



ESTUDIOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA LATINA

# Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe

Una revisión general

Luis Sánchez  
Orlando Reyes



NACIONES UNIDAS

CEPAL





# Medidas de adaptación y mitigación frente al cambio climático en América Latina y el Caribe

## Una revisión general

Luis Sánchez  
Orlando Reyes



Este documento fue preparado por Luis Sánchez y Orlando Reyes, ambos consultores de la Unidad de Cambio Climático de la División de Desarrollo Sostenible y Asentamientos Humanos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), y cuenta con el financiamiento de la Unión Europea, a través del Programa EUROCLIMA (CEC/14/001).

Ni la Unión Europea ni ninguna persona que actúe en su nombre es responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en esta publicación. Los puntos de vista expresados en este estudio son de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de la Unión Europea.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

## Índice

Resumen .....	7
Introducción .....	9
I. El contexto general .....	11
II. Planes y programas de cambio climático .....	23
III. Conclusiones y comentarios de política pública .....	33
Bibliografía .....	35
Anexo.....	39
Cuadros	
Cuadro 1	América Latina y el Caribe: tasas de crecimiento promedio del PIB y bandas de probabilidad del <i>Fan Chart</i> : 2014-2030 .....
	16
Cuadro 2	América Latina y el Caribe: supuestos de las variables y valores pronosticados del modelo IPAT al 2030 .....
	18
Cuadro 3	Impactos potenciales y riesgos del cambio climático en América Latina.....
	19
Cuadro 4	Opciones de medidas de adaptación .....
	20
Cuadro 5	América Latina y el Caribe: periodos evaluados en los inventarios nacionales de emisiones de gases efecto invernadero.....
	23
Cuadro 6	América Latina y el Caribe: número de comunicaciones nacionales sobre cambio climático (CN) disponibles.....
	24
Cuadro 7	América Latina y el Caribe: recientes estrategias de política pública sobre cambio climático .....
	24
Cuadro 8	América Latina y el Caribe: resumen de sectores prioritarios en adaptación por país .....
	25
Cuadro 9	América Latina y el Caribe: resumen de sectores prioritarios en mitigación por país.....
	26
Cuadro 10	América Latina y el Caribe: algunas de las principales medidas, acciones e instrumentos para disminuir los impactos el cambio climático .....
	28
Cuadro A.1	América Latina y el Caribe: pruebas de raíces unitarias para el PIB, período 1990-2013.....
	40

Cuadro A.2	América Latina y el Caribe: modelo ARIMA para el PIB, período 1990-2013.....	40
Cuadro A.3	Argentina: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	41
Cuadro A.4	Argentina: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	42
Cuadro A.5	Bolivia: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	43
Cuadro A.6	Bolivia: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	43
Cuadro A.7	Brasil: medidas de adaptación por sectores prioritarios.....	44
Cuadro A.8	Brasil: medidas de mitigación por sectores prioritarios .....	44
Cuadro A.9	Chile: medidas de adaptación por sectores prioritarios.....	45
Cuadro A.10	Chile: medidas de mitigación por sectores prioritarios .....	46
Cuadro A.11	Colombia: medidas de adaptación por sectores prioritarios.....	47
Cuadro A.12	Colombia: medidas de mitigación por sectores prioritarios .....	47
Cuadro A.13	CARICOM: medidas de adaptación por sectores prioritarios.....	49
Cuadro A.14	CARICOM: medidas de mitigación por sectores prioritarios .....	50
Cuadro A.15	Costa Rica: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	50
Cuadro A.16	Costa Rica: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	52
Cuadro A.17	Ecuador: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	53
Cuadro A.18	Ecuador: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	54
Cuadro A.19	El Salvador: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	54
Cuadro A.20	El Salvador: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	55
Cuadro A.21	Guatemala: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	56
Cuadro A.22	Guatemala: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	57
Cuadro A.23	Honduras: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	58
Cuadro A.24	Honduras: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	58
Cuadro A.25	México: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	59
Cuadro A.26	México: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	60
Cuadro A.27	Nicaragua: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	61
Cuadro A.28	Nicaragua: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	61
Cuadro A.29	Panamá: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	62
Cuadro A.30	Panamá: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	63
Cuadro A.31	Paraguay: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	64
Cuadro A.32	Paraguay: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	65
Cuadro A.33	Perú: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	66
Cuadro A.34	Perú: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	66
Cuadro A.35	República Dominicana: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	67
Cuadro A.36	República Dominicana: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	68
Cuadro A.37	Uruguay: medidas de adaptación por sectores prioritarios .....	69
Cuadro A.38	Uruguay: medidas de mitigación por sectores prioritarios.....	71
Cuadro A.39	Venezuela: medidas de adaptación por sectores prioritarios.....	72
Cuadro A.40	Venezuela: medidas de mitigación por sectores prioritarios .....	73

## Gráficos

Gráfico 1	Mundo: participación en la emisión de gases efecto invernadero (GEI) por sectores 2012 .....	12
Gráfico 2	América Latina y el Caribe: participación en la emisión de gases efecto invernadero (GEI), por sectores 2012 .....	13
Gráfico 3	América Latina y el Caribe: emisiones de gases efecto invernadero (GEI) per cápita, 2012.....	14
Gráfico 4	América Latina y el Caribe: trayectoria y tasas medias de crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB).....	15
Gráfico 5	América Latina y el Caribe: población: 1990-2030 .....	16
Gráfico 6	América Latina y el Caribe: trayectoria de las tasas de crecimiento del PIB y bandas de probabilidad del <i>Fan Chart</i> al 2030. Período: 1990-2030 .....	16

Gráfico 7	América Latina y el Caribe: trayectorias y tasas de crecimiento de la intensidad energética y carbónica .....	17
Gráfico 8	América Latina y el Caribe: trayectorias de las emisiones de GEI.....	18
Gráfico 9	América Latina y el Caribe: frecuencia de casos por sectores prioritarios en adaptación.....	26
Gráfico 10	América Latina y el Caribe: frecuencia de casos por sectores prioritarios en mitigación.....	27



## Resumen

El principal objetivo de este documento es, atendiendo al contexto del cambio climático en América Latina y el Caribe, sintetizar algunas de las principales medidas de política pública de adaptación y mitigación utilizadas y/o consideradas en la región. Esta revisión se hace con base en las Comunicaciones Nacionales presentadas a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y/o los planes/estrategias nacionales sobre cambio climático. Los principales resultados del trabajo muestran que existe un amplio portafolio de políticas públicas en adaptación y en mitigación en América Latina y el Caribe con distintos énfasis por países. No obstante esta alta heterogeneidad de las políticas públicas propuestas se observa también que estas políticas se concentran en algunos sectores. Por ejemplo, en adaptación se observa una concentración en agua, biodiversidad, bosques, agricultura, infraestructura y en asentamientos humanos y en mitigación en bosques, energía o transporte. Ello permite identificar que es posible conformar paquetes de medidas de política pública por y entre sectores. Persiste, sin embargo, un alto grado de incertidumbre sobre las consecuencias finales de estas políticas públicas. Las simulaciones de las trayectorias de emisiones de gases efecto invernadero (GEI) realizadas en el documento se elaboraron con un modelo IPAT en Excel que permite considerar posibles impactos de varios paquetes de medidas de mitigación.



## Introducción

El cambio climático se manifiesta en diversas transformaciones climáticas tales como un aumento de la temperatura media global, modificaciones en el patrón de precipitaciones, alza del nivel del mar y reducción de la criosfera y modificaciones en los patrones de eventos climáticos a extremos (IPCC, 2007a y 2013). El cambio climático es consecuencia de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que se originan en diversas actividades antropogénicas, principalmente derivadas de la quema de combustibles fósiles, del cambio de uso de suelo, de las actividades agrícolas y ganaderas y de los desechos (IPCC, 2007a y 2013). Estas transformaciones climáticas están ocasionado efectos económicos, sociales y ambientales significativos (IPCC, 2007a y 2013; Nordhaus, 1993). En este sentido, el cambio climático, desde una óptica económica, puede entenderse como una externalidad negativa y que requiere por tanto la instrumentación de un conjunto de políticas públicas que permitan atender sus causas y consecuencias globales (IPCC, 2007a y 2013; Stern, 2007). Ello destaca la importancia de diseñar e instrumentar diversas estrategias de política pública que contribuyan a los procesos de adaptación al cambio climático y de mitigación de las emisiones de GEI.

América Latina y el Caribe, como el resto del mundo, debe atender durante el siglo XXI el desafío del cambio climático y, al mismo tiempo, mantener un alto ritmo de crecimiento económico acompañado de una mejora de las condiciones sociales y de un respeto al medio ambiente. Ello implica transformaciones importantes al estilo actual de desarrollo y la aplicación de un conjunto de políticas públicas consistentes con un desarrollo sostenible. Actualmente, en América Latina y el Caribe se observan diversos esfuerzos por instrumentar políticas públicas referidas a la mitigación y a la adaptación al cambio climático. Así, el objetivo de este documento es identificar y sintetizar, las principales políticas públicas tanto de adaptación como de mitigación utilizadas en América Latina y el Caribe. Este recuento se hace con base en las Comunicaciones Nacionales presentadas a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y/o los planes/estrategias nacionales sobre cambio climático.

El estudio se divide en cuatro secciones. La primera, es la introducción; la segunda se refiere al contexto general con relación a la situación actual del cambio climático sobre la región de América Latina y el Caribe; en tercer lugar, se presenta un resumen de los planes y programas de los principales sectores económicos en relación con los procesos de adaptación y mitigación que se han estado implementando en la región; finalmente, en la cuarta sección se presentan las conclusiones generales y los comentarios de políticas públicas.



## I. El contexto general

El cambio climático, originado por el incremento de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) está induciendo alteraciones climáticas significativas (IPCC, 2007a y 2013). Por ejemplo, se observa un aumento de la temperatura media global de 0,85°C con referencia al período 1880-2012 (de 0,65°C a 1,06°C) (CEPAL, 2014a). Asimismo, las proyecciones climáticas medias para este siglo sugieren un aumento en la temperatura hacia el 2100 que estará en un rango de entre 1°C y 3,7°C, con un incremento de entre 1°C y 2°C para mediados de siglo y escenarios extremos de hasta 4,8°C de incremento para finales de siglo con referencia a la temperatura media observada de 1850 a 1900 (CEPAL, 2014a). En el caso de los patrones de precipitación, existe una gran incertidumbre en su proyección y mucha heterogeneidad regional observándose áreas donde se espera un aumento y en otras una reducción de la precipitación. Es probable, además, que la frecuencia e intensidad de la precipitación extrema se presenten más en latitudes medias y en zonas tropicales húmedas (IPCC, 2013). En el caso del alza del nivel del mar se observa que, durante el período 1901-2010, el nivel medio global del mar se elevó 0,19 metros (0,17 a 0,21 metros) y que, es altamente probable, que continúe incrementándose a un mayor ritmo en comparación con el período 1971-2010. La reducción y pérdida de extensión de la criosfera se ha presentado en casi todo el mundo como ha ocurrido, por ejemplo, en los mantos de hielo de Groenlandia y la Antártida y en los glaciares. Asimismo, desde 1950, los eventos climáticos extremos muestran algunos cambios, por ejemplo, es muy probable que el número de días y noches fríos haya disminuido globalmente; además en una gran parte de Europa, Asia y Australia se ha aumentado la frecuencia de las olas de calor. Además, en muchas regiones se ha incrementado la cantidad y frecuencia de las precipitaciones intensas (IPCC, 2013).

En América Latina y el Caribe se observan estas transformaciones climáticas. Esto es, existe, por ejemplo, evidencia de un aumento en la tendencia de la temperatura de 0,1°C en cada década desde la década de los años sesenta, con una proyección al 2100 de 1°C con respecto al período 1986-2005 en el escenario de emisiones más optimista (RCP2.6)<sup>1</sup> (CEPAL, 2014a). Asimismo, en escenarios medios se observa aumentos de temperatura de más de 2°C para finales de siglo con base en la misma referencia. Los patrones de precipitación en la región se han modificado. En el caso de Centroamérica, los cambios en los niveles de precipitación proyectados se encuentran entre -22% y 7% hacia finales del siglo XXI. En la subregión de Sudamérica, las proyecciones son heterogéneas, ya que a finales del siglo XXI, en el noreste de Brasil habrá una reducción de cerca del 22%; pero en la zona suroriental de Sudamérica, la precipitación aumentará en 25% aproximadamente. En general, la región se verá afectada por diversos

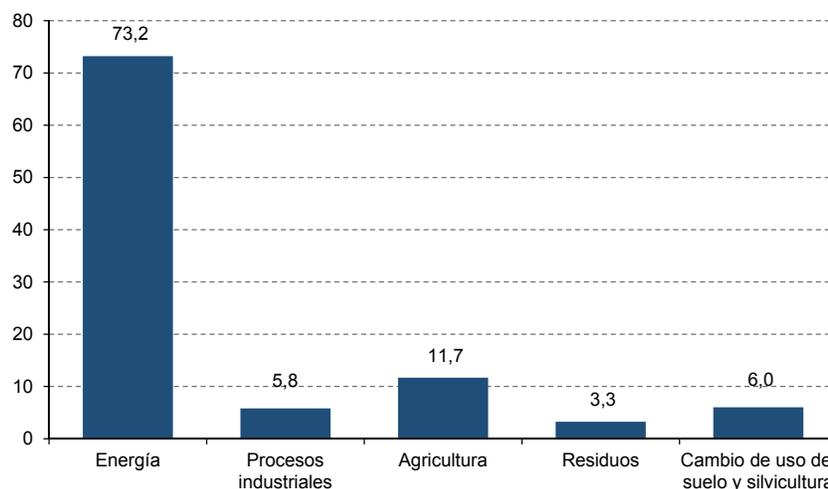
---

<sup>1</sup> El forzamiento radiativo de este escenario es de 2,6 vatios por metro cuadrado (W/m<sup>2</sup>) hasta el año 2100 y posteriormente declina estabilizando el nivel de emisiones y manteniéndolas constantes. Además, incluye un escenario de mitigación de muy bajo nivel de forzamiento radiativo (IPCC, 2013).

fenómenos climáticos como El Niño que seguirá siendo, con un nivel de confianza alto, el modo dominante de variabilidad interanual en el Pacífico tropical y, debido al aumento de la humedad existente, es probable que se intensifique la variabilidad en la precipitación asociada a ese fenómeno (IPCC, 2013; CEPAL, 2014a).

La evidencia científica disponible muestra que las actuales concentraciones globales de CO<sub>2</sub> en la atmósfera son alrededor de 396 partes por millón (ppm) (Tans y Keeling, 2014). Estimaciones de los modelos climáticos señalan que con emisiones de 450 ppm de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e) existe, alrededor de un 80% de probabilidad, de que se presente un aumento de temperatura global de 2°C (con respecto a la era preindustrial) (Hepburn y Stern, 2008). De acuerdo con información del World Resources Institute (WRI)-Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0<sup>2</sup>, las emisiones globales de GEI anuales, incluyendo cambio de uso de suelo y silvicultura, en 2012 son alrededor de 48,678 Megatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (MtCO<sub>2</sub>e) (equivalente a 48,68 Gigatoneladas de CO<sub>2</sub> equivalente (GtCO<sub>2</sub>e)) con una tasa de crecimiento media anual de 1,57% de 1990 a 2012. Su estructura indica que, en el año 2012, el 73,2% proviene del uso de energía, 11,7% de la agricultura, el 5,8% de los procesos industriales, el 6,0% del cambio de uso de suelo y silvicultura y 3,3% de residuos (véase el gráfico 1). Destaca además comportamientos diferenciados por fuente de emisiones. Esto es, para el período 1990-2012, las emisiones provenientes del uso de la energía tuvieron una tasa de crecimiento media anual del 1,8%, mientras que las emisiones provenientes de los procesos industriales crecieron al 3,8% anual, en la agricultura al 1,3%, en los residuos al 1,2% y en el cambio de uso de suelo se redujeron a una tasa del -0,9% anual<sup>3</sup>. En este contexto, a nivel mundial, se espera que para estabilizar las condiciones climáticas en un aumento no mayor a 2°C de temperatura es necesario reducir las emisiones de GEI a 20 GtCO<sub>2</sub>e en el 2050 y aun menos para el 2100 (Vergara *et al.*, 2014). Ello implica que, actualmente con una población de aproximadamente 7.000 millones de habitantes se emiten entre 6,7 y 7 toneladas de CO<sub>2</sub>e y que, con una población de 9.000 millones de habitantes en el 2050 implica una media global de 2 toneladas per cápita. Esto es, estabilizar las condiciones climáticas implica transitar de una media de un poco menos de 7 a 2 toneladas per cápita en los próximos 40 años.

**Gráfico 1**  
**Mundo: participación en la emisión de gases efecto invernadero (GEI)**  
**por sectores 2012**  
(En porcentajes)



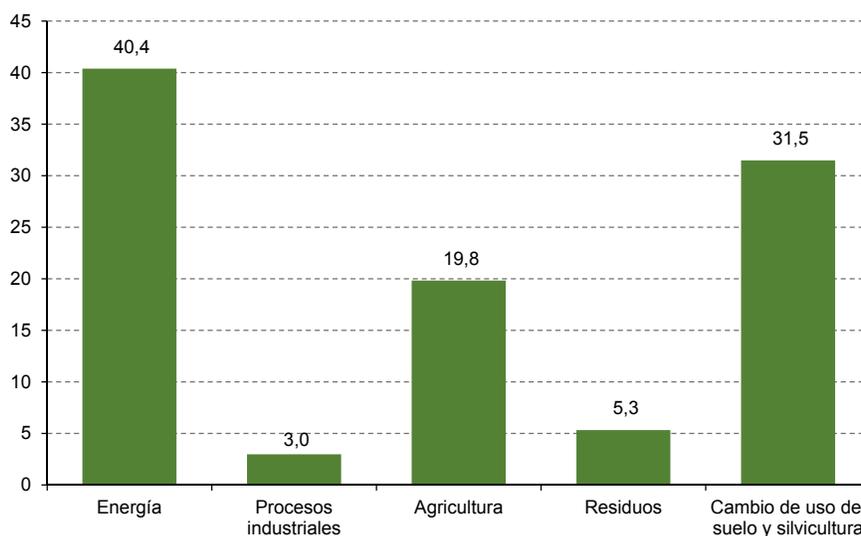
Fuente: Elaboración propia con información del World Resources Institute (WRI)-Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0, [en línea] <http://cait2.wri.org>.

<sup>2</sup> Ver <http://cait2.wri.org>.

<sup>3</sup> Cálculos obtenidos de información proporcionada por el CAIT 2.0 del WRI en <http://cait2.wri.org>.

La evolución y estructura de las emisiones en América Latina y el Caribe muestran algunas particularidades en referencia a las emisiones globales. Esto es, las emisiones totales de América Latina y el Caribe en 2012 representan cerca del 9,9% de las emisiones mundiales lo que equivalen a 4.561 MtCO<sub>2</sub>e y tienen una tasa de crecimiento media anual de 1,03% para el período 1990-2012. Destaca que, en 2012, las emisiones provenientes de energía representan el 40,4% de las emisiones totales de la región, el 19,8% corresponden a la agricultura, 31,5% son del cambio de uso de suelo y silvicultura, 5,3% a residuos y 3,0% a los procesos industriales (véase el gráfico 2).

**Gráfico 2**  
**América Latina y el Caribe: participación en la emisión de gases efecto invernadero (GEI), por sectores 2012**  
 (En porcentajes)



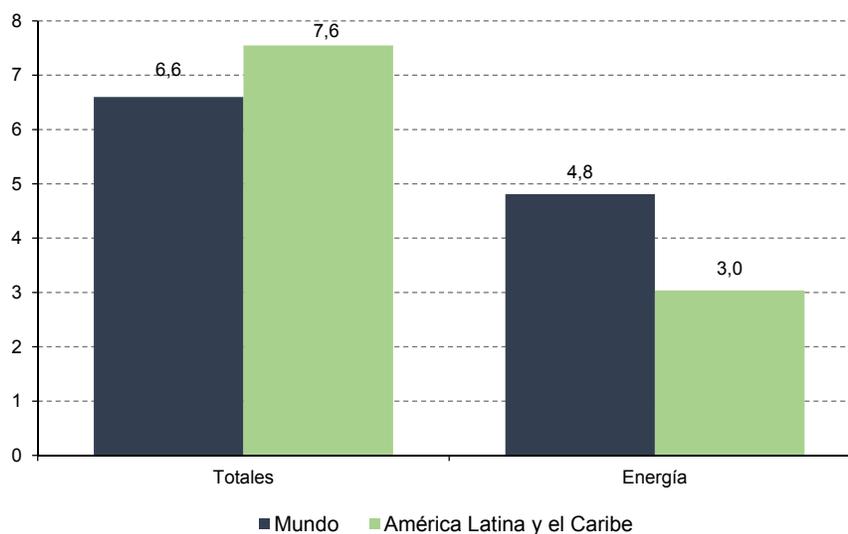
Fuente: Elaboración propia con información del World Resources Institute (WRI)-Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0, [en línea] <http://cait2.wri.org>.

Este conjunto de evidencia indica que las emisiones de América Latina y el Caribe se caracterizan por la menor importancia que tiene las emisiones provenientes de la energía en referencia a las emisiones globales y, por contrapartida, la relevancia que tienen las emisiones en América Latina y el Caribe provenientes del cambio de uso de suelo (véase los gráficos 1 y 2).

Las emisiones totales promedio per cápita en América Latina y el Caribe son un poco más altas que las emisiones promedio globales per cápita en el 2012. Sin embargo, las emisiones per cápita promedio de América Latina y el Caribe provenientes de la energía se comparan favorablemente con las emisiones per cápita globales promedio en el mismo año (véase el gráfico 3). Esto indica que ALC puede concentrar una parte importante de sus esfuerzos de mitigación en controlar la deforestación y que, al mismo tiempo, sus emisiones per cápita de energía son aun inferiores a las del resto del mundo pero que en un contexto de alto dinamismo económico pueden aumentar significativamente.

Así, una proyección de las emisiones de GEI derivadas del sector energía en América Latina y el Caribe pueden derivarse de la identidad del IPAT o de Kaya (Kaya, 1990; O'Neill *et al.*, 2003; Perman *et al.*, 2003; Yamaji *et al.*, 1991; Bongaarts, 1992). La identidad del IPAT, se sintetiza en las ecuaciones 1) y 2), en niveles y tasas de crecimiento, respectivamente. Estas ecuaciones indican que las emisiones de GEI provenientes de la energía (GEIE) son función de la población (POB), del Producto Interno Bruto (PIB) per cápita (PIB/POB), de la razón entre energía (ENERG) y PIB denominada como intensidad energética (ENERG/PIB) y de la intensidad carbónica en energía (GEIE/ENERG).

**Gráfico 3**  
**América Latina y el Caribe: emisiones de gases efecto invernadero (GEI) per cápita, 2012**  
*(En toneladas de CO<sub>2</sub>e por habitante)*



Fuente: Elaboración propia con información del World Resources Institute (WRI)-Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0, [en línea] <http://cait2.wri.org>.

$$1) GEIE = [POB] * \left[ \frac{PIB}{POB} \right] * \left[ \frac{ENERG}{PIB} \right] * \left[ \frac{GEIE}{ENERG} \right]$$

$$2) \Delta GEIE = \Delta [POB] + \Delta \left[ \frac{PIB}{POB} \right] + \Delta \left[ \frac{ENERG}{PIB} \right] + \Delta \left[ \frac{GEIE}{ENERG} \right]$$

Estas identidades pueden también expresarse en términos per cápita como:

$$3) \left[ \frac{GEIE}{POB} \right] = \left[ \frac{PIB}{POB} \right] * \left[ \frac{ENERG}{PIB} \right] * \left[ \frac{GEIE}{ENERG} \right]$$

$$4) \Delta \left[ \frac{GEIE}{POB} \right] = \Delta \left[ \frac{PIB}{POB} \right] + \Delta \left[ \frac{ENERG}{PIB} \right] + \Delta \left[ \frac{GEIE}{ENERG} \right]$$

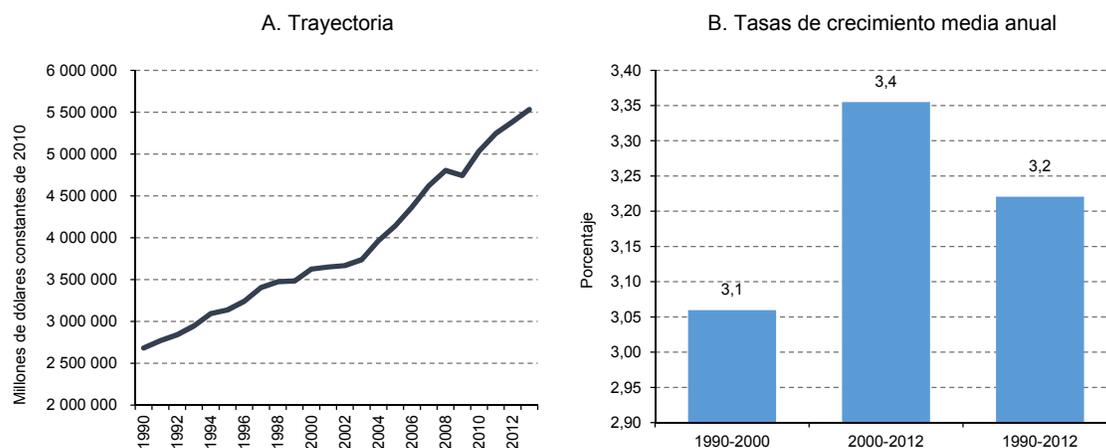
De este modo, los números históricos<sup>4</sup>, aproximados, de la identidad del IPAT<sup>5</sup> para América Latina y el Caribe (ecuaciones 1) y 2)) señalan que, entre 1990 y 2012, el crecimiento promedio de las emisiones de GEI provenientes del sector energético fue de 2,8%. Ello corresponde a un incremento del PIB de 3,2% (véase el gráfico 4), un crecimiento de 2,8% en el consumo de energía, una disminución

<sup>4</sup> Para propósitos de agregación y comparación se utiliza la base de datos de CAIT 2.0 del WRI.

<sup>5</sup> Las simulaciones realizadas de GEI del sector energía se elaboraron con un modelo en Excel.

de la intensidad energética de 0,5% y un aumento de 0,1% en la intensidad carbónica<sup>6</sup> y, asimismo, se presentó un aumento de la población de 1,4%. Esto es, las proyecciones de las tendencias históricas sugieren que en el futuro se observará un aumento de las emisiones de GEI derivadas de la energía.

**Gráfico 4**  
**América Latina y el Caribe: trayectoria y tasas medias de crecimiento anual del Producto Interno Bruto (PIB)**  
(En millones de dólares a precios de 2010 y porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con información de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] [http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB\\_CEPALSTAT/](http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/).

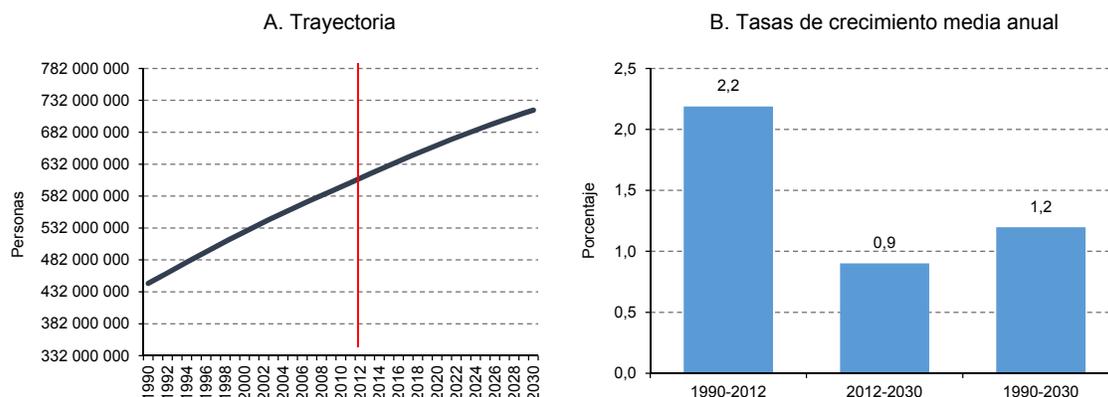
Así, las proyecciones demográficas sugieren que la población en América Latina y el Caribe pasará de casi 609 millones en 2012 a cerca de 717 millones habitantes en el 2030, esto representa una tasa media anual de crecimiento poblacional de 0,9% entre 2012 y 2030<sup>7</sup> (véase el gráfico 5).

Una proyección sobre la posible trayectoria futura del PIB de América Latina y el Caribe puede simularse mediante modelos autoregresivos con promedios móviles con series estacionarias (ARIMA) (Johnston y Dinardo, 2001) y sus respectivas *Fan Chart* de probabilidad (Britton *et al.*, 1998). La serie del PIB es no estacionaria (orden de integración I(1)) por lo que puede modelarse como un ARIMA (véase los cuadros A.1 y A.2). De acuerdo con el modelo ARIMA, la proyección de la tasa de crecimiento del PIB de la región, de 2014 al 2030, es de 3,1% y oscilará entre bandas de probabilidad al 90% que se ubicarían entre el 0,0% y 6,3% y con 60% de bandas de probabilidad entre el 2,5% y 3,8% (véase el gráfico 6 y el cuadro 1). Esto es un crecimiento similar al registrado en las últimas dos décadas.

<sup>6</sup> Elaboración propia con información del World Resources Institute (WRI)-Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0, [en línea] <http://cait2.wri.org>; CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] [http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB\\_CEPALSTAT/](http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/); del Sistema de Información Económico Energético (SIEE) de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), [en línea] <http://www.olade.org/> y del Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) [en línea] [http://www.eclac.cl/celade/proyecciones/basedatos\\_BD.htm](http://www.eclac.cl/celade/proyecciones/basedatos_BD.htm).

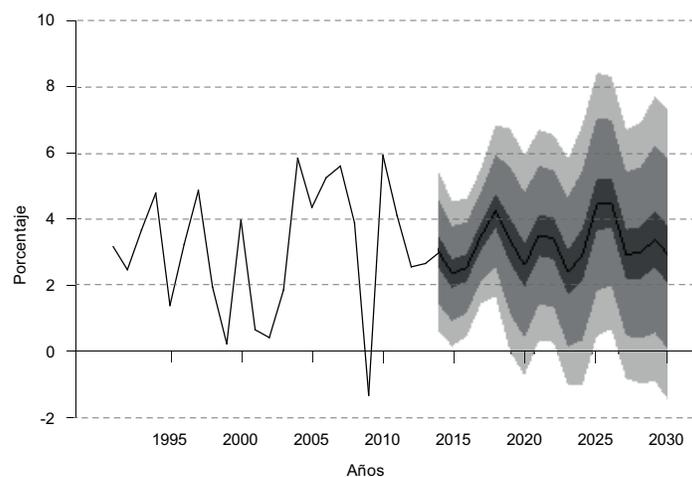
<sup>7</sup> Información obtenida del Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) en [http://www.eclac.cl/celade/proyecciones/basedatos\\_BD.htm](http://www.eclac.cl/celade/proyecciones/basedatos_BD.htm).

**Gráfico 5**  
**América Latina y el Caribe: población: 1990-2030**  
*(Habitantes y porcentajes)*



Fuente: Elaboración propia con información del Centro Latinoamericano y Caribeño de Demografía (CELADE) en [http://www.eclac.cl/celade/proyecciones/basedatos\\_BD.htm](http://www.eclac.cl/celade/proyecciones/basedatos_BD.htm).

**Gráfico 6**  
**América Latina y el Caribe: trayectoria de las tasas de crecimiento del PIB**  
**y bandas de probabilidad del *Fan Chart* al 2030. Periodo: 1990-2030**  
*(En porcentajes)*



Fuente: Elaboración propia con información de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] [http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB\\_CEPALSTAT/](http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/).

**Cuadro 1**  
**América Latina y el Caribe: tasas de crecimiento promedio del PIB**  
**y bandas de probabilidad del *Fan Chart*: 2014-2030**  
*(En porcentajes)*

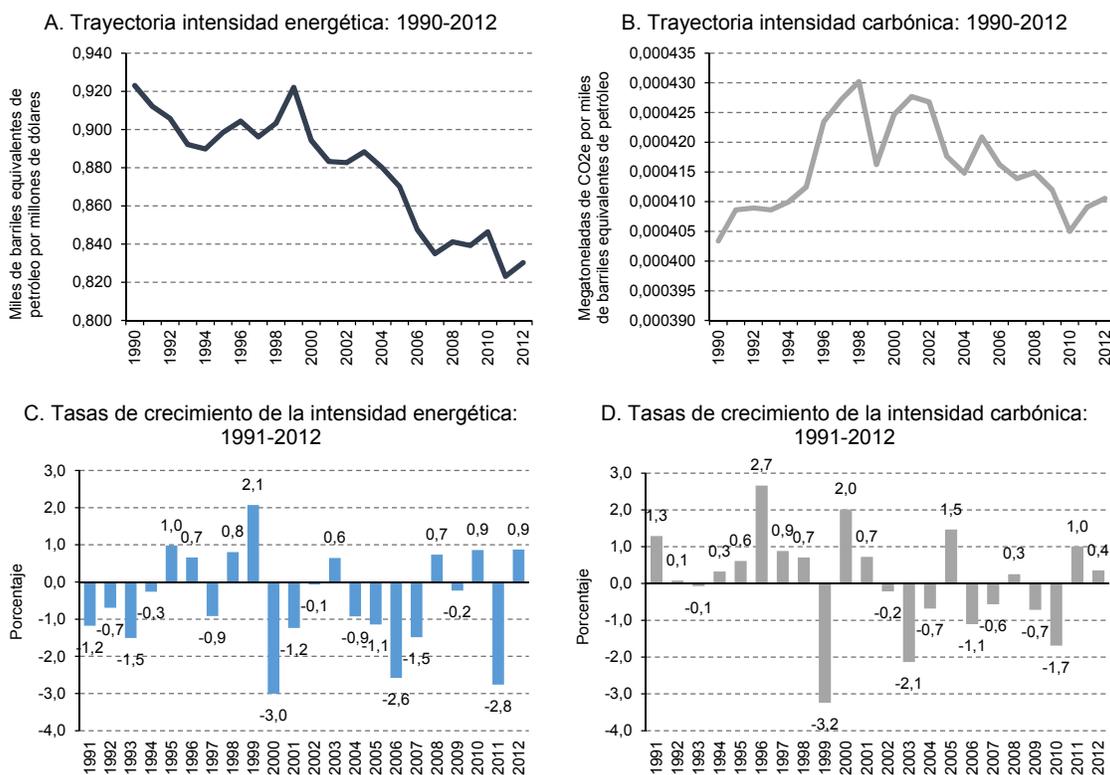
Años	Probabilidad límite inferior			Valor promedio	Probabilidad límite superior		
	90	80	60		60	20	10
Promedio	0	0,8	2,5	3,1	3,8	5,2	6,3

Fuente: Elaboración propia con información de CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] [http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB\\_CEPALSTAT/](http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/) y el modelo ARIMA.

Asimismo, se observa que las trayectorias y las tasas de crecimiento de la razón de energía a PIB de 1990 a 2012 y de la razón emisiones de GEI a energía de 1990 a 2012 tienen un comportamiento volátil a lo largo del período como se observa en el gráfico 7. La tasa de crecimiento media anual de la intensidad energética es de -0,5%, además de que se presenta un ligero aumento de la intensidad carbónica de la energía con una tasa de crecimiento promedio de 0,1%.

### Gráfico 7 América Latina y el Caribe: trayectorias y tasas de crecimiento de la intensidad energética y carbónica

(En miles de barriles equivalentes de petróleo por millones de dólares, megatoneladas de CO<sub>2</sub>e por miles de barriles equivalentes de petróleo y porcentajes)



Fuente: Elaboración propia con información del World Resources Institute (WRI)-Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0, [en línea] <http://cait2.wri.org>; CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] [http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB\\_CEPALSTAT/](http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/); y del Sistema de Información Económico Energético (SIEE) de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), [en línea] <http://www.olade.org/>.

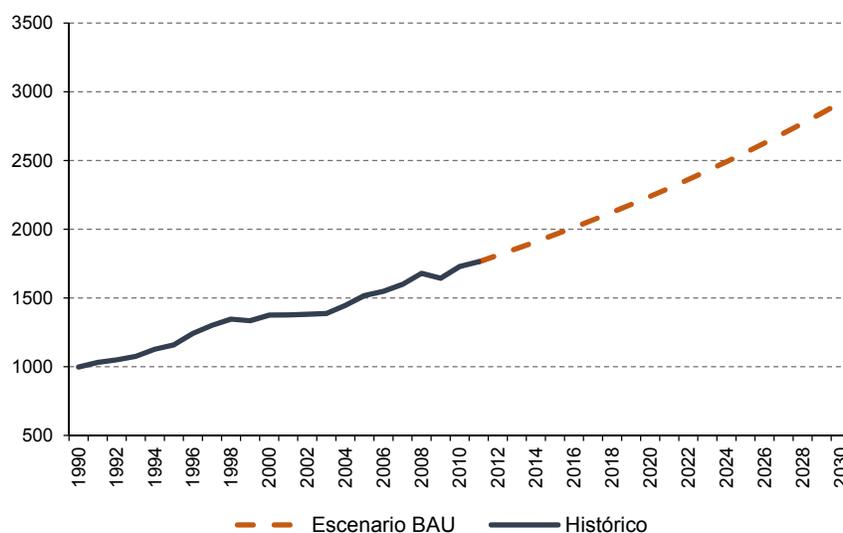
Este conjunto de información permite construir un escenario inercial (*Business As Usual* - BAU) basado en el modelo IPAT que se sintetiza en el cuadro 2 y en el gráfico 8. De este modo, en las próximas décadas se esperaría una tasa de crecimiento de las emisiones de GEI provenientes de la energía de 2,8% anual. Ello en un escenario con una tasa de crecimiento del PIB similar al comportamiento histórico del período de 1990 a 2012, de 3,2% y a tasas de crecimiento de la intensidad energética y la intensidad de CO<sub>2</sub> a energía también similares a su desempeño histórico del período 1990 a 2011, de -0,5% y de 0,1% respectivamente. Además, se espera una tasa de crecimiento poblacional anual de 1,4% para el mismo periodo.

**Cuadro 2**  
**América Latina y el Caribe: supuestos de las variables**  
**y valores pronosticados del modelo IPAT al 2030**  
*(En porcentajes y megatoneladas de CO<sub>2</sub>e)*

Supuestos BAU tasas medias de crecimiento anual (1990-2012)	
PIB	3,2%
Población (POB)	1,4%
Intensidad Energética (ENERG/PIB)	-0,5%
Intensidad Carbónica (GEIE/ENERG)	0,1%
Valores pronosticados al 2030	
Emisiones de GEI sector energía (2012) (GEIE)	1 835 (MtCO <sub>2</sub> e)
Emisiones de GEI sector energía BAU (2030) (GEIE)	2 997 (MtCO <sub>2</sub> e)
Tasa de crecimiento media anual (GEIE) BAU (2013-2030)	2,8%

Fuente: Elaboración propia con información del World Resources Institute (WRI)-Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0, [en línea] <http://cait2.wri.org>; CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] [http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB\\_CEPALSTAT/](http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/); y del Sistema de Información Económico Energético (SIEE) de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), [en línea] <http://www.olade.org/> y el modelo IPAT en el caso de los valores pronosticados.

**Gráfico 8**  
**América Latina y el Caribe: trayectorias de las emisiones de GEI**  
*(Megatoneladas de CO<sub>2</sub>e)*



Fuente: Elaboración propia mediante el modelo IPAT con información del World Resources Institute (WRI)-Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0, [en línea] <http://cait2.wri.org>; CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] [http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB\\_CEPALSTAT/](http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/); y del Sistema de Información Económico Energético (SIEE) de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), [en línea] <http://www.olade.org/>.

En este escenario, sólo sería posible mantener constantes las emisiones en el caso en que la suma de las tasas de caída de la intensidad energética y de la razón de emisiones de GEI del sector energía a consumo de energía compensaran este aumento de 2,8% de las emisiones provenientes de este sector. Ello sólo sería posible con políticas públicas particularmente activas que favorezcan una reducción de la intensidad energética (razón de energía a producto) y una disminución de las emisiones con respecto al consumo de energía y que consigan modificar las actuales trayectorias inerciales. En este contexto, destacan los actuales esfuerzos en América Latina y el Caribe para instrumentar diversas políticas públicas que contribuyan a mitigar las emisiones de GEI totales.

Las proyecciones climáticas para este siglo sugieren un aumento en la temperatura hacia el 2100 que estará en un rango de entre 1°C y 3,7°C, con un incremento de entre 1°C y 2°C para mediados de siglo y escenarios extremos de hasta 4,8°C de incremento para finales de siglo con referencia a la temperatura media observada de 1850 a 1900. Incluso, se observa que existe una probabilidad importante de que se rebase el umbral de los 2°C alrededor del 2050. En este contexto, se reconoce además que América Latina y el Caribe está particularmente expuesta a los efectos del cambio climático aunque, desde luego, con importantes particularidades y una alta heterogeneidad regional. Destaca por ejemplo, la alta vulnerabilidad de algunos sectores como agua, biodiversidad y bosques y las actividades agropecuarias (Magrin y Marengo, 2014) y otros sectores como el turismo, la salud y la pobreza (véase el cuadro 3) (CEPAL, 2014a).

**Cuadro 3**  
**Impactos potenciales y riesgos del cambio climático en América Latina**

Impactos	Riesgos clave	Factores climáticos
Agricultura	Disminución de la producción y calidad de los alimentos, ingresos más bajos y alza de precios	Temperaturas extremas Precipitación extrema Concentración de CO <sub>2</sub>
Agua	Disponibilidad de agua en regiones semiáridas y dependientes del derretimiento de los glaciares, e inundaciones en áreas urbanas relacionadas con la precipitación extrema	Tendencia al aumento de temperatura Tendencia a la sequía Cubierta de nieve
Biodiversidad y bosques	Modificación del cambio de uso de suelo, desaparición de bosques, decoración de los corales y biodiversidad y pérdida de servicios ecosistémicos	Aumento de la deforestación Concentración de CO <sub>2</sub> Tendencia al aumento de temperatura Acidificación de los océanos
Salud	Propagación de enfermedades transmitidas por vectores en altitud y latitud	Tendencia al aumento de temperatura Temperaturas extremas Precipitación extrema
Turismo	Pérdida de infraestructura, alza del nivel del mar y fenómenos extremos en zonas costeras	Alza del nivel del mar Temperaturas extremas Precipitaciones extremas e inundación
Pobreza	Disminución del ingreso, principalmente agrícola de la población vulnerable y aumento de la desigualdad en los ingresos	Temperaturas extremas Tendencia a la sequía Precipitación

Fuente: Comisión Económica para América Latina (CEPAL), sobre la base de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), “Chapter 27. Central and South America”, *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V. R. Barros y otros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press, 2014.

En este contexto, resulta fundamental desarrollar estrategias que permitan aplicar diversas políticas públicas de adaptación al cambio climático en la región. En general, la adaptación al cambio climático se define como “los ajustes en los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos” (IPCC, 2007b). Sin embargo, no es fácil identificar estos procesos de adaptación ya que es especialmente complejo definir una línea base de referencia o comparación (Angrist y Pischke, 2008). Asimismo, es común observar procesos de adaptación que son ineficientes y que pueden derivar en costos adicionales en el futuro o la presencia de diversas barreras que dificultan la instrumentación de los procesos de adaptación. En todo caso destaca que actualmente existe una amplia gama de opciones de adaptación, algunas de ellas se sintetizan en el cuadro 4.

**Cuadro 4**  
**Opciones de medidas de adaptación**

Medidas de adaptación en la agricultura	Alza del nivel del mar
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mezcla de cultivos y ganadería</li> <li>• Manejo eficiente del agua de riego</li> <li>• Monitoreo y predicción del clima</li> <li>• Desarrollo y uso de nuevos cultivos</li> <li>• Sistemas de cultivos múltiples o policultivos</li> <li>• Uso de la diversidad genética</li> <li>• Desarrollo y uso de variedades/especies: Resistentes a plagas y enfermedades; y con adaptaciones más apropiadas al clima y a los requerimientos de hibernación o resistencia incrementada al calor y la sequía.</li> <li>• Cambio en la producción y las prácticas de la granja: Uso de estrategias de diversificación como cultivos intercalados, agroforestería, integración de programas de cría de animal, y ajustes de las fechas de siembra y cultivo</li> <li>• Expansión de tierras cultivables, cambios en la distribución espacial agrícola y gestión en el uso de la tierra</li> <li>• Aprovechamiento de las características topográficas</li> <li>• Intensificación del uso de insumos: Fertilizantes, riego, semillas</li> <li>• Adopción de nuevas tecnologías</li> <li>• Programas de aseguramiento</li> <li>• Diversificación de los ingresos y de las actividades agrícolas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenación, planificación y gestión integrada del espacio litoral</li> <li>• Gestión integrada de cuencas y áreas costeras</li> <li>• Protección de los humedales costeros</li> <li>• Códigos de construcción y edificios robustos ante inundaciones</li> <li>• Diques, defensas y barreras en costas y malecones</li> <li>• Planificación del uso de suelo delimitación de zonas de riesgo</li> <li>• Ordenamiento territorial</li> <li>• Realineación y prohibición planificada, defensas duras</li> <li>• Alimentación/gestión de sedimentos</li> <li>• Alimentación de dunas costeras y playas</li> <li>• Límites de construcción</li> <li>• Barreras de intrusión de agua salada</li> <li>• Uso más eficiente del agua</li> <li>• Inyección de agua dulce</li> <li>• Actualizar los sistemas de drenaje y mejoras del drenaje urbano</li> <li>• Pólderes</li> <li>• Cambio de uso y zonificación de la tierra</li> <li>• Sistemas de alerta de inundación</li> <li>• Reducción del riesgo de desastres basada en la comunidad</li> <li>• Favorecer un equilibrio entre la conservación de las pesquerías marinas, arrecifes de coral y los manglares</li> <li>• Mejora de los medios de vida, así como la supervivencia de las poblaciones tradicionales</li> <li>• Gestión de los factores de estrés no climáticos</li> </ul>
Sector Salud	Sector hídrico
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas profilácticas y saneamiento</li> <li>• Inclusión de programas de capacitación en salud pública, respuesta ante emergencias y programas de prevención y control</li> <li>• Mejorar la capacidad adaptativa de los diferentes grupos sociales</li> <li>• Redes de seguridad social</li> <li>• Normas de construcción</li> <li>• Mejoras en la infraestructura de salud pública</li> <li>• Prevención de las enfermedades transmitidas por el agua</li> <li>• Suministro de agua potable</li> <li>• Sistemas de alerta temprana para identificar la presencia de enfermedades infecciosas</li> <li>• Redes de monitoreo para la prevenir a la población sobre la ocurrencia de olas de calor</li> <li>• Diseño de sistemas de atención y prevención de desastres naturales</li> <li>• Mejora de la salud pública</li> <li>• Programas de lucha contra vectores</li> <li>• Programas de erradicación de enfermedades</li> <li>• Programas de educación para la salud</li> <li>• Investigación</li> <li>• Investigación y desarrollo en control de vectores</li> <li>• Vacunas</li> <li>• Erradicación de enfermedades</li> <li>• Implementado de medidas locales de control de la contaminación con co-beneficios adicionales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación del agua y la gestión de la demanda (permisos precios e impuestos sobre el agua)</li> <li>• El manejo de cuencas</li> <li>• Gestión del uso de la tierra</li> <li>• Uso eficiente del agua y cambio de patrones de uso</li> <li>• Reciclaje de agua</li> <li>• Eficiencia de Riego</li> <li>• Infraestructura de gestión del agua</li> <li>• Importación de productos de uso intensivo de agua</li> <li>• Aumento del uso de la agricultura de secano</li> <li>• Mejoras institucionales y de gobernanza para asegurar la aplicación efectiva de estas medidas de adaptación</li> <li>• Fuentes de mejora: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Técnicas de almacenamiento y conservación del agua</li> <li>– Exploración y extracción de agua subterránea de forma sostenible</li> <li>– Reducción de las pérdidas (control de fugas, tuberías de conservación)</li> <li>– Eliminación de especies invasoras del almacenamiento de agua</li> <li>– Recolección de agua de lluvia</li> <li>– Transferencias de agua</li> <li>– Gestión de riesgos para hacer frente a variabilidad de las precipitaciones</li> <li>– Asignación del agua (por ejemplo, municipales frente a la agricultura)</li> <li>– Desalinización</li> </ul> </li> </ul>

Cuadro 4 (conclusión)

Biodiversidad y ecosistemas	Retroceso de los glaciares
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumentar el número de áreas protegidas</li> <li>• Mejorar la representación y la replicación dentro de las redes de áreas protegidas</li> <li>• Mejorar la gestión y restauración de las áreas protegidas existentes para facilitar la capacidad de recuperación</li> <li>• Diseño de nuevas áreas naturales y sitios de restauración</li> <li>• Incorporar impactos previstos del cambio climático en los planes de gestión, programas y actividades</li> <li>• Administrar y restaurar la función del ecosistema</li> <li>• Incorporar buenas prácticas en el sector de la pesca</li> <li>• Ordenación del territorio</li> <li>• Focalizar la conservación de recursos en especies sujetas a extinción</li> <li>• Mover a especies en peligro de extinción</li> <li>• Establecer poblaciones de especies en cautiverio</li> <li>• Reducir las presiones independientes del cambio climático sobre especies</li> <li>• Mejorar las leyes, regulaciones y políticas existentes</li> <li>• Proteger corredores biológicos, refugios y pasaderas</li> <li>• Mejorar los programas de monitoreo</li> <li>• Desarrollar planes dinámicos de conservación de paisajes</li> <li>• Asegurar las necesidades de la vida salvaje y de la biodiversidad</li> <li>• Gestión del uso múltiple de los bosques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de los embalses de gran altitud</li> <li>• Adopción de variedades tolerantes a la sequía en gran altitud de actividades agrícolas</li> <li>• Medidas de gestión de la demanda</li> <li>• Extensión y diseño de recolección de aguas</li> <li>• Planificación de las cuencas glaciares</li> <li>• Generar información y datos estadísticos sobre la dinámica de los glaciares</li> </ul>

Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Vergara *et al.* (2014) y Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V.R. Barros y otros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press, 2014.

La construcción de estrategias de política pública sobre cambio climático, de adaptación y mitigación, en América Latina y el Caribe debe entonces considerar los aspectos específicos que adquiere el cambio climático en la región en donde destacan siguientes factores:

- Externalidad negativa. El cambio climático puede entenderse, desde una óptica económica, como una externalidad negativa (Stern, 2007). Esto es, las emisiones de gases efecto invernadero se emiten a la atmósfera sin costo económico para la fuente generadora ocasionado el cambio climático. La presencia de esta externalidad negativa deriva de fallas de mercado o de falta de mercado. Ello justifica entonces la aplicación de diversas políticas públicas para corregir estas fallas de mercado. En este sentido, resolver el desafío del cambio climático requiere la aplicación activa de diversas políticas públicas.
- El desafío del desarrollo sostenible. El cambio climático es la consecuencia de una externalidad negativa global pero su solución conlleva a modificar los actuales patrones de producción y consumo y la conformación de una nueva economía que implica la formación de un nuevo estilo de desarrollo. En este sentido, atender el desafío del cambio climático implica atender el desafío del desarrollo sostenible.
- La paradoja temporal (CEPAL, 2014b). El cambio climático es un fenómeno de largo plazo donde es común elaborar escenarios a 100 años que sugiere que existe un amplio horizonte temporal para la acción. Sin embargo, la evidencia disponible sugiere que los procesos de acumulación de GEI en la atmósfera y sus largos períodos de difusión indican de existe una urgencia temporal por instrumentar procesos de mitigación que permitan estabilizar el clima en un aumento no mayor a 2°C de temperatura para mediados de este siglo. Esto es,

resulta necesario disminuir de forma progresiva las emisiones anuales de GEI de un poco menos de 7 a 2 toneladas per cápita en el 2050 y a 1 tonelada per cápita a finales del siglo (PNUMA, 2013; Vergara *et al.*, 2013; Hepburn y Stern, 2008). Realizar este tránsito no es una tarea fácil atendiendo al menos a los siguientes elementos:

- Existe actualmente una estrecha relación entre el ingreso per cápita, el consumo de energía per cápita y las emisiones de GEI per cápita en las economías de América Latina y el Caribe, como en todas las economías modernas (CEPAL, 2014b). De este modo, un crecimiento económico continuo vendrá acompañado de un aumento del consumo de energía y de las emisiones en un escenario inercial. Desacoplar el crecimiento económico del consumo de energía y de emisiones requiere entonces transformaciones profundas al actual estilo de desarrollo. Estos cambios estructurales requieren largos períodos de maduración. Por ejemplo, la infraestructura es utilizada un promedio de 3 a 5 décadas; de este modo, la infraestructura que se construye actualmente estará en uso en el 2050 y deberá por tanto de ser consistente con las metas climáticas.
- Existe actualmente una matriz de precios relativos y de subsidios que privilegia el uso de combustibles fósiles y de otros comportamientos que no son consistentes con un desarrollo sostenible. Sin embargo, la economía política que implica modificar esta matriz de incentivos económicos es altamente compleja y difícil de realizar.
- La condición asimétrica del cambio climático. América Latina y el Caribe enfrenta una condición asimétrica referida a la economía del cambio climático. Esto es, actualmente la región emite entre el 9% y el 10% de las emisiones totales pero no es un emisor históricamente importante y al mismo tiempo es una región particularmente vulnerable a los impactos del cambio climático (CEPAL, 2014b). Atendiendo entonces a que es prácticamente inevitable un aumento de al menos 2°C de temperatura para el 2050 resulta fundamental que América Latina y el Caribe instrumente diversas estrategias de adaptación al cambio climático y asimismo participe en los procesos de mitigación de acuerdo al criterio de responsabilidades comunes pero diferenciadas (CMNUCC, 2014).
- La doble asimetría del cambio climático. La evidencia disponible muestra además que los impactos del cambio climático son heterogéneos en la población y que en general impactan con mayor fuerza a la población infantil y de edad avanzada y a los pobres aunque estos grupos socioeconómicos no son los principales emisores de GEI (Kahn, 2005; Pelling *et al.*, 2002; Kalkstein y Sheridan, 2007; Rodrigues *et al.*, 2010). Este mayor impacto se debe a que es común que los estratos de ingresos bajos dependan de una sola fuente de ingreso, tengan menos educación, tienen un mayor número de personas en el hogar, no disponen de activos o ahorros, créditos o seguros (Glewwe y Hall, 1998; Kelly y Adger, 2000; Hoddinott y Kinsey, 2001; Skidmore y Toya, 2002; Kellenberg y Mobarak, 2008; De Mel, *et al.*, 2010; Noy y Nualsri, 2007; Cuaresma *et al.*, 2008; Raddatz, 2009; Cecchini *et al.*, 2012). De este modo, América Latina enfrenta esta doble inequidad: por país y por grupos más vulnerables por lo que la agenda social debe incluir al cambio climático (Galindo *et al.*, 2014).

## II. Planes y programas de cambio climático

Existe en América Latina y el Caribe un importante desarrollo institucional y de políticas públicas para atender el desafío del cambio climático. En este proceso pueden destacarse algunos aspectos:

- i) Actualmente existen inventarios nacionales de emisiones en todos los países de la región aunque con una periodicidad y frecuencia heterogénea por países. Así, los periodos evaluados en los inventarios de emisiones por países se presentan en el cuadro 5.

**Cuadro 5**  
**América Latina y el Caribe: periodos evaluados en los inventarios nacionales de emisiones de gases efecto invernadero**

País	Periodos evaluados	País	Periodos evaluados
Argentina	1990, 1994, 1997 y 2000	Honduras	1995 y 2000
Bolivia (Estado Plurinacional de)	1990-2000 y 2002-2004	México	1990-2002, 1990-2006 y 1990-2010
Brasil	1990-1994 y 1990-2005	Nicaragua	1994 y 2000
Chile	1984-2007	Panamá	1994 y 2000
Colombia	1990, 1994, 2000 y 2004	Paraguay	1994 y 2000
Costa Rica	1990, 1996, 2000 y 2005	Perú	1994 y 2000
Ecuador	1990, 1994, 2000 y 2006	República Dominicana	1990 y 1994, 1998 y 2000
El Salvador	1994, 2000 y 2005	Uruguay	1990, 1994, 1998, 2000, 2002 y 2004
Guatemala	1990	Venezuela (República Bolivariana de)	1999

Fuente: Elaboración propia con información de las comunicaciones nacionales disponibles en: [http://unfccc.int/national\\_reports/items/1408.php](http://unfccc.int/national_reports/items/1408.php).

- ii) Asimismo, existen comunicaciones nacionales presentadas ante Naciones Unidas que informan la situación del país ante el cambio climático. Estas comunicaciones presentan también una frecuencia heterogénea. En el cuadro 6 se incluye una síntesis de las comunicaciones nacionales disponibles en América Latina y el Caribe.

**Cuadro 6**  
**América Latina y el Caribe: número de comunicaciones nacionales**  
**sobre cambio climático (CN) disponibles**

País	Número de CN	País	Número CN
Argentina	2 (1997 y 2008)	Honduras	2 (2000 y 2012)
Bolivia (Estado Plurinacional de)	2 (2000 y 2009)	México	5 (1997, 2001, 2009, 2010 y 2012)
Brasil	2 (2004 y 2010)	Nicaragua	2 (2001 y 2011)
Chile	2 (2000 y 2011)	Panamá	2 (2001 y 2012)
Colombia	2 (2001 y 2010)	Paraguay	2 (2002 y 2011)
Costa Rica	3 (2000, 2009 y 2014)	Perú	2 (2001 y 2010)
Ecuador	2 (2000 y 2012)	República Dominicana	2 (2003 y 2009)
El Salvador	2 (2000 y 2013)	Uruguay	3 (1997, 2004 y 2010)
Guatemala	1 (2002)	Venezuela (República Bolivariana de)	1 (2005)

Fuente: Elaboración propia con información de la CMNUCC disponible en: [http://unfccc.int/national\\_reports/items/1408.php](http://unfccc.int/national_reports/items/1408.php).

Nota: El número entre paréntesis significa el año de publicación de las comunicaciones.

- iii) Las estrategias de política pública sobre cambio climático son comunes que estén expresadas en planes o programas de cambio climático. Así, un resumen de los planes y programas sobre cambio climático en la región se presenta en el cuadro 7. Esta síntesis permite identificar que la mayoría de los países latinoamericanos y del Caribe han planteado estrategias nacionales contra el cambio climático basadas en las prioridades y vulnerabilidad de los principales sectores de cada país.

**Cuadro 7**  
**América Latina y el Caribe: recientes estrategias de política pública sobre cambio climático**

País	Estrategia	País	Estrategia
Argentina	2ª fase de la elaboración de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (2013) Manual de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático para la Gestión y Planificación Local (2011)	Honduras	Estrategia Nacional de Cambio Climático Honduras (2011)
Bolivia (Estado Plurinacional de)	Estrategia Nacional de Bosque y Cambio Climático (2009) Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2007)	México	Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40 (2013)
Brasil	Plan Nacional sobre Cambio Climático (2008)	Nicaragua	Estrategia Nacional Ambiental y del Cambio Climático Plan de Acción 2010-2015 (2010)
Chile	Plan de Acción Nacional de Cambio Climático: 2008-2012 (2008) Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2014)	Panamá	Plan de acción para la implementación de la Política Nacional de Cambio Climático (2011)
Colombia	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2012)	Paraguay	Política Nacional de Cambio Climático (2012)
CARICOM	A Regional Framework for Achieving Development Resilient to Climate Change: 2009-2015 (2009) Delivering Transformational Change 2011-21 (2012)	Perú	Estrategia Nacional frente al Cambio Climático (Primer borrador 2014)
Costa Rica	Estrategia Nacional de Cambio Climático (2009)	República Dominicana	Lineamientos para la Estrategia Nacional de Cambio Climático (2008) Plan de Acción Nacional de Adaptación (2008)
Ecuador	Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador 2012-2025 (2012)	Uruguay	Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático (2010)
El Salvador	Estrategia Nacional de Cambio Climático (2013)	Venezuela (República Bolivariana de)	Primera Comunicación Nacional en Cambio Climático de Venezuela (2005)
Guatemala	Política Nacional de Cambio Climático (2009 y 2014) Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (2014)		

Fuente: Elaboración propia con información de los diferentes ministerios de medio ambiente de cada país.

Nota: El número entre paréntesis significa el año de publicación.

- iv) El conjunto de las estrategias sobre cambio climático en América Latina y el Caribe incluyen diversos énfasis sectoriales; ello atendiendo, por ejemplo, a las características climáticas, geográficas o socioeconómicas del país. Estas diferencias en los énfasis sectoriales para adaptación y mitigación se sintetizan en los cuadros 8 y 9 y los histogramas de frecuencias presentados en los gráficos 9 y 10, respectivamente<sup>8</sup>. De este modo, se observa que los sectores más comúnmente enumerados en las estrategias de adaptación en la región son aquellos referidas al sector hídrico, la infraestructura, los asentamientos humanos, agricultura, biodiversidad, salud y energía. Estas estrategias están orientadas principalmente a atender casos de emergencias ambientales y climáticas y a poner las bases para una mayor resiliencia ante las diversas variaciones climáticas, así como los eventos extremos (véase el cuadro 8 y el gráfico 9).

**Cuadro 8**  
**América Latina y el Caribe: resumen de sectores prioritarios en adaptación por país**

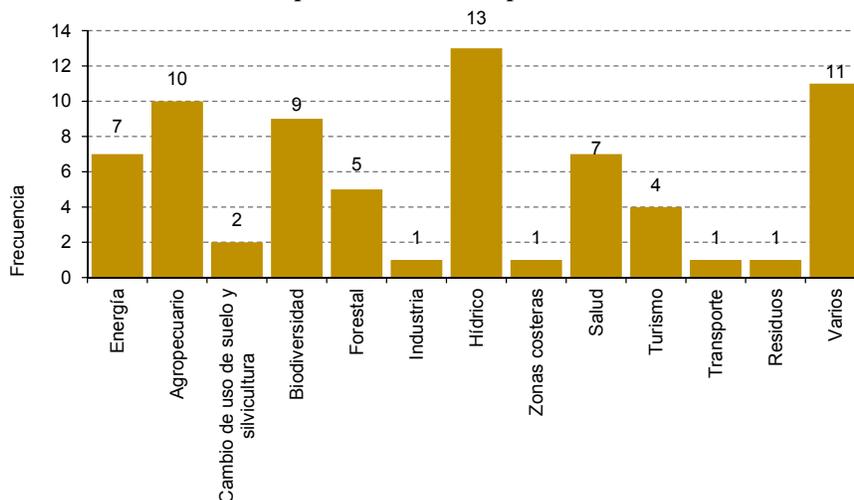
País/sector	Energía	Agropecuario	Cambio de uso de suelo y silvicultura	Biodiversidad	Forestal	Industria	Hídrico	Zonas costeras	Salud	Turismo	Transporte	Residuos	Varios*
Argentina													
Bolivia (Estado Plurinacional de)													
Brasil													
Chile													
Colombia													
CARICOM													
Costa Rica													
Ecuador													
El Salvador													
Guatemala													
Honduras													
México													
Nicaragua													
Panamá													
Paraguay													
Perú													
República Dominicana													
Uruguay													
Venezuela (República Bolivariana de)													

Fuente: Elaboración propia en base a las Comunicaciones y/o Planes nacionales sobre cambio climático de los países de América Latina y el Caribe.

Nota: El rubro Varios incluye infraestructura y asentamientos humanos, principalmente.

<sup>8</sup> Para una revisión más detallada por país y sectores se puede consultar de cuadros A.3 al A.40.

**Gráfico 9**  
**América Latina y el Caribe: frecuencia de casos por sectores prioritarios en adaptación**



Fuente: Elaboración propia en base a las Comunicaciones y/o Planes nacionales sobre cambio climático de los países de América Latina y el Caribe.

Nota: El rubro Varios incluye infraestructura y asentamientos humanos, principalmente.

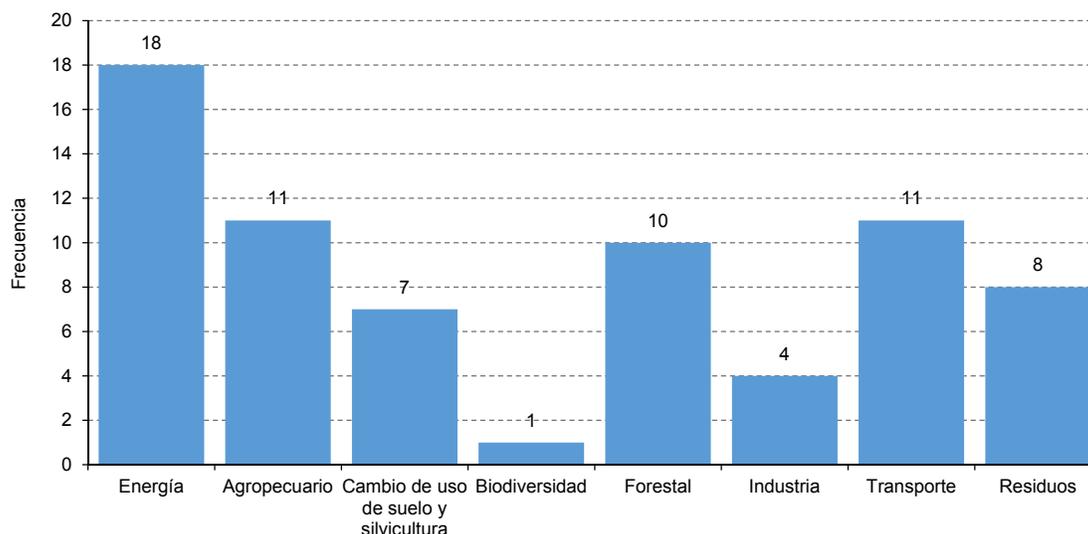
Por su parte, los sectores más comúnmente enumerados en las estrategias de mitigación corresponden al sector de energía, transporte, agropecuario, forestal y residuos (véase el cuadro 9 y el gráfico 10). Estos sectores son entonces identificados como los que disponen de mayores potencialidades y oportunidades para disminuir las emisiones de GEI.

**Cuadro 9**  
**América Latina y el Caribe: resumen de sectores prioritarios en mitigación por país**

País/sector	Energía	Agropecuario	Cambio de uso de suelo y silvicultura	Biodiversidad	Forestal	Industria	Transporte	Residuos
Argentina								
Bolivia (Estado Plurinacional de)								
Brasil								
Chile								
Colombia								
CARICOM								
Costa Rica								
Ecuador								
El Salvador								
Guatemala								
Honduras								
México								
Nicaragua								
Panamá								
Paraguay								
Perú								
República Dominicana								
Uruguay								
Venezuela (República Bolivariana de)								

Fuente: Elaboración propia en base a las Comunicaciones y/o Planes nacionales sobre cambio climático de los países de América Latina y el Caribe.

**Gráfico 10**  
**América Latina y el Caribe: frecuencia de casos por sectores prioritarios en mitigación**



Fuente: Elaboración propia en base a las Comunicaciones y/o Planes nacionales sobre cambio climático de los países de América Latina y el Caribe.

En el cuadro 10, se muestran algunas de las principales medidas e instrumentos aplicados por los países de la región. Destaca en adaptación las acciones en el sector hídrico con el objetivo de buscar el abastecimiento y distribución efectiva del agua, esencialmente hacia poblaciones y actividades productivas más vulnerables; asimismo, existe un énfasis en la preservación del capital natural como bosques y biodiversidad y el apoyo a la investigación, información y capacitación sobre cambio climático. Destaca además que se han puesto en marcha diferentes instrumentos de política pública en sectores clave como agricultura, el sector forestal, las zonas costeras y la salud humana.

En el caso de las acciones contra la mitigación de GEI destaca que la mayoría de los países han adoptado Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL) para impulsar, principalmente, proyectos de mayor eficiencia y cambios en la matriz energética y, por tanto, disminución de GEI. La participación en el mercado de carbono y la aplicación de instrumentos fiscales como impuestos sobre las emisiones de carbono aún no tienen una presencia importante en la región, aplicándose solamente en México y Chile. También se han aplicado mecanismos como el de reducción de emisiones debidas a deforestación y degradación de bosques (REDD) y se han establecido fondos y fideicomisos verdes con el fin de financiar las diferentes medidas de mitigación mediante la adquisición de nuevas tecnologías aplicables a los sectores productivos más contaminantes.

**Cuadro 10**  
**América Latina y el Caribe: algunas de las principales medidas, acciones e instrumentos**  
**para disminuir los impactos el cambio climático**

País	Medidas e instrumentos	País	Medidas e instrumentos
Argentina	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Acciones contra inundaciones y uso racional de la energía</p> <p>Fideicomiso para estructura hídrica</p> <p>Investigaciones científicas de escenarios climáticos y en sectores como agrícola, hídrico, energía eólica y salud</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Medidas para eficiencia energética y reducción de emisiones mediante fuentes renovables</p> <p>Manejo de residuos sólidos urbanos</p> <p>Fondo Argentino de carbono</p> <p>Créditos verdes</p>	Chile	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Políticas para protección de glaciares</p> <p>Monitoreo de especies, hábitats y ecosistemas</p> <p>Medidas para fortalecer la red de áreas protegidas, uso eficiente del agua en minería y en el sector silvoagropecuario</p> <p>Acciones contra emergencias en el sector agrícola</p> <p>Investigaciones para el sector hidroeléctrico</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Acciones para implementar el uso de energía renovable</p> <p>Programas de reforestación</p> <p>Manejo de residuos urbanos</p> <p>Aplicación de un impuesto al carbono</p>
Bolivia (Estado Plurinacional de)	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Planes para abastecer agua</p> <p>Estudios climáticos</p> <p>Mecanismos de adaptación en agricultura, salud, asentamientos humanos, infraestructura, riesgos climáticos y ecosistemas</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Mecanismos de Reducción de Emisiones debidas a Deforestación y Degradación de Bosques (REDD)</p> <p>Programas para uso de gas natural vehicular y focos ahorradores</p> <p>Proyectos forestales para mitigación de GEI</p>	Colombia	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Acciones en zonas costeras y marinas</p> <p>Programas de protección de ecosistemas</p> <p>Acciones para adaptación de comunidades ante el cambio climático y para reducir la vulnerabilidad ante la disposición de agua potable</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Mecanismos de Reducción de Emisiones debidas a Deforestación y Degradación de Bosques (REDD)</p> <p>Acciones para uso eficiente de la energía, uso de energías renovables y capacitación para su uso</p> <p>Programas de mejoramiento para el transporte público urbano y captura de carbono</p> <p>Pagos servicios ambientales</p> <p>Ordenamiento territorial</p> <p>Manejo de residuos sólidos y rellenos sanitarios</p>
Brasil	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Planes de adaptación en sector industrial</p> <p>Estrategias en recursos hídricos, zonas costeras y biodiversidad</p> <p>Capacitación e investigación en sectores vulnerables</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Programas de reforestación</p> <p>Manejo de residuos urbanos</p> <p>Programas para uso de energías renovables</p>	CARICOM	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de financiamiento del sector privado en medidas y proyectos de adaptación</p> <p>Acciones y medidas contra eventos extremos</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Acciones bajas en carbono en sectores relevantes</p>

Cuadro 10 (continuación)

País	Medidas e instrumentos	País	Medidas e instrumentos
Costa Rica	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Acciones regionales agroambientales y de salud</p> <p>Leyes forestales, salud, conservación de suelos y biodiversidad</p> <p>Fondos para la conservación y desarrollo de sumideros y depósitos de GEI</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Mecanismos de Reducción de Emisiones debidas a Deforestación y Degradación de Bosques (REDD)</p> <p>Acciones para uso eficiente de la energía e impulso de energía renovable y reducción de emisiones en sector industrial</p> <p>Programas de sustitución de automóviles y mejora en la infraestructura vial</p> <p>Uso de nuevas tecnologías en sector agropecuario</p> <p>Pagos de servicios para mitigación de CO<sub>2</sub></p>	Guatemala	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Investigaciones científicas en sectores vulnerables como el sector agrícola y los impactos del cambio climático en los cultivos</p> <p>Acciones y medidas contra la degradación de los suelos</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Acciones para el manejo y descarga de aguas residuales</p> <p>Compensaciones de emisiones de GEI por centrales hidroeléctricas</p>
Ecuador	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Investigaciones científicas para adaptación de sectores más vulnerables</p> <p>Proyectos de adaptación al cambio climático en agricultura, recursos hídricos, degradación del suelo, ecosistemas y bosques, gestión de riesgos y seguridad alimentaria</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Mecanismos de Reducción de Emisiones debidas a Deforestación y Degradación de Bosques (REDD)</p> <p>Planes y acciones para disminuir la deforestación</p> <p>Acciones voluntarias para la mitigación de GEI en sectores energético y transporte</p> <p>Programas para promover el uso de biocombustibles</p> <p>Proyectos Yasuni-ITT</p> <p>Manejo de residuos sólidos y rellenos sanitarios</p>	Honduras	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Investigaciones sobre vulnerabilidad al cambio climático en sectores claves</p> <p>Fondos de adaptación</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Investigaciones sobre mitigación del cambio climático de los principales sectores</p> <p>Acciones para el uso de energías renovables y alternas</p>
El Salvador	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Programas para restauración de ecosistemas y paisajes</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Investigación y aplicación en innovación y desarrollo de tecnologías bajas en carbono en sectores prioritarios</p>	México	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Acciones para el ordenamiento ecológico general del territorio, forestales y en mares y costas</p> <p>Programas de Prevención de Riesgos en Asentamientos Humanos y de urgencias epidemiológicas y desastres</p> <p>Acciones para la conservación y aprovechamiento de vida silvestre y ecosistemas</p> <p>Estrategias de impacto del cambio climático en áreas protegidas y programas de adaptación en áreas naturales protegidas</p> <p>Programas para conservación y restauración de ecosistemas</p> <p>Programas de agua potable y saneamiento</p> <p>Programas de información sobre el cambio climático y sus efectos</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Aplicación de impuestos a los combustibles y electricidad</p> <p>Planes para el impulso al uso de energías renovables</p> <p>Aplicación de impuesto al carbono</p> <p>Aplicación de impuesto al uso de vehículos y fertilizantes</p> <p>Programas para mayor eficiencia en el uso de la energía</p>

Cuadro 10 (continuación)

País	Medidas e instrumentos	País	Medidas e instrumentos
Nicaragua	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Medidas para protección y desarrollo de cuencas</p> <p>Acciones para producción sostenible de alimentos y seguridad alimentaria</p> <p>Planes contra incendios forestales y erradicación de sustancias químicas que dañan la capa de ozono</p> <p>Campañas de salud contra el cambio climático</p> <p>Sistemas de protección contra desastres ambientales</p> <p>Programas y planes de adaptación en sectores agropecuario, forestal y pesca</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Impulso en el uso de fuentes renovables de energía mediante el cambio de la matriz energética</p> <p>Programas y acciones para reducir las emisiones en sectores más contaminantes</p>	Perú	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Investigaciones científicas en sectores prioritarios y más vulnerables ante el cambio climático</p> <p>Programas para construcción de infraestructura en el sector costero</p> <p>Estrategias regionales de adaptación ante el cambio climático</p> <p>Uso de tecnologías en sectores vulnerables para adaptarse al cambio climático</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Mecanismos de Reducción de Emisiones debidas a Deforestación y Degradación de Bosques (REDD)</p> <p>Programas para la promoción del uso de biocombustibles y otras energías renovables y mejorar la eficiencia energética</p> <p>Manejo del uso de residuos sólidos</p>
Panamá	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Investigaciones científicas sobre vulnerabilidad de recursos hídricos</p> <p>Programas de reforestación</p> <p>Planes estratégicos para apoyar sectores vulnerables como el agropecuario y el agroturismo</p> <p>Estrategias para conservar los ecosistemas</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Mecanismos de Reducción de Emisiones debidas a Deforestación y Degradación de Bosques (REDD)</p> <p>Estrategias para cambio de matriz energética</p> <p>Medidas para fomentar e introducir nuevas tecnologías en sectores clave para la reducción de GEI</p> <p>Programas para uso eficiente de energía</p>	República Dominicana	<p>República Dominicana</p> <p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Medidas de adaptación en cuencas y en el sector hídrico en general</p> <p>Acciones para el mejoramiento en prácticas agrícolas</p> <p>Acciones para reducir la contaminación en el agua y manejo de desechos sólidos y líquidos</p> <p>Programas de educación ambiental</p> <p>Acciones para el control de erosión de los suelos</p> <p>Programas de salud contra el dengue y malaria</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Planes para el uso de energías renovables y biocombustibles</p> <p>Programas para mejorar la eficiencia energética en sectores residencial, industrial y comercial</p> <p>Acciones para reducción de emisiones en sectores clave</p>
Paraguay	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Fondos verdes</p> <p>Investigaciones sobre vulnerabilidades al cambio climático</p> <p>Gestión de riesgos</p> <p>Monitoreo del clima y otros indicadores</p> <p>Planes para la conservación de bosques</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Planes y acciones para disminuir los GEI en sectores más contaminantes</p>	Uruguay	<p><b>ADAPTACIÓN:</b></p> <p>Programas para la protección de biodiversidad y ecosistemas terrestres y costeros</p> <p>Programas y acciones para manejo y mejoramiento del sector agropecuario, cambio de uso de suelo y recursos hídricos</p> <p>Estrategias de adaptación de la salud ante el cambio climático</p> <p>Mantenimiento de infraestructura energética</p> <p>Aplicación de gestión de riesgo</p> <p>Investigaciones científicas de sectores vulnerables ante el cambio climático</p> <p><b>MITIGACIÓN:</b></p> <p>Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL)</p> <p>Planes y acciones para diversificación de matriz energética y uso eficiente de la energía</p> <p>Programas para la reducción de emisiones en los sectores energético, transporte, agrícola y forestal</p>

Cuadro 10 (conclusión)

País	Medidas e instrumentos	País	Medidas e instrumentos
Venezuela (República Bolivariana de)	<p>ADAPTACIÓN:</p> <p>Programas para protección de biodiversidad, zonas costeras, conservación del bosques, recursos hídricos y ecosistemas</p> <p>Acciones para reducir el impacto del cambio climático en el sector agrícola y garantizar la seguridad alimentaria</p> <p>MITIGACIÓN:</p> <p>Reforestación masiva</p> <p>Manejo de residuos sólidos y líquidos</p> <p>Acciones para el mejoramiento en combustibles y en la infraestructura vehicular</p> <p>Uso eficiente de la electricidad mediante programas para sustituir bombillas fluorescentes</p>		

Fuente: Elaboración propia con información de los diferentes ministerios de medio ambiente, planes nacionales de adaptación y mitigación y comunicaciones nacionales de cada país.



### **III. Conclusiones y comentarios de política pública**

La evidencia presentada en este estudio muestra que en general en América Latina y el Caribe existe un amplio portafolio de políticas públicas sobre cambio climático, tanto en adaptación como en mitigación. Ello en correspondencia a la creciente evidencia de que es altamente probable que los fenómenos climáticos se intensifiquen en el futuro, así como sus impactos. De este modo, la evidencia general sugiere que es altamente probable que se observe un aumento de la temperatura durante este siglo y que para estabilizar las condiciones climáticas es necesario un acuerdo global que reconozca las responsabilidades históricas pero diferenciadas entre los países. En este contexto, es posible observar que la región de América Latina y el Caribe muestra una trayectoria de emisiones en aumento y que es probable que sigan incrementándose en el futuro de mantenerse la trayectoria inercial, en particular, atendiendo a la evolución de las emisiones de GEI provenientes de la energía. Las simulaciones de estas trayectorias de emisiones de GEI realizadas en el documento se elaboraron con un modelo IPAT en Excel que permite considerar posibles impactos de varios paquetes de medidas de mitigación. Asimismo, se observa que América Latina y el Caribe es una región particularmente vulnerable a los impactos del cambio climático y que por tanto debe instrumentar, como una de sus prioridades, estrategias de adaptación.

La instrumentación adecuada de estas diversas medidas de adaptación y mitigación en América Latina y el Caribe requiere considerar las circunstancias específicas de la región y las condiciones del cambio climático. Esto es, resulta fundamental identificar que América Latina y el Caribe enfrenta varias paradojas y desafíos en el contexto del cambio climático. Por ejemplo, América Latina y el Caribe requiere mantener un desarrollo continuo en las próximas décadas, acorde con la consolidación de diversas metas económicas y sociales, y al mismo tiempo, debe resolver los problemas que implica el desafío del cambio climático. En este sentido, el cambio climático puede entenderse como una externalidad negativa global y donde por tanto su solución requiere de la aplicación de un conjunto de políticas públicas. Sin embargo, la magnitud de las transformaciones que ello implica conlleva modificar los actuales patrones de producción y consumo y por tanto modificar substancialmente el actual estilo de desarrollo. Asimismo, los escenarios inerciales de emisiones de GEI en América Latina y el Caribe no son compatibles con una trayectoria sostenible. De este modo, para América Latina y el Caribe el desafío del cambio climático es el desafío del desarrollo sostenible. Además, se observa una paradoja temporal que indica que aunque los escenarios climáticos sean de largo plazo existe una urgencia para la acción para poder limitar las emisiones de GEI y estabilizar las condiciones climáticas en un aumento

no mayor a 2°C de temperatura e instrumentar los procesos de adaptación indispensables para reducir los potenciales impactos negativos. Ello requiere la configuración de una nueva infraestructura y una nueva matriz energética que tiene tiempos de maduración y de uso y depreciación que llevan a horizontes temporales al 2050. Dentro de ello se observa además que América Latina y el Caribe enfrenta una asimetría y una doble inequidad. Esto es, América Latina y el Caribe no es un emisor históricamente relevante pero es particularmente vulnerable a los impactos del cambio climático y asimismo, se observa que los grupos de ingresos más bajos son normalmente los más vulnerables a los efectos del cambio climático.

América Latina y el Caribe dispone actualmente de un amplio portafolio de políticas públicas referidas al cambio climático, tanto en adaptación como en mitigación. Más aun es posible identificar un conjunto de áreas y sectores donde se concentran estas prioridades. Por ejemplo, destaca, en los procesos de adaptación los sectores forestal, biodiversidad, agropecuario, hídrico y salud y se pone además especial énfasis en aquellos sectores o poblaciones que son directamente afectados por la ocurrencia de eventos extremos. Asimismo, las medidas de mitigación planteadas por los países de esta región están enfocadas principalmente en sectores como el energético, el transporte, el agropecuario, el cambio de uso de suelo, la silvicultura y el forestal. Persiste, sin embargo, un alto grado de incertidumbre sobre las consecuencias finales de estas políticas públicas y su integración en una estrategia de desarrollo sostenible.

## Bibliografía

- Angrist, J.D. y J-S Pischke (2008), *Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion*, Princeton University Press.
- Autoridad Nacional del Ambiente (2011), *2a. Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, Gobierno de Panamá.
- Bongaarts, J. (1992), "Population growth and global warming", *Population and Development Review*, 18(2), Nueva York, Population Council.
- Britton, E., P. Fisher y J. Whitley (1998), "The inflation report projections: Understanding the Fan Chart". *Bank of England Quarterly Bulletin*, 38, pp. 30-37.
- Caribbean Community Climate Change Centre (CCCCC) (2009), *Climate Change and the Caribbean: A Regional Framework for Achieving Development Resilient to Climate Change (2009-2015)*, Belmopan, Belice.
- Cecchini, S., E. Espíndola, F. Filgueira, D. Hernández y R. Martínez (2012), "Vulnerabilidad de la estructura social en América Latina: medición y políticas públicas", *Revista Internacional de Estadística y Geografía*, 3(2), Mayo-Agosto, pp. 32-45.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2014a), *La Economía del Cambio Climático en América Latina y el Caribe. Paradojas y Desafíos del Desarrollo Sostenible*, Naciones Unidas, Santiago, Chile.
- \_\_\_\_\_ (2014b), *The Economics of Climate Change in Latin America and the Caribbean. Paradoxes and Challenges: Overview for 2014*, Naciones Unidas, Santiago, Chile.
- Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2014), *Lima Call for Climate Action*, Conferencia de las Partes (COP) 20, Lima, Perú.
- Cuaresma, J.C., J. Hlouskova y M. Obersteiner (2008), "Natural disasters as Creative Destruction? Evidence from developing countries", *Economic Inquiry*, 46(2), pp. 214-226.
- De Mel, S., D. McKenzie y C. Woodruff (2010), "Enterprise recovery following natural disasters", *Policy Research Working Paper Series*, 5269, The World Bank.
- Dickey, D.A., y Fuller, W.A. (1981), "Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root", *Econometrica*, 49(4), pp. 1057-1072.
- Galindo, L.M., J.L. Samaniego, J.E. Alatorre, J. Ferrer y O. Reyes (2014), "Cambio climático, agricultura, y pobreza en América Latina", *Estudios del Cambio Climático en América Latina (LC/W.620)*, Santiago, Chile.
- Glewwe, P. y G. Hall (1998), "Are some groups more vulnerable to macroeconomic shocks than others? Hypothesis tests based on panel data from Peru", *Journal of Development Economics*, 56, pp. 181-206.
- Gobierno de la República (2013), *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40*, México.
- Government of Brazil (2008), *National Plan on Climate Change*, Interministerial Committee on Climate Change, Brasilia.

- Hepburn, C. y N. Stern (2008), "A new global deal on climate change", *Oxford Review of Economic Policy*, 24(2).
- Hoddinott, J. y B. Kinsey (2001), "Child growth in the time of drought", *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 63(4), pp. 409-436.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2013). Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2013: The Physical Science Basis: Final Draft Underlying Scientific-Technical Assessment*, Stockholm, Sweden.
- \_\_\_\_\_ (2007a), Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*, United Kingdom y New York, USA, Cambridge University Press.
- \_\_\_\_\_ (2007b), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Annex I*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, Eds., United Kingdom y New York, USA, Cambridge University Press.
- Johnston, J. y J. Dinardo (2001), *Métodos de Econometría*, Ediciones Vicens Vives, España.
- Kahn, M.E. (2005), "The death toll from natural disasters: the role of income, geography, and institutions". *The Review of Economics and Statistics*, 87(2).
- Kalkstein, A.J. y S.C. Sheridan (2007), "The social impacts of the heat-health watch/warning system in Phoenix, Arizona: assessing the perceived risk and response of the public", *International Journal of Biometeorology*, 52(1), Octubre.
- Kaya, Y. (1990), *Impact of Carbon Dioxide Emission Control on GNP Growth: Interpretation of Proposed Scenarios*, Paris.
- Kellenberg, D.K. y A.M. Mobarak (2008), "Does rising income increase or decrease damage risk from natural disasters?". *Journal of Urban Economics*, 63(3), pp. 788-802.
- Kelly, P.M. y W.N. Adger (2000), "Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation". *Climatic Change*, 47(4).
- Kwiatkowski, D., P.C.B. Phillips, P. Schmidt, P. y Y. Shin (1992), "Testing the null hypothesis of stationary against the alternative of a unit root : How sure are we that economic time series have a unit root? ", *Journal of Econometrics*, 54(1-3), pp. 159-178.
- Maddala, G.S. e I. Kim (1998), *Unit roots, Cointegration and Structural Change*, Cambridge University Press.
- Magrin, G. y J. Marengo (2014), "Chapter 27. Central and South America", *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part B: Regional Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, V.R. Barros y otros (eds.), Cambridge, Cambridge University Press.
- Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2009), *Política Nacional de Cambio Climático*, Guatemala.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010), *2a. Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, Bogotá, Colombia.
- Ministerio de Medio Ambiente (2011a), *2a. Comunicación Nacional sobre Cambio Climático*, Quito, Ecuador.
- \_\_\_\_\_ (2011b), *Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) 2012-2025 (2011)*, Quito, Ecuador.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2009), *2a. Comunicación Nacional del Estado Plurinacional de Bolivia ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, La Paz, Bolivia.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2013), *2a. Comunicación Nacional sobre Cambio Climático*, San Salvador, El Salvador.
- \_\_\_\_\_ (2005), *1a. Comunicación Nacional en Cambio Climático en Venezuela*, República Bolivariana de Venezuela, Caracas.
- Ministerio del Ambiente (2010a), *Perú y el Cambio Climático. 2a. Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, Lima Perú.
- \_\_\_\_\_ (2010b), *Plan de Acción de Adaptación y Mitigación frente al Cambio Climático*, Lima, Perú.
- Ministerio del Medio Ambiente (2011), *2a. Comunicación Nacional de Chile ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, Gobierno de Chile, Santiago, Chile.
- Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones e Instituto Meteorológico Nacional (2009), *2a. Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, San José, Costa Rica.
- Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (2008), *2a. Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional de Nicaragua.

- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (2010), *3a. Comunicación Nacional a la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Gobierno de Uruguay, Montevideo.
- Nordhaus, W.D. (1993), “*Economic approaches to greenhouse warming*”, en R. Dornbusch y J.M. Poterba (eds.), *Global Warming: Economic Policy Responses*, MIT Press, pp. 7-31.
- Noy, I. y A. Nualsri (2007), “*What do Exogenous Shocks tell us about Growth Theories?*” Working Paper 07-28, University of Hawaii.
- O’Neill, B., A. Grubler, N. Nakicenovic, M. Obersteiner, K. Riahi, L. Schrattenholzer y F.L. Toth (2003), “*Planning for future energy resources*”, *Science*, 300(5619), Nueva York, American Association for the Advancement of Science.
- Pelling, M., A. Ozerdem y S. Barakat (2002), “*The macro-economic impact of disasters*”, *Progress in Development Studies*, 2(4), Octubre.
- Perman, R., Y. Ma, J. McGilvray y M. Common (2003), *Natural Resource and Environmental Economics*, Londres, Addison Wesley.
- Phillips, P.C.B. y P. Perron (1988), “*Testing for a unit root in time series regression*”, *Biometrika*, 75(2), pp. 335–346.
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) (2013), *The Emissions Gap Report 2013*, Nairobi.
- Raddatz, C. (2007), *The Wrath of God: Macroeconomic Costs of Natural Disasters*, Manuscrito.
- República de Argentina (2007), *2a. Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, Buenos Aires, Argentina.
- Rodríguez, A., N. Gómez, A. Giorgi y C. Feijoó (2010), “*Global changes in pampean lowland streams (Argentina): implications for biodiversity and functioning*”, *Hydrobiologia*, 657(1), pp 53-70.
- Secretaría del Ambiente (SEAM) (2011), *2a. Comunicación Nacional Cambio Climático*, Gobierno de la República de Paraguay.
- Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales y PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) (2009), *2a Comunicación Nacional, Proyecto Cambio Climático 2009*, Santo Domingo, República Dominicana.
- Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (2011), *2a. Comunicación de Honduras ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, República de Honduras.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) (2012), *5ª Comunicación Nacional de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, México.
- Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y la Variabilidad (2010), *Plan Nacional de Respuesta al Cambio Climático*, Gobierno de Uruguay.
- Skidmore, M. y H. Toya (2002), “*Do Natural Disasters Promote Long-run Growth?*”, *Economic Inquiry*, 40, pp. 664-687.
- Stern N. (2007), *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University.
- Tans, P. y R. Keeling (2014), *Trends in Atmospheric Carbon Dioxide*, [www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/index.html](http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/index.html).
- Vergara, W., A.R. Rios, L.M. Galindo, P. Gutman, P. Isbell, P.H. Suding y J. Samaniego (2014), *El Desafío Climático y de Desarrollo en América Latina y el Caribe: Opciones para un Desarrollo Resiliente al Clima y Bajo en Carbono*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y WWF.
- Yamaji, K., R. Matsuhashi, Y. Nagata e Y. Kaya (1991), “*An integrated system for CO<sub>2</sub>/energy/GNP analysis: Case studies on economic measures for CO<sub>2</sub> reduction in Japan*”, Documento presentado en el Workshop on CO<sub>2</sub> Reduction and Removal: Measures for the Next Century.



## **Anexo**

**Cuadro A.1**  
**América Latina y el Caribe: pruebas de raíces unitarias para el PIB, período 1990-2013**

Variable	ADF			PP(3)			KPSS(5)	
	A	B	C	A	B	C	$\eta_{\mu}$	$\eta_{\tau}$
PIBt	-0,944(0)	1,653(0)	7,428(0)	-0,908	1,946	8,363	0,519 <sup>a</sup>	0,141
$\Delta$ PIBt	-4,521(0) <sup>a</sup>	-4,005(0) <sup>a</sup>	0,585(5)	-4,529 <sup>a</sup>	-4,006 <sup>a</sup>	-1,581	0,325	0,098

Fuente: Elaboración propia con información del World Resources Institute (WRI)-Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0, [en línea] <http://cait2.wri.org>; CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] [http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB\\_CEPALSTAT/](http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/).

<sup>a</sup> Indica el rechazo de la hipótesis nula al 5%.

Notas: ADF = prueba aumentada de Dickey y Fuller (1981), PP = prueba de Phillips y Perron (1988) y KPSS = prueba de Kwiatkowski *et al.*, (1992). Los valores de las series se representan en logaritmos naturales. Los valores entre paréntesis representan el número óptimo de rezagos de cada prueba.

Los valores críticos al 5% de significancia para las pruebas Dickey-Fuller Aumentada (ADF) y Phillips-Perron (PP) tomando una muestra  $T = 100$  son: Modelo A = -3,54 (incluye constante y tendencia), Modelo B = -2,94 (incluye constante) y Modelo C = -1,95 (no incluye constante y tendencia) (Maddala y Kim, 1998).

Los valores críticos de la prueba KPSS a un nivel del 5% de significancia son  $\eta_{\mu} = 0,463$  (incluye constante) y  $\eta_{\tau} = 0,146$  (incluye constante y tendencia) (Kwiatkowski *et al.*, 1992).

**Cuadro A.2**  
**América Latina y el Caribe: modelo ARIMA para el PIB, período 1990-2013**

VARIABLES	Valor
Constante	0,031 (21,652) <sup>a</sup>
AR(5)	-0,874 (-4,418) <sup>a</sup>
MA(4)	-0,786 (-5,635) <sup>a</sup>
Raíces características AR	0,79-0,57i; 0,79+0,57i; -0,30+0,93i; -0,30-0,93i; -0,97
Raíces características MA	0,0-0,94i; 0,00+0,94i; 0,94; -0,94
R <sup>2</sup>	0,552

Fuente: Elaboración propia con información del World Resources Institute (WRI)-Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) 2.0, [en línea] <http://cait2.wri.org>; CEPALSTAT de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), [en línea] [http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB\\_CEPALSTAT/](http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/).

<sup>a</sup> Indica rechazo de la hipótesis nula al 5% de nivel de significancia. Los valores entre paréntesis indican el estadístico  $t$ . R<sup>2</sup> = coeficiente de determinación.

## A. Medidas prioritarias de adaptación y mitigación de los países de América Latina y el Caribe

En esta sección se presentan un resumen de los principales sectores incluidos por país en materia de adaptación y mitigación de acuerdo con las más recientes comunicaciones nacionales, así como en sus estrategias y/o planes sobre cambio climático.

### 1. Argentina

- i) Compromisos internacionales sobre cambio climático:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático ratificada en 1994.
  - Protocolo de Kioto, ratificado el 28 de septiembre de 2001.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
  - Energía.

- Hídrico.
- Agropecuario.
- Transporte.
- Turismo.
- Biodiversidad.
- Salud.

iii) Sectores prioritarios en mitigación:

- Energía.
- Agropecuario.
- Transporte.
- Forestal.

**Cuadro A.3**  
**Argentina: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurar el abastecimiento de hidrocarburos y la integración energética</li> <li>• Considerar política de generación nuclear con nuevas centrales nucleares</li> <li>• Utilización de fuentes renovables</li> <li>• Fomentar el potencial de ahorro energético en iluminación, eficiencia en motores industriales y en electrodomésticos en el sector residencial. Así como ahorro potencial en el uso del gas natural en el sector industrial, cambios en la normativa constructiva en el sector residencial y en equipos residenciales</li> </ul>
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento de planes de manejo de los recursos hídricos entre autoridades de cuenca debido a excedentes o déficits hídricos (río Paraná)</li> <li>• Realizar obras adicionales de defensa contra inundaciones y de conducción o retención de los excedentes hídricos debido a frecuencia de precipitaciones extremas en áreas urbanas y rurales</li> <li>• Realizar planes de ordenamiento urbano-ambiental que consideren los niveles de riesgo</li> <li>• Invertir en equipamiento y el desarrollo de recursos humanos para el sistema de alerta hidrológico</li> <li>• Redefinir y adecuar parámetros de diseño de las obras de infraestructura en base con las nuevas condiciones climáticas</li> <li>• Propiciar una regulación mayor del agua subterránea y reducir o al menos no expandir el área bajo riego y compensarlo con una producción de mayor valor comercial o susceptible de poder agregarle mayor valor</li> <li>• Definir la línea de costas marinas como referencia inicial para la planificación del espacio costero</li> </ul>
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo procesos que limiten los futuros desmontes y promover la reforestación para revertir procesos de desertificación en diversas regiones del país</li> <li>• Contar con predicciones confiables de la evolución de las temperaturas y de las precipitaciones para poder ajustar fechas de siembra de los cultivos, elegir de cultivos o variedades y su rotación con la actividad ganadera para reducir los riesgos de la variabilidad interanual del clima, principalmente en el norte del país</li> <li>• Realizar acciones por la alta evapotranspiración que afectará la escasez estacional de pastura en algunas provincias del Norte, Chaco, Santiago del Estero, Formosa y Salta</li> <li>• Cuantificar la disponibilidad y calidad de agua subterránea en la región para proveer el riego complementario de pasturas y cultivos ante contingencias de sequía, e incluso como factor de incremento de la productividad</li> <li>• Sustituir cultivos invernales por cultivos de verano</li> <li>• Revisar los sistemas de control y penalización para facilitar el rebrote de pasturas en condiciones climáticas desfavorables</li> <li>• Adoptar nuevas variedades de cultivos, ajustar paquetes tecnológicos existentes, adaptar los bancos de germoplasma a las futuras condiciones climáticas, ajustarse a las incertidumbres existentes y a nuevos posibles sistemas de cultivo, controlar posible ocurrencias de controladas y nuevas plagas, así como de enfermedades</li> <li>• Formular un plan de estudio de las aguas subterráneas de las regiones centro y norte del país para obtener un diagnóstico de la cantidad y calidad del agua subterránea disponible</li> </ul>

Cuadro A.3 (conclusión)

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsar el transporte ferroviario que podría generar beneficios sobre la disminución de la demanda de petróleo y las emisiones de CO<sub>2</sub></li> </ul>
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar un plan de monitoreo con mediciones in situ y calibrar modelos de seguimiento del desarrollo de algunos de los glaciares mediante técnicas satelitales debido a que tienen un enorme valor paisajístico y ambiental y son fuente y reserva de agua dulce (Patagonia y Comahue)</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es necesario revisar estrategias para preservar los sistemas naturales mediante la instalación de reservas y áreas protegidas en grandes corredores a lo largo de los gradientes térmicos</li> <li>• Fomentar proyectos que estudien a fondo las posibles alteraciones de los sistemas ecológicos en el contexto de los escenarios climáticos de las próximas décadas</li> </ul>
Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir implementando planes de vigilancia y control epidemiológico principalmente por el aumento de la temperatura</li> <li>• Centralizar a nivel nacional estadísticas sobre las enfermedades infecciosas relacionadas con el clima y preparar programas de respuesta a la aparición de focos infecciosos</li> </ul>

Fuente: República de Argentina (2007).

**Cuadro A.4**  
**Argentina: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover o implementar el uso eficiente de la energía mediante los proyectos relativos al alumbrado público eficiente</li> <li>• Identificar iniciativas municipales de protección ambiental en las que existirían posibilidades de implementación de medidas de eficiencia energética en los sectores residencial, comercial, público e industrial mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mejorar las características de las envolventes constructivas de los edificios residenciales y educativos reduciendo el consumo de gas natural y electricidad</li> <li>– Sustituir equipamiento para iluminación en el sector comercial y público y residencial y reemplazar por lámparas fluorescentes compactas y lámparas de sodio de alta presión</li> <li>– Sustituir heladeras que no cumplan con las normas de eficiencia energética.</li> </ul> </li> <li>• Implementar el uso de la energía eólica y crear parques eólicos, así como usar la energía solar mediante sistemas de captación como pueden ser los sistemas pasivos que comprenden el uso adecuado de las ventanas, invernaderos, muros de captación solar y otros; así también como la construcción de edificios solares</li> <li>• Proponer el uso de biodiesel para satisfacer el consumo actual del transporte automotor de carga.</li> <li>• Utilizar leña en la generación eléctrica y en otros usos mediante un manejo sostenible del recurso</li> </ul>
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inducir incrementos de productividad aumentando la velocidad de producción (kg. por unidad de tiempo) a través del mejoramiento de las pasturas y el mejoramiento integral de los sistemas pastoriles</li> <li>• Implementar, a nivel de producción, procedimientos adecuados de sanidad animal</li> <li>• Disminuir la relación número de vientres/ternero, a través de la mejorar del manejo del rodeo, con alimentación más eficiente y asegurando la preñez</li> <li>• Generalizar la trazabilidad del ganado bovino, lo que permitiría disponer de herramientas adecuadas para crear elementos de promoción de las reducciones de CH<sub>4</sub>, basadas en bonos de emisión por unidad de producto (carne, leche)</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debido a que se cuenta con información desagregada de la distribución espacial de la infraestructura y las emisiones en los corredores viales se busca adoptar las siguientes medidas: i) cambio de combustible, ii) buenas prácticas de manejo; iii) control de la velocidad, y iv) cambio modal de camión a ferrocarril</li> </ul>
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger el bosque natural, que incluye acciones para evitar su degradación o destrucción con programas de conservación que cubren 18 millones de hectáreas</li> <li>• Crear nuevos recursos forestales a través de las plantaciones</li> </ul>

Fuente: República de Argentina (2007).

## 2. Bolivia (República Bolivariana de)

- i) Compromisos internacionales:
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático firmada en 1992 y ratificada en 1994.
  - Protocolo de Kioto, ratificado en 1999.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
- Varios sectores (Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático (MNCC)).
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
- Energía.
  - Forestal.

**Cuadro A.5**  
**Bolivia: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Varios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Responder a las políticas del Plan Nacional de Desarrollo con acciones de adaptación al cambio climático de manera integral y multisectorial; que permita un alto grado de sustentabilidad</li> <li>• Consolidar mecanismos de participación de los diferentes actores sociales e institucionales</li> <li>• Coordinar de manera intersectorial las acciones de adaptación al cambio climático</li> <li>• Apoyar las gestiones del PNCC dentro de la estructura estatal para fomentar las acciones de adaptación al cambio climático</li> <li>• Apoyar el logro de mecanismos financieros orientados al desarrollo nacional para integrar en ellos las acciones de adaptación (ej. fondos de inversión, apoyos programáticos, sectoriales, etc.)</li> <li>• Articular las acciones de adaptación con otras acciones operativas que se plasman, ya sea en programas de desarrollo (Programas de Manejo de Cuencas, Programas y Proyectos de Riego, Programas de Salud, etc.) o en proyectos específicos de manera que estos integren y conciban la necesidad de incluir acciones orientadas a reducir la vulnerabilidad nacional al cambio climático</li> <li>• Promover la integración de acciones de adaptación dentro del ámbito comunal, municipal y departamental</li> <li>• Apoyar para que se considere el tema de la respuesta del país al cambio climático en espacios de discusión y planificación estratégica, tanto locales, municipales, departamentales como nacionales incluyendo éste en procesos como el Dialogo Nacional, Foros Municipales, Redes de Investigación, reflexión, etc.</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2009) y Mecanismo Nacional de Adaptación al Cambio Climático (MNCC) (2006).

**Cuadro A.6**  
**Bolivia: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa Gas Natural Vehicular: Busca cambiar la matriz energética del país mediante dos fondos de ayuda: i) conversión de vehículos a gas y ii) recalificación y reposición de cilindros de gas natural</li> <li>• Programa de focos ahorradores: Busca mejorar la eficiencia del uso energético en el país, con la distribución gratuita de 7,9 millones de focos ahorradores, lo que significará hasta un 30% de ahorro en la facturación por consumo eléctrico y sobretodo una medida de mitigación realizada con esfuerzos nacionales</li> </ul>
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La Ley Forestal (N° 1700) ha introducido el concepto de manejo y sostenibilidad de la gestión forestal, sin afrontar de forma eficaz el problema de la deforestación</li> <li>• La Ley (N° 1715) ha creado el Instituto Nacional de Reforma Agraria y la Ley (N° 3545) de Reconducción Comunitaria define normas básicas en temas de uso y distribución de tierras y concesiones estatales forestales</li> <li>• Programa de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD): El Programa Indígena de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques en la Amazonia Boliviana (REDD - Amazonia) es apoyado como una experiencia piloto y se caracteriza por tener plena participación de grupos indígenas. Por lo tanto, se estima reducir la deforestación actual de la zona que es 15 a 20 mil hectáreas por año, a un poco más de 7 mil</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2009).

### 3. Brasil

- i) Compromisos internacionales:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ratificado en 1994.
  - Protocolo de Kioto, ratificado en 2002.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
  - Varios sectores (Plan Nacional de Adaptación).
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
  - Energía.
  - Forestal.

**Cuadro A.7**  
**Brasil: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Varios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se está desarrollado actualmente y tiene como principal objetivo establecer y estructurar un conjunto de medidas del Gobierno para adaptarse al cambio climático. Los temas que se abordarán en el PNA incluyen transporte y logística, energía, biodiversidad y ecosistemas, desastres naturales, zonas costeras, ciudades, seguridad alimentaria y agricultura, industria, salud, agua. Estos sectores, algunos de ellos ya están incluidos en los planes sectoriales para la mitigación y adaptación al cambio climático definidos por la Política Nacional sobre el Cambio Climático (Ley N° 12187/09) y su decreto reglamentario (Decreto N° 7390), y deben incluir un análisis de la vulnerabilidad y definición de medidas de adaptación en sus próximas actualizaciones</li> </ul>

Fuente: Plan Nacional de Adaptación (PNA), Government of Brazil (2008).

**Cuadro A.8**  
**Brasil: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ley de Eficiencia Energética (2001): el marco estructural en la eficiencia energética (Ley N° 10.295, de 2001) dispone sobre la Política Nacional de Conservación y Uso Racional de Energía, estableciendo niveles mínimos de eficiencia energética. Plan Decenal de Expansión de la Energía–PDE 2007/2016</li> <li>• Programa de Incentivos a las Fuentes Alternativas de Energía Eléctrica (2004-09): promueve la inserción de las energías alternativas renovables en el núcleo energético brasileño a través de un sistema de subastas</li> <li>• Programa Brasileño de Etiqueta: promueve la eficiencia energética de los equipos por medio de etiquetas informativas, con participación voluntaria</li> <li>• Programa Nacional de Conservación de Energía Eléctrica (1985): promueve la racionalización de la producción y del consumo de energía eléctrica</li> <li>• Programa Nacional de Racionalización del Uso de los Derivados de Petróleo y Gas Natural (1991): incentiva el uso eficiente de los derivados del petróleo y del gas natural</li> <li>• Biocombustibles: Programa Nacional de Alcohol (PROALCOOL). En 1992, Brasil fue el primer país que utilizó alcohol como aditivo. La Ley N° 11.727/08 promueve la comercialización de etanol</li> <li>• Programa Nacional de Producción y Uso de Biodiesel, que evalúa la regularidad de la producción de biodiesel, y que desde Julio 2008 obliga a aumentar la mezcla de biodiesel al diesel comercial, desde el 2% hasta el 3% por lo menos</li> </ul>
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caña de azúcar, control de la quema de las pajas y otros residuos culturales; existe un conflicto en la evaluación de la prioridad de la producción de alimentos frente a los biocombustibles</li> <li>• Acuerdos con grupos empresariales: en julio de 2008, el gobierno firmó tres acuerdos con el sector privado: la Moratoria de la soya, el Pacto con productores de madera del Pará y el Acuerdo con la Federación de Industrias del Estado de São Paulo; protocolos que identifican medidas enfocadas a reducir la presión empresarial sobre la región amazónica</li> </ul>

Cuadro A.8 (conclusión)

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de las Áreas Forestales Públicas: la Ley N° 11.284/06 dispone sobre la implementación de un sistema de concesión forestal, con un aumento desde 300.000 hasta 3 millones de bosques manejados con certificación independiente en la Amazonia y la creación de un Distrito Forestal Sostenible</li> <li>• Ley de Gestión de Florestas Públicas, Ley N° 11.287 de 2006</li> <li>• Plan de Acción para la Prevención y el Control de la Deforestación en la Amazonia Legal: tiene como meta la reducción de las tasas de deforestación por medio de un conjunto de acciones integradas de ordenamiento territorial y agrario, monitorización y control, fomento de actividades productivas sostenibles</li> <li>• DE N° 6.321/07, dispone sobre las acciones relativas a la prevención, monitorización y control de bosques en Amazonia</li> <li>• Línea de crédito "Pró-Recuperación", Ley N° 11.775/08, sistema de incentivos para la regularización y recuperación de las áreas de reserva legal y de preservación permanente de áreas degradadas</li> <li>• Ley de Gestión de Forestas Públicas para dar transparencia a los procesos de gestión forestal (DE N° 6.063/2007)</li> <li>• Programa Áreas Protegidas de la Amazonia: la segunda fase tiene como meta la creación de 20 millones de áreas protegidas</li> <li>• Fijación de precios mínimos de venta de productos forestales (copaiba, buriti, pequi, babaçu, etc.), en apoyo de las comunidades indígenas y forestales, Ley N° 11.775 de 17/09/08</li> </ul>

Fuente: Government of Brazil (2008).

## 4. Chile

- i) Compromisos internacionales:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmada en 1992 y ratificada en 1994.
  - Protocolo de Kioto, firmado en 1998 y ratificado en 2002.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
  - Hídrico.
  - Agropecuario.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
  - Energía.
  - Transporte.
  - Forestal.
  - Hídrico.
  - Residuos.

**Cuadro A.9**  
**Chile: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Recursos hídricos	Protección y conservación de glaciares debido a que es necesario conocer y valorar los glaciares chilenos mediante un registro nacional de glaciares y otras prioridades de investigación definidas por la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Financiamiento de estudios por parte del Ministerio de Agricultura y el Ministerio del Medio Ambiente para comenzar a diseñar medidas concretas en el mediano y largo plazo, destacando:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– El uso y cambio de variedades de cultivo</li> <li>– Mejoramiento y adecuación del riego actual</li> <li>– Cambios de sistemas de riego</li> <li>– Manejo sustentable del recurso agua en el suelo</li> <li>– Plantación de árboles</li> <li>– Incremento de la disponibilidad de agua</li> <li>– Fertilización más eficiente y eficaz</li> <li>– Elaboración y aplicación de compostaje</li> <li>– Uso e incorporación de residuos agrícolas</li> <li>– Uso (no quema) de fuego, manejo rebaño-riego-praderas e infraestructura ganadera</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Ministerio del medio Ambiente (2011).

**Cuadro A.10**  
**Chile: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Objetivos generales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento para la preparación de inventarios de emisiones del país a través de la implementación de una oficina nacional para el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero</li> <li>• La integración de diversos esfuerzos sectoriales de preparación de proyecciones de emisiones para los próximos años para contar con una línea de base nacional consensuada por el Gobierno, que permita que los ministerios puedan realizar sus ejercicios de proyecciones de emisiones en forma complementaria y con una base común</li> <li>• El levantamiento de información para que Chile pueda producir NAMAs (Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación) en el corto plazo, especialmente en los sectores de la energía, uso y cambio de uso de la tierra y forestal</li> <li>• El Ministerio del Medio Ambiente realizó un estudio para conocer sus emisiones de GEI y diseñar un plan de reducción de su huella institucional</li> </ul>
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer el Consejo Nacional de Producción Limpia (CNPL)</li> <li>• Incentivar el uso de las energías renovables no convencionales, la Ley de geotermia, la Ley de energías renovables no convencionales (ERN) de 2008, la franquicia tributaria para sistemas solares térmicos de 2009 y el marco regulatorio para el incentivo al uso eficiente de la energía, que comprende trabajo en etiquetado de eficiencia energética, reglamentación térmica para la vivienda y estándares mínimos de desempeño energético</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de contaminación y Prevención Atmosférica de la Región Metropolitana (PPDA) para resolver el problema de contaminación del aire en Santiago para el 2010</li> <li>• Eficiencia energética en el transporte de carga desde el 2005</li> <li>• Centro de Control y Certificación Vehicular 3CV</li> <li>• Promoción de la penetración de tecnologías vehiculares bajas en carbono</li> <li>• Reestructuración del ordenamiento del transporte público urbano</li> <li>• Recambio tecnológico de flotas</li> <li>• Promoción de alternativas modales</li> </ul>
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer Planes de reforestación</li> </ul>
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo el Programa de Desarrollo de Normas Secundarias de Calidad de Aguas</li> </ul>
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsar la Política Nacional de Residuos Sólidos y su Plan de Acción (2005)</li> </ul>

Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (2011).

## 5. Colombia

- i) Compromisos internacionales:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ratificada en 1994.
  - Protocolo de Kioto, firmado en 1997 y ratificado en 2000.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
  - Varios sectores.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
  - Energía.
  - Transporte.
  - Agropecuario.
  - Industria.
  - Residuos.
  - Forestal.

**Cuadro A.11**  
**Colombia: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Varios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecer la gestión de la investigación y la transferencia del conocimiento</li> <li>• Fortalecer la gestión del riesgo</li> <li>• Mejorar el uso del territorio como estrategia para disminuir la vulnerabilidad</li> <li>• Reducción de los impactos ambientales, económicos y sociales</li> <li>• Mejorar la capacidad de adaptación de las comunidades más vulnerables</li> <li>• Diseñar e implementar un arreglo institucional adecuado para la adaptación</li> <li>• Valorar y proteger la base productiva a partir de los bienes y servicios de la biodiversidad</li> <li>• Fortalecer la gestión de cooperación y recursos para la adaptación</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010).

**Cuadro A.12**  
**Colombia: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan Energético Nacional 2006-2025: busca maximizar la contribución del sector energético al desarrollo sostenible en el país, a través de: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fomentar programas de eficiencia energética que aporten el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles y la reducción de GEI</li> <li>– Diversificar la canasta energética con el uso de fuentes no convencionales de energía</li> </ul> </li> <li>• Uso racional de Energía (URE) y Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE): tiene como objetivo el abastecimiento energético pleno y oportuno, así como la competitividad de la economía y la protección del consumidor. Asimismo, promueve el uso de energías alternativas de manera sostenible con el medio ambiente y los recursos naturales. Tienen las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aprovechamiento óptimo de la energía en todas las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución y consumo buscando el desarrollo sostenible</li> <li>– Promover y asesorar proyectos URE</li> <li>– Promover el uso de energías no convencionales</li> <li>– Desarrollar estímulos que permitan el uso racional y eficiente de la energía y las fuentes de energía no convencionales</li> </ul> </li> <li>• Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y otras Formas de Energía No Convencionales (PROURE): busca aplicar programas de eficiencia energética y uso de energías no convencionales en toda la cadena productiva, sin desconocer la normatividad vigente sobre el medio ambiente y los recursos naturales disponibles: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Promover la utilización de fuentes de energía convencionales y no convencionales mediante un uso racional y eficiente</li> <li>– Generar una cultura nacional de uso racional y eficiente de la energía y uso de FNCE</li> <li>– Modernización e incorporación de tecnologías y procesos eficientes en la cadena de suministro y uso de energéticos</li> <li>– Promover el uso de energéticos eficientes, económicos y de bajo impacto ambiental</li> <li>– Generar beneficios reales y una adecuada protección de los consumidores y usuarios</li> </ul> </li> <li>• Subprogramas PROURE: tienen como objetivo: <ul style="list-style-type: none"> <li>– La investigación y promoción de URE y análisis prospectivo de nuevas tecnologías de transformación energética</li> <li>– Fomento y desarrollo de proyectos con fuentes energéticas no convencionales de eficiencia energética, incluidos los proyectos de energías limpias o renovables con prioridad en las zonas no interconectadas</li> <li>– Aprovechamiento de metano y secuestro de carbono</li> <li>– Estímulos e incentivos a tecnologías, productos y proyectos URE</li> <li>– Fomento del URE en los sectores oficial, comercial, transporte, residencial e industrial</li> <li>– Actualización y/o reconversión tecnológica de equipos industriales en función del URE</li> <li>– Proyectos o actividades de producción más limpia y de ahorro y de eficiencia energética, que requieran equipos y maquinaria destinados a la reducción en el consumo de energía y/o eficiencia energética</li> </ul> </li> </ul>

Cuadro A.12 (conclusión)

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Subprogramas de Zonas No Interconectadas (ZNI): planificar y promover soluciones energéticas integrales y auto sostenibles en el largo plazo en los territorios que las conforman. Buscan soluciones energéticas en el ámbito de las energías no convencionales cuya fuente primaria sean recursos renovables tales como la biomasa, biodiesel, biogás, energía eólica, solar e hídrica (pequeñas y microcentrales)</li> <li>• Programa Metano al Mercado: tiene como objetivo minimizar las emisiones de metano procedentes del sector petróleo y gas y de residuos sólidos en Colombia: plantea las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Avanzar en la recuperación y uso de metano como fuente de energía limpia</li> <li>– Implementar la captura de metano y recalcar la importancia en el uso y desarrollo de proyectos tendientes a la reducción de emisiones de metano</li> <li>– Implementación de planes de reducción de metano que pueden también disminuir las pérdidas de gas natural y aumentar los ingresos de las empresas</li> </ul> </li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se han propuesto implementar nuevos modelos de transporte que impacten positivamente en la población, las actividades económicas y el medio ambiente, así como incentivar la implementación de Sistemas Integrados de Transporte Masivo (SITM) mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estructuras de financiamiento con participación del sector privado en alianza con el sector público</li> <li>– El fortalecimiento del desarrollo institucional requerido para los SITM</li> <li>– La maximización de los impactos asociados con calidad de vida y los beneficios sociales procedentes de su implementación, a partir de la disminución en los niveles de accidentalidad, tiempos de viaje, recuperación del espacio público y niveles de seguridad</li> </ul> </li> </ul>
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proponen acciones políticas encaminadas hacia el fomento de sistemas productivos que amplíen la oferta de servicios ambientales</li> <li>• Se prevé la implementación de acciones tempranas en materia de control de erosión, captura de carbono e incentivos a la producción ecológica y apoyo a proyectos de reducción de emisiones bajo el MDL. Por lo tanto, el componente ambiental de la Política Agropecuaria se fundamenta en dos ejes: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Garantizar una producción suficiente de alimentos para la población</li> <li>– La protección de los diferentes agroecosistemas productivos</li> </ul> </li> <li>• El Plan Estratégico Ambiental del Sector Agropecuario (PEASA) que busca establecer un marco estratégico que incorpore activamente la gestión ambiental en los sistemas productivos agropecuarios, promoviendo la competitividad en los mercados nacionales e internacionales y estimulando el uso sostenible de los recursos naturales y los agroecosistemas</li> </ul>
Industria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La comunidad empresarial ha propuesto las siguientes medidas tecnológicas y educativas de mitigación: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eficiencia energética</li> <li>– Educación y sensibilización del personal de sus empresas</li> <li>– Cambios en sus procesos productivos y en productos</li> <li>– Extender las exigencias a las cadenas de suministro</li> <li>– Protección de los ecosistemas</li> <li>– Tomar acciones concretas para neutralizar las emisiones de carbono</li> </ul> </li> </ul>
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencial de reducción de emisiones de los rellenos sanitarios en Colombia</li> <li>• Plantas de tratamiento de aguas residuales</li> <li>• Mercado de metano: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rellenos sanitarios</li> <li>– Petróleo y gas</li> <li>– Agricultura</li> </ul> </li> </ul>
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de trabajo en mitigación del sector forestal tiene como objetivo: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Determinar áreas con potencial para la ejecución de proyectos forestales de mitigación de cambio climático, de acuerdo con la definición de bosque para Colombia en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)</li> <li>– Principios, requisitos y criterios para la aprobación de proyectos forestales MDL</li> <li>– Formulación preliminar del proyecto forestal nacional MDL, con un potencial aproximado de reducción de emisiones de 26.000.000 t de CO<sub>2</sub> eq. en 25 años</li> </ul> </li> <li>• Reducción de emisiones por deforestación y degradación de bosques (REDD)</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010).

## 6. Comunidad del Caribe (CARICOM) (Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Dominica, Granada, Guyana, Haití, Jamaica, Montserrat, Saint Kitts y Nevis, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas, Suriname y Trinidad y Tabago)

### i) Compromisos internacionales:

Participan actualmente en el proyecto de Planificación en el Caribe para la Adaptación al Cambio Climático Mundial (CPACC) y han participado activamente en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático apoyando la financiación de actividades relacionadas con la adaptación en los países vulnerables a través de los Mecanismos de Desarrollo Limpios (MDL).

### ii) Sectores prioritarios en adaptación:

- Hídrico.
- Ecosistemas costeros y marinos.
- Turismo.
- Infraestructura costera.
- Salud.

### iii) Sectores prioritarios en mitigación:

- Energía.
- Forestal.

**Cuadro A.13**  
**CARICOM: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoptar sistemas y diseños para hacer frente a estos impactos de salinización, aumento del nivel del mar y eventos extremos, por ejemplo a través del uso más amplio de los sistemas de desalinización de agua de ósmosis inversa utilizando la energía eólica como fuente de energía</li> </ul>
Ecosistemas costeros y marinos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la adopción de códigos de construcción y planes de uso de la tierra que incorporen los efectos previstos de aumento de la intensidad y la fuerza de los fenómenos climáticos y aumento del nivel del mar en la planificación e implementación de la infraestructura costera, así como en el reforzamiento de la infraestructura existente</li> </ul>
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejor planificación de la infraestructura turística y el acceso a las instalaciones turísticas, incorporación de la consideración de los impactos del cambio climático</li> <li>• Promover la adopción de buenas prácticas de uso del agua por las instalaciones turísticas que resultarían en un uso sostenible de los recursos situados bajo escenarios que incluyen los impactos climáticos</li> </ul>
Infraestructura costera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la adopción de medidas y la difusión de la información para fortalecer la resiliencia de los ecosistemas costeros y marinos por los daños ocasionados por el clima. En consecuencia, se busca difundir información sobre las medidas de protección del bioma de coral, manglares y humedales costeros, otros ecosistemas y los servicios económicos y ambientales que estos prestan</li> </ul>
Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difundir información y promover la adopción de prácticas para prevenir y/o reducir la exposición a enfermedades transmitidas por vectores como resultado de aumento de las temperaturas y lluvias e inundaciones extremas</li> </ul>

Fuente: CCCCC (2009).

**Cuadro A.14**  
**CARICOM: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el uso de energías renovables</li> <li>• Apoyar la evaluación del potencial de viento para suministrar energía eléctrica en los países del CARICOM.</li> <li>• Apoyar el desarrollo de mecanismos innovadores de financiación para el despliegue de calentadores de agua solares</li> <li>• Obtener energía mediante residuos a través de: i) la producción de biodiesel a partir de aceites y grasas comestibles de desecho; ii) la producción de biogás y fertilizantes; iii) a partir de residuos agrícolas y iv) a partir de la producción de combustibles para la generación de energía a partir de residuos sólidos</li> </ul>
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo investigaciones destinadas a mejorar las metodologías actuales para la estimación de las tasas de captura de carbono en los bosques tropicales</li> </ul>

Fuente: CCCCC (2009).

## 7. Costa Rica

- i) Compromisos internacionales:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ratificado en 1994.
  - Protocolo de Kioto, firmado en 1998, ratificado en 2002.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
  - Energía.
  - Hídrico.
  - Agropecuario.
  - Biodiversidad.
  - Industria.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
  - Energía.
  - Transporte.
  - Agropecuario.
  - Cambio de uso de suelo.
  - Industria.

**Cuadro A.15**  
**Costa Rica: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía (electricidad)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos de mayor eficiencia por ejemplo lámparas fluorescentes compactas</li> <li>• Control de carga</li> <li>• Utilización de sistemas de generación con nuevas alternativas</li> </ul>
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas “de verano” de acueductos y alcantarillado</li> <li>• Campañas de educación (formal e informal)</li> <li>• Construcción de pozos y tanques de almacenamiento de agua</li> <li>• Reparación y cambio de tuberías en mal estado</li> <li>• Disminución de sedimentos (tomas de agua)</li> <li>• Inversión en infraestructura (pozos y tanques) y tecnología</li> <li>• Reducir caudal de la concesión o mantener el caudal ambiental</li> </ul>

Cuadro A.15 (conclusión)

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de acuíferos y tomas de agua</li> <li>• Limitar el número de concesiones de acuerdo al sector y la fuente</li> <li>• Canon de vertidos</li> <li>• Canon de aprovechamiento en proyecto</li> <li>• Tarifa hídrica ambientalmente ajustada ESPH, S.A.</li> <li>• Mejoramiento de las medidas de control y monitoreo en el uso del recurso tal como medidores</li> <li>• Mejorar la infraestructura, vigilancia y control de tomas de captación naciente (ASADA)</li> <li>• Programa de riesgo sanitario en Acueductos y Alcantarillados</li> <li>• Racionamiento del agua</li> </ul>
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo integrado de Finca (cuenca alta Virilla)</li> <li>• Nuevas alternativas de producción (hidroponía, invernadero, hortalizas para climas controlados, otros)</li> <li>• Proyectos de riego y capacitación para elevar la eficiencia del riego</li> <li>• Drenajes o zanjas en zonas afectadas por exceso de precipitación</li> <li>• Sistemas de piscicultura y sistema de riego (combinados), reciclaje de aguas</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer redes de áreas protegidas marinas, terrestres y de agua dulce que tomen en cuenta los cambios climáticos proyectados</li> <li>• Gestión de hábitat enfocada en especies en peligro</li> <li>• Reducir la fragmentación de los ecosistemas, con especial atención en los humedales</li> <li>• Mejorar las acciones de control de cambio de uso del suelo y tala ilegal dado que el 18% de los gases emitidos en el mundo se producen por deforestación-cambio de uso</li> <li>• Fortalecer la generación y la valoración de bienes y servicios provenientes de los ecosistemas</li> <li>• Promover diferentes formas de conservación privada utilizando corredores biológicos, reservas privadas, servidumbres</li> <li>• Fortalecer las acciones de protección y manejo sostenible en arrecifes de coral en ambas costas y ecosistemas de interés particular como Golfo de Papagayo, de Nicoya, Dulce y humedal Terraba-Sierpe</li> <li>• Consolidar el ordenamiento ecosistémico dinámico ante el cambio climático del territorio nacional para la conservación de la biodiversidad, que integre iniciativas como la de GRÚAS II, corredores biológicos, bosques modelo, unidades ecológicas de gestión para la conservación de la biodiversidad (enfoque ecosistémico)</li> <li>• Fortalecer la coordinación interinstitucional y alianzas para la gestión sinérgica entre biodiversidad y cambio climático</li> <li>• Promover la investigación, monitoreo-evaluación y el desarrollo tecnológico para la adaptación de las especies y ecosistemas al cambio climático</li> <li>• Ordenar la gestión sostenible de los recursos marinos y marino-costeros en relación con el cambio climático</li> <li>• Fortalecer los mecanismos participativos y de sensibilización de la sociedad civil con el apoyo de los medios de comunicación masiva</li> <li>• Fortalecer los programas de educación formal y no formal que incluyan las dimensiones del cambio climático</li> <li>• Hacer efectiva la aplicación del marco legal nacional e internacional relacionado con la gestión sostenible de la biodiversidad y el impacto del cambio climático</li> <li>• Consolidar el Programa de Corredores Biológicos ajustado a la Propuesta de GRUAS II</li> <li>• Implementar las propuestas de vacíos de conservación y consolidación de ASP identificadas en GRUAS II</li> <li>• Potenciar y consolidar la capacidad institucional de los órganos de MINAE relacionados con la conservación de la biodiversidad y cambio climático (SINAC, CONAGEBIO, FONAFIFO, IMN, SETENA, Departamento de Aguas, DSE)</li> <li>• Mejorar el sistema de estaciones meteorológicas a nivel nacional</li> <li>• Elaborar e implementar el Plan Nacional Marino y Marino-costero con base en GRÚAS II</li> <li>• Actualizar e implementar la Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad, y la de Humedales</li> <li>• Fomentar el programa de monitoreo de la biodiversidad y la adecuada sistematización de la información generada que permita contar con métrica confiable y verificable</li> </ul>
Industria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficiencia de procesos productivos mediante la innovación tecnológica</li> <li>• Reutilización de aguas</li> <li>• Tratamiento de agua</li> <li>• Sistemas de gestión ambiental</li> </ul>
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción de alcantarillado sanitario metropolitano</li> <li>• Aplicación de legislación en construcción de tanques sépticos</li> <li>• Regulación en construcción de tanques sépticos y plantas de tratamiento por parte de urbanizadoras</li> </ul>

Fuente: Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones e Instituto Meteorológico Nacional (2009).

**Cuadro A.16**  
**Costa Rica: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover la generación competitiva y el consumo energético renovable y eficiente utilizando fuentes diversificadas con objeto de sustituir la energía fósil de forma progresiva y sistemática apoyado en: <ul style="list-style-type: none"> <li>– La rectoría permanente de sector y cambio climático congruente con rectoría energética, mitigación y reducción de vulnerabilidad nacional: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Coordinación permanente del sector energético con la Oficina Nacional para el Cambio Climático (OCIC)</li> <li>ii) Inversión en capacidad de generación renovable y en capacidad de mitigación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático</li> </ul> </li> <li>– Internalización económica: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Internalización económica de beneficios y costos por emisión de CO<sub>2</sub>e en tarifa de energéticos</li> <li>ii) Emisiones evitadas y compensación de emisiones de CO<sub>2</sub>e</li> </ul> </li> <li>– Eficiencia energética y gestión de la demanda: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Optimización tecnológica y productiva en el uso de energía eléctrica</li> </ul> </li> <li>– Incentivos económicos: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Diseño de otros incentivos económicos en generación renovable y supervisión de mercados de biocombustibles</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir emisiones de GEI a través de la sustitución modal hacia un transporte público de calidad, eléctrico o de otras fuentes renovables y sostenibles socialmente apoyadas en mejorar la infraestructura vial y el uso de políticas e instrumentos económicos que permitan avanzar hacia la Neutralidad de Carbono mediante: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cambio modal de vehículos. Particular a tren eléctrico: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Priorización de estado y puesta en práctica del uso del tren eléctrico para pasajeros</li> <li>ii) Internalización de los beneficios de las tarifas del tren</li> </ul> </li> <li>– Reducción de emisiones vehiculares en transporte de carga pesada</li> <li>– Infraestructura vial: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Ejecución de inversión en infraestructura vial rezagada y prioritaria con carácter de emergencia nacional</li> <li>ii) Reagrupación de rutas de transporte e incentivos económicos</li> <li>iii) Mejora en capacidad de circulación en las rutas metropolitanas</li> </ul> </li> <li>– Políticas e instrumentos económicos que hagan endógenos los cambios y estimulen la sostenibilidad financiera e internalización en el sector transporte: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Internalización</li> <li>ii) Fomento de la cultura del transporte público de calidad y neutro en emisiones</li> <li>iii) Reorganización de destino de impuestos selectivos a hidrocarburos para potencial el cambio modal hacia el transporte eléctrico</li> <li>iv) Diseño de estructura tarifaria que refleje tarifas de transporte público de buses y taxis incentivos económicos para concesionarios que premien uso de vehículos eléctricos o de energías renovables y socialmente sostenibles</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar la adopción de prácticas y tecnologías agropecuarias que reduzcan de forma integrada la emisión de metano y otros GEI a través de: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Reducción sostenida de emisiones de metano y optimización energética en el sector agropecuario nacional: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Generar y transferir conocimiento y tecnología a fincas productoras</li> <li>ii) Posibilitar espacios de difusión tecnológica para la reducción de emisiones GEI en el sector agropecuario</li> <li>iii) Transferibilidad de reducción y mitigación de emisiones GEI</li> <li>iv) Incentivar la sustitución de fertilizantes químicos por abonos orgánicos</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Cambio de uso de suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pago por internalización a dueños de suelos con base en daño evitado del valor de reducción, mitigación de emisiones de GEI diversificando por ecosistema, otras externalidades ambientales y sociales positivas: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Cambio de uso del suelo y silvicultura: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Compensación y reducción de emisiones</li> </ul> </li> <li>– Internalización y Pagos por Servicios de Mitigación de Emisión Neta de CO<sub>2</sub> nueva generación: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Hidrogeneración y áreas protegidas</li> <li>ii) Rediseño del Programa de PSA en función de los objetivos de reducción de emisiones de GEI</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
Industria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Políticas económico ambientales ante el cambio climático y neutralidad del carbono más el fortalecimiento institucional</li> <li>• Progresividad, sistematicidad y continuidad de la mitigación y reducción de emisiones de GEI: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Establecimiento del Registro Nacional de emisores públicos y privados en coordinación con el Inventario Nacional de Emisiones de GEI</li> </ul> </li> <li>• Normativas: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Estrategia anual de reducción de emisiones de GEI y plan de inversión</li> </ul> </li> <li>• Instrumentos económicos y reducción de emisiones de GEI: Creación del mercado de reducción: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Definición de metas progresivas de reducción subsectoriales y derechos de emisión de GEI</li> <li>– Establecimiento de mercado nacional de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> verificadas</li> </ul> </li> <li>• Financiamiento nacional e internacional: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Líneas de crédito e incentivos para la innovación de procesos productivos carbono neutrales</li> <li>– Estrategia Nacional de Promoción Global de Mitigación y Reducción de GEI</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones e Instituto Meteorológico Nacional (2009).

## 8. Ecuador

- i) Compromisos internacionales:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ratificado en 1994.
  - Protocolo de Kioto, ratificado en 1999.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
  - Agropecuario y pesca.
  - Infraestructura.
  - Hídrico.
  - Ecosistemas.
  - Asentamientos humanos.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
  - Energía.
  - Agricultura.
  - Cambio de uso de suelo y silvicultura.
  - Residuos.
  - Industria.

**Cuadro A.17**  
**Ecuador: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Soberanía alimentaria, agricultura, ganadería, acuicultura y pesca	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar medidas que garanticen la soberanía alimentaria frente a los impactos del cambio climático</li> </ul>
Sectores Productivos y Estratégicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iniciar acciones para que los niveles de rendimiento de los sectores productivos y estratégicos, así como la infraestructura del país no se vean afectados por los efectos del cambio climático</li> </ul>
Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar medidas de prevención para proteger la salud humana frente a los impactos del cambio climático</li> </ul>
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejar el patrimonio hídrico con un enfoque integral e integrado por unidad hidrográfica, para asegurar la disponibilidad, uso sostenible y calidad del recurso hídrico para los diversos usos humanos y naturales, frente a los impactos del cambio climático</li> </ul>
Patrimonio natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar y manejar sustentablemente el patrimonio natural y sus ecosistemas terrestres y marinos, para contribuir con su capacidad de respuesta frente a los impactos del cambio climático</li> </ul>
Grupos de atención prioritaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomar medidas para garantizar el acceso de los grupos de atención prioritaria y de atención prioritaria a recursos que contribuyan a fortalecer su capacidad de respuesta ante los impactos del cambio climático</li> </ul>
Asentamientos humanos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incluir la gestión integral de riesgos frente a los eventos extremos atribuidos al cambio climático en los ámbitos y actividades a nivel público y privado</li> <li>• Implementar medidas para incrementar la capacidad de respuesta de los asentamientos humanos para enfrentar los impactos del cambio climático</li> </ul>

Fuentes: Ministerio de Medio Ambiente (2011a y 2011b).

**Cuadro A.18**  
**Ecuador: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer la implementación de medidas para fomentar la eficiencia y soberanía energética, así como el cambio gradual de la matriz energética, incrementando la proporción de generación de energías de fuente renovable, contribuyendo así con la mitigación del cambio climático</li> </ul>
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar e incorporar prácticas apropiadas para mitigar el cambio climático en el sector agropecuario, que puedan además fortalecer y mejorar su eficiencia productiva y competitividad</li> </ul>
Cambio de uso de suelo y silvicultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar medidas que aporten a la integridad y conectividad de los ecosistemas relevantes para la captura y el almacenamiento de carbono y manejar sustentablemente los ecosistemas intervenidos con capacidad de almacenamiento de carbono</li> </ul>
Manejo de desechos sólidos y líquidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fomentar la aplicación de prácticas que permitan reducir emisiones de GEI en los procesos relacionados con la provisión de servicios y la generación de bienes, desde su fabricación, distribución, consumo, hasta su disposición final</li> </ul>
Procesos industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la transformación de la matriz productiva, incorporando medidas que contribuyen a reducir las emisiones de GEI y la huella de carbono, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y el uso responsable de los recursos naturales no renovables</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente (2011a y 2011b).

## 9. El Salvador

- i) Compromisos internacionales:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmado en 1992, ratificado en 1995.
  - Protocolo de Kioto, firmado en 1998, ratificado en 1998.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
  - Agropecuario.
  - Infraestructura.
  - Biodiversidad.
  - Forestal.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
  - Energía.
  - Transporte.

**Cuadro A.19**  
**El Salvador: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>Iniciar una transición de una agricultura basada fuertemente en prácticas del “suelo limpio”, de la quema y el uso intensivo de agroquímicos que contaminan el suelo y las fuentes de agua, y destruyen la biodiversidad, hacia una agricultura y actividad pecuaria más sostenible y más resistente a la amenaza climática</li> <li>Expansión masiva de la agroforestería y prácticas de conservación de suelos y agua, el cambio de pastos y la semiestabulación del ganado para recuperar fertilidad y aumentar la cobertura de vegetación a gran escala, mejorando así la regulación hídrica</li> <li>Reducción del uso de agroquímicos para mejorar las condiciones de conservación de la diversidad biológica (de especies, ecosistemas y genética) y garantizar la capacidad productiva en el mediano y largo plazo.</li> <li>Aumentar la captura de carbono en el suelo y la vegetación, contribuyendo de esta manera a la mitigación del cambio climático</li> </ul>

Cuadro A.19 (conclusión)

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Infraestructura física y natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar nuevos parámetros de diseño pueden reducir la vulnerabilidad de la infraestructura física (especialmente la vial) con inversiones dirigidas a desarrollar infraestructura natural puede ser más costo eficiente</li> <li>Expandir la agroforestería en las cuencas y recuperar los bosques de galería para mejorar la regulación hídrica y contribuir a proteger puentes y puertos</li> <li>Permitir, restablecer y ampliar corredores biológicos, creando un entorno más favorable para conservar la biodiversidad</li> </ul>
Biodiversidad y forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Restaurar y conservar los bosques, manglares y humedales es esencial para sustentar actividades productivas, asegurar los medios de vida de las comunidades locales, conservar la biodiversidad y reducir el riesgo climático</li> <li>Atender de manera relevante los ecosistemas forestales, áreas naturales terrestres y ecosistemas costeros marinos y los manglares, con el fin de recuperar su rol de protección contra marejadas y tsunamis, reducir la erosión costera y fortalecer su funcionalidad como zonas reproductoras de una gama amplia de especies marinas</li> <li>Restaurar y manejo integrado de humedales es vital para mantener la capacidad de almacenamiento de nutrientes y agua, proteger contra crecidas e inundaciones y garantizar los sitios de cría, reproducción y desarrollo de cientos de especies de alto valor proteínico y económico</li> <li>Implementar prácticas locales a través de una gestión inclusiva, apoyada en la acción comunitaria y la coordinación efectiva de los gobiernos locales y las institucionales públicas nacionales</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2013).

**Cuadro A.20**  
**El Salvador: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Objetivo general	<ul style="list-style-type: none"> <li>La adaptación es el punto de partida. La mitigación, a través del aumento de la capacidad de captura y fijación de carbono en la vegetación y el suelo, es principalmente un cobeneficio del esfuerzo de adaptación (mitigación basada en la adaptación)</li> </ul>
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se impulsarán diferentes iniciativas de eficiencia energética de las cuales destacan: <ul style="list-style-type: none"> <li>Conformación de 93 Comités Gubernamentales de Eficiencia Energética que, con base en diagnósticos energéticos en cada institución promueven buenas prácticas, equipos eficientes y otras acciones que puedan traducirse en menor consumo de energía</li> <li>Elaboración de diagnósticos energéticos en 10 hospitales nacionales y ejecución de los primeros proyectos de alto impacto en cuanto a ahorro de energía y retorno de la inversión</li> <li>Líneas de créditos para asistencia técnica o sustitución de equipos por tecnología más eficiente por parte del Banco de Desarrollo de El Salvador (BANDESAL), banco estatal de segundo piso que ofrece fondos de mediano y largo plazo que son otorgados a través de instituciones financieras locales</li> <li>Lanzamiento en octubre de 2011 del Programa El Salvador Ahorra Energía (PESAE) para promover, fortalecer y consolidar el uso eficiente y racional de la energía eléctrica involucrando a instituciones públicas, empresas privadas y universidades</li> </ul> </li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actual implementación el Sistema Integrado de Transporte del Área Metropolitana de San Salvador (SITRAMSS) para el transporte masivo de pasajeros a lo largo de un corredor que conectará las ciudades del oriente y occidente de la Región Metropolitana de San Salvador que transportará 20 mil personas por hora en la zona metropolitana de San Salvador y sacará de circulación cientos de autobuses antiguos altamente contaminantes. Las emisiones también se reducirán por el uso de motores mucho más limpios en los buses que serán parte del sistema</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2013).

## 10. Guatemala

### i) Compromisos internacionales:

- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmado en 1992, ratificado en 1995.
- Protocolo de Kioto, firmado en 1998, ratificado en 1999 en acto desde 2005.

## ii) Sectores prioritarios en adaptación:

- Salud.
- Agropecuario.
- Forestal.
- Hídrico.
- Biodiversidad.
- Infraestructura.

## iii) Sectores prioritarios en mitigación:

- Energía.
- Forestal.
- Residuos.

**Cuadro A.21**  
**Guatemala: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con los planes y programas y desarrolle las actividades sustantivas orientadas a la prevención, y que reduzcan la incidencia de enfermedades vectoriales que se puedan incrementar por causas del cambio climático y sus consecuencias, aprovechando las nuevas tecnologías y el conocimiento ancestral y tradicional</li> </ul>
Agricultura, ganadería y seguridad alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El sector agropecuario se debe adaptar a la variabilidad climática tomando en cuenta los escenarios y efectos del cambio climático en sus actividades</li> <li>• Adoptar nuevas prácticas que permitan una producción tal que no se vea afectada por el cambio climático, garantiza que la población cuente con la alimentación básica y minimiza los procesos de degradación del suelo</li> </ul>
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con planes nacionales de prevención y combate de incendios forestales y manejo forestal sostenible que reduzcan los impactos negativos de la variabilidad climática y el cambio climático</li> <li>• Promover dentro de las zonas de vocación forestal y los principales ecosistemas forestales el manejo forestal sostenible para conservación, protección, además de servir como sumideros de carbono, a nivel local y nacional</li> </ul>
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La gestión integrada de recursos hídricos debe incluir las necesidades de la población y de los ecosistemas para la planificación, protección de las zonas de recarga hídrica y el aprovechamiento del agua</li> <li>• Mejorar la disponibilidad y la distribución del agua y adoptar las medidas y las prácticas necesarias, para enfrentar la variabilidad y el cambio Climático para mejorar progresivamente la calidad del agua en los diferentes aprovechamientos, tales como: consumo humano, agropecuario e industrial, generación de energía y protección ecológica</li> <li>• En materia de gestión de riesgos, la infraestructura física considera tanto los períodos de abundancia y exceso de agua (tormentas) como las épocas de carencia (sequías)</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservar y gestionar los Ecosistemas: que los diversos ecosistemas existentes, las cuencas hidrográficas, los suelos y su diversidad biológica se encuentren bajo una gestión de restauración, conservación y manejo integrado que toma en cuenta la variabilidad y el cambio climático</li> <li>• Aprovechar los bienes y servicios naturales generados por los ecosistemas naturales y reducir su vulnerabilidad al cambio climático</li> <li>• Contar por parte del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) con las valoraciones ambientales necesarias para realizar las estimaciones económicas de sus aportes a la adaptación y mitigación al cambio climático</li> </ul>
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adoptar estándares de diseño y construcción de obra física que tomen en cuenta la variabilidad y el cambio climático, partiendo de las zonas o regiones más vulnerables a los impactos</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2009).

**Cuadro A.22**  
**Guatemala: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contar con un plan nacional para la producción energética limpia y consumo energético basado en el aprovechamiento de nuestros recursos naturales renovables, en la eficiencia energética y en el ahorro de energía que esté diseñado con las características de los diferentes sectores económicos (industrial, transporte y residencial) así como de las diferentes regiones de nuestro país y establecer la direccionalidad de las acciones por parte de las autoridades de gobierno, las municipalidades, el sector privado y la población en general</li> </ul>
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los bosques deben proporcionar beneficios a nivel local, nacional y global en términos de la prestación de los bienes y servicios naturales considerando la captación y el almacenamiento de agua, la protección de suelos, la protección contra vientos y las reservas de carbono, entre otros</li> <li>• Promover acciones para que la población en general se identifique con el bosque no sólo por ser su paisaje principal, sino porque lo entiende como la fuente primordial de seguridad y beneficios colectivos y sabe protegerlo y mantenerlo</li> <li>• Potenciar y elaborar una cartera de proyectos priorizados para acceder a mercados de carbono</li> <li>• Crear las condiciones para el aprovechamiento del carbono forestal, a partir de un marco legal y técnico adecuado, incluyendo el fomento de las inversiones, para lograr la conservación e incrementar las masas forestales como mecanismo de mitigación del cambio climático</li> </ul>
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero producidos por la disposición de desechos mediante acciones enmarcadas dentro de esta política</li> <li>• Contar a nivel nacional con la propuesta de implementación y construcción de sistemas de tratamiento de desechos</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2009).

## 11. Honduras

- i) Compromisos internacionales:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmado en 1992, ratificado en 1995.
  - Protocolo de Kioto, firmado y ratificado en 1999, en acto desde 2005.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
  - Energía.
  - Hídrico.
  - Agricultura y suelos.
  - Forestal.
  - Biodiversidad.
  - Salud.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
  - Energía.
  - Residuos.
  - Agricultura.
  - Silvicultura.
  - Cambio de uso de suelo.
  - Transporte.
  - Ecosistemas.
  - Forestal.

**Cuadro A.23**  
**Honduras: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitar la adaptación de las fuentes de energía hidroeléctrica, ante los impactos del cambio climático ya observado y proyectado</li> </ul>
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir los impactos de las sequías más frecuentes e intensas, por reducción de las lluvias, y reforzar la recarga de los acuíferos</li> <li>Reducir la alteración de los caudales ecológicos, considerando los efectos del cambio climático sobre los sistemas fluviales</li> <li>Prevenir y evitar la reducción de la calidad del agua, por contaminantes, considerando los efectos del cambio climático sobre el volumen de agua disponible</li> </ul>
Agricultura, suelos y seguridad alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitar la adaptación de los agricultores al cambio climático, mejorando la resiliencia de los cultivos y pasturas ante el estrés térmico e hídrico, y previniendo o reduciendo la incidencia de plagas y enfermedades provocadas por el cambio climático</li> <li>Evitar la erosión, pérdida de productividad y eventual desertización de los suelos, considerando los efectos del cambio climático</li> <li>Preservar y mejorar la calidad nutricional y contribuir a la seguridad alimentaria de la población, bajo condiciones de cambio climático</li> </ul>
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prevenir la pérdida de bosques latifolia dos y de coníferas debido a la incidencia de incendios y plagas forestales, bajo condiciones de cambio climático</li> <li>Implementar un adecuado manejo forestal para la protección y la producción, ante la alteración de la riqueza, funcionalidad y relaciones simbióticas como efecto del cambio climático</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preservar a largo plazo la función, estructura y composición de los ecosistemas para mejorar su capacidad de adaptación ante el cambio climático</li> <li>Preservar la estructura y dinámica de los ecosistemas marino-costeros, considerando los efectos del cambio climático, particularmente la elevación del nivel del mar y los cambios de la temperatura del aire y superficial del mar</li> </ul>
Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminuir la incidencia y distribución geográfica de enfermedades humanas causadas por los efectos de las manifestaciones del cambio climático</li> </ul>
Infraestructura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir los riesgos e impactos asociados a la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos, cuya frecuencia, intensidad y duración están aumentando como consecuencia del cambio climático</li> <li>Fomentar el diseño, desarrollo, construcción y despliegue de infraestructura e instalaciones más apropiadas, en términos de resistencia y versatilidad, a fin de adaptarlas mejor a los efectos actuales y proyectados del cambio climático</li> <li>Fortalecer la seguridad civil y gobernabilidad de la nación, previniendo, reduciendo y abordando de manera apropiada y oportuna los desplazamientos temporales o permanentes de las poblaciones humanas, por causas de origen climático</li> </ul>

Fuente: Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (2011).

**Cuadro A.24**  
**Honduras: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía, residuos, agricultura, uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) y transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reducir y limitar las emisiones de gases de efecto invernadero, para contribuir voluntariamente a la mitigación del cambio climático y fortalecer procesos colaterales de sostenibilidad socioeconómica y ambiental: <ul style="list-style-type: none"> <li>Promover la reducción de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), proveniente de la quema de combustibles fósiles, incluyendo la reducción de otros GEI asociados (CH<sub>4</sub>, NO<sub>x</sub> y SF<sub>6</sub>), mediante el fomento y adopción de fuentes renovables de energía, así como la conservación de energía y la eficiencia energética</li> <li>Promover la reducción de las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>), procedentes de los sectores desechos y agrícola, y su aprovechamiento para iniciativas energéticas</li> <li>Promover la reducción de las emisiones de óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) procedentes del sector agricultura</li> <li>Facilitar las iniciativas encaminadas a la remoción de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera, mediante acciones que fortalezcan los sumideros de absorción en el sector UTCUTS</li> </ul> </li> </ul>
Ecosistemas y forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer la sinergia entre las medidas de mitigación y adaptación, para permitir un mejor ajuste de los sistemas socio-naturales ante las manifestaciones e impactos del cambio climático, y prevenir los efectos adversos de las medidas de respuesta: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fortalecer las funciones de la biodiversidad, el aprovisionamiento de agua, la reducción del riesgo y la conservación del suelo mediante la conservación de ecosistemas, la restauración de áreas degradadas y la reducción de la deforestación y degradación</li> <li>Priorizar el fomento de iniciativas que contribuyan a la reducción de las emisiones de GEI y que al mismo tiempo reduzcan los niveles de contaminación con sustancias nocivas para la salud humana y ecosistemas</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (2011).

## 12. México

- i) Compromisos internacionales:
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmado en 1992 y ratificado en 1993.
  - Protocolo de Kioto, firmado en 1997 y ratificado en 2000.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
- Varios sectores: Programa Especial de Cambio Climático, Programas sectoriales, Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático, Plan de Acción Climática Municipal).
  - Servicios ambientales.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
- Energía.
  - Transporte.
  - Residuos.
  - Cambio de uso de suelo.

**Cuadro A.25**  
**México: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Varios (Programa Especial de Cambio Climático (PECC))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar acciones específicas que reduzcan la vulnerabilidad, actividades de evaluación de la vulnerabilidad del país y de valoración económica de las medidas prioritarias, y mejoras en la información, políticas y estrategias de desarrollo</li> </ul>
Programas Sectoriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir metas y acciones de las secretarías de Estado en materia de cambio climático</li> </ul>
Varios (Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear instrumentos de apoyo para el diseño de políticas públicas sustentables y acciones relacionadas en materia de cambio climático</li> </ul>
Varios (Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN))	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear capacidades entre los tomadores de decisiones de los municipios sobre cambio climático y sus impactos, así como promover políticas públicas a nivel local</li> </ul>
Servicios ambientales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir la fragmentación del hábitat y fomentarla creación de corredores biológicos</li> <li>• Propiciar la diversificación de cultivos</li> <li>• Recuperar las prácticas tradicionales de manejo de especies nativas</li> </ul>

Fuente: SEMARNAT e INECC (2012) y Gobierno de la República (2013).

**Cuadro A.26**  
**México: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de energía más limpia mediante acciones agrupadas en este eje buscan transformar la matriz de generación eléctrica, aumentando la participación de energías limpias y tecnologías fósiles con mayor eficiencia</li> <li>• Reducción de venteo y quema de gas en producción</li> <li>• Mitigación de emisiones fugitivas en Petróleos Mexicanos (Pemex)</li> <li>• Eficiencia energética en Pemex y en la Comisión Federal de Electricidad (CFE)</li> <li>• Hacer eficientes las redes de energía eléctrica</li> <li>• Captura y almacenamiento de carbono en los hidrocarburos (CCS)</li> <li>• Promover el uso sustentable de energía mediante la eficiencia en el uso de electricidad mediante diversos programas y en los vehículos ligeros</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar la participación de los ferrocarriles en el transporte terrestre de carga</li> <li>• Mejorar la logística del transporte carretero de carga, mediante la operación coordinada de los vehículos, la creación de cooperativas y asociaciones, la construcción de terminales especializadas y corredores de carga, y la puesta en marcha de un sistema de información confiable</li> </ul>
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsar la participación del sector privado en proyectos de reciclaje, separación de basura, reutilización, confinamiento de desechos, y creación de centros de acopio</li> <li>• Desarrollar mecanismos y regulaciones que hagan corresponsables a las organizaciones del manejo de los residuos que generan</li> <li>• Corregir los sistemas tarifarios de los servicios de recolección y tratamiento, de forma que se incentive la reinversión en mejoras tecnológicas y logísticas, y se puedan implementar las mejores prácticas a nivel mundial</li> <li>• Reforzar las campañas educativas e informativas para sensibilizar a la población sobre la importancia de reducir la generación de desechos y el consumo de agua</li> </ul>
Uso de suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptación a cultivos de menores requerimientos hídricos para mejorar la conservación de agua y suelos</li> <li>• Racionalización del uso de agroquímicos, uso de biofertilizantes y mejoramiento de semillas</li> <li>• Reconversión productiva sustentable fomentando los cultivos perennes y la labranza de conservación, en sistemas agroforestales y agrosilvopastoriles</li> <li>• Mejora en la productividad y variedad de cosechas, rotación extendida de cosechas y reducción de tierras sub-utilizadas, sistemas de cosecha menos intensivos, uso extendido de cosechas cubiertas</li> <li>• Mejora en la eficiencia energética y uso de energías alternativas</li> <li>• Ajustes de la carga animal y planificación en tierras de agostadero</li> <li>• Masificación del tratamiento de los desechos pecuarios para autogeneración de energía</li> </ul>

Fuente: SEMARNAT e INECC (2012) y Gobierno de la República (2013).

## 13. Nicaragua

- i) Compromisos internacionales:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, ratificada en 1995.
  - Protocolo de Kioto, ratificado en 1999.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
  - Forestal.
  - Energía.
  - Hídrico.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
  - Agricultura.
  - Cambio de uso de suelo.
  - Silvicultura.
  - Energía.

**Cuadro A.27**  
**Nicaragua: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación del Programa Socio Ambiental y Desarrollo Forestal (POSAF) que tiene como objetivo ejecución de su estrategia de Reducción de la Pobreza en las áreas rurales y responder a las prioridades de reconstrucción posteriores al Huracán Mitch de 1998, mediante nuevas prácticas productivas sostenibles, reducir las condiciones de riesgo de la población ante eventos extremos con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de las comunidades rurales priorizadas. Este programa también busca llevar a cabo las siguientes medidas tanto de adaptación como de mitigación:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Obras de prevención para cosecha de agua</li> <li>ii) Cocinas ahorradoras de leña</li> <li>iii) Obras hidráulicas para prevenir desastres en municipios vulnerables</li> <li>iv) Educación Ambiental: clave en el proceso de adopción de tecnologías limpias</li> </ol> </li> </ul>
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar bosques proveedores de servicios ecosistémicos (SE) importantes para la adaptación del sector hidroeléctrico al cambio climático, ya que los bosques tropicales producen SE importantes para la generación de hidroelectricidad, por lo tanto se busca promover la utilización de recursos renovables, principalmente hídricos, para la generación de electricidad</li> </ul>
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrelación entre bosques y sistemas agroforestales y la sociedad ya que es importante para el sector agua potable. Por lo tanto, el esquema metodológico consideró los criterios de vulnerabilidad del sector agua potable, ubicación de los usuarios, usos del suelo y la capacidad para generar servicios ecosistémicos y su utilidad para los usuarios</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2008).

**Cuadro A.28**  
**Nicaragua: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer Fincas Integrales con manejo diversificado y arreglos silvopastoriles para ganadería de engorde y leche, con el propósito de utilizar adecuada y eficientemente los espacios de la finca que favorezca el incremento de la cobertura forestal, para disminuir gases de metano y dióxido de carbono por la reducción del área de pastoreo</li> <li>• Incremento de la cobertura vegetal y de la producción de aguas en quebradas</li> <li>• Aprovechamiento de energía renovable por medio de biodigestores</li> <li>• Utilizar adecuada y eficientemente los espacios de la finca con arreglos agroforestales que garanticen incrementar la cobertura vegetal del área de la finca al establecer cultivos semiperennes y perennes que se adapten a los diferentes ecosistemas tropicales de zonas: secas, subhúmedas, húmedas de altura y húmedos de bajura</li> </ul>
Cambio de uso de la tierra y silvicultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de la regeneración natural del bosque y el enriquecimiento de la vegetación, con especies nativas para garantizar el incremento de la captura de GEI y la diversificación de los ingresos de los productores con la realización de actividades turísticas y similares de carácter rentable</li> <li>• Establecimiento de Parques Ecológicos Municipales y/o Reservas Silvestres Privadas, para la restauración del bosque secundario, mediante el manejo del rebrote forestal</li> <li>• Sustituir la actividad ganadera de los suelos de vocación forestal para efectuar manejo forestal y enriquecimiento de las especies nativas</li> <li>• Aprovechamiento sostenible de las plantaciones manejadas y registradas en el Instituto Nacional Forestal (INAFOR)</li> </ul>
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promocionar el reemplazo de equipos de mejor eficiencia energética en los sectores residencial y comercio, como lámparas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas (LFC) logrando de esta manera un ahorro en el consumo de energía y la reducción de emisiones de GEI</li> <li>• Lograr reducir la dependencia de los combustibles fósiles, la ubicación de sitios donde se presente este tipo de energía (viabiles), iniciativas y fomento para el desarrollo de este tipo de fuentes de energía</li> <li>• Reducción de la dependencia de la energía eléctrica del uso de fuentes no renovables y de origen importado y reducción de emisiones de GEI, al utilizar fuentes energéticas significativamente limpias como la energía eólica</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (2008).

## 14. Panamá

- i) Compromisos internacionales:
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmado en 1993 y ratificado en 1995.
  - Protocolo de Kioto, firmado 1998 y ratificado en 1999.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
- Energía.
  - Agropecuario.
  - Turismo.
  - Hídrico.
  - Ecosistemas.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
- Energía.
  - Agricultura.

**Cuadro A.29**  
**Panamá: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversificación de la balanza energética</li> <li>• Independencia y sostenibilidad energética</li> <li>• Racionalización del consumo energético</li> <li>• Introducción y fomento de nuevas tecnologías</li> <li>• Conservación del medio ambiente</li> <li>• Promoción de un alto nivel de competencia en el mercado</li> <li>• Proyección del país como un centro energético, potenciando su posición geográfica</li> </ul>
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proponer el Plan Estratégico Nacional del Sector Agropecuario que tiene como principales ejes:               <ol style="list-style-type: none"> <li>i) Desarrollo de mercados y agronegocios</li> <li>ii) Apoyo a la competitividad</li> <li>iii) Financiamiento para la agricultura</li> <li>iv) Agricultura y desarrollo rural</li> <li>v) Adecuación institucional</li> </ol> </li> </ul>
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Panamá cuenta con el 72% de los atractivos turísticos están en el interior de las áreas protegidas, por lo que tiene un relevante potencial de recursos naturales ideales para la creación de ofertas competitivas que permitirían al país insertarse en el mercado de viajeros en ecoturismo</li> </ul>
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir implementando el modelo de gestión integrada para la conservación y restauración de cuencas hidrográficas a través de la apropiación de todos los actores claves, a través del desarrollo de una cultura ambiental basada en los derechos y los deberes ligados a la conservación, uso y manejo de los recursos naturales para asegurar la sostenibilidad ambiental</li> </ul>
Ecosistemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación del Programa de Monitoreo de la Efectividad del Manejo de las Áreas Protegidas de Panamá (PMEMAP) que tiene como objetivo la promoción de la excelencia en la gestión de las áreas protegidas; sobre la base del desarrollo de una memoria institucional de las actividades que permita evaluar a través del tiempo, el manejo de las mismas, así como orientar las inversiones y la toma de decisiones con relación al manejo de las áreas protegidas</li> </ul>

Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente (2011).

**Cuadro A.30**  
**Panamá: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se busca utilizar las siguientes opciones de mitigación:               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mezcla de etanol y gasolina</li> <li>– Biodiesel</li> <li>– Biogás de rellenos sanitarios</li> <li>– Biogás proveniente de excretas animales</li> <li>– Centrales hidroeléctricas (micro, mini, entre otras)</li> <li>– Cogeneración</li> <li>– Energía solar fotovoltaica y térmica</li> <li>– Energía eólica</li> <li>– Captación de metano de aguas residuales</li> <li>– Ciclos combinados</li> <li>– Temporizadores para calentadores de agua</li> <li>– Iluminación eficiente</li> <li>– Calderas eficientes</li> <li>– Motores eficientes</li> <li>– Introducción de automóviles híbridos</li> <li>– Sustitución de modos de transporte más intensivos en uso de energía por modos más eficientes como la sustitución del transporte privado de superficie por transporte público y la sustitución de transporte de carga privado por el tren</li> <li>– Calentadores solares</li> <li>– Sustitución de carbón o petróleo por gas natural, en la medida que el gas natural esté disponible</li> <li>– Desarrollo de incentivos a la introducción del gas natural en Panamá para generación de electricidad</li> <li>– Desarrollo de nuevos incentivos para el uso de combustibles más limpios y/o renovables</li> <li>– Revisión y solución de barreras legales, económicas, administrativas y culturales que impiden la adopción de tecnologías de punta en materia energética</li> <li>– Creación de la normativa necesaria para los equipos eléctricos que se importen al país</li> </ul> </li> </ul>
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambios en el manejo de las tierras agrícolas (labranza de conservación, agrosilvicultura y rehabilitación de tierras agrícolas y pastizales degradados)</li> <li>• Mejoramiento general de la nutrición y de la genética del ganado rumiante</li> <li>• Tecnologías para el almacenamiento y la recolección de abonos</li> <li>• Conversión de emisiones en biogás</li> </ul>

Fuente: Autoridad Nacional del Ambiente (2011).

## 15. Paraguay

- i) Compromisos internacionales:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmado en 1993 y ratificado en 1995.
  - Protocolo de Kioto, firmado 1998 y ratificado en 1999.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
  - Salud.
  - Agropecuario.
  - Hídrico.
  - Forestal.
  - Energía.

## iii) Sectores prioritarios en mitigación:

- Energía.
- Transporte.
- Agropecuario.
- Cambio de uso de suelo.
- Silvicultura.

**Cuadro A.31**  
**Paraguay: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generar más conocimientos sobre la variabilidad climática y su impacto sobre las enfermedades vulnerables, de gran importancia para la salud pública del país</li> <li>• Establecer un sistema de alerta temprana en el propio subsistema de vigilancia epidemiológica, basado en el monitoreo de los factores climáticos</li> <li>• Fortalecer la capacidad de respuesta del sistema de salud ante brotes y epidemias influenciados por el impacto del cambio climático</li> </ul>
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rescatar prácticas agrícolas tradicionales, promocionar esquemas de agricultura ecológica y de siembra directa e implementar la búsqueda de material genético adaptado (semillas resistentes a los climas extremos)</li> </ul> <p>Se pueden aplicar las siguientes experiencias de adaptación agroclimática:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zonificación de cultivos</li> <li>• Sistemas de siembra directa o laboreo mínimo</li> <li>• Sistemas de producción agroforestales</li> <li>• Sistemas biointensivos de producción</li> <li>• Análisis de riesgo</li> <li>• Cortinas rompevientos</li> <li>• Uso eficiente del agua</li> </ul> <p>En el caso del sector ganadero se pueden llevar a cabo las siguientes medidas de adaptación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pastura de corte bajo riego</li> <li>• Gestión de los recursos hídricos</li> <li>• Enfriado del agua</li> <li>• Efecto sombra</li> <li>• Sistemas combinados (baño+ventilación)</li> <li>• Efecto viento</li> <li>• Biotipo animal</li> <li>• Especies forrajeras o de corte</li> </ul>
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer metas de reducción de pérdidas del agua potable en redes</li> <li>• Implementar y mejorar las redes de medición climática, hidrológicas y freáticas con un adecuada sustentabilidad</li> <li>• Implementar una adecuada gobernabilidad del uso y planificación de los recursos hídricos a través de una gestión integrada</li> <li>• Establecer acuerdos con los centros de especialización y universidades para impulsar investigaciones sobre la reutilización de aguas pluviales y del sector industrial</li> <li>• Propender a estudios con centros especializados de investigación con respecto a la reutilización de aguas pluviales y del sector industrial</li> <li>• Adecuar los planes de gestión, ampliación de cobertura y mantenimiento de los desagües pluviales de las ciudades</li> <li>• Planificar la construcción de reservorios de agua en las cabeceras de los afluentes de los ríos interiores para fines múltiples</li> </ul>
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer planes de restauración de bosques y otros ecosistemas nativos, atendiendo muy especialmente a los bosques protectores de márgenes de cuerpos de agua y nacientes y las áreas de recarga de los acuíferos</li> <li>• Establecer medidas conservativas teniendo en cuenta al cambio climático en áreas protegidas y monumentos y parques nacionales</li> <li>• Detener la deforestación en el noroeste del Chaco, especialmente en la zona de médanos y conservar el remanente de bosque nativo en el Chaco central</li> <li>• Fomentar la reforestación con especies nativas a nivel nacional y aplicar fuertes condenas a los infractores de las leyes ambientales</li> </ul>
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer metas de reducción de pérdidas de electricidad por robo</li> </ul>

Fuente: SEAM (2011).

**Cuadro A.32**  
**Paraguay: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar el fomento de medidas que conlleven a una mayor eficiencia energética, así como aquellas que propicien el despegue de las energías renovables</li> <li>• Fortalecer la capacidad institucional del sector Energético, evitando la atomización y dispersión de las instituciones, así como clarificando roles y funciones de cada una de ellas.</li> <li>• Incorporar la temática del cambio climático en las directrices y políticas del sector, de modo a coadyuvar en la mitigación de los efectos y las emisiones causadas por las actividades energéticas</li> <li>• Propiciar y fomentar la adopción de políticas que favorezcan la incorporación de tecnologías limpias en el sector, tales como la importación de vehículos Flex y acceso a paquetes tecnológicos</li> <li>• Propiciar la incorporación de equipos más eficientes deben ser impulsadas desde la esfera gubernamental con el apoyo del sector privado</li> <li>• Gestionar y canalizar recursos financieros que permitan introducir mejoras en el sistema energético, principalmente en los sectores transporte e industrial</li> <li>• Intensificar las campañas de concienciación, educación y sensibilización de la población hacia el uso más eficiente y limpio de la energía, pretendiendo obtener una generación de personas comprometidas con su entorno</li> <li>• Desarrollar alternativas viables y factibles para la disminución del uso de la biomasa, tanto a nivel residencial como industrial</li> <li>• Impulsar la implementación del Plan de Desarrollo de Energías Renovables</li> <li>• Desarrollar programas de uso eficiente de la energía</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover y difundir el uso de combustibles alternativos que generen menos emisiones, respetando la seguridad alimentaria tanto local como global, por lo cual se propenderá a favorecer la utilización de aquellas especies que no son destinadas a consumo humano, tales como biomasa seca, colza, tártago, entre otras</li> <li>• Mejorar todo el sistema de transporte público (planificación urbana y vial), atendiendo a lograr a mayor eficiencia y con ello un consumo menor de combustible fósil</li> <li>• Empezar un verdadero proceso de uso racional de energía, aplicando medidas que incluyan el uso de medios de transporte más eficaces</li> <li>• Se deben profundizar estudios de factibilidad técnica y económica del empleo de medios de transporte movidos por energía eléctrica</li> </ul>
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empezar programas de aprovechamiento masivo de desechos del campo</li> <li>• Programas de utilización de estiércol del ganado, en proyectos de biogás constituyen alternativas útiles de explorar</li> <li>• Fortalecer las líneas de investigación para desarrollar variedades o especies que se adapten a las condiciones climáticas estimadas (aumento de temperatura y evapotranspiración), manteniendo o aumentando el rendimiento y sin costos excesivos para los productores</li> <li>• Debe haber transferencia de tecnología a nivel de pequeños productores por parte del Gobierno</li> <li>• Profundizar en las investigaciones en ganadería que permitan desarrollar especies que sean más tolerables a las altas temperaturas</li> <li>• Realizar difusión masiva de los mapas elaborados por la Unidad de Gestión de Riesgos del Ministerio de Agricultura y Ganadería sobre las áreas geográficas más apropiadas, considerando las condiciones climáticas para diez rubros con el objetivo de reducir los impactos de los agentes naturales sobre los cultivos</li> </ul>
Cambio de uso de la tierra y silvicultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incrementar el área de superficie boscosa, mediante la reforestación con fines energéticos para disminuir la presión sobre los bosques naturales y el mantenimiento o recomposición de la cobertura boscosa original, constituida por especies nativas, como sumideros de gases de efectos invernadero</li> </ul>

Fuente: SEAM (2011).

## 16. PERÚ

- i) Compromisos internacionales:
  - Ratificó el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas el 10 de septiembre de 2002.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
  - Varios sectores.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
  - Forestal.
  - Cambio de uso de suelo.
  - Energía.

- Agricultura.
- Transporte.
- Industrial.
- Residuos.

**Cuadro A.33**  
**Perú: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Varios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar a nivel nacional escenarios futuros de cambio climático por regiones y cuencas, aplicando modelos y análisis de las tendencias para reducir el nivel de incertidumbre fortaleciendo la Red Nacional de Estaciones a cargo del SENAMHI</li> <li>• Desarrollar estudios de riesgos y vulnerabilidad para los sectores agua, agricultura, economía, pesca y áreas con alta biodiversidad en las regiones, identificando los impactos sobre los ecosistemas y las poblaciones más vulnerables</li> <li>• Realizar en los sectores el análisis de los costos de cambio climático y de las necesidades de inversión y financiamiento para responder ante los efectos adversos del cambio climático</li> <li>• Apoyar la integración de la adaptación en políticas e instrumentos de gestión y asignación presupuestal</li> <li>• Implementar proyectos de reducción de vulnerabilidad y/o incremento de la capacidad de adaptación en sectores, regiones, localidades y ecosistemas prioritarios, como pueden ser la singularidad y la resiliencia</li> <li>• Proponer espacios de concertación interinstitucional en temas sociales, cambio climático y el nivel de cumplimiento de los Objetivos del Milenio</li> <li>• Propiciar mayor presencia de los sectores de educación y salud y la representación de organizaciones de la sociedad civil</li> <li>• Desarrollar programas de conservación de ecosistemas frágiles en diversas zonas del país</li> <li>• Desarrollar y proponer enfoques metodológicos que permitan integrar la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático</li> <li>• Proponer iniciativas de adaptación para turismo, acuicultura, planificación territorial y otros sectores emergentes en la economía nacional, que incorporen la visión del cambio climático al nivel político y fortalezcan las capacidades de manera transversal</li> </ul>

Fuente: Ministerio del Ambiente (2010a y 2010b).

**Cuadro A.34**  
**Perú: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Forestal y uso de suelo y cambio de uso de suelo	<p>A través del Programa Nacional de Conservación de Bosques para la Mitigación del Cambio Climático se propone:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conservación de ecosistemas de montaña (bosques de neblina, páramo, jalca y puna)</li> <li>• Manejo integrado de suelos</li> <li>• Políticas de desarrollo social y de erradicación de actividades ilegales de deforestación</li> <li>• Sistemas de información y control forestal</li> <li>• Programas de reforestación</li> <li>• Propuestas de instrumentos financieros internacionales para incrementar el valor de los bosques en pie</li> <li>• Incentivos para aprovechar el mecanismo en formulación para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD)</li> </ul>
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diversificación de la matriz energética, mediante el desarrollo e inclusión de energías renovables</li> <li>• Promover de la eficiencia energética en industrias y servicios residenciales</li> <li>• Mejorar la calidad de los combustibles</li> </ul>
Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir emisiones de crianza de ganado</li> <li>• Mejorar la eficiencia de la producción de carne y leche, así como de los sistemas y técnicas de fertilización del suelo, principalmente con compuestos nitrogenados</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar mecanismos de planificación del transporte urbano</li> <li>• Renovar del parque automotor</li> <li>• Promover el uso del gas natural vehicular y gas licuado de petróleo</li> <li>• Mejorar la calidad de los combustibles y la tecnología de los vehículos</li> </ul>
Industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustituir el consumo de combustible de las plantas de procesamiento</li> <li>• Promover mecanismos orientados al uso de tecnologías limpias para la generación de energía</li> <li>• Mejorar los niveles de eficiencia energética en las industrias</li> </ul>
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos</li> </ul>

Fuente: Ministerio del Ambiente (2010a y 2010b).

## 17. República Dominicana

- i) Compromisos internacionales:
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmado en 1992 y ratificado en 1998.
  - Protocolo de Kioto, fue firmado en 1998 y ratificado en 2002.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
- Hídrico.
  - Salud.
  - Turismo.
  - Biodiversidad.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
- Agricultura.

**Cuadro A.35**  
**República Dominicana: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Varios - cuenca del río Haina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejorar las condiciones de vida y el ambiente de las comunidades de la cuenca alta del río Haina, con el establecimiento de parcelas forestales, agroforestales, conservando los suelos, reduciendo la sedimentación de las obras hidráulicas existentes para incrementar su vida útil</li> <li>• Mejorar el nivel de ingresos de los agricultores, promoviendo alternativas productivas que mejoren el ambiente, sin degradar los suelos</li> <li>• Reducir la contaminación del agua, controlando la deposición de desechos sólidos y líquidos, provenientes de los poblados de la cuenca</li> <li>• Mejorar la infraestructura de servicios de las comunidades</li> <li>• Involucrar a las instituciones públicas y privadas, con incidencia en la zona, en la ejecución del plan de manejo</li> <li>• Implementar un programa permanente de educación ambiental, extensivo a toda la población</li> <li>• Implementar un programa de conservación de suelos y agua, que promueva el uso de obras y prácticas sencillas, pero eficiente para el control de la erosión</li> </ul>
Salud	<p>En el caso de malaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disponibilidad de un sistema de vigilancia epidemiológica integrado y desconcentrado de la malaria que permita una oportuna toma de decisiones en todos sus niveles</li> <li>• Contar con una red de laboratorios, integrada y desconcentrada, que permita un diagnóstico rápido y confiable para un tratamiento oportuno y eficaz basado en los servicios de salud</li> <li>• Contar con una red de vigilancia entomológica, integrada y desconcentrada, que permita un análisis de la información para un control vectorial eficaz, y oportuno</li> <li>• La implementación de una estrategia de educación para la salud y participación comunitaria efectiva donde se integren todos los sectores de la sociedad para optimizar las acciones de prevención y control de la malaria</li> </ul> <p>En el caso de dengue:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover prácticas sanitarias individuales y colectivas que garanticen la disminución de los riesgos de enfermar y morir, por dengue</li> <li>• Fortalecer de la vigilancia epidemiológica del dengue y de los vectores de esa enfermedad</li> <li>• Control selectivo de los vectores en situaciones vinculadas a casos hemorrágicos, brotes y muertes</li> <li>• Garantía de atención integral y de calidad a los afectados de acuerdo con los niveles de la red de provisión de los servicios</li> </ul>

Cuadro A.35 (conclusión)

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Turismo (región de Bávaro y Punta Cana)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poner en marcha un mecanismo de generación operativa y actualización de escenarios climáticos regionales que alimente, periódicamente, el presente plan de rectificación y adaptación, creándose la infraestructura adecuada para dar seguimiento al cambio climático para proteger a la industria turística</li> <li>• Garantizar la implementación de medidas locales de protección a las instalaciones turísticas, especialmente las localizadas cerca de la costa, sobre la base de un conocimiento de cómo afectará el cambio climático a la región</li> <li>• Evaluar, cualitativa y cuantitativamente, la situación actual del recurso en la región, a fin de conocer la necesidad real de buscar nuevas alternativas, ante los pronósticos de reducción regional de las precipitaciones, promoviendo, en cualquier caso, medidas de ahorro intensivas</li> <li>• Promover la protección de los arrecifes coralinos y su biota asociada, ante los impactos del cambio climático, fomentando acciones de conservación, educación ambiental y divulgaciones de las leyes ambientales que favorezcan su actual integridad ecológica y paisajística</li> <li>• Incrementar y conservar la superficie de manglares tomando en cuenta su valor como especies protegidas, su función protectora de la costa y su contribución al paisaje y como sumideros de CO<sub>2</sub>, fomentando acciones que promuevan la recuperación de su integralidad ecológica e hidrológica, a fin de compensar las pérdidas por fragmentación, disección y alteración del balance hídrico y reducir la vulnerabilidad, ante el cambio climático</li> <li>• Promover la conservación de las especies marinas, especialmente las especies protegidas, a través de acciones de educación ambiental, enfocadas a los impactos el cambio climático y la divulgación de las leyes ambientales</li> </ul>
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formalizar y poner en práctica una estrategia de sensibilización pública y difusión a nivel nacional sobre los posibles efectos del proyectado cambio climático en los distintos sectores que puedan ser afectados, incluyendo la biodiversidad y sus componentes; reformular o actualizar la estrategia nacional sobre biodiversidad, incorporando lo concerniente al proyectado cambio climático</li> <li>• Identificar y poner en práctica actividades y políticas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad que podría contribuir de manera positiva a la adaptación al cambio climático</li> <li>• Integrar políticas sobre el cambio climático con políticas de desarrollo nacional que abarcan los ámbitos económico, social y ambiental</li> <li>• Fortalecer y poner en práctica, de forma permanente, la estrategia nacional de prevención y control de incendios forestales</li> <li>• Llevar a cabo una adecuada estimación o evaluación económica de los bienes y servicios de los principales ecosistemas que puedan ser afectados por el proyectado cambio climático, con énfasis en los ecosistemas costero-marinos</li> <li>• Llevar a cabo estudios básicos de biología y comportamiento de especies de mayor vulnerabilidad al proyectado cambio climático, incluyendo estudios de poblaciones y especies invasoras</li> <li>• Establecer una red de vigilancia y evaluación del impacto del cambio climático en los sitios de anidamiento de las tortugas marinas, por lo menos en las principales playas de anidamiento del país</li> <li>• Continuar con el programa de incubación de huevos y posterior liberación de tortugas marinas</li> <li>• En el marco del actual proceso de revisión y adecuación de la Ley Sectorial de Áreas Protegidas, reestructurar la red de espacios naturales protegidos para que, en la medida de lo posible, permita la conectividad de hábitats, especies, comunidades y procesos ecológicos (enlace de paisaje) y la continuidad de gradientes altitudinales, así como la ampliación y/o el establecimiento de nuevas áreas destinadas a reducir los impactos del cambio climático en la biodiversidad</li> <li>• Aminorar y/o eliminar las amenazas y barreras que imposibilitan un manejo efectivo del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, como forma de protección de una mayor cantidad de grupos genéticos, de los cuales podrían surgir en el tiempo nuevos genotipos capaces de adaptarse al proyectado cambio climático</li> <li>• Identificar, adoptar o desarrollar un apropiado sistema de indicadores biológicos de los impactos del cambio climático, con definición de medidas y un sistema de vigilancia y alerta temprana</li> </ul>

Fuente: Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales y PNUD (2009).

**Cuadro A.36**  
**República Dominicana: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Agropecuario (cuenca del río Haina)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar la agricultura migratoria de tumba y quema de bosques en la cuenca alta, para la siembra de cultivos anuales</li> <li>• Eliminar la pecuaria extensiva en los suelos de ladera y en el cauce del río</li> </ul>

Fuente: Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales y PNUD (2009).

## 18. Uruguay

- i) Compromisos internacionales:
- Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmada y ratificada en 1994.
  - Protocolo de Kioto, firmado en 2000 y ratificado en 2001.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
- Hídrico.
  - Energía.
  - Ecosistemas.
  - Biodiversidad.
  - Agropecuario.
  - Salud.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
- Energía.
  - Agropecuario.
  - Forestal.
  - Transporte.
  - Residuos.

**Cuadro A.37**  
**Uruguay: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover el trabajo coordinado y conjunto entre el SNRCC y las instituciones encargadas de llevar adelante el PNRH</li> <li>• Establecer lineamientos para la gestión integrada de los recursos hídricos, en calidad y cantidad, considerando tanto las aguas superficiales como las subterráneas</li> <li>• Definir criterios para la toma de decisiones en relación a los conflictos de usos y asignaciones de volúmenes que se destinan a los diferentes sectores socioeconómicos (energético, agrícola, forestal, consumo humano, entre otros)</li> <li>• Elaborar estudios de los caudales (medios, máximos y mínimos) de nuestros ríos para los nuevos escenarios de cambio climático asociados al aumento y disminución de las precipitaciones y de las temperaturas. Para ello se necesita realizar los modelos hidrológicos de las cuencas que permitan simular su comportamiento en la actual situación y a partir de ellos, correrlos con los datos para los escenarios futuros y así prepararnos para mitigar el cambio climático</li> <li>• Fomentar el uso eficiente del agua, beneficiando a aquellos que adopten medidas para lograrlo, desestimulando las prácticas inadecuadas en el manejo del recurso e incorporando dispositivos de medición del agua entregada de manera de permitir una mejor gestión de la misma</li> <li>• Desarrollar desde la visión específica de los diferentes sectores de producción y consumo, acciones concretas tendientes a fomentar la adopción de prácticas adecuadas en el manejo del recurso y la adaptación específica de cada sector al cambio climático, en acuerdo con los criterios generales adoptados para la gestión integrada del recurso</li> </ul>

Cuadro A.37 (continuación)

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar inversiones en infraestructura, así como necesidades de importación a partir de las predicciones meteorológicas, tanto para el corto como el mediano y largo plazo</li> <li>• Mejorar y actualizar la infraestructura de producción y distribución de recursos energéticos, para minimizar su vulnerabilidad y garantizar el mantenimiento del suministro</li> <li>• Apoyar las iniciativas concretas que hayan sido definidas en el marco de los Lineamientos Estratégicos de Desarrollo Energético y fomentar su concreción para alcanzar las metas cuantificables establecidas para el mediano plazo (2015) en relación a los dos Ejes Directrices vinculados a los aspectos ambientales. En particular: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Incorporación de energía eólica de al menos 300 MW adicionales</li> <li>– Incorporación de 200 MW adicionales de biomasa y al menos 50 MW de pequeña hidroeléctrica</li> <li>– Alcanzar no menos del 15% de generación eléctrica renovable no tradicional</li> <li>– Utilizar no menos del 30% de los residuos agroindustriales del país para producción de diversas formas de energía</li> <li>– Introducir 2 pequeñas granjas piloto de energía solar fotovoltaica</li> <li>– Impulsar micro-emprendimientos (residencial, PYMES) en base a mini-molinos eólicos y paneles solares térmicos para calentar agua</li> </ul> </li> <li>• Garantizar la continuidad de las actividades iniciadas por el Proyecto de Eficiencia Energética una vez terminado el financiamiento externo, por tratarse de acciones que requieren intervenciones de largo plazo. Existe un marco adecuado para apoyar esta acción en la recientemente promulgada Ley N° 18597 que promueve el Uso Eficiente de la Energía</li> </ul>
Ecosistemas y biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecer el sistema nacional de áreas protegidas (SNAP) - avanzando en su cobertura, incluyendo paisajes ecosistemas y especies prioritarias para la conservación - implementando mecanismos de financiamiento y gestión de las AP y prestando especial atención a su integración en el territorio</li> <li>• Establecer estímulos para evitar fragmentación de paisajes y definir corredores biológicos que conecten ecosistemas</li> <li>• Promover la existencia de la mayor variabilidad genética posible en los distintos ecosistemas como base de la capacidad adaptativa</li> <li>• Fortalecer sistema de recursos genéticos, investigación y medidas de conservación ex-situ</li> <li>• Establecer los caudales ecológicos de los cauces, entendidos como el respeto a un régimen anual de caudales para conservar la biodiversidad asociada</li> <li>• Gestionar los hábitats y especies prioritarias para la conservación empleando como herramienta la creación de zonas de amortiguamiento junto con el establecimiento de un sistema de áreas costero-marinas protegidas que consideren los cambios climáticos proyectados</li> <li>• Elaborar estudios para la determinación de los umbrales de impacto físico, ambiental, económico y humano</li> <li>• Valorar los bienes y servicios de la zona costera y de sus recursos bajo escenarios actuales y con aumento del nivel del mar</li> <li>• Reforzar los sistemas de modelación y previsión, con especial énfasis en: nivel del mar, caudales de los tributarios costeros, perfiles de playas, retroceso de la línea de costa, delimitación de áreas de inundación, campos de salinidad, temperatura del medio marino y delimitación de superficie de humedales</li> <li>• Profundizar en la investigación sobre los recursos pesqueros para optimizar el manejo y alcanzar una extracción sustentable</li> <li>• Evaluar la vulnerabilidad de los bienes y servicios de los ecosistemas acuáticos en relación a los usos actuales y su relación a los distintos escenarios de cambio climático</li> <li>• Fomentar el desarrollo de la Gestión Integrada de la Zona Costera (GIZC) como arreglo institucional y herramienta fundamental para el desarrollo sostenible de la zona costera, reconociendo que su proceso de implementación y consolidación es un esfuerzo a largo plazo que requiere una instrumentación progresiva</li> </ul>
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impulsar el conocimiento y evaluación agronómica de nuestros recursos genéticos adaptados a las particularidades del ambiente</li> <li>• Asignar especial importancia a los programas de mejoramiento de especies forrajeras nativas valiosas que componen el campo natural</li> <li>• Incentivar la planificación para el uso adecuado de secuencias y prácticas de manejo racional de cultivos, tendientes a reducir los efectos negativos en los rendimientos y en la calidad de los productos</li> <li>• Fortalecer la investigación y desarrollo para la generación de información y uso sobre marcadores moleculares asociados con la respuesta a diferentes tipos de estrés biótico y abiótico, ya sea de cultivos como de especies forrajeras nativas y naturalizadas que contribuirá a la mejora de la competitividad de los diferentes sistemas productivos (ganaderos, lecheros, agrícola, ganaderos) así como a la valorización de las especies nativas, la utilización de variabilidad genética y la protección del ambiente</li> <li>• Potenciar los sistemas agro-biológicos que usan microorganismos</li> <li>• Desarrollar biotecnologías aplicadas a procesos de diagnóstico y/o control de plagas o enfermedades, contribuirá al desarrollo de políticas adecuadas de protección sanitaria y al cumplimiento de los requerimientos internacionales en la materia</li> </ul>

Cuadro A.37 (conclusión)

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar de planes de actuación en salud pública basados en sistemas de alerta temprana que permitan identificar las poblaciones más vulnerables</li> <li>• Desarrollar capacidades de gestión con criterio territorial para “prevenir el evento”</li> <li>• Desarrollar Programas de Vigilancia Entomológica específicos de las afecciones y enfermedades vinculadas al cambio climático</li> <li>• Capacitar al personal de salud en el diagnóstico precoz y la vigilancia entomológica para la identificación temprana de brotes</li> <li>• Fortalecer al sector salud a nivel de estructura edilicia (hospitales seguros y preparados para desastres climáticos). Desarrollar planes para la adaptación de infraestructuras de salud para atender patologías vinculadas al cambio climático</li> <li>• Aumentar y mejorar el equipamiento general para emergencias</li> <li>• Mejorar el control de calidad de los alojamientos para personas en los extremos de la vida y/o con capacidades diferentes (casas de salud, etc.)</li> <li>• Diseñar protocolos claros de acciones a tomar, en los distintos niveles local, regional, nacional ante la ocurrencia de eventos extremos y los procedimientos relacionados con el tratamiento de las patologías asociadas, para ser incorporados en los Planes de Gestión Integral de Riesgo</li> </ul>

Fuentes: Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (2010) y Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y la Variabilidad (2010).

**Cuadro A.38**  
**Uruguay: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las opciones de mitigación (reducción de las emisiones de GEI) de mayor interés para ser aplicadas en el sector energético, considerando su aplicación en diferentes sectores productivos</li> <li>• Definir e implementar estándares y normas de eficiencia energética referidas a las propiedades térmicas de los materiales de construcción y a las características constructivas de las edificaciones</li> <li>• Mejorar la eficiencia en los sistemas de iluminación en los sectores residencial y servicios</li> </ul>
Agropecuaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secuestrar carbono en el suelo mediante métodos de laboreo reducido o siembra directa y mediante una adecuada selección de sucesiones de cultivos o rotaciones con pasturas</li> <li>• Reducir emisiones de metano del cultivo de arroz bajo inundación mediante la promoción de prácticas innovadoras de manejo del riego y la fertilización</li> <li>• Fomentar el uso de biomasa de residuos agrícolas y agroindustriales en sustitución de combustibles fósiles</li> <li>• Aumentar la eficiencia en el uso de energía fósil y los fertilizantes nitrogenados</li> <li>• Reducir las emisiones de metano en la lechería y en los encierros de ganado de carne promoviendo un manejo adecuado del estiércol</li> <li>• Mejorar la dieta animal incrementando el área de pasturas sembradas y campos mejorados</li> <li>• Secuestro de carbono en suelos promoviendo la productividad de las pasturas</li> </ul>
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fomentar el desarrollo de plantaciones forestales eficientes como sumideros de carbono: bosques protectores de la actividad agropecuaria, protectores de recursos naturales como suelo y agua, sistemas silvopastoriles y bosques productores de madera libre de nudos para aserrado, debobinado o faqueado</li> <li>• Fomentar el uso de los residuos madereros en los bosques y de los residuos de la industria forestal como fuentes de energía alternativa</li> <li>• Fomentar la protección del bosque nativo e intensificar su protección mediante una aplicación más eficiente de la normativa vigente</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir políticas y planes que contribuyan a reducir el consumo de energéticos, diversificando la matriz y definiendo acciones que permitan una mejora en la eficiencia en el uso de la energía en el transporte</li> <li>• Mejorar la eficiencia en los sistemas de transporte público de pasajeros y transporte de carga utilizando medios y fuentes alternativas</li> <li>• Impulsar modos y medios de transporte más eficientes desde el punto de vista energético y continuar con la sustitución de combustibles fósiles por biocombustible</li> <li>• Evaluar la potencialidad del desarrollo de la navegación del Río Uruguay, con las consiguientes inversiones portuarias, que si bien es una solución de borde, representa una de las áreas potenciales de actuación, que permitiría conectar el transporte fluvial desde Brasil</li> </ul>
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incorporación y operación de nuevos rellenos sanitarios urbanos con captura de biogás, tendientes a reducir las emisiones de metano de la descomposición de residuos sólidos</li> <li>• Sustitución de lagunas anaerobias de plantas de tratamiento de efluentes industriales a procesos anaerobios intensivos</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (2010) y Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y la Variabilidad (2010).

## 19. Venezuela (República Bolivariana de)

- i) Compromisos internacionales:
  - Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, firmada y ratificada en 1992 y 1994, respectivamente.
  - Protocolo de Kioto, firmando el 7 de diciembre de 2004.
- ii) Sectores prioritarios en adaptación:
  - Hídrico.
  - Agricultura.
- iii) Sectores prioritarios en mitigación:
  - Energía.
  - Transporte.
  - Residuos.
  - Forestal.

**Cuadro A.39**  
**Venezuela: medidas de adaptación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normativas de uso de agua, creación de la “política del agua”</li> <li>• Modificaciones al precio del agua</li> <li>• Incentivos y penalizaciones para uso eficiente del agua</li> <li>• Zonificación de áreas protegidas que son fuentes de agua</li> <li>• Lograr manejo integrado de cuencas</li> <li>• Organización de comunidades rurales para la gestión del agua</li> <li>• Construcción de infraestructura hidráulica</li> <li>• Desarrollo de tecnologías más eficientes para la recolección, reciclaje, transporte y disposición de agua, cambios en patrones de uso y manejo del agua</li> <li>• Disponer de una adecuada red de medición de los patrones de precipitación, temperatura y uso de tierra</li> </ul>
Agrícola	<p>Corto plazo (menos de 5 años):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover cooperativas para pequeños, medianos y grandes productores agrícolas para reducir costos en los insumos</li> <li>• Implementación de impuestos (Pago de Pasivos Ambiental)</li> <li>• Comenzar la implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)</li> <li>• Mantener la movilidad del ganado en zonas de pastoreo sujetas a sequías</li> <li>• Ajuste de calendario agrícola</li> <li>• Conocer las condiciones socioeconómicas de los productores agrícolas</li> <li>• Educación de la población rural y productores</li> </ul> <p>Mediano plazo (de 5 a 20 años):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecer el desarrollo cooperativo</li> <li>• Consolidar la implementación de impuestos (Pago de Pasivos Ambiental)</li> <li>• Consolidar uso de las BPA</li> <li>• Desarrollar y distribuir híbridos y variedades de cultivos y razas de ganado resistentes a las condiciones climáticas adversas</li> <li>• Mejorar rendimiento en el uso de agua</li> <li>• Promocionar los sistemas de producción agroforestales</li> <li>• Desarrollar nuevas tecnologías para zonas con escasez de tierra o agua o problemas de suelo o climas especiales</li> <li>• Usar variedades genéticamente modificadas</li> <li>• Evaluar el impacto de las medidas de adaptación implementadas</li> </ul> <p>Largo plazo (más de 20 años):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolidar los sistemas de producción agroforestales</li> <li>• Consolidar sustitución de cultivos</li> <li>• Evaluación de los impactos residuales del Cambio Climático, la vulnerabilidad de los sistemas, así como la evaluación de las condiciones socioeconómicas de los productores agrícolas</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2005).

**Cuadro A.40**  
**Venezuela: medidas de mitigación por sectores prioritarios**

Sector	Necesidades, opciones y/o medidas
Energía	<p>En la industria energética (petróleo):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sustitución de fuentes energéticas</li> <li>• Incorporación de tecnologías para un mayor y más eficiente aprovechamiento energético</li> <li>• Adopción de políticas de ahorro y conservación de energía</li> <li>• Mejorar el uso de gas en las actividades de extracción y separación de petróleo</li> <li>• Reemplazo de antiguos equipos e infraestructura energéticamente ineficientes en la extracción de petróleo por otros más modernos</li> </ul> <p>En la industria eléctrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambio de combustible o sustitución de fuel oil por gas</li> <li>• Incorporación de tecnologías que permitan un uso más eficiente de la energía</li> <li>• Desarrollar el Plan Nacional del Etanol</li> </ul>
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantación de un programa de inspección y mantenimiento periódico de vehículos automotores</li> <li>• Transición de vehículos a gasolina y diesel a vehículos que utilicen gas natural comprimido e mejorar el servicio de venta de este combustible</li> <li>• Mejorar los servicios públicos de transporte y su infraestructura vial</li> </ul>
Residuos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar prácticas efectivas de gestión de residuos de papel y cartón, desechos de jardines y restos de alimentos</li> <li>• Mayor control de los rellenos sanitarios y vertederos de residuos sólidos debido a que son una fuente importante de emisiones de metano</li> </ul>
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo forestal sostenible con el fin de reducir la degradación de los bosques y en cierta forma reducir la tasa de deforestación e incrementar la absorción, mediante actividades de reforestación y conservación de bosques naturales</li> <li>• Desarrollo de nuevas plantaciones de bosques</li> </ul>

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2005).



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)  
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)  
[www.cepal.org](http://www.cepal.org)