hídricos, 2011.

³ Buytaert, W. Domzalski, S. Climate change impacts on water resources in the tropical Andes: Prioritizing scientific research for developing adaptation policies. 2013.

⁴ MAE. Aprendiendo a Luchar contra la Desertificación, Degradación de Tierras y Sequía. 2013.

9. Impactos del cambio climático en el sector ecosistemas

El Ecuador es uno de la países más megadiversos del mundo. No obstante, es ampliamente conocido que el aporte de los ecosistemas al bienestar de las poblaciones humanas es importante, ya que provee de bienes y servicios ambientales a las sociedades que los utilizan y habitan. Sin embargo, no existen datos en términos monetarios, cuantitativos y de carácter nacional, sobre la contribución de los ecosistemas continentales y marino-costeros a la economía nacional. En el Ecuador continental existen 91 tipos diferentes de ecosistemas. Pero el 8% de los mismos no se encuentra representado en ninguna de las 49 áreas protegidas existentes (MAE, 2013)¹ y, por tanto, están sujetos a mayores presiones que aquellos que sí se encuentran representados dentro del Patrimonio de Áreas Naturales del Ecuador (PANE). De la superficie marina del territorio ecuatoriano, tan sólo el 13% se encuentra bajo protección (MAE-DNB, 2013)².



La relación de los ecosistemas con la mitigación del cambio climático se centra en el potencial de los ecosistemas como sumideros de carbono. El contenido de carbono promedio en la biomasa de los ecosistemas continentales es significativo, siendo en el año 2010 de 118,20 tC/ha (FAOSTAT, 2012)³, con una amplia variabilidad entre territorios. Además, se debe tener en cuenta el papel de mitigación de otros ecosistemas como el páramo o los ecosistemas marino-costeros que incluyen manglares, esteros, estuarios y arrecifes coralinos, a través de la absorción y almacenamiento de carbono en suelo y biomasa. El propio océano actúa como sumidero, acumulando gran cantidad de CO₂ disuelto⁴.

ii. Ecosistemas y Adaptación

El estudio de varios modelos climáticos (Sierra et al., 2009)⁵ encontró que los páramos húmedos y bosques alto-andinos podrían experimentar reducciones de área significativas hacia fines del presente siglo, mientras que otros ecosistemas, como los húmedo-andinos bajos, podrían expandirse. El deshielo de los glaciares podría influir en la extinción de algunas especies, especialmente de anfibios. El aumento de la temperatura y la evapotranspiración pueden provocar cambios en la composición de las comunidades vegetales de los ecosistemas andinos. Las especies más resistentes al estrés hídrico podrían dominar y se podría llegar a tener una dominancia de especies leñosas con el consecuente incremento en el consumo de agua y la evapotranspiración (Peralvo, M. y cols., 2012)⁶.

A su vez, el cambio climático está poniendo en riesgo la capacidad del bosque en continuar proveyendo de servicios a la población dependiente. Diversas observaciones en la escala global indican que el cambio climático puede causar importantes trastornos en las dinámicas de la polinización, la floración, fructificación y producción de semillas en algunas especies del bosque, además de la migración de ejemplares. También la mayor incidencia de plagas y enfermedades puede ser una consecuencia del desplazamiento de los vectores que las ocasionan, al encontrar las condiciones favorables para su proliferación. Los fenómenos meteorológicos extremos como crecidas o vendavales pueden, a su vez, afectar a la masa forestal y aumentar la mortalidad de individuos (IPCC, 2007)⁷.

Los ecosistemas marinos son otro sector que requiere particular atención ante el cambio climático. Aparte de los riesgos a la diversidad biológica, la pesca y acuicultura son importantes fuentes de alimento, empleo e ingresos que pueden verse severamente afectadas por el cambio climático. Los tres factores de afectación más importantes en este caso serían el calentamiento del mar, el incremento del nivel del mar y el probable incremento en frecuencia e intensidad del ENSO. En el caso de la pesca, es importante considerar que los cambios en temperatura y patrones de circulación de las corrientes marinas muy probablemente ocasionarán cambios en la distribución de especies y en la cadena alimenticia de los ecosistemas marinos. En ciertos escenarios esto implicaría



la pérdida de especies de aguas frías y la predominancia de especies de aguas tropicales, alterando así la composición, diversidad y funcionalidad del ecosistema marino.

Los impactos previsible del cambio climático sobre el sector de ecosistemas también estarían relacionados con (Cáceres, L., 2011; Sierra et al., 2009)⁸ la disminución de los suministros de agua en los Andes norte y Amazonia, inundaciones en el Litoral central y norte, cambios generalizados en la capacidad productiva, expansión de enfermedades tropicales y cambios en el balance de bienes y servicios ambientales, entre otros.

Del análisis realizado se deriva que el sector de ecosistemas tiene que abordar el fortalecimiento de los sistemas de protección y conservación de las áreas naturales, articulando la gestión desde los diferentes niveles de gobierno implicados, asegurando la conectividad de las mismas y fortaleciendo la recuperación de ecosistemas naturales con funciones especiales, como los manglares o la vegetación de las riberas de los ríos. El resultado de estas acciones permitirá reforzar la resiliencia del sector para enfrentar los impactos del cambio climático, reduciendo su vulnerabilidad, a la vez que contribuye a la mitigación del mismo a través de su capacidad como sumidero de carbono.

Derivado del análisis inicial, y enfocado a la consecución del objetivo estratégico marcado, en el sector ecosistemas las medidas definidas están dirigidas a favorecer la conservación y restauración de los ecosistemas y de los servicios generados, mejorando la planificación y manejo de áreas naturales, para fortalecer su resiliencia frente a los posibles impactos del cambio climático.

La conservación de los servicios ecosistémicos es vital para el bienestar humano por sus valores de carácter ecológico, socio-cultural y económico. Los bienes y servicios ecosistémicos se integran directamente en las estrategias de vida para la generación de ingresos, la seguridad alimentaria, la salud, reducción del riesgo productivo o de mercado, para promover la diversificación económica, entre otros mecanismos orientados a reducir el grado de vulnerabilidad ambiental (Vedeld et al. 2004, Landells-Mills y Porras 2002). Por ello, ante escenarios futuros de cambio climático, los ecosistemas cumplen un papel clave en reducir vulnerabilidad y favorecer la adaptación, en particular de aquellos pobladores rurales cuyos modos de vida dependen del acceso y provisión a los bienes y servicios ecosistémicos (MAE 2005).

iii. Medidas definidas para el sector ecosistemas

1	Mejoramiento de condiciones para la adaptación y mantenimiento de especies, ecosistemas a través del aumento de superficie de áreas bajo alguna categoría de conservación.
2	Incremento de las reservas de carbono a través de la restauración forestal y conservación de ecosistemas.



2 MAE, Subsecretaría de planificación ambiental - Dirección de Información, Investigación y Educación ambiental. Superficie del PANE. 2013.

3 FAOSTAT. FAOSTAT Emissions Database. 2012. www.faostat.fao.org

4 Numerosos estudios se están sucediendo en la escala internacional para evaluar el potencial de los ecosistemas marino-costeros como sumideros de carbono, lo que ha venido a denominarse como carbono azul o *blue carbon*, un ejemplo son los diversos estudios realizados por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) o Conservación Internacional (CI) . El manejo de ecosistemas de manglares puede ser encuadrado bajo el esquema REDD+ y se está trabajando en crear el marco político internacional que permita el aprovechamiento de las oportunidades para la mitigación que estos sistemas naturales ofrecen.

5 Sierra, R et al. Adaptation to Climate Change in Ecuador and the City of Esmeraldas: An Assessment of Challenges and Opportunities. (Prepared under commission for UN-Habitat). Kenya, Nairobi: United Nations. 2009.

6 Peralvo, M. y cols., 2012. Adaptación al cambio climático en los Andes Tropicales. Discusión y conclusiones. Pp. 269 – 287. En: Cuesta, F., Bustamante, M., Becerra, M.T., Postigo, J. y Peralvo, M. (Eds.). Panorama andino de cambio climático: Vulnerabilidad y adaptación en los Andes Tropicales. CONDESAN, SGCAN. 2012.

7 IPCC. Working Group II Contribution to the IPCC Fourth Assessment Report, Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. 2007.

8 Estos impactos se basan en modelos globales.

10. Impactos del cambio climático en el sector energía

El sector energético incluye tanto las actividades de generación de electricidad, como aquellos sectores consumidores de energía, en concreto: el transporte, el sector residencial, el público, el comercial y la industria.

i. Energía y mitigación

Aunque el sector energético no es el mayor emisor de GEI, es el que mayor incremento (110%) ha tenido en las últimas décadas (1990 - 2010). De acuerdo con el inventario nacional, en el año 2006 el sector de la energía fue responsable de 26.865.744 tCO₂e.

Como se observa en el siguiente gráfico, las principales fuentes de emisiones provienen del transporte (48% de las emisiones del sector) y de las industrias de la energía (31%). El sector transporte utiliza en su gran mayoría derivados de petróleo, principalmente en el transporte de carga. El consumo de energía en el sector residencial se debe, en primer lugar, al gas licuado de



petróleo (GLP). El GLP se usa primordialmente en la cocción de alimentos y también para calentamiento de agua.

Aunque actualmente el sector industrial es el segundo emisor de GEI dentro del sector de la energía, se espera un mayor crecimiento del sector industria, debido a la Política de Estado actual para la diversificación de matriz productiva¹ basada en el desarrollo de industrias estratégicas de refinería, productos forestales, biocombustibles, maricultura, petroquímica, metalurgia (cobre), siderurgia, y astilleros.

A pesar del dominio en la oferta de los hidrocarburos, es una apuesta del país el aumentar la producción energética a través de energía renovable, en base al cambio de matriz energética que se está liderando por el Ministerio de Electricidad y Energías Renovables. Entre los recursos renovables, en primer lugar, el potencial hidroeléctrico cuenta con un viable estimado de 21.903 MW y una potencia efectiva al año 2011 de 2.234 MW (CONELEC, 2012)². Para el 2022, este porcentaje se incrementaría a 29,5% con la construcción de las centrales planeadas (CONELEC, 2012).

En cuanto al potencial eólico, éste se estima en 884 MW (MEER, 2012)³ a corto plazo. La capacidad efectiva instalada a 2013 es de 18,9 MW, lo que corresponde al 2,1% del potencial total. Por otro lado, el potencial de la energía solar es de 911 MW, aunque solamente 1 MW está instalado. El potencial del recurso geotérmico está siendo evaluado por el MEER, que se estima en 952 MW (MEER, 2010)⁴. A pesar de la naturaleza volcánica del Ecuador, aún no ha sido explotado.

En relación con la biomasa, desde varios años atrás, operan algunas centrales de cogeneración con residuos vegetales, particularmente con bagazo de caña de azúcar. Por otro lado, los biocombustibles poseen potencial a partir de los cultivos de caña de azúcar y palma africana. El etanol ya se comercializa en Guayaquil con una mezcla E5 con el proyecto Ecopaís (5% de bioetanol con 95% de gasolina). Mientras tanto, del biodiesel se exportan los excedentes de la producción local que, si se utilizaran localmente, podrían comercializar una mezcla de B15 hasta el 2030. En cualquier caso, por las implicaciones sociales, ambientales y económicas de esta línea de acción, se hace preciso el estudio de sus diferentes aspectos.

El Ecuador es un país productor de petróleo, siendo éste exportado principalmente en forma de crudo, mientras que los productos refinados se importan para el consumo nacional. La producción en la Amazonía ha crecido sostenidamente en volúmenes de producción media diaria, pasando a tener una marcada participación en la oferta (90,6%) y demanda del sector energético (CNC, 2001), superando los 500.000 barriles/por día en 2011 de producción de media (OLADE, 2013)⁵.

ii. Energía y adaptación

Los eventos extremos pueden tener incidencia en este sector. Se estima que 590 MW de generación eléctrica, principalmente termoeléctrica ubicada en la región costera, podrían verse afectados por inundaciones (CONELEC, 2012)⁶. Ello, ligado al posible descenso de precipitaciones, afectaría a la



generación hidroeléctrica en un contexto de mayores necesidades energéticas e hídricas pero precisando mantener el caudal ecológico.

Además, los aumentos de temperatura crearán mayor demanda de climatización, lo que en un futuro inmediato, producirá picos de ésta, que previsiblemente no podrá cubrirse con un parque de generación hidroeléctrico. El aumento de temperaturas también puede tener incidencia en el rendimiento y la vida útil de los equipos, así como en el aumento de las pérdidas por transmisión y distribución de energía eléctrica (CEPAL, 2009)⁷.

Las precipitaciones torrenciales generarían deslizamientos de tierras, lo que provocaría daños a las torres del tendido eléctrico, con cortes en el suministro eléctrico. Por otra parte, los fuertes procesos erosivos, ligados a las lluvias torrenciales, aportarían a los cursos de agua una gran cantidad de sedimentos y materiales en suspensión, colmatando las represas y pudiendo llegar a impedir la turbinación de caudales (Hamadudu, B. et al., 2012)⁸.

Por lo tanto, los retos que enfrenta el sector de la energía están asociados al fomento y diversificación la oferta energética a través de fuentes renovables, contribuyendo a la mitigación del cambio climático y ligado al cambio de matriz energética impulsada por el Gobierno Central. Así mismo, desde la óptima del consumo, el sector presenta el reto de impulsar la eficiencia energética y el consumo responsable en el transporte, la industria y el sector residencial y comercio, contribuyendo al cambio de matriz productiva con menores emisiones de GEI y mejor adaptada a los efectos del cambio climático.

Derivado del análisis inicial llevado a cabo, y enfocado a la consecución del objetivo estratégico marcado, en el sector energía las medidas definidas están dirigidas a potenciar la producción de energía renovable y el abandono progresivo de los hidrocarburos, contribuyendo al cambio de la matriz energética del país, así como al impulso del transporte masivo y sostenible.

¹ Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES).

² Consejo Nacional de Electricidad (CONELEC). 2011: Boletín estadístico sector eléctrico ecuatoriano. 2012.

³ Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. Atlas Eólico del Ecuador. 2012.

⁴ Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, Plan de Aprovechamiento Geotérmico del Ecuador. 2010.

⁵ Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). Sistema de Información Económico-Energético, SIEE. <http://www.olade.org/es/productos/siee>

⁶ CONELEC. Plan Maestro de Electrificación 2013-2022. 2012.

⁷ CEPAL. Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña. 2009.

⁸ Hamadudu, B. et al., Assessing Climate Change Impacts on Global Hydropower Energies. 2012.



1	Fomentar la eficiencia y soberanía energética con la operación de hidroeléctricas emblemáticas y proyectos eólicos para el periodo.
2	Sustitución del uso de GLP por electricidad para cocción y calentamiento de agua en el sector residencial.
3	Disminuir la demanda de potencia y energía por medio de la reducción del consumo de energía eléctrica para la refrigeración de alimentos en el sector residencial.
4	Generación de Capacidades para el Aprovechamiento Energético de Residuos en Sistemas Agrícolas y Pecuarios. enfocado a la Mitigación del Cambio Climático
5	Modernización del transporte terrestre para reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.
6	Optimización Generación Eléctrica y Eficiencia Energética (OGE&EE)

Ejes transversales para la acción frente al cambio climático

11. Fortalecimiento de capacidades

Como ya se ha comentado anteriormente, el Ecuador se está viendo afectado por impactos derivados del cambio climático y se espera que éstos puedan verse ampliados y agravados en el futuro.

Al margen de impulsar acciones para adaptarse a los efectos del cambio climático y actuar hacia el desarrollo bajo en emisiones, contribuyendo a los compromisos adquiridos con la CMNUCC, Ecuador trabaja en la creación y fortalecimiento de capacidades y condiciones para la implantación, coordinación y seguimiento de este tipo de acciones. En este sentido, la ENCC identifica una serie de barreras para enfrentar los desafíos del cambio climático, que se han tomado en consideración para la definición de las medidas del PNCC.

i. Necesidades de fortalecimiento de capacidades.

Fuente: ENCC 2025 y II Comunicación Nacional.

ÁREAS	BARRERAS, VACÍOS Y NECESIDADES A ENFRENTAR (Cáceres, L. y cols., 2011)
Investigación, generación y	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de vulnerabilidad con cobertura nacional, enfocados a sectores productivos, sociales y naturales en su totalidad.

<p>levantamiento de información</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento certero de los costos del cambio climático. • Necesidades de mejora de los escenarios y proyecciones generados para el Ecuador. • Cobertura de las redes de estaciones oceanográficas e hidrometeorológicas del territorio, existe falta de participación en el sistema de observación global del clima. • Sistematizar el proceso de inventario nacional de GEI y de empleo y generación de factores de emisión adecuados a las circunstancias nacionales.
<p>Concienciación, comunicación e involucramiento,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a los estudios e información generada y actualizada, y de conocimiento de su existencia por parte de actores implicados, falta de difusión de los mismos por parte de las instituciones. • Necesidad de involucramiento de actores no oficiales, instituciones académicas, sector privado y tejido social, en el proceso. • Necesidad de alineamiento/coordinación de las acciones de cooperación internacional en la materia, con las prioridades nacionales.
<p>Fortalecimiento de capacidades humanas e institucionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos humanos necesarios para el levantamiento adecuado de información. • Profesionales especializados dedicados a tiempo completo en la elaboración de inventarios nacionales de GEI, la creación de un sistema de gestión y sistematización de los mismos. • Necesidades de coordinación Estado-GAD en el proceso de descentralización de competencias y transferencia de conocimientos, especialmente en el entorno de la gestión del riesgo. • Definir claramente las responsabilidades de las diferentes instituciones involucradas en el mapeo de actores en materia de cambio climático. Falta de definición de un sistema organizacional que haga factible la transversalización del cambio climático. • Conocimiento de las iniciativas voluntarias que se llevan a cabo de las que el estado no es ejecutor. Falta de centralización y capacidad para dar apoyo a NAMA¹ y Estrategias de Desarrollo bajas en Emisiones (LED).
<p>Inversión y sostenibilidad financiera</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos financieros a las instituciones de generación de información y necesidades de asignación de presupuestos al cambio climático en carteras del estado involucradas.



- Necesidad de conocimiento sobre las fuentes de financiamiento disponibles para el Ecuador, los medios o mecanismos nacionales más óptimos para canalizar los flujos de inversión y de estrategias para estimular la inversión tanto pública como privada.

Desarrollo y transferencia de tecnología

- Conocimiento de metodologías y herramientas internacionalmente aceptadas aplicables en el proceso.
- Mecanismos en la escala nacional para la transferencia de conocimiento.
- Fortalecer los sistemas de alerta temprana contra riesgos climáticos.

Aunque se han realizado importantes avances en la generación de escenarios nacionales de cambio climático y su validación (Muñoz, Á., 2010), la generación de escenarios regionalizados de cambio climático es aún incipiente y su incertidumbre² es todavía muy elevada. Realizar avances en este ámbito, en un país con la diversidad de ambientes del Ecuador, es de vital importancia para predecir impactos futuros y asignar recursos financieros, técnicos y humanos a las áreas prioritarias para la acción.

Por lo tanto, el eje de fortalecimiento de capacidades debe abordar la mejora de la generación, divulgación y acceso a la información, así como la capacidad para su interpretación, tanto en aspectos de adaptación (desarrollo e interpretación de proyecciones climáticas e impactos), como de mitigación (desarrollo de capacidades para seguimiento y monitoreo y elaboración de inventarios de GEI). Para ello será necesario desarrollar acciones que permitan mejorar el conocimiento y capacitar a nivel institucional, sectorial y territorial, para lograr una coordinación y gestión del cambio climático que permita su transversalización en el Ecuador.

Derivado del análisis inicial llevado a cabo, y enfocado a la consecución del objetivo estratégico marcado, en el eje de fortalecimiento de capacidades las medidas definidas están dirigidas instaurar la capacidad institucional necesaria, para la sensibilización de la ciudadanía e materia de cambio climático y para el levantamiento de información en la materia que permita la mejora en la toma de decisión.

La siguiente tabla sintetiza el análisis inicial realizado, así como las medidas previstas para fortalecer las capacidades del Ecuador para gestionar de forma coordinada e integral el cambio climático.

ii. Síntesis de la acción del PNCC en el eje de fortalecimiento de capacidades

Fuente: Elaboración propia



FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES

Subsectores: Eje transversal

Retos a abordar: Mejorar la generación, divulgación y acceso a la información, así como la capacidad para su interpretación, tanto en aspectos de adaptación (desarrollo e interpretación de proyecciones climáticas e impactos), como de mitigación (desarrollo de capacidades para seguimiento y monitoreo y elaboración de inventarios de GEI).

Captación de recursos humanos.

Mejorar el conocimiento en materia de financiamiento para el cambio climático.

Coordinación institucional de las acciones, como así mayor involucramiento de actores a todos los niveles (nacional, regional y local).

Refuerzo de la capacidad técnica en la escala regional, que permita pasar de iniciativas piloto a proyectos generalizados.

(ENCC, 2025 y II Comunicación Nacional).

Objetivo 5: **Desarrollar acciones dirigidas a mejorar el conocimiento, para establecer metodologías que refuercen la capacidad para la gestión coordinada del cambio climático.**

Medidas: FC1. Incluir en la planificación de gobiernos locales (GAD) criterios de cambio climático.

FC2. Desarrollar un calendario temático de investigación en materia de cambio climático.

FC3. Desarrollar proyecciones climáticas a nivel nacional y local

FC4. Estudiar la vulnerabilidad al cambio climático a nivel nacional para afinar los procesos de toma de decisiones.

FC5. Mejorar los procesos de levantamiento de información, proyecciones y las capacidades técnicas sobre emisiones de GEI a nivel nacional y regional.

FC6. Estudiar las Curvas de Costes Marginales de Mitigación.

FC7. Establecer un mecanismo para el financiamiento climático.

FC8. Incluir el cambio climático en el sistema educativo nacional.



FC9. Formular políticas y acciones para el desarrollo y la transferencia de tecnología para enfrentar el cambio climático.

1 El Ecuador no cuenta en la actualidad con ningún registro de NAMAs en la escala nacional en la base de datos internacional. Sin embargo, en el momento de redacción de este documento se están presentando tres proyectos para su validación. Fuente: <http://www.nama-database.org/>

2 De acuerdo a la II Comunicación Nacional.

iii. Medidas definidas para el eje transversal de Fortalecimiento de capacidades

1	Desarrollar una agenda de articulación de investigación en torno al cambio climático
2	Desarrollar el Sistema de Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero SINGEI
3	Capacitación continua al personal que maneja las áreas protegidas a nivel nacional en gestión de riesgos y cambio climático.
4	Formular políticas y acciones para el desarrollo y la transferencia de tecnología para enfrentar el cambio climático.

12. Gestión de Riesgos

En la escala nacional, los principales riesgos asociados al cambio climático son los ligados a los fenómenos hidrogeológicos. En este sentido son especialmente recurrentes fenómenos como inundaciones, sequías o deslizamientos de tierras, que tienen efectos negativos sobre los sectores productivos, los ecosistemas y la sociedad ecuatoriana en general.

i. Principales riesgos ligados al cambio climático en el Ecuador

Inundaciones. Las inundaciones presentan una grave amenaza cíclica en las zonas costeras, consecuencia del ENSO y también en la oriental, por taponamiento del drenaje. Los cantones de Guayas, Manabí, Los Ríos y Esmeraldas (Red DESINVENTAR)¹ están bajo una mayor amenaza. Ciertos cantones del interior de la Amazonía están sujetos a amenaza por inundación, fruto de las precipitaciones extremas prolongadas que producen crecidas en los ríos Napo y Pastaza. Las zonas de la sierra, como El Azuay, aunque menos expuestas a este fenómeno, presentan una elevada vulnerabilidad a las consecuencias debido a la orografía del territorio, con riesgos para la generación eléctrica ya que allí se encuentra una importante infraestructura hidroeléctrica.



Sequías. El incremento de la duración del periodo seco y las sequías consecuentes han registrado pérdidas económicas de importancia. Entre los años 2002 y 2007 se registraron pérdidas del 45% de cultivos transitorios y del 11% de los perennes (INEC, 2011)². Además de la actividad agrícola, las sequías pueden afectar a la población y a otros usos del recurso hídrico, como energéticos, comerciales o industriales. El sur andino y provincias como Carchi y las provincias costeras se encuentran fuertemente afectados por este fenómeno.

Deslizamientos de tierras. Las características orográficas y, de nuevo, las condiciones hidrometeorológicas definen en el Ecuador zonas expuestas a deslizamientos, la pendiente y tectónica del territorio determinan la vulnerabilidad natural al mismo. Cuantificaciones económicas sobre el deslizamiento de la Josefina de 2003 determinaron que éste supuso unas pérdidas directas de 147 millones de USD (un 1.5% del PIB de 1993) (Cardona, 2009)³. Las zonas del Golfo de Guayaquil y la zona interandina presentan la mayor exposición a este tipo de fenómenos.

También la insalubridad sobre el sistema hídrico, la contaminación de acuíferos y alteraciones en la disponibilidad de agua potable son un riesgo importante asociado a inundaciones y deslizamientos en masa, presentes en provincias como Manabí, Pichincha, Guayas y Esmeraldas, además de provincias en el centro y sur de la Sierra (Demoraes, 2001)⁴. Estos fenómenos, a su vez, pueden provocar el deterioro de la salud de la población, por enfermedades transmitidas por vectores infecciosos y una mayor mortalidad ante catástrofes y malnutrición; así como una mayor morbilidad ante la falta de agua de consumo de calidad segura y a la ingestión de alimentos contaminados. Se ha observado un incremento de casos de epidemias por transmisión vectorial (CAF, 2000) (malaria y dengue, principalmente), cólera e incremento de la mortalidad.

La variabilidad climática presenta otras consecuencias sobre las zonas urbanas por falta de renovabilidad del aire pudiendo incentivar, a su vez, estrés térmico fruto de islas de calor urbanas, reducir la calidad del aire por aumento del ozono troposférico y por presencia de alérgenos en el ambiente. La mayor incidencia de sequías puede, por otro lado, representar un peligro de malnutrición y desnutrición al reducir la productividad de las cosechas y la disponibilidad del recurso hídrico.

Los daños en estructuras y servicios, la infraestructura vial y de transporte, la infraestructura petrolera e hidráulica, de telecomunicaciones, turística, las viviendas y edificios de servicios públicos, en especial en la infraestructura sanitaria⁵, agua potable y saneamiento, etc., en especial por deslizamientos de tierra, avenidas y fuerte viento. La falta de planificación histórica de los asentamientos humanos, ha situado a gran parte de la población en zonas de riesgo, siendo que en la actualidad alrededor del 35% (Cáceres, L., et al., 2011) se distribuye en zonas vulnerables a deslizamientos de tierra, inundaciones, flujos de lodo y escombros.

Los principales agravantes de la situación actual son el aumento desordenado y no planificado de la población, la ocupación inadecuada del territorio, la ampliación de la frontera agrícola y la deforestación, las malas prácticas agrícolas y ganaderas, la localización de infraestructuras y producción en zonas de riesgo y las condiciones de pobreza y carencia en los servicios públicos (SENPLADES, 2008)⁶.

La coordinación interinstitucional iniciada con la creación de la SGR, el Comité de Gestión de Riesgos y la aprobación del Sistema Nacional Descentralizado de la Gestión del Riesgo, está permitiendo el trabajo entre las distintas administraciones para resolver esta situación de vulnerabilidad.



Evolucionando, desde que la gestión del riesgo se planteó como una componente prioritaria de la planificación del desarrollo (SENPLADES, 2008), desde una respuesta histórica de atención ante situaciones de emergencia y desastres y el monitoreo de estos eventos, hacia la visión actual de prevención y gestión del riesgo descentralizada y participativa para disminuir la vulnerabilidad.

Aunque las instituciones de respuesta, como los cuerpos de bomberos, la policía nacional, Cruz Roja y fuerzas armadas, ya incorporan en la actualidad en sus mallas curriculares módulos de gestión del riesgo, e instituciones técnico-científicas como INAMHI, el Instituto Geofísico (IG), el Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR), SGR, trabajan intensamente en la actualidad para generar y distribuir información valiosa que permita realizar previsiones climáticas, monitorear riesgos y conocer la vulnerabilidad del territorio, se hace necesario profundizar en la generación de conocimiento sobre escenarios climáticos futuros para el Ecuador, así como en sus impactos económicos y sobre la salud humana y reforzar el conocimiento que se tiene sobre ello en el Gobierno del Ecuador.

Por lo tanto, desde el eje de gestión del riesgo es necesario impulsar acciones que permitan mejorar el conocimiento de base y fortalecer las capacidades a nivel institucional, sectorial y territorial para llevar a cabo una mejor gestión del riesgo climático desde un enfoque transversal.

Al igual que en el eje anterior, derivado del análisis inicial llevado a cabo, y enfocado a la consecución del objetivo estratégico marcado, las medidas definidas en el eje de gestión del riesgo están dirigidas a aumentar la resiliencia de los sistemas sociales, naturales y económicos frente a los impactos del cambio climático, haciendo especial énfasis en la salud y la seguridad alimentaria, y mediante el levantamiento de información.

La siguiente tabla sintetiza el análisis inicial realizado, así como las medidas previstas para gestionar los riesgos derivados del cambio climático en el Ecuador.

ii. Síntesis de la acción del PNCC en el eje de gestión del riesgo.

Fuente: Elaboración propia.

GESTIÓN DEL RIESGO

Subsectores:Eje transversal

Principales impactos:

Inundaciones, epidemias, sequías y estrés hídrico, deslizamientos de tierra por saturación de suelos, entre otros, que afectarán a sectores económicos, sociales y ambientales (Red DESINVENTAR; INEC, 2011; Cáceres, L., et al., 2011).

Estos impactos se verán agravados por el aumento desordenado y no planificado de la población, la ocupación inadecuada del territorio, la ampliación de la frontera agrícola,

las malas prácticas agrícolas, la localización de infraestructuras y producción en zonas de riesgo, la deforestación, las condiciones de pobreza y la carencia en los servicios públicos (SENPLADES, 2008).

Retos a abordar:

Fortalecer las capacidades en la gestión del riesgo de forma transversal.

Objetivo 6:

Promover acciones que permitan incrementar la capacidad de respuesta ante los riesgos del cambio climático en los sectores socio-económicos y naturales.

Medidas:

GR1. Fortalecer la red de estaciones hidrometeorológicas para el monitoreo de las amenazas climáticas y su respuesta.

GR2. Incorporar el estudio de riesgos climáticos en los proyectos de grandes infraestructuras.

GR3. Impulsar el continuo estudio de la economía del impacto de cambio climático en el Ecuador.

GR4. Impulsar la implementación del Plan Estratégico para la Promoción y Protección de la Salud frente al Cambio Climático.

1 Base de datos de LA RED DESINVENTAR. <http://online.desinventar.org/desinventar/#ECU-DISASTER>

2 Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) - Sistema Estadístico Agropecuario Nacional (SEAN), citado en Cáceres, L. y cols. Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Ministerio del Ambiente. 2011.

3 Cardona A., La Gestión Financiera del Riesgo de Desastres: Instrumentos Financieros de Retención y Transferencia para la Comunidad Andina. Comunidad Andina. 2009.

4 Demoraes, F., Cartografía de riesgos y capacidades en el Ecuador. 2001.

5 A través de la Política Nacional de Hospitales Seguros (2007-2015) del Ministerio de Salud Pública (MSP) se trabaja para reducir la vulnerabilidad de estas infraestructuras clave y para garantizar el funcionamiento durante eventos extremos y mejorar la capacidad de respuesta ante emergencias.

6 SENPLADES, Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010. Componente gestión del riesgo & agenda estratégica para el fortalecimiento de la gestión del riesgo. 2008.



13. Territorios

i. Planes de Desarrollo de Ordenamiento Territorial

El Código de Desarrollo y Ordenamiento Territorial determina que los gobiernos autónomos descentralizados planificarán estratégicamente su desarrollo con visión de largo plazo considerando las particularidades de su jurisdicción, que además permitan ordenar la localización de las acciones públicas en función de las cualidades territoriales.²

El Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017 plantea fortalecer el ordenamiento territorial y la búsqueda de asentamientos humanos sostenibles en lo urbano y rural, la gestión de riesgos como eje transversal de la Estrategia Nacional de Cambio Climático para mejorar las prácticas de preparación, respuesta y recuperación.³ Adicionalmente se plantea incorporar criterios de mitigación y adaptación al cambio climático en la planificación e inversión de los diferentes niveles y sectores del Estado de manera coordinada y articulada.

ii. Región Galápagos

La localización de las Islas Galápagos y la influencia que recibe de varias corrientes contribuyen a que tenga una biodiversidad única en el mundo. El agua fría del afloramiento o “surgencia” es rica en nutrientes y hierro (Sachs J. et al., 2010) lo que permite el desarrollo de organismos como zooplancton y fitoplancton, que son la base de la cadena alimenticia que termina en carnívoros como el tiburón, el lobo marino y el pingüino (WWF y CI, 2010)¹. Las corrientes cálidas brindan, a su vez, las condiciones para el desarrollo de manglares y corales.

Las islas están periódicamente sometidas a los impactos climáticos, como los ocasionados por ENSO. Durante El Niño, las aguas del océano se calientan y las islas reciben mayor lluvia que en años normales. Las aguas cálidas tienen menos nutrientes que las frías, por lo que se producen serias alteraciones en la cadena trófica de las islas y los ecosistemas terrestres. Las fuertes precipitaciones permiten el establecimiento de nuevas especies (animales y plantas) y el crecimiento más rápido de especies invasoras y trepadoras a expensas de la biodiversidad nativa², como por ejemplo los cactus (Sachs J. et al., 2010).

El turismo es la principal actividad económica de la región de Galápagos, pues un importante número de turistas visita las islas por lo singular de su fauna y flora y atractivos naturales. En 2012, Galápagos recibió más de 185.000 visitantes (PNG, 2013). Otro sector importante en la economía de las islas es la pesca que ha crecido desde el año 2000 debido al aumento en la demanda por el crecimiento de la población local y los mercados internacionales.

Aspectos relativos a la mitigación del cambio climático.

Aunque no se dispone de información detallada sobre las emisiones de GEI de las Islas Galápagos, se han llevado a cabo diferentes iniciativas relacionadas con la reducción de las mismas, como el

² Código de Planificación y Ordenamiento Territorial, Art. 295.

³ Secretaría Nacional de Planificación, Plan Nacional para el Buen Vivir 2013 – 2017, Pg. 136.



programa Cero Combustibles Fósiles para Galápagos, que pretende reducir el consumo de combustibles fósiles para la generación de energía en las islas.

PROGRAMA CERO COMBUSTIBLES FÓSILES PARA GALÁPAGOS

El programa busca reemplazar el diesel en la generación de electricidad a través de la producción eólica para San Cristóbal y Santa Cruz y fotovoltaica, para Floreana, Baltra, Santa Cruz e Isabela. Así se reducirá la emisión de CO2 en la producción de energía. La iniciativa incluye una serie de proyectos y actividades. Por ejemplo, el proyecto ERGAL (Energía Renovable para Galápagos) que busca coordinar esfuerzos y compartir experiencias con el fin de optimizar el uso de los recursos destinados a la re-electrificación de Galápagos con tecnologías basadas en el aprovechamiento de recursos energéticos renovables. Se espera reducir un 20% de la demanda de combustibles fósiles para la isla. (ERGAL, 2011)3.

Aspectos relativos a la adaptación al cambio climático.

Parecería ser que las Islas Galápagos son, por el momento, más afectadas por la variabilidad climática que por el cambio climático, lo que no quiere decir que en el futuro podría estar enfrentando los cambios de clima que se reportan a nivel global. Aun así, a continuación se indican los posibles impactos que tendría el cambio climático en las islas Galápagos, sus ecosistemas terrestres y marino-costeros y sus poblaciones, si se consideran los modelos globales existentes.

Tabla 14. Impactos del cambio climático en las Islas Galápagos.

Fuente: Elaboración propia a partir de diversas fuentes (Sachs et al., 2010; Trueman et al., 20104).

Impactos del cambio climático en las Islas Galápagos

Incremento de la temperatura del mar Los análisis locales sugieren un fortalecimiento del sistema de surgencia5, aunque las previsiones indican menor cantidad de nutrientes disponible para la base de la cadena alimenticia, impactando seriamente en las especies que se alimentan de ellas: dándose cambios serios en los ecosistemas marinos (Sachs et al., 2010). Las aves que encuentran su alimento en el mar se verían afectadas por su indisponibilidad, influyendo en su capacidad de reproducción.

El aumento en la temperatura de la superficie del mar y en la precipitación podría llegar a tener consecuencias sobre la garúa que es fundamental para la sobrevivencia de muchas especies en la parte alta de las islas sobre todo en la época seca y fría.

Incremento de la precipitación Se espera un Incremento de las lluvias en la parte terrestre, llevando a la proliferación de especies invasoras e insectos que afectarían a las especies nativas. Especies endémicas xerófitas como el cactus *Opuntia* y el palo santo (*Bursera graveolens*) se verían seriamente afectados por el aumento de la lluvia y humedad. También, las especies adaptadas a largos periodos de sequía y que cuentan con semillas de vida larga o mecanismos para conservar agua, competirían con otras especies que prosperan en épocas húmedas. Los impactos en la zona húmeda no son tan marcados pero en años de El Niño se ha visto que los líquenes y briofitas han desaparecido por destrucción de hábitat y competencia interespecífica.

Algunas especies de animales se verán afectadas, como la tortuga de Galápagos, pues los suelos cubiertos de vegetación y húmedos son más fríos, lo que haría los nidos inviables. Los huevos pueden ser atacados por insectos y las aves podrían ser atacadas por patógenos que florecen en climas más húmedos y cálidos (Trueman et al., 2010).

Elevación del nivel del mar La infraestructura localizada en la costa se afectaría por lo que sería conveniente impedir la construcción para evitar posibles impactos (Trueman et al., 2010).

Incremento de la acidez del mar Repercusiones sobre la formación de carbonato de calcio del caparazón de algunas especies marinas. Los corales de Galápagos tendrían problemas si el nivel de acidez sube hasta ciertos límites pero es necesario realizar mayores estudios para comprender esta situación (Trueman et al., 2010).

El presente Plan aborda en las Islas Galápagos el desarrollo de estudios oceanográficos, de tendencias climáticas, de dinámica poblacional de especies y vulnerabilidad socioeconómica de la región, de forma que se mejore el conocimiento que se tiene sobre cómo puede afectar el cambio climático a la dinámica natural y socio-económica de las islas. Además, ligado a ello, es importante reforzar el fortalecimiento de los medios de vida sostenibles de la población, con menores emisiones de GEI y reduciendo la presión antrópica sobre los ecosistemas, de forma que se contribuya a reducir la vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático.

¹ WWF-CI. Adaptándonos al cambio climático en las Islas Galápagos. 2010.

² 45 especies endémicas de aves, 42 de reptiles, 15 de mamíferos, 79 de peces, y 500 de flora, entre plantas vasculares, briófitas y algas.

³ Energías Renovables para Galápagos (ERGAL). 2011. www.ergal.org

⁴ Trueman, M. et al. Terrestrial Ecosystems in Galápagos: Potential Responses to Climate Change In Climate Change Vulnerability Assessment of the Galápagos Islands. WWF and Conservation International. 2010.

⁵ Fenómeno oceanográfico que produce el afloramiento o movimiento vertical de las masas de agua hacia la superficie desde los niveles profundos. Este fenómeno generalmente produce una mayor productividad de los ecosistemas allí donde ocurre ya que aporta nutrientes desde el fondo oceánico a la zona fótica, incrementado la producción primaria del fitoplancton y generando actividad en la cadena trófica.

Próximos pasos

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AF	Fondo para la Adaptación (Adaptation Fund)
AME	Asociación de Municipalidades Ecuatorianas
ARCONEL	Agencia de Regulación y Control de Electricidad
BCE	Banco Central del Ecuador
CAF	Banco de Desarrollo de América Latina
CbA	Adaptación basada en la Comunidad (Community based Adaptation)
CENACE	Centro Nacional de Control de Energía
CI	Conservación Internacional
CICC	Comité Interinstitucional de Cambio Climático
CGREG	Consejo de Gobierno de la Región Especial de Galápagos
CIIFEN	Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CONAGOPARE	Consejo Nacional de Gobiernos Parroquiales Rurales del Ecuador
CONGOPE	Consortio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador
COOTAD	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomías y Descentralización
COP	Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
CORPEI	Corporación de Promoción de Exportaciones e Importaciones
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
EbA	Adaptación basada en el Ecosistema (Ecosystem based Adaptation)
ENSO	El Niño - Oscilación del Sur
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
ERGAL	Energías Renovables para Galápagos
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FOB	Valor Libre a Bordo (Free on Board)
FOCAM	Proyecto Fomento de Capacidades para la Mitigación de Cambio Climático
FORECCSA	Proyecto Fortalecimiento de la Resiliencia de las Comunidades ante los Efectos Adversos del Cambio Climático
GACC	Proyecto Gestión de la Adaptación al Cambio Climático para disminuir vulnerabilidad social, económica y ambiental
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (Global Environmental Facility)
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIIPNHA	Gestión Integral e Integrada de Patrimonio Natural Hídrico Agropecuario
GIRH	Gestión Integrada de Recursos Hídricos
GIZ	Agencia Alemana de Cooperación Técnica (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit)
GLP	Gas licuado de petróleo
IEE	Instituto Espacial Ecuatoriano
IG	Instituto Geofísico
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INB	Instituto Nacional de Biodiversidad
INEC	Instituto Nacional de Estadística y Censos
INER	Instituto Nacional de Energías Renovables
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
INIAP	Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias
INOCAR	Instituto Oceanográfico de la Armada
INP	Instituto Nacional de Pesca
IPCC	Panel o Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change)
IRD	Instituto de Investigación para el Desarrollo (Institut de recherche pour le développement)
LED	Estrategia de Desarrollo baja en Emisiones

LENIA	Lineamientos Estratégicos Ambientales de Investigación Ambiental
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca
MCPE	Ministerio Coordinador de la Política Económica
MCPEC	Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad
MDL	Mecanismo para un Desarrollo Limpio
MEER	Ministerio de Electricidad y Energía Renovable
MIDUVI	Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda
MRNNR	Ministerio de los Recursos Naturales No Renovables
MSP	Ministerio de Salud Pública
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
NAMA	Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (Nationally Appropriate Mitigation Actions)
OGE	Optimización de la Generación Eléctrica
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
ONU-REDD	Programa de Naciones Unidas para la reducción de las emisiones por deforestación y degradación del bosque en los países en desarrollo
OT	Ordenamiento Territorial
PACC	Proyecto de Adaptación al Cambio climático a través de una Efectiva Gobernabilidad del Agua en el Ecuador
PANE	Patrimonio de Áreas Naturales del Ecuador
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PIB	Producto Interno Bruto
PNBV	Plan Nacional del Buen Vivir
PNCC	Plan Nacional de Cambio Climático
PNGIDS	Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos
PNGIRH	Plan Nacional de Gestión Integrada e Integral de los Recursos Hídricos, de las Cuencas y Microcuencas Hidrográficas
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PoA	Programa de Actividades (Programmes of Activities)
PRAA	Proyecto de Adaptación al Impacto Retroceso Acelerado de Glaciares en los Andes Tropicales
PRASDES	Programa Regional Andino para el fortalecimiento de los Servicios meteorológicos, hidrológicos, climáticos y para el Desarrollo
REDD	Mecanismo de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de bosques
RENOVA	Plan de Renovación del Parque Automotor y Chatarrización
RH	Recurso Hídrico
SAT	Sistema de Alerta Temprana
SCC	Subsecretaría de Cambio Climático
SENESCYT	Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación
SENAGUA	Secretaría del Agua
SENPLADES	Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo
SETECI	Secretaría Técnica de Cooperación Internacional
SETEMAR	Secretaría Técnica del Mar
SINAGAP	Sistema de Información Nacional de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SNGR	Secretaría Nacional de Gestión de Riesgos
SRD	Subsecretaría de Riego y Drenaje
SUIA	Sistema Único de Información Ambiental
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
USCUSS	Usos del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura
USD	Dólares americanos (United States Dollars)



Ministerio
del **Ambiente**



*Al servicio
de las personas
y las naciones*