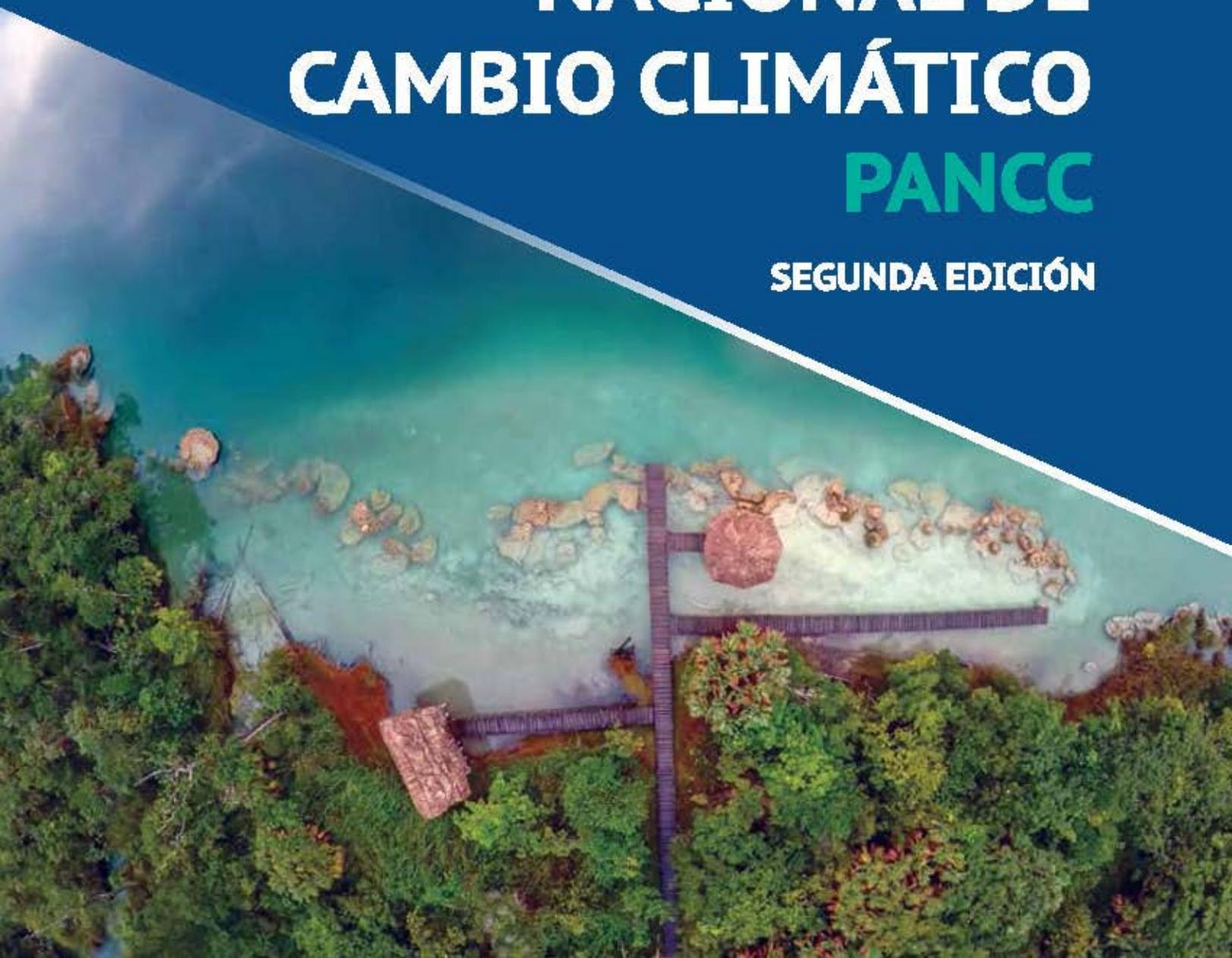




GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE
GUATEMALA

**PLAN DE ACCIÓN
NACIONAL DE
CAMBIO CLIMÁTICO**
PANCC

SEGUNDA EDICIÓN





**Consejo Nacional de Cambio Climático -CNCC-
República de Guatemala**

**Plan de Acción Nacional
de Cambio Climático -PANCC-
Segunda edición**

En cumplimiento del artículo 11 del Decreto 7-2013 del
Congreso de la República de Guatemala de la
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 de la República.

Guatemala, octubre 2018

333.72

S454 p

Guatemala. Consejo Nacional de Cambio Climático. **Plan de acción nacional de cambio climático.** En cumplimiento del Decreto 7-2013 del Congreso de la Republica. *Guatemala: Segeplán, 2016. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales 2018.*

211 p. : il. ; 28 cm.-

ISBN: 978-9929-692-08-4

1. Cambio climático-Guatemala 2. Cambio Climático – Sistema de Planificación 3. Planificación del Desarrollo – Guatemala 4. Vulnerabilidad *l. Título*

ESTA IMPRESIÓN SE REALIZA GRACIAS AL APOYO FINANCIERO DE:



La impresión de esta segunda edición consta de 500 ejemplares impresos en papel bond 80 gramos, en el mes de octubre del año 2018

Fotografía de portada: Sergio Izquierdo, Rainforest Alliance, Laguna Lachuá, Alta Verapaz, Cobán, Guatemala.

Se permite la reproducción total o parcial de este documento, siempre que no se alteren los contenidos ni los créditos de autoría y edición.

“El fin supremo del Estado de Guatemala es la realización del bien común, por lo que el desarrollo social no debe ser a costa del capital natural, ni de la calidad del ambiente o de la puesta en riesgo de la seguridad en sus diferentes manifestaciones. Para afrontar el fenómeno del cambio climático es necesario tomar medidas urgentes, apropiadas y sostenidas, a nivel nacional, en las cuales se involucre a toda la población en cada uno de sus roles, según su responsabilidad transgeneracional, así como todas las instituciones públicas, partiendo de las correspondientes rectorías sectoriales y de las competencias establecidas en la ley”.

Parte considerativa de la 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, Decreto 7-2013 del Congreso de la República de Guatemala.



Fotografía: Pedro Agustín.

Lic. Jimmy Morales Cabrera
Presidente de la República de Guatemala
Presidente del Consejo Nacional de Cambio Climático

Dr. Jafeth Ernesto Cabrera Franco
Vicepresidente de la República de Guatemala

Secretaría del CNCC

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	
Ministro de Ambiente y Recursos Naturales Secretario Ejecutivo del CNCC	Lic. Alfonso Alonzo Vargas
Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia	
Secretario	Ing. Miguel Angel Moir Sandoval

Conformación del Consejo Nacional de Cambio Climático

El Ministro de Ambiente y Recursos Naturales;
 El Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación;
 El Ministro de Energía y Minas;
 El Ministro de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda;
 El Secretario Ejecutivo de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, CONRED;
 Un representante de organizaciones indígenas;
 Un representante de organizaciones campesinas;
 Un representante del Comité de Asociaciones Comerciales, Industriales y Financieras;
 Un representante de la Cámara de Industria;
 Un representante de la Cámara del Agro;
 Un representante de la Asociación Nacional de Municipalidades, ANAM;
 Un representante de la Asociación de Alcaldes y Autoridades indígenas AGAAI;
 Un representante de la Asociación Nacional de Organizaciones No Gubernamentales de Recursos Naturales y Medio Ambiente, ASOREMA, avalado por la Mesa Nacional de Cambio Climático;
 Un representante de la Universidad de San Carlos de Guatemala;
 Un representante de las universidades privadas del país.

Entidades asesoras e invitados especiales que participan en el Consejo Nacional de Cambio Climático:

Entidades asesoras:

Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático
 Consejo Nacional de Áreas Protegidas
 Instituto Nacional de Bosques
 Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
 Ministerio de Relaciones Exteriores
 Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
 Ministerio de Finanzas Públicas

Prólogo en su segunda edición

El presente documento fue elaborado sobre la base del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, -PANCC- aprobado por el Consejo Nacional de Cambio Climático -CNCC- en sesión extraordinaria de fecha 26 de octubre del 2016 en Acta No. 4-2016, al mismo tiempo se solicita que se proceda a una revisión para el establecimiento de indicadores y metas por parte de los diferentes entes recortes y la incorporación de dos nuevos capítulos. Posteriormente derivado de las mesas de trabajo, se incorporó un tercer capítulo a petición de los miembros del CNCC. Es así como se da la instrucción al Secretario del CNCC para que instruya a la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- para la conformación de grupos de trabajo o comisiones, quienes serán los responsables de la revisión periódica de los temas contenidos en el PANCC.

A dos años de la primera edición del PANCC, el MARN, en su calidad de secretaría técnica del CNCC, en el marco de su competencia institucional y en cumplimiento a la solicitud realizada por el honorable CNCC, hace entrega de este instrumento revisado por las mesas técnicas integradas por los delegados y los asesores del CNCC y las entidades rectoras, para la programación de acciones intersectoriales que permitan mejorar los niveles de resiliencia y adaptación de la sociedad guatemalteca ante los impactos de este fenómeno y las acciones vinculadas a la mitigación de gases de efecto invernadero.

En este sentido el MARN coordinó una mesa técnica específica conformada por submesas temáticas, para la elaboración de esta segunda edición, alcanzando los siguientes objetivos:

- Revisión técnica y de manera conjunta de la primera versión del PANCC, con las instituciones que integran el CNCC y otros profesionales de sociedad civil.
- Definición de una base conceptual de los componentes: a) Ciencias del clima, b) Gestión del riesgo.
- Integración del impacto de las migraciones asociadas a los efectos del cambio climático bajo “movilidad humana y cambio climático”, debido a la gravedad de esta problemática, así como las diversas presiones asociadas a ello.

Durante el trabajo realizado en edición se logró el empoderamiento de las entidades rectoras e implementadoras, de acuerdo con sus ámbitos de competencia, quienes fueron los responsables de cada una de las áreas temáticas del PANCC. Esto representa un eminente salto cualitativo para la versión revisada y actualizada del PANCC y el cumplimiento de las acciones de cada una de las instituciones en sus respectivos compromisos.

Se hace un reconocimiento al tiempo, esfuerzo y calidad técnica de los diversos profesionales que participaron en esta edición. En nombre del pueblo de Guatemala, en especial de los más vulnerables, se le agradece infinitamente esta muestra de patriotismo y civismo.

Consejo Nacional de Cambio Climático

Lic. Jimmy Morales Cabrera
Presidente de la República de Guatemala

Lic. Alfonso Alonzo Vargas
Ministro de Ambiente y Recursos Naturales

Ing. Miguel Ángel Moir Sandoval
**Secretario de Planificación
 y Programación de la Presidencia**

Coordinación y distribución de los temas para su revisión y elaboración

Coordinación General de la Mesa del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático	Departamento de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático, Dirección de Cambio Climático, MARN
Ciencias del Clima	Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad de la UVG y Departamento de Investigación y Servicios Climáticos de INSIVUMEH
Gestión del Riesgo	Dirección de Gestión Integral del Riesgo de la SE-CONRED
Salud Humana	Departamento de Regulación de los Programas de la Salud y Ambiente del MSPAS
Zonas Marino Costeras	Centro de Estudios Conservacionistas de la USAC y el Departamento de Ecosistemas del MARN
Agricultura, Ganadería y Seguridad Alimentaria	Unidad de Cambio Climático del MAGA
Recursos Forestales, Ecosistemas y Áreas Protegidas	Unidad de Cambio Climático del CONAP
Infraestructura	Departamento de Gestión Ambiental, Dirección General de Caminos, MICIVI
Gestión Integrada de Recursos Hídricos	Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad de la UVG
Movilidad Humana y Cambio Climático	Universidad de San Carlos de Guatemala
Uso de la tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura	Departamento de Cambio Climático del INAB
Energía	Departamento de Energías Renovables de la Dirección General de Energía MEM
Procesos industriales	Departamento de Mitigación, Dirección de Cambio Climático MARN, con el apoyo de Proyecto LEDS-USAID
Desechos	Departamento de Mitigación, Dirección de Cambio Climático MARN con el apoyo de Proyecto LEDS-USAID

Entidades y organizaciones participantes en el proceso de revisión

Asociación Nacional de Organizaciones No Gubernamentales de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente ASOREMA

Alianza por la Resiliencia Guatemala: Cruz Roja Internacional, MEDIA Luna Roja Internacional, CARE, Vivamos Mejor, Caritas de Guatemala, Wetlands International

Cámara del Agro de Guatemala

Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad de la Universidad del Valle de Guatemala -CEAB/UVG-

Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala -CECON/USAC-

Centro de Estudios del Mar y Acuicultura de la Universidad de San Carlos de Guatemala -CEMA/USAC-

Centro Mesoamericano de Estudios sobre Tecnología Apropiaada -CEMAT-

Comisión Nacional de Energía Eléctrica de Guatemala -CNEE-

Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-

Escuela Nacional Central de Agricultura -ENCA-

Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recurso Hidráulicos Universidad de San Carlos de Guatemala -ERIS/USAC-

Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala -FAUSAC-

Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala -FIUSAC-

Fundación Defensores de la Naturaleza -FDN-

Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación -FUNDAECO-

Instituto Nacional de Bosques -INAB-

Instituto de Problemas Nacionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala -IPNUSAC-
Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH-

Mesa Indígena de Cambio Climático de Guatemala -MICCG-

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA-

Ministro de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-

Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda -MICIVI-

Ministerio de Relaciones Exteriores -MINEX-

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo -PNUD-

Proyecto de USAID Desarrollo con Bajas Emisiones

Rainforest Alliance -RA-

Enlace MAGA Proyecto Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Boques -REDD+/MAGA-

Secretaría de Asuntos Agrarios -SAA-

Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres -SE-CONREDD-

Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP/CONAP-

The Nature Conservancy -TNC-

Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC-

Universidad del Valle de Guatemala -UVG-

Universidad Galileo

ÍNDICE

Presentación	13
Introducción	15
CAPÍTULO I. De los Objetivos	17
CAPÍTULO II. Marco Jurídico y Político del Cambio Climático	21
CAPÍTULO III. Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC	29
CAPÍTULO IV. Ciencias del Clima	36
CAPÍTULO V. Gestión de Riesgo	52
CAPÍTULO VI Movilidad Humana y Cambio Climático	60
CAPÍTULO VII Adaptación	65
VII. 1. Salud humana	66
VII. 2. Zonas marino costeras	81
VII. 3. Agricultura, ganadería y seguridad alimentaria	99
VII. 4. Recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas	112
VII. 5. Infraestructura	129
VII. 6. Gestión integrada de los recursos hídricos	137
CAPÍTULO VIII. Mitigación	150
VIII. 1. Energía	152
VIII. 2. Procesos industriales	165
VIII. 3. Sector Agropecuario	171
VIII. 4. Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	179
VIII. 5. Sector de desechos	186
CAPÍTULO IX Aspectos Financieros	196
CAPÍTULO X. Monitoreo y Evaluación del PANCC	202
CAPÍTULO XI. Desafíos para la implementación del PANCC	206
CAPÍTULO XII. ANEXOS	212

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AGAAI	Asociación Guatemalteca de Autoridades y Alcaldes Indígenas
AGER	Asociación de Generadores con Energía Renovable
AGEXPORT	Asociación Guatemalteca de Exportadores
AGIES	Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica
AGRIP	Análisis de Riesgos en Proyectos de Inversión Pública
AMPI	Autoridad para el Manejo y Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Lago Petén Itzá
AMSA	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Amatitlán
AMSCLAE	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno
AMASURLI	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca Hidrográfica del Lago de Izabal y Río Dulce
ANAM	Asociación Nacional de Municipalidades
ASOREMA	Asociación Nacional de Organizaciones no Gubernamentales de Recursos Naturales y Medio Ambiente
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CAM AGRO	Cámara del Agro de Guatemala
CACIF	Comité Coordinador de Asociaciones Agrícolas, Comerciales, Industriales y Financieras
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEAB	Centro de Estudios Ambientales y de Biodiversidad
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CEPRENAC	Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central
CI	Cámara de Industria
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIG	Colegio de Ingenieros de Guatemala
CIV	Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda
CLDS	Convención de Lucha contra la Desertificación y la Sequía
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CNCC	Consejo Nacional de Cambio Climático
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
CONVEMAR	Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar
CNEE	Comisión Nacional de Energía Eléctrica
CONRED	Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
COGUANOR	Comisión Guatemalteca de Normas
COCODES	Consejos Comunitarios de Desarrollo Urbano y Rural
COLRED	Coordinadora Local para la Reducción de Desastres
COMRED	Coordinadora Municipal para la Reducción de Desastres

COMUSAN	Comisión Municipal de Seguridad Alimentaria y Nutricional
COMUDES	Consejos Municipales de Desarrollo Urbano y Rural
CONADUR	Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural
CONCYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
EDBEI	Estrategia de Desarrollo Baja en Emisiones
ENCOVI	Encuesta Nacional de Condiciones de Vida
EEGSA	Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima
ERCnt	Enfermedad Renal Crónica
FAO (siglas en alemán)	Oficina de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FIP	Forest Investment Program
GEI	Gases de Efecto Invernadero
Gg	Giga gramos
GIMBOT	Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra
GIZ (siglas en alemán)	Agencia Alemana de Cooperación Internacional
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
ICTA	Instituto de Ciencia y Tecnología
IDEADS	Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IGN	Instituto Geográfico Nacional
IGSS	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
INAB	Instituto Nacional de Bosques
NDC	Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional
INDE	Instituto Nacional de Electrificación
INE	Instituto Nacional de Estadística
INFOM	Instituto Nacional de Fomento Municipal
INGUAT	Instituto Guatemalteco de Turismo
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
IPCC (siglas en inglés)	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
IRAS	Infecciones Respiratorias Agudas
LMCC	Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Efecto Invernadero
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MARPOL	Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los Buques
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MINECO	Ministerio de Economía
MINEDUC	Ministerio de Educación
MINFIN	Ministerio de Finanzas Públicas
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
NDC (siglas en inglés)	Contribución Nacionalmente Determinada
NAMA	Acción Nacional Apropriada de Mitigación
OCRET	Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado

OEA	Organización de Estados Americanos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OIRSA	Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria
OJ	Organismo Judicial
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización No Gubernamental
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PANCC	Plan de Acción Nacional de Cambio Climático
PINFOR	Programa de Incentivos Forestales
PINPEP	Programas para Poseedores de Pequeñas Extensiones de Tierra de Vocación Forestal o Agroforestal
PRONACOM	Programa Nacional de la Competitividad
RBM	Reserva de la Biosfera Maya
REDD+	Reducción de Emisiones por Deforestación Evitada
SAT	Superintendencia de Administración Tributaria
SE-CONRED	Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SESAN	Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional
SGCCC	Sistema Guatemalteco de Ciancias de Cambio Climático
SIAS	Sistema Integral de Atención en Salud
SICA	Sistema de Integración Centroamericano
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
SIGSA	Sistema de Información Gerencial en Salud
SIPECIF	Sistema de Prevención y Control de Incendios Forestales
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala
USAID (siglas en inglés)	Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
ZEE	Zona Económica Exclusiva
ZMC	Zona Marino Costera

A woman wearing a white t-shirt, a blue hat, and a colorful patterned skirt is working in a nursery. She is bent over, tending to rows of young green plants in black plastic trays. In the background, other workers are visible, and a large black tarp is draped over a structure. The scene is outdoors with trees in the distance.

En este contexto, siempre hay que recordar que «la protección ambiental no puede asegurarse sólo en base al cálculo financiero de costos y beneficios. El ambiente es uno de esos bienes que los mecanismos del mercado no son capaces de defender o de promover adecuadamente».

Una vez más, conviene evitar una concepción mágica del mercado, que tiende a pensar que los problemas se resuelven sólo con el crecimiento de los beneficios de las empresas o de los individuos.

¿Es realista esperar que quien se obsesiona por el máximo beneficio se detenga a pensar en los efectos ambientales que dejará a las próximas generaciones? Dentro del esquema del rédito no hay lugar para pensar en los ritmos de la naturaleza, en sus tiempos de degradación y de regeneración, y en la complejidad de los ecosistemas, que pueden ser gravemente alterados por la intervención humana. Además, cuando se habla de biodiversidad, a lo sumo se piensa en ella como un depósito de recursos económicos que podría ser explotado, pero no se considera seriamente el valor real de las cosas, su significado para las personas y las culturas, los intereses y necesidades de los pobres.

Carta encíclica
Laudato Si'
Sobre el cuidado de la casa común
Papa Francisco

PRESENTACIÓN

Guatemala es un país pluricultural y megadiverso, con gran riqueza natural y cultural. Está situado geográficamente en el istmo que une los subcontinentes de la América del Norte y con América del Sur. Por sus características geológicas y geomorfológicas especiales y por sus condiciones sociales, económicas, ambientales y de desarrollo humano, es también uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático a nivel del planeta. Se trata de un país cuyas emisiones de Gases Efecto Invernadero -GEI- no son significativas a nivel mundial, pero que ya se encuentra sufriendo de una manera desproporcionada los efectos del cambio y la variabilidad climática. A partir de sus condiciones, características y circunstancias propias, y en función de las responsabilidades comunes pero diferenciadas, Guatemala ha asumido compromisos nacionales e internacionales que requieren ser tomados en consideración dentro de la Planificación Nacional para su efectivo cumplimiento.

La 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 (LMCC, Decreto 7-2013 Congreso de la República), manda al Consejo Nacional de Cambio Climático -CNCC- y a la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -Segeplán-, la elaboración conjunta del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático -PANCC-, el cual fue presentado y aprobado por el Consejo Nacional de Cambio Climático del 26 de octubre de 2017¹, durante sesión extraordinaria.

El PANCC fue aprobado por los miembros del Consejo Nacional de Cambio Climático en la sesión de aprobación², en el punto tercero se estableció que la misma estaba condicionada a la revisión y actualización del documento para incorporar las metas y cuantificaciones necesarias para la implementación de este. En la sesión ordinaria del CNCC de fecha 27 de diciembre de 2016 se instruye al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, en su calidad de Secretaría Técnica del Consejo Nacional de Cambio Climático, que, a través de la Dirección de Cambio Climático del mismo, convoque y programe las actividades de la Mesa Técnica y las subcomisiones necesarias, para la revisión de la Segunda Edición del PANCC.

El presente documento respeta la estructura diseñada en la primera versión del documento, sin embargo, se le incorporan nuevos capítulos, siendo ellos: ciencia del clima, movilidad humana, referente a las migraciones internas y externas de la población debido a los efectos del cambio climático, así como avances considerables en lo referente a la gestión de riesgo.

En la sección referente a la adaptación, el PANCC, gracias a los aportes institucionales se establecen metas en: a) salud humana; b) zonas marino-costeras; c) agricultura, ganadería y seguridad alimentaria; d) recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas; e) infraestructura, y f) gestión integrada de recursos hídricos.

¹ Artículo 11, LMCC.

² Sesión extraordinaria del CNCC del 26 de octubre de 2016.

En la sección de mitigación de las emisiones de GEI, en el PANCC se incorporaron datos provenientes de nuevos estudios particularmente en los campos: a) energía) procesos industriales; c) sector agropecuario; d) uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura, e) desechos y aportes en el sector de infraestructura resiliente para la obra pública.

Esta revisión a la primera edición del PANCC, solicitada por el CNCC forma parte del monitoreo de las acciones y la supervisión de la implementación de las acciones contempladas en el mismo³. La información que emane de esta segunda edición y su seguimiento, permitirá al Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN- la elaboración de la Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático a las que está obligado el país, así como a las comunicaciones de adaptación a la CMNUCC que se indican en el Acuerdo de París.

El PANCC forma parte del cumplimiento del Acuerdo de París y tiene ya incorporada la Contribución Nacionalmente Determinada -NDC- (anteriormente INDC), en donde el país se asumió de forma no condicionada, una reducción del 11.2 por ciento de sus emisiones GEI totales del año base 2005, proyectado al año 2030⁴.

El país ofrece una reducción más ambiciosa, de hasta 22.6 por ciento de sus emisiones GEI totales del año base 2005, proyectado al año 2030, condicionada al apoyo técnico y financiero con recursos internacionales públicos y privados, nuevos y adicionales.

La adaptación es una prioridad nacional, el PANCC toma en consideración los compromisos que en materia de adaptación fueron plasmados en el NDC presentado por Guatemala ante la CMNUCC y de los cuales se han comenzado a desarrollar los planes estratégicos sectoriales sobre la temática, contando ya con el desarrollo de ellos en sectores tales como marino-costero, agricultura, áreas protegidas.

La revisión y ampliación del PANCC respeta los compromisos internacionales tales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, -ODS-, en especial, al que se refiere a la acción por el clima (ODS número 13) aquellos ODS relacionados directamente con ambiente y los objetivos de desarrollo nacional establecidos en el Plan K`atun 2032.

La segunda edición del PANCC, establece las metas prioritarias de país para alcanzar la adaptación a las nuevas necesidades y circunstancias del país, considerando el desarrollo de las Comunicaciones Nacionales y la NDC, a las cuales está comprometido el país a nivel internacional, así también, refiriendo a los instrumentos nacionales e internacionales como lo son: la PNCC y la LMCC; los Objetivos de Desarrollo Sostenible; el Plan Nacional de Desarrollo K`atun: Nuestra Guatemala 2032; la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático presentada en el año 2015; la Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional; y el Acuerdo de París de la CMNUCC, así como como a realizar las inversiones en los sectores adecuados y prioritarios para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático y la reducción del riesgo a desastres en beneficio de la población de Guatemala.

³ Artículo 8 LMCC, Decreto 7-2013 del Congreso de la República.

⁴ Decreto Legislativo No. 148-2016 del Congreso de la República de Guatemala.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa una amenaza apremiante con efectos potencialmente irreversibles para las sociedades humanas y el planeta⁵ particularmente para Guatemala, como uno de los países más vulnerables del mundo.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático, en el quinto informe, indica que: *cada uno de los tres últimos decenios ha sido sucesivamente más cálido en la superficie de la Tierra que cualquier decenio anterior desde 1850. Las emisiones de CO₂ acumuladas determinarán en gran medida el calentamiento medio global en (la) superficie a finales del siglo XXI y posteriormente. La mayoría de los aspectos del cambio climático perdurarán durante muchos siglos incluso aunque pararan las emisiones de CO₂, lo que supone una notable inexorabilidad del cambio climático durante varios siglos, debido a las emisiones de CO₂ pasadas, presentes y futuras.*⁶ Esta conclusión resulta de especial relevancia para un país particularmente vulnerable como Guatemala ya que pone de manifiesto que los efectos del cambio y la variabilidad climática se dejarán sentir por varias generaciones⁷.

Guatemala, es uno de los países más vulnerables a nivel mundial.⁸ En el aspecto geográfico, la vulnerabilidad se deriva de la posición del país, ubicado en el istmo centroamericano entre los océanos Pacífico y Atlántico, en la ruta de los huracanes y tormentas tropicales del Caribe de la zona de convergencia intertropical y en la zona de influencia de los fenómenos del Niño y de la Niña, lo que contribuye a la presencia de eventos extremos, que provoca inundaciones, sequías y variaciones extremas de temperatura.

Las características geofísicas no son las únicas que determinan la condición de riesgo del país ante los efectos del cambio climático; otros aspectos contribuyen, tales como las condiciones socioeconómicas de los guatemaltecos, que incrementan la alta vulnerabilidad y reducen su capacidad de adaptación y resiliencia.

Ante la condición de alta vulnerabilidad del país, el cambio climático representa una carga adicional y desproporcionada. Para avanzar hacia el desarrollo sostenible se hace necesario una adecuada planificación y la adopción de medidas en el ámbito económico, social y ambiental. El establecimiento de medidas de adaptación, de mitigación y reducción de vulnerabilidad al cambio climático representan una oportunidad de transformar el modelo de desarrollo a uno más resiliente, inclusivo y con bajas emisiones⁹.

⁵ IPCC, 2013: "Resumen para responsables de políticas. Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático" [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.

⁶ Ídem.

⁷ Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, octubre 2016.

⁸ La vulnerabilidad ha sido definida por el IPCC en función de la intensidad, frecuencia y rapidez de los cambios en el sistema climático y de la condición de los sistemas climáticos (o naturales), incluyendo su susceptibilidad, la exposición y la capacidad de adaptación ante los cambios del clima. La CMNUCC considera además otros aspectos como: países con zonas costeras bajas, zonas semiáridas, zonas expuestas a sequía, alta contaminación urbana, con zonas montañosas y ecosistemas frágiles. Guatemala reúne todas esas condiciones.

⁹ Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, octubre 2016.

La versión revisada y ampliada se presenta con el objeto de preparar a la población y a las instituciones de Guatemala ante el riesgo de los impactos esperados, previniendo y reduciendo sus efectos negativos, priorizando la protección de la población vulnerable y sus medios de vida e identificando oportunidades para un mejor desarrollo del país bajo en emisiones GEI al mismo tiempo que permita el monitoreo y evaluación de las acciones a través de las metas y prioridades establecidas.

El PANCC, dentro de lo que en este documento se denomina “Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC”, recoge el mandato legal de cumplir con los principios y salvaguardas. El contenido de ese capítulo es de obligado seguimiento para quienes desarrollen la planificación sectorial e institucional correspondiente¹⁰.

El PANCC se convierte en una herramienta para el cumplimiento del el Acuerdo de París¹¹ de la CMNUCC, por parte de Guatemala. En ese marco, el país asumió el compromiso, a través del NDC, a reducir el 11.2 por ciento de emisiones GEI no condicionado y el 22.6 por ciento condicionado. Por otro lado, en concordancia con el PANCC la Estrategia para un Desarrollo con Bajas Emisiones de GEI (EDBEI), teniendo en consideración sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas a la luz de sus diferentes circunstancias nacionales. Este y otros instrumentos, tales como la Estrategia Nacional REDD+, la Estrategia Nacional de Restauración Forestal permitirán a través del monitoreo y evaluación elaborar las comunicaciones que se adoptaron a través del Acuerdo de París.

La versión revisada y ampliada está integrada por trece capítulos que contienen los lineamientos de adaptación y mitigación generales y específicos para cada sector del país, con el propósito de orientar la acción de la sociedad guatemalteca para incrementar su resiliencia ante los efectos del cambio climático.

¹⁰ Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, octubre 2016

¹¹ Concretado el 12 de diciembre del 2015 en París, Francia y suscrito el 22 de abril 2016 en New York, EEUU.

CAPÍTULO I. De los Objetivos

I.1. Objetivo General

El Objeto General del PANCC es definir, de forma clara y ordenada, las principales acciones y lineamientos que las instituciones de gobierno y demás sectores del Estado deberán seguir a efectos de contribuir de manera efectiva a la reducción de la vulnerabilidad en que se encuentra la mayoría de la población nacional, a ampliar la capacidad de adaptación del país y a reducir las emisiones de gases efecto invernadero, ante la amenaza de los efectos del fenómeno del cambio climático y la variabilidad del clima.

I.2. Objetivos Específicos

Los **Objetivos Específicos del PANCC (OE)**, se refieren a lo que se espera del Plan como instrumento que sirva para la mejor conducción del gobierno y la toma de decisiones en términos generales. Se trata de un ámbito que se ubica por encima de la gestión temática y más bien atañe a las más altas esferas -aquellas con capacidad dispositiva y para la planificación y la coordinación interinstitucional- porque son de carácter transversal.

OE1: Hacer efectivos la LMCC, la PNCC y los demás instrumentos nacionales e internacionales vinculados a la temática.

OE2: Orientar la institucionalidad pública y demás sectores del Estado vinculados a la temática, respecto a las acciones a ser implementadas en el corto, mediano y largo plazo.

OE3: Orientar la elaboración de los planes estratégicos institucionales, definiendo las prioridades en la planificación sectorial, territorial e institucional.

OE4: Definir criterios de priorización de la inversión pública vinculada a la implementación de acciones para reducir la vulnerabilidad y promover la adaptación ante los efectos del cambio climático.

OE5: Definir prioridades para la cooperación internacional.

I.3 Contexto y proceso de formulación del PANCC en su primera edición

I.3.1 Antecedentes y Lineamientos dados por el Consejo Nacional de Cambio Climático

En el mes de diciembre de 2015, el Consejo Nacional de Cambio Climático -CNCC- planteó la necesidad de realizar un proceso de revisión y ajustes del PANCC con el objetivo de precisar la información contenida en el mismo considerando a la vez los nuevos compromisos internacionales asumidos por el país. Entre estos compromisos, se cuentan los relacionados con la Agenda Internacional para el Desarrollo (Objetivos de Desarrollo Sostenible) y la Contribución Prevista y Determinada a nivel Nacional -INDC- presentada por Guatemala en 2015. Para ello, se decidió integrar una comisión de seguimiento conformada por todos los miembros de dicho Consejo y dirigida por la SEGEPLAN.

El documento a ser revisado constaba, básicamente, de los siguientes elementos: presentación, marco referencial, contexto y marco metodológico, acciones estratégicas para la adaptación y mitigación y el Plan de Acción. En él se incluían las diferentes matrices o planes de acción de cada uno de los sectores o temas definidos en la LMCC, antecedentes de su correspondiente marco referencial.

La comisión¹² inició sus actividades a partir del 15 de diciembre de 2015 definiendo los lineamientos y criterios para la revisión y ajustes del Plan, siendo algunos de ellos:

- La conformación de subcomisiones de trabajo para la revisión y retroalimentación de cada una de las matrices temáticas y sectores que conforman el Plan (11 subcomisiones en total), las cuales fueron coordinadas por la entidad rectora o más vinculada al tema en cuestión, dentro del Estado.

Las subcomisiones conformadas fueron las siguientes:

Componente	Subcomisión	Responsable de coordinación
Adaptación al cambio climático (líneas temáticas)	Salud humana	USAC/MSPAS
	Zonas marino-costeras	MARN/CONAP
	Agricultura, ganadería y seguridad alimentaria	MAGA
	Recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas	INAB/CONAP/UVG
	Infraestructura	CIV
	Gestión integrada de los recursos hídricos	MARN
Mitigación al cambio climático (sectores)	Energía (transporte; industria manufacturera y construcción; Industria energética; residencial y comercial)	MEM
	Procesos industriales	MARN
	Desechos	MARN
	Agricultura	MAGA
	Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	MARN/MAGA/CONAP/INAB

¹² Las instancias que formaron parte de la comisión de seguimiento del PANCC fueron: Cámara de Industria, ASOREMA, INSIVUMEH, Universidad del Valle de Guatemala (en representación de las universidades privadas), Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático, Ministerio de Finanzas Públicas, SECONRED, CONAP, Cámara del Agro, USAC, AGAAI, INAB, MAGA, MEM, CIV, MARN.

- Cada línea temática y sector del Plan debía ser analizada en dos ámbitos: el de la problemática de cada sector (para definir la situación que debe ser abordada) y el de las matrices o planes para la ejecución temática o sectorial (conteniendo las acciones que se compromete a realizar cada sector).
- Se recomendó tomar en consideración: la PNCC y la LMCC; los Objetivos de Desarrollo Sostenible; el Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032; la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático presentada en el año 2015; la INDC; y el Acuerdo de París de la CMNUCC.
- La SEGEPLAN preparó guías para la elaboración de las matrices sectoriales (que en el presente documento se denominan “planes de acción”). Esas guías señalaban con detalle la forma adecuada para el llenado de las matrices por parte de los técnicos de las diferentes instituciones involucradas.
- La mayoría de las subcomisiones establecidas entregaron a la SEGEPLAN, en el mes de marzo 2016, su correspondiente matriz, con la información requerida.

1.3.2 Proceso empleado para la revisión y finalización del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático en su Primera Edición

El proceso empleado para la revisión y finalización del PANCC se realizó con un equipo de trabajo integrado por profesionales y coordinado por la SEGEPLAN. Los principales pasos llevados a cabo fueron:

- Revisión de diversos instrumentos nacionales e internacionales con el objetivo de retroalimentar la información contenida en el Plan, principalmente en lo que respecta a la definición de Resultados, Indicadores, Metas y Acciones. Entre estos están: la Política y Ley Marco de Cambio Climático; los Objetivos de Desarrollo Sostenible; el Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032; la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático 2015; el INDC, y el Acuerdo de París de la CMNUCC.
- Para el caso de la estructura de la matriz o plan de acción de cada línea temática del PANCC, se realizó una revisión del contenido presentado por cada una de las subcomisiones. A partir de ello, se definió la estructura del plan de acción conteniendo los siguientes apartados: Objetivo General, Resultados, Indicadores de resultados, Metas, Acciones, Impacto en adaptación o mitigación, Territorio priorizado, Plazo, Instancia responsable y Corresponsable. Como entidad responsable se entiende aquella que tiene la competencia específica asignada. En el caso de las entidades corresponsables se entiende aquellas que tienen funciones o intereses relacionados con el tema. En el caso de las instituciones gubernamentales éstas están obligadas, según la LMCC a coordinar con el rector sectorial ¹³.

¹³ Artículo 23 de la Ley del Organismo Ejecutivo.

o A partir de la definición sobre la estructura anterior, se hizo una revisión y llenado de la información verificando la precisión de los Resultados, Indicadores, Metas y Acciones, para lo cual se consideró la información trasladada por cada sector mediante el trabajo realizado por las correspondientes subcomisiones. De esta forma, las Metas contenidas en el PANCC son las que, a través de las correspondientes subcomisiones, hicieron llegar a la SEGEPLAN las entidades rectoras sectoriales en su momento, y que posteriormente fueron validadas por el mismo sector.

o Para la determinación de las responsabilidades sobre las acciones contenidas en el Plan de Acción de cada línea temática y sector del PANCC, se partió de la rectoría y competencias institucionales dadas por el marco legal nacional. Se diferenció entre las entidades con la responsabilidad principal y las entidades que, por su competencia institucional, asumen corresponsablemente. En este último sentido, se identificaron también otros sectores del Estado. Esto último, en consideración del principio universalmente reconocido de la **Responsabilidad Común pero Diferenciada**.

o Para facilitar y encontrar las sinergias de las acciones que contribuyen a la adaptación y mitigación, se incluyeron dos columnas en la matriz. Este ejercicio permitirá potenciar y direccionar las acciones y recursos financieros en cada temática. Asimismo, con esto se responde al Acuerdo de París -APA-, el cual indica que se dará prioridad en aquellas acciones que aportan tanto a la adaptación como a la mitigación del cambio climático.

o Para identificar el área de intervención territorial priorizada de las acciones, se consideró una columna con los siguientes niveles: nacional, regional, departamental y municipal; buscando incidir en los territorios más vulnerables.

o Dada la importancia de definir la temporalidad de la vigencia del Plan en función de su monitoreo y evaluación, se definieron plazos de ejecución por cada acción, siendo el corto plazo de 1 a 3 años; el mediano plazo de 4 a 6 años; y el largo plazo de 7 hasta 10 años.

• El Plan, debidamente revisado y ajustado por la SEGEPLAN, fue presentado al CNCC para su revisión en diferentes talleres que se realizaron para el efecto. Finalmente, se sometió al CNCC para su aprobación final.

An aerial photograph of a lush green valley. A river flows through the center, surrounded by dense forest. The valley is flanked by steep, forested mountains. The sky is overcast.

CAPÍTULO II. Marco Jurídico y Político del Cambio Climático

II. 1 Marco Jurídico Internacional del cambio climático

La Convención Marco sobre Cambio Climático -CMNUCC- sentó las bases de los esfuerzos globales para combatir el calentamiento global. Esta Convención estableció como propósito *la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible* (Artículo 2, CMNUCC). Guatemala aprobó la CMNUCC en el año 1995 mediante el Decreto Legislativo 15-95. La CMNUCC constituye el marco internacional del PANCC.

Cada país miembro de la CMNUCC debe cumplir sus compromisos (Artículo 4), tomando en cuenta el principio de las *Responsabilidades Comunes pero Diferenciadas de los Estados*, por medio del cual se establece que los países desarrollados deberán asumir acciones concretas en base a su contribución al cambio climático y reducir sus efectos adversos. Como parte de esta responsabilidad, los países signatarios deben elaborar comunicaciones nacionales con sus respectivos inventarios, lo cual proveerá de información sobre las emisiones de GEI clasificados por fuentes.

La CMNUCC promueve e incentiva a las partes para la adopción de programas nacionales de mitigación y el desarrollo de estrategias de adaptación a los impactos del cambio climático (Artículo 4c); así como la transferencia de tecnología y la gestión sostenible, la conservación y expansión de sumideros de gases invernadero (por ejemplo: bosques). También incentiva a considerar al cambio climático en sus políticas sociales, económicas y ambientales pertinentes, cooperar en asuntos científicos, técnicos y educacionales.

Cinco años después de la adopción de la CMNUCC (1997), se acordó el Protocolo de Kioto, el cual hace énfasis en la importancia y necesidad del cumplimiento de los objetivos en materia de reducción de emisiones GEI para los países desarrollados (37 países industrializados y la Comunidad Europea) y se establece una meta de reducción de un 5 por ciento por debajo de los niveles de 1990 para el período 2008-2012. Guatemala se adhirió al Protocolo en 1999 mediante el Decreto Legislativo 23-99.

Diecinueve años después del Protocolo de Kioto, se suscribe el Acuerdo de París -APA- (abril, 2016) derivado de la CMNUCC. Éste constituye un hito en la historia de la humanidad al establecer un acuerdo universal con el objeto de reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza. Para ello establece lo siguiente:

- a) Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2° centígrados con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5° centígrados con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático;
- b) Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos;
- c) Elevar las corrientes financieras a un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

Además de la CMNUCC, Guatemala es parte de diversos instrumentos internacionales de gran relevancia¹⁴ por su condición de ser país megadiverso, país multiétnico y país particularmente vulnerable al cambio y la variabilidad climática. Entre los instrumentos internacionales más estrechamente vinculados, se encuentran: (i) la Convención de Lucha contra la Desertificación y la Sequía -CLDS- (aprobada mediante Decreto 13-98 del Congreso de la República); (ii) el Convenio sobre la Diversidad Biológica -CDB- (aprobado mediante Decreto 5-95 del Congreso de la República); y (iii) el Convenio No. 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre Pueblos Indígenas y Tribales (aprobado mediante Decreto 9-96 del Congreso de la República).

El desarrollo de un Plan de Acción Nacional de Cambio Climático brinda la oportunidad al país de tomar en consideración, dentro de su planificación, el cumplimiento de los compromisos nacionales adquiridos ante el CMNUCC y otras convenciones relacionadas.

¹⁴ Véase IDEADS (2007). Manual de Legislación Ambiental; y MARN-GIZ (2014). Preparación Técnica del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. Producto 1. Documento de Análisis del Marco Jurídico que sustenta la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.

II. 2 Marco Jurídico Nacional del Cambio Climático

El abordaje jurídico específico sobre el tema de cambio climático en Guatemala es relativamente nuevo. Es en el año 2013 en que Guatemala emite la **Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases Efecto Invernadero –LMCC-** (Decreto 7-2013 del Congreso de la República). La LMCC de Guatemala fue la segunda ley especializada en el tema que se aprobó en Latinoamérica.

Anteriormente a la LMCC, el país contaba con más de 5,000¹⁵ cuerpos normativos relacionados a la temática ambiental y de recursos naturales que, de alguna otra forma, se relacionaban con el cambio climático. Pero no es sino hasta con la emisión del Decreto 7-2013 que se cuenta con una norma especializada y explícita. Su carácter es preceptivo y programático porque, además de mandar los temas y asuntos en que debe trabajar la institucionalidad del país y especificar qué entidades son las responsables (ver cuadro); también preceptúa en qué sentido deben orientar su actuación.

Con la aprobación del Decreto Legislativo 7-2013 se ha logrado dar pasos sólidos hacia la construcción de instrumentos que orienten acciones para preparar a la población guatemalteca ante la variabilidad climática y el cambio climático. La LMCC establece responsabilidades y competencias que trascienden las propias del MARN a otros sectores gubernamentales y no gubernamentales. Adicionalmente, la LMCC establece mandatos y lineamientos para el diseño, desarrollo e implementación de instrumentos de política como lo es el presente Plan (PANCC).

El artículo 1 de la LMCC indica que su objeto es: *establecer las regulaciones necesarias para prevenir, planificar y responder de manera urgente, adecuada, coordinada y sostenida a los impactos del cambio climático en el país. Por su parte, el Artículo 2 establece que el fin principal de la ley es que a través del gobierno central, entidades descentralizadas, entidades autónomas las municipalidades, la sociedad civil organizada y la población en general adopte prácticas que propicien condiciones para reducir la vulnerabilidad, mejorar las capacidades de adaptación y permitan desarrollar propuestas de mitigación de los efectos del cambio climático producto de las emisiones de gases de efecto invernadero.*

¹⁵ Según información del Instituto de Derecho Ambiental y Desarrollo Sustentable, IDEADS.

A continuación, se presenta un cuadro en el que se identifican los mandatos dados por la LMCC:

Cuadro 3. Identificación de los mandatos e instrumentos que ordena cumplir la LMCC

Mandatos del Decreto 7-2013 por cumplir	Artículos (Art.) de la LMCC	Responsable/ vínculos/relaciones
Salvaguardas. La ley y reglamentos contendrán las garantías mínimas de cumplimiento al derecho aplicable y de las salvaguardas específicas, en el desarrollo de programas y proyectos que se implementen a nivel nacional.	Art. 3	Todas las instituciones.
Promover la investigación en materia de Cambio Climático a través de líneas de investigación específica en temas de cambio climático.	Art. 7	Todas la entidades del sector público, las universidades del país y los centros de investigación privados MARN, CONCYT y MINEDUC
Elaborar Inventario Nacional de GEI y Escenarios de Cambio Climático.	Art.7	MARN
Se crea el Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático.	Art. 9	MARN
Incorporar la Variable del Cambio Climático en Proceso de Planificación y Programación de la Inversión Pública.	Art. 10	Segeplán, MINFIN, Consejos de Desarrollo Urbano y Rural
Elaborar el Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.	Art. 11	Consejo Nacional CC y Segeplán
Atender el Ordenamiento Territorial para la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.	Art. 12	MARN, MAGA, Segeplán, municipalidades y Consejos de Desarrollo Urbano y Rural.
Desarrollar Guías: Reducción de la vulnerabilidad; Gestión de Riesgo y Mejoramiento capacidades de adaptación.	Art. 14	MARN-CONRED, INSIVUMEH
Contar con Planes Estratégicos Institucionales de Reducción de la Vulnerabilidad, Adaptación y Mitigación. Establece temas a ser tratados y determina instituciones responsables.	Art. 15	Todas las instituciones de la Administración Pública

Mandatos del Decreto 7-2013 por cumplir	Artículos (Art.) de la LMCC	Responsable/ vínculos/relaciones
Establecer Políticas y Programas de Uso y Conservación de Suelos	Art. 17	MAGA y MARN
Elaborar el Plan Nacional de Energía para la Producción y Consumo.	Art. 18	MEM coordinando con MARN y Segeplán.
Compensación de emisiones y desarrollar Programa de Incentivos de Reducción o Absorción de Emisiones GEI.	Art. 19	MARN
Ajustar planes y proyectos que reduzcan emisiones.	Art. 20	INAB, CONAP, MARN
Elaborar y emitir el Reglamento de GEI de Transportes Colectivo e Individual.	Art. 21	MARN- CIV.
Proponer incentivos.	Art. 21	SAT y MINFIN MARN, CIV, MINFIN y SAT
Crear Registro de Proyectos de Remoción o Reducción de Emisiones GEI.	Art. 22	MARN- Titulares de proyectos.
Promover y facilitar la divulgación y concienciación pública en cambio climático.	Art. 23	Todas entidades públicas.
Regular el Fondo Cambio Climático, definir naturaleza y fuentes de financiamiento condiciones de funcionamientos y requisitos para postularse.	Art. 24	Organismo Ejecutivo. Consejo Nacional de Cambio Climático.
Diseñar e implementar Manual de Procedimientos para proyectos postulantes.	Art24	MARN.
Asignar presupuesto cada año (todas las entidades con funciones asignada por la LMCC deben asignar recursos de su presupuesto).	Art. 25	Todas las entidades públicas.
Emitir REGLAMENTOS, PLANES Y PROGRAMAS de la Ley MARN -	Art. 26	MARN.
Emitir Reglamento del Consejo Nacional de Cambio Climático	Art. 8	Consejo Nacional de Cambio Climático.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de MARN-GIZ (2014) en Preparación Técnica del Plan Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático- Producto 1. Documento de Análisis del Marco Jurídico que sustenta la Adaptación y Mitigación al Cambio Climático-

Con la aprobación de la LMCC, Guatemala ha transitado de contar con una política gubernamental (instrumento no coercitivo) a contar con una Ley Marco que constituye una verdadera Política Nacional de Cambio Climático (de aplicación general y obligatoria). La

La LMCC crea el Consejo Nacional de Cambio Climático -CNCC-, presidido por el Presidente de la República, como ente regulador, con participación pública y privada. Las funciones del CNCC incluyen la supervisión de la implementación de las acciones y la resolución de conflictos, para dar seguimiento a la puesta en ejecución de las acciones derivadas de la LMCC, de la Política Nacional de Cambio Climático, del Fondo Nacional de Cambio Climático, de las estrategias y de los planes y programas de acción en mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático. El presente PANCC es, entre esos planes, el principal (Art. 11, LMCC).

Cuadro 4. Integración del Consejo Nacional de Cambio Climático

Miembros del CNCC por sector	Entidad que participa
Representantes del sector público	Presidencia de la República (Preside) MARN MAGA MEM CIV CONRED
Municipalidades	ANAM
Entidades del sector privado	CACIF Cámara Industria Cámara del Agro
Entidades campesinas	Representante campesino
Entidades indígenas	Representante indígenas AGAAI
Entidades de la academia	USAC y representantes universidades privadas
Entidades de la sociedad civil	ASOREMA/Mesa Nacional de Cambio Climático
Establece una Secretaría	MARN Segeplán (no es miembro del Consejo, entidad de apoyo a la Secretaría)

Fuente: Elaboración propia

El MARN, con el apoyo de la Cooperación Alemana, desarrolló (2014) una investigación para la Preparación Técnica del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático -PANCC-, identificando (Producto 1) el Marco Jurídico institucional vinculado al cambio climático en el país.

La protección del ambiente y equilibrio ecológico, así como la protección del patrimonio cultural de la Nación, tiene rango Constitucional. El Estado de Guatemala ha reconocido el Derecho Humano a un Ambiente Sano y Ecológicamente Equilibrado (Art. 97 de la Constitución). Dentro del marco jurídico identificado por MARN cabe mencionar algunos de los más relevantes instrumentos:

- Ley de Protección y Mejoramiento del Ambiente (Decreto 68-96 del Congreso de la República);
- Ley del Organismo Ejecutivo y reformas (Decreto 90-2000 del Congreso de la República de Guatemala) que crea el MARN;

- Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89 del Congreso de la República y sus reformas);
- Ley Forestal (Decreto 101-96 del Congreso de la República);
- Leyes de Incentivos Forestales PROBOSQUES y PINPEP (Decretos del Congreso de la República 2-2015 y 51-2010 respectivamente);
- Ley CONRED (Decreto 109-96 del Congreso de la República);
- Código Municipal (Decreto 12-2012 del Congreso de la República);
- Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable (Decreto 52-2003 del Congreso de la República);
- Ley de Desarrollo Social (Decreto 42-2001 del Congreso de la República); y
- Ley de Consejo de Desarrollo Urbano y Rural (Decreto 11-2002 del Congreso de la República).
- Código de Salud (Decreto 90-97 del Congreso de la República).

II. 3 Marco de Políticas Públicas

En el año 2009 se aprobó la Política Nacional de Cambio Climático –PNCC– (Acuerdo Gubernativo 329-2009) que plantea, como objetivo general, el que *el Estado de Guatemala, a través del Gobierno Central, las municipalidades, la sociedad civil organizada y la ciudadanía en general, adopten prácticas de prevención de riesgo, reducción de la vulnerabilidad y mejora de adaptación al cambio climático, y contribuya a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en su territorio, coadyuve a la mejora de la calidad de vida de sus habitantes y fortalezca su capacidad de incidencia en las negociaciones internacionales de cambio climático.*

La PNCC aborda temas prioritarios para la población guatemalteca, principalmente: (i) desarrollo de capacidades nacionales en cambio climático (lo cual indica la necesidad de educar y preparar a la población en general mediante el desarrollo educativo, la investigación y la sensibilización, entre otros); (ii) la reducción de la vulnerabilidad y mejoramiento de la adaptación al cambio climático (por medio de lo cual se espera fortalecer y reforzar los programas de prevención y gestión de riesgo para reducir las pérdidas de vidas); y (iii) la contribución a la mitigación de las emisiones de gases efecto invernadero (por medio del desarrollo de actividades de mitigación).

Por su parte, el Plan Nacional de Desarrollo K’atun: Nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014), establece los lineamientos y metas orientados a la adaptación y mitigación frente al cambio climático.

En el año 2014, la Segeplán realizó el análisis del marco de políticas públicas para establecer su nivel de vinculación con las áreas de incidencia de la Política Nacional de Cambio Climático y se determinó que el marco de políticas vigentes en ese entonces (51 políticas públicas), 11 de ellas estaban vinculado al tema del cambio climático de manera transversal y 40 de manera sectorial; desde el punto de vista conceptual.

En dicho análisis (Segeplán, 2014), se establece que se han evidenciado importantes avances y respuestas para la atención de la temática del cambio climático en Guatemala, aunque persisten limitaciones que obedecen, entre otras, a las siguientes razones:

- Existe una limitada coordinación para la puesta en práctica de las políticas y es evidente cómo el ambiente aún se considera un sector. Esta situación obedece, principalmente, a la existencia de diversas entidades con rectoría pública en temas de gestión ambiental.
- Las principales duplicidades en la vigencia y aplicación del marco de políticas, se dan en espacios territoriales en los cuales se aplican distintos instrumentos normativos.
- A nivel de coordinación interinstitucional e intersectorial, se carece de un espacio de diálogo que propicie una mayor integración en la definición de la política pública orientada a la adaptación y mitigación del cambio climático y, además, en la ejecución de las necesarias operaciones e inversiones.

La efectiva aplicación de la LMCC requiere de la revisión y actualización de diversas políticas gubernamentales vinculadas con esa Ley. Entre ellas se cuentan: la Política Agraria (Acuerdo Gubernativo 372-2014), orientada a resolver requerimientos de tierras y certeza de propiedad; la Política Nacional para la Reducción de Riesgo a Desastres (Acuerdo 06-2011 del Consejo Nacional de CONRED); la Política Nacional de Educación Ambiental; la Política Nacional de Humedales (2005); la Política de Conservación, Protección y Mejoramiento del Ambiente (Acuerdo Gubernativo 63-2007); la Política Nacional y Estrategia para el Desarrollo del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (1999); la Política Agropecuaria (2011-2015); la Política Nacional de Seguridad (2012); la Política Energética (2013-2027); la Política y Agenda Nacional de Salud (2007-2020) la Política Económica, la Agenda Nacional de Competitividad (2012-2021); la Política de Desarrollo Social y Población (2002); la Política Nacional para la Reducción de Riesgo a los Desastres en Guatemala (Acuerdo Gubernativo 06-2011). Así también, se requerirá revisar, ajustar y actualizar algunas políticas regionales o internacionales que ha suscrito Guatemala, como la Política Agrícola Centroamericana (2008-2017), que incorpora la variable del cambio climático.

A partir de la vigencia de la LMCC, la Segeplán tiene un relevante papel en la revisión, adecuación y actualización de esas políticas.

Algunas políticas e instrumentos de planificación vigentes en el país han incorporado explícitamente la variable del cambio climático en sus contenidos, como por ejemplo el Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032; la Política de Producción más Limpia (Acuerdo Gubernativo No. 258-2010); la Política para el Manejo Integral de las Zonas Marino Costeras de Guatemala; la Política Nacional de Diversidad Biológica (Acuerdo Gubernativo 220-2011); y el Plan de Implementación (2014) de la Política de Desarrollo Rural Integral (Acuerdo Gubernativo Número 196-2009). Lo anterior muestra cómo las políticas pueden y deben ser armonizadas y dotadas de coherencia entre sí, para dar cumplimiento a la LMCC.

CAPÍTULO III. Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC

El PANCC es un documento de naturaleza programática que contiene, de manera ordenada, el conjunto de las acciones que el Estado de Guatemala se propone realizar con el fin de hacer frente a los efectos del fenómeno del cambio y la variabilidad climática.

Las acciones contempladas en el PANCC son aquellas que el Estado ha priorizado y considera que se pueden llevar a cabo con las capacidades nacionales y, cuando corresponda, con el apoyo de la cooperación internacional, para que el país se adapte de la mejor manera, pueda reducir su vulnerabilidad ante los efectos del cambio y la variabilidad climática, pueda cumplir sus compromisos de mitigación y encontrar oportunidades para su desarrollo.

Para garantizar que las acciones que se propone se lleven a la práctica de manera armónica y sinérgica y de la forma más eficiente y eficaz, es necesario que obedezcan a un mismo modo o estilo. En ese sentido, es necesario considerar los principios y lineamientos establecidos en la legislación internacional¹⁶ así como en la LMCC y la PNCC, de forma horizontal y transversal, en todo el desarrollo del PANCC. Adicionalmente, es relevante considerar aspectos que serán determinantes para su implementación.

¹⁶ Ver principios de la CMNUCC, Artículo 3.

III. 1 Principios que rigen el PANCC

De manera general, las grandes líneas transversales para la implementación del PANCC se refieren, en primer lugar, al seguimiento de los Principios señalados en la LMCC y en la PNCC. Esto, para cumplir con el Objeto de la LMCC que es, a saber: **establecer la regulaciones necesarias para prevenir, planificar y responder de manera urgente, adecuada, coordinada y sostenida a los impactos del Cambio Climático en el país**; y su Fin: **que el Estado de Guatemala, a través del Gobierno Central, entidades descentralizadas, entidades autónomas, las municipalidades, la sociedad civil organizada y la población en general, adopte prácticas que propicien condiciones para reducir la vulnerabilidad, mejoren las capacidades de adaptación y permitan desarrollar propuestas de mitigación de los efectos del Cambio Climático producto de las emisiones de gases de efecto invernadero.**

Además de los principios contenidos en la Constitución Política de la República de Guatemala y tratados internacionales ratificados por el Estado de Guatemala, a continuación se presentan los **Principios establecidos en la LMCC**¹⁷ que deben seguir todos los actores, al momento de tomar decisiones y realizar acciones contenidas en el PANCC que se encuentren en el ámbito de sus respectivas competencias.

a) **“In dubio Pro Natura”**. Principio que obliga a que, ante la duda de si una acción u omisión pueda o no pueda afectar al ambiente o los recursos naturales, las decisiones que se tomen deben ser en el sentido de protegerlos.

b) **“Precaución”**. Principio que dice que siempre se deben tomar medidas de precaución para prever, prevenir o reducir al mínimo los efectos del cambio climático. Este Principio, también significa que, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible al medio ambiente o los recursos naturales, no debe utilizarse la falta de total certidumbre científica como razón para posponer tales medidas.

c) **“Quien contamina paga y rehabilita”**. Este Principio dicta que, una vez establecido el daño causado al medio ambiente y/o los recursos naturales, el responsable está obligado a resarcirlo, esto es, a compensarlo: la persona individual o jurídica responsable de la contaminación está obligada a cargar con los costos del resarcimiento y la rehabilitación, teniendo en cuenta el interés público.

d) **“Integralidad”**. Este Principio se refiere a la necesidad de considerar la pertinencia cultural y étnica así como la perspectiva de género, en el diseño de cualquier plan, programa o acción. La razón es que, solamente de esa manera se logrará una participación efectiva de los habitantes en la ejecución de todo lo que sea necesario.

e) **“Identidad cultural”**. Este Principio se refiere a la necesidad de identificar y promover aquellas prácticas tradicionales y ancestrales para el uso y manejo de los recursos naturales que son apropiadas y que contribuyen a la adaptación, a los impactos del cambio climático y la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. Es sumamente importante, sobre todo en un país como Guatemala, en donde existen conocimientos y prácticas que son adecuadas y que las conocen las personas pero que no son tomadas en cuenta.

¹⁷ LMCC (Decreto 7-2013), Artículo 6.

f) **“Capacidad de Soporte”**. Este es un Principio clave porque se refiere al límite máximo que un sistema natural puede soportar antes de ya no ser capaz de auto regenerarse o restablecerse. Es el Principio básico para establecer hasta dónde es que el hacer humano es responsable con los otros seres que conviven actualmente con él y con las generaciones futuras. Técnicamente, existen límites establecidos, con sustento científico para los más diferentes ecosistemas, y deben respetarse.

g) **“Participación”**. Este Principio se refiere a la necesidad de incluir en el proceso de la toma de las decisiones sobre asuntos con impacto sobre amplios conglomerados, la opinión de todos los involucrados (directos e indirectos, lejanos y cercanos). Se trata de un elemento crucial para garantizar la viabilidad social, económica y cultural de cualquier propuesta.

III. 2 Lineamientos y Orientaciones dados por la PNCC

Además de los Principios anteriormente citados, al momento de plantearse el desarrollo del PANCC, también deberán considerarse los Lineamientos y las Orientaciones dadas por la PNCC.¹⁸ Estos son importantes porque se refieren a asuntos más puntuales. Se trata de una manera más precisa de plantear la forma de proceder que se juzga ser la más adecuada para alcanzar los grandes Objetivos. Estos son:

1. **Proteger adecuadamente las vidas humanas** en eventos relacionados al cambio climático, tales como eventos hidrometeorológicos extremos, como sequías, deslaves e inundaciones; y tomar las medidas necesarias para reducir las pérdidas por inversión en la reposición de infraestructura física relacionada a servicios básicos de salud, educación, transporte y telecomunicaciones.

¹⁸ Acuerdo Gubernativo 329-2013.

2. **Proteger la producción agropecuaria** de los efectos de los incendios forestales, de la expansión de plagas y enfermedades, de deslaves e inundaciones y de otros eventos relacionados con la variabilidad climática y degradación de suelo.

3. **Construir las obras de infraestructura de acuerdo a normas y estándares de calidad** y de seguridad en consideración de la vulnerabilidad y del cambio climático en las diferentes regiones del país y en atención a los riesgos a los que estén expuestos.

4. **Dar preferencia**, siempre que sea posible, a la utilización de tecnología intensiva en mano de obra por sobre aquella que es intensiva en capital.

5. **Tomar en cuenta la variabilidad y el cambio climático en la promoción de las prácticas tradicionales y ancestrales** para el uso y manejo de los recursos naturales que son apropiadas.

6. **Adoptar la gestión integrada de los recursos hídricos** y priorizar la protección de los cuerpos de agua.

7. **Incorporar las variables relacionadas con el cambio climático en todos los planes e instrumentos de planificación del desarrollo** para las diferentes regiones del país.

8. **Aumentar la coordinación interinstitucional** e incorporar las prioridades de la presente política, al momento de actuar, sobre todo en las zonas de mayor vulnerabilidad y riesgo al cambio climático.

De seguirse las pautas anteriores, se contribuirá, como lo dice la PNCC, a que los esfuerzos nacionales sean coherentes y efectivos para alcanzar los objetivos de esa Política.

III. 3. Otros lineamientos necesarios a considerar para lograr el impacto esperado del PANCC

Para que el PANCC llegue a tener el impacto esperado, se requiere del desarrollo de ciertas acciones generales a nivel nacional que serán básicas para que todos los sectores involucrados en el PANCC puedan implementarlo eficiente y eficazmente. De esa cuenta, se plantean los presentes lineamientos que poseen carácter transversal dado que van más allá de lo sectorial o de lo temático.

a. **De la coherencia.** Mantener la coherencia de todas las nuevas decisiones y acciones, y evitar la indeseable duplicidad y el traslape. Esta es una responsabilidad de todos los actores. Un papel relevante lo deben jugar el MARN (como ente rector del sector), SEGEPLÁN (por su función en el proceso de planificación nacional) y el CNCC (por su función de supervisión en el cumplimiento de la Ley y sus instrumentos).

b. **Del cumplimiento de las Salvaguardas específicas.** Cumplir las salvaguardas específicas contenidas en la legislación nacional e internacional en el desarrollo de las acciones del PANCC, garantizando que los programas, proyectos y acciones que se implementen, contengan las garantías mínimas de cumplimiento al derecho aplicable y de

las salvaguardas específicas ambientales, sociales y derechos de pueblos indígenas (Artículo 3, LMCC).

Cuando se trate de planes, proyectos o acciones que puedan afectar la vida de amplias poblaciones indígenas (relacionadas a la salud, la seguridad alimentaria, el sistema de gobernanza de los recursos naturales y ecosistemas, a los sistemas productivos y otros componentes asociados), se tomarán en cuenta, cuando corresponda, los procesos de consulta y el consentimiento previo, libre e informado, considerados en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, en la declaración de las Naciones Unidas sobre derechos de los Pueblos Indígenas y el artículo 3 de la LMCC sobre Salvaguardas.

El PANCC se plantea en el sentido de que, al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, se respeten los derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales, los migrantes, los niños, las personas con discapacidad y las personas en situación de vulnerabilidad, así como la igualdad de género, el empoderamiento de la mujer y la equidad inter-generacional.¹⁹

c. Del cumplimiento de la LMCC. Asegurar el cumplimiento de la LMCC, dándole seguimiento al denominado **Plan de Acción Inmediata -PAI-** (orientado a desarrollar la LMCC, reglamentarla, etc.), ya planteado pero aún no ejecutado. No debe olvidarse que la LMCC es el principal instrumento con el que cuenta el país para efectos de ordenar, de manera vinculante, el accionar de la institucionalidad para fines de afrontar las amenazas que significan el fenómeno del cambio y la variabilidad climática. El papel relevante le corresponde al Consejo Nacional de Cambio Climático (por su función de supervisión en el cumplimiento de la Ley y sus instrumentos).

d. Del Censo Nacional de Población. Es necesario realizarlo, dado que, como lo ha identificado la Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL– en diversos documentos, se constituye en la fuente primaria más importante de información estadística. Los resultados censales de población son indispensables para la eficiencia y eficacia de los planes, programas, estrategias y acciones del PANCC así como para su ejecución, evaluación y seguimiento, permitiendo identificar al sujeto priorizado en los mismos. Permitirá contar con datos sobre la cantidad, distribución territorial y otros aspectos demográficos y sociales necesarios para conocer y analizar los impactos del cambio climático y proyectarlos a futuro y prevenirlos. Por su competencia, el Instituto Nacional de Estadística -INE- tiene un papel preponderante.

e. Del conocimiento y la conservación del suelo. Contar con una **Política de uso y conservación del suelo; terminar los estudios de taxonomía de suelos y capacidad de uso de la tierra** a escala 1:50,000 de la República y desarrollar un programa nacional para la efectiva protección de la degradación del suelo (Artículo 17 LMCC). Importancia del MARN y MAGA por su competencia.

f. Del Ordenamiento Territorial. Desarrollar los **planes de ordenamiento territorial** a nivel de cuenca y de municipio (Artículo 12 LMCC). Importante la participación del MARN, Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, SEGEPLÁN y municipalidades.

g. Del conocimiento y conservación del recurso hídrico. Contar con un marco legal e institucional sobre la gestión integrada del recurso hídrico. A la fecha no existe ni política ni ley de aguas. Actores clave: MARN, MAGA, Congreso Nacional de la República, municipalidades.

¹⁹ Como lo refiere el Acuerdo de París de la CMNUCC en su preámbulo.

h. **De las capacidades de acompañamiento en la implementación del PANCC.** SEGEPLÁN, MARN y MINFIN deberán tener las capacidades necesarias para acompañar, según sus competencias, la formulación de políticas, planes, programas, estrategias y proyectos de parte de las diferentes entidades de gobierno, con el fin de lograr coherencia metodológica interinstitucional y documentos equiparables. Esto es de especial importancia para lograr que, así como lo preceptúa la LMCC, la Planificación y la Programación de la Inversión Pública se lleve a cabo integrando la variable de cambio climático y dándole prioridad a la asignación de recursos económicos a las entidades de gobierno que planifiquen de conformidad con esa LMCC (Art 15); se elaboren los Planes Estratégicos Institucionales de Reducción de Vulnerabilidad, Adaptación y Mitigación al Cambio Climático (Art. 15) -que deben realizarse considerando las orientaciones contenidas en el PANCC y Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032-; y que incluyan los correspondientes rubros presupuestarios (Art. 26). Actores claves: Presidencia de la República, MINFIN y Congreso de la República.

i. **Del fortalecimiento y rol en las negociaciones internacionales.** El Ministerio de Relaciones Exteriores -MINEX-, el MARN (punto focal de la CMNUCC), el MINFIN y la SEGEPLÁN, según sus competencias, deberá fortalecer sus capacidades para una gestión más eficaz y eficiente en el marco de las negociaciones ante la CMNUCC y otras plataformas, que permitan entre otras cosas captar recursos financieros para la implementación del PANCC.

j. Realizar las acciones necesarias para **dar a conocer el PANCC** -de manera efectiva y para fines de planificación y de operación- a los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural y a las municipalidades y fortalecer sus capacidades para que puedan desarrollar a cabalidad las funciones que tienen asignadas (Artículo 12 LMCC). La SEGEPLÁN y MARN darán el acompañamiento respectivo.

k. **De la investigación.** Contar con un sistema de investigación que responda a los requerimientos planteados por la institucionalidad de manera práctica. Todas las entidades del sector público dedicadas a la investigación deberán diseñar e implementar programas, planes y acciones para mejorar la gestión de riesgo, reducir la vulnerabilidad, mejorar la adaptación y contribuir a la reducción de GEI. Las universidades del país y centros de investigación promoverán la investigación en materia de cambio climático pudiendo ser apoyados por el Estado. El MARN y CONCYT desarrollarán líneas de investigación (Artículo 7, LMCC).

l. **De la información.** Se requiere la puesta en funcionamiento del **Sistema Nacional de Información de Cambio Climático** a cargo del MARN y que todas las entidades públicas y privadas coadyuven en su funcionamiento, proporcionando información en cuanto a emisiones GEI, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático que solicite el MARN, necesaria para las comunicaciones nacionales (Art. 9, LMCC).

En materia de información se deberá tomar en cuenta la urgente necesidad de fortalecimiento del INSIVUMEH, del INE y del IGN como instancias que generan información determinante para la planificación y para la toma de decisiones.

m. **De la educación.** Todas las instituciones públicas, según sus competencias, promoverán y facilitarán acciones de educación, divulgación, concienciación y sensibilización respecto a los impactos del cambio y la variabilidad climática que conlleve a la participación consciente y proactiva de la población. Actores clave: MINEDUC, MARN, Consejo Nacional de Cambio Climático.

n. **De las comunicaciones nacionales y los inventarios nacionales.** Priorizar el fortalecimiento de las capacidades del MARN para generar las comunicaciones nacionales en cambio climático y los inventarios nacionales de emisiones GEI, en función de que son éstos instrumentos los que generarán la información necesaria para dar lugar a la actualización del PANCC y los NDC.

ñ. **De las definiciones y conceptos.** Para la correcta interpretación del PANCC deberá acudir a las definiciones dadas por la LMCC (Artículo 5).

CAPÍTULO IV. Ciencias del Clima

IV. 1 Marco de Referencia

El Departamento de Investigación y Servicios Climáticos del INSIVUMEH del Gobierno de la República de Guatemala, es el encargado del monitoreo, vigilancia de los recursos climáticos y alertar en lo relacionado con meteorología, climatología, agrometeorología, variabilidad y cambio climático al gobierno central y a la población en general; incluyendo los fenómenos meteorológicos como huracanes, sequías, inundaciones, heladas, los registros históricos de la red nacional en lo que se refiere a las diferentes variables climáticas que sirven como base para la modelación climática y la toma de decisiones en variabilidad y cambio climático.

Este monitoreo se enlaza al sistema regional y mundial de acopio de datos alfanuméricos, para cumplir con los compromisos del Estado de Guatemala ante la Organización Meteorológica Mundial, de apoyar la vigilancia del sistema climático global. Dentro de la vigilancia Meteorológica destaca el Monitoreo para la Gestión de Riesgo a Desastres, cuyo objetivo es generar información para la toma de decisiones al gabinete de gobierno y CONRED, MAGA, SESAN, MARN.

El clima de Guatemala

Para poder establecer análisis de vulnerabilidad y adaptación a la variabilidad y cambio climático, es necesario caracterizar un período de tiempo suficientemente largo, para obtener resultados estadísticos consistentes (línea base).

Según el IPCC (2007), la línea base es el escenario climático de referencia o de comparación a partir del cual se determinan los escenarios y proyecciones de cambio climático. Normalmente, estos estudios tipifican las proyecciones futuras de elementos de precipitación y temperatura a diferentes horizontes de tiempo, caracterizando su tendencia, la variación en magnitud y su distribución espacial y temporal. La línea base junto con la proyección futura del clima, debe estar ligada por un análisis de lo que se podría llamar evidencias o signos de cambio, en el caso de que existan. Estas “evidencias” son observaciones recientes que indiquen cambios estadísticos importantes ante el valor de referencia y que sean coherentes con los resultados de la proyección futura del clima. De esta forma, regiones que ya presentan una tendencia clara de cambio y cuya proyección futura indica un reforzamiento de esta tendencia, deben ser objeto de monitoreo constante, priorización de atención y diseño de estrategias de adaptación. De esta forma, los recursos de adaptación serán administrados en forma diferencial sobre regiones prioritarias de Guatemala.

La Organización Meteorológica Mundial –OMM– recomendó el uso de períodos estándares para caracterizar el clima actual de una región y hacerlos comparables estadísticamente con otros (INECO, 2007). Estos períodos se conocen como Normales Climatológicas Reglamentarias, que son medias de los datos climatológicos calculadas para períodos consecutivos de 30 años, a partir del 01 de enero de 1901 (OMM, sf).

Actualmente, la mayor parte de estas normales climatológicas o “líneas base climáticas” se construyen a partir de los registros del período normal 1961-1990, aunque debido a la mayor disponibilidad de datos y cercanía de tiempo también se están utilizando las del período 1971-2000. El análisis de la variabilidad climática de estos períodos base permite detectar tendencias, fases de oscilación de largo período e incluso cambios climáticos que se estén sucediendo (DINAMA, 2005; Sinha y De, 2003).

Actualmente, el Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH- cuenta con una red climatológica de 37 estaciones climatológicas que llenan los requisitos para realizar estudios de variabilidad climática y cambio climático.

Cuadro 5. Estaciones climáticas de INSIVUMEH

No.	Estación	Registro (años)
1	Puerto Barrios, Izabal	45
2	Camotán, Chiquimula	45
3	Asunción Mita, Jutiapa	45
4	San Jerónimo, Baja Verapaz	45
5	INSIVUMEH, Guatemala	45
6	San Martín Jilotepeque, Chimaltenango	45
7	Chuitinamit, Sacapulas, El Quiché	45
8	Nebaj, El Quiché	45
9	Huehuetenango	45
10	Camantulul, Santa Lucia Cotz., Escuintla	43
11	Quezada, Jutiapa	45
12	Cobán, Alta Verapaz	44
13	La Unión, Zacapa	44
14	La Ceibita, Monjas, Jalapa	44
15	Pasabien, Zacapa	44
16	Labor Ovalle, Quetzaltenango	44
17	Esquipulas	43
18	La Fragua, Estanzuela, Zacapa	43
19	Sabana Grande	43
20	Flores aeropuerto, Flores, Petén	42
21	Las Vegas, Livingston, Izabal	42
22	Potrero Carrillo, Jalapa	42
23	San Pedro Ayampuc, Guatemala	42
24	Suiza Contenta, San Lucas Sacatepéquez, Sacatepéquez	42
25	San Marcos	42
26	Todos Santos, Huehuetenango	42
27	San Jose Aeropuerto, Puerto San José, Escuintla	42
28	Santa María Cahabón, Cahabón, Alta Verapaz	41

No.	Estación	Registro (años)
29	Santa Cruz Balanyá, Chimaltenango	41
30	Santiago Atitlán, Sololá	41
31	Chinique	41
32	Montufar, Jutiapa	40
33	San Agustín Chixoy, Chisec, Alta Verapaz	38
34	Retalhuleu Aeropuerto	36
35	Cubulco, Alta Verapaz	35
36	Alameda ICTA, Chimaltenango	35
37	Quiche Chixoy, Chicaman, Quiché	32

Fuente: INSIVUMEH, 2017

El clima de Guatemala se origina a partir de los fenómenos que se generan por efecto de la circulación general de la atmósfera, la influencia oceánica, y este va adquiriendo características particulares por la posición geográfica y la topografía del país.

Las cuatro estaciones que normalmente se marcan en el hemisferio Norte, no se marcan en Guatemala. Si no, que se marcan dos épocas particulares, siendo estas: La época lluviosa (mayo - octubre) y seca (noviembre - abril).

El ciclo lluvioso se produce cuando se establece el régimen de los vientos Alisios del Nordeste, y subsecuentemente la zona de convergencia Intertropical –ZCTI- se aproxima a nuestras latitudes, se dependen sistemas nubosos desde las costa africana y son trasladadas por los vientos alisios que adquieren mayor componente del este (Ondas del Este), a su paso estas ondas del este van generando lluvia y algunas veces adquieren un componente de vorticidad convirtiéndolas en ciclones tropicales, este fenómeno genera una gran cantidad de lluvia durante su paso. La época lluviosa por lo general da inicio en el mes de mayo, en el mes de junio suelen presentarse días nublados y lluviosos. En julio y parte de agosto se produce un período seco denominado canícula, esto debido a la inversión de los alisios, y al fortalecimiento del anticiclón del Golfo de México, posteriormente al debilitarse y desaparecer vuelve nuevamente las precipitaciones intensas que completan la temporada lluviosa (septiembre y octubre).

La época seca da inicio con el incremento de la presión atmosférica y la migración de masas de aire frío proveniente de la zona polar (frentes fríos), causando un descenso de la temperatura e incrementando la velocidad del viento, por lo general se tiene predominancia de viento norte, esta época fría se marca de noviembre a febrero, y posteriormente, se incrementa la temperatura presentándose olas de calor en los meses de marzo y abril. Durante esta época se pueden presentar algunas lluvias locales de tipo convectivo, o prefrontales por la influencia de frentes fríos.

Las condiciones descritas son de carácter general; pero cada región tiene sus propias características climáticas locales debido al efecto de la topografía regional, vegetación, geología y tipos de suelo, permitiendo definir seis regiones perfectamente caracterizadas, siendo estas regiones las siguientes:

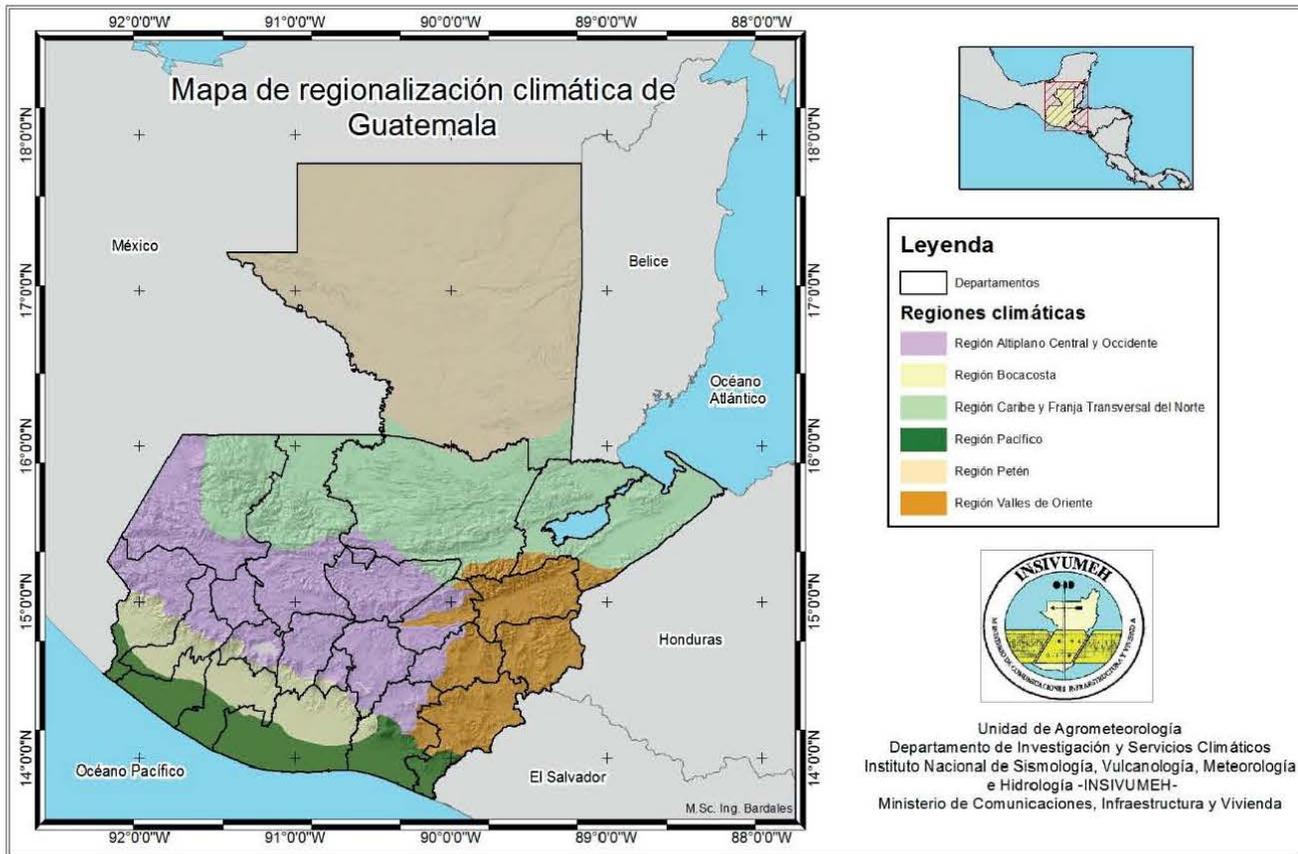


Figura 1. Regionalización climática de Guatemala

Fuente: INSIVUMEH, 2013

1. Región Caribe
2. Región de los Valles de Oriente
3. Región de Occidente
4. Región Boca Costa
5. Región Pacífico
6. Región del Altiplano Central
7. Región Franja Transversal del Norte
8. Región Norte

Los ciclones que se han presentado desde 1950 a la fecha en la región del océano Pacífico y Atlántico están representados en la Figura 2 y Figura 3 respectivamente:

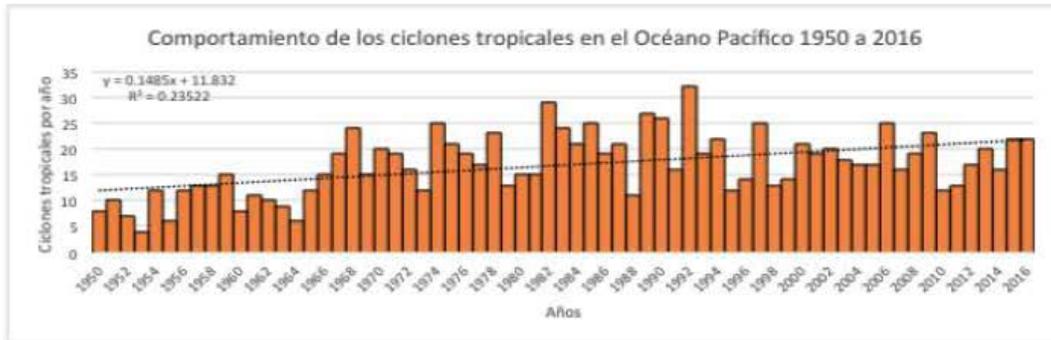


Figura 2. Comportamiento de los ciclones tropicales en el Océano Pacífico para el periodo 1950 a 2016. Base de datos NOAA, Elaboración propia.

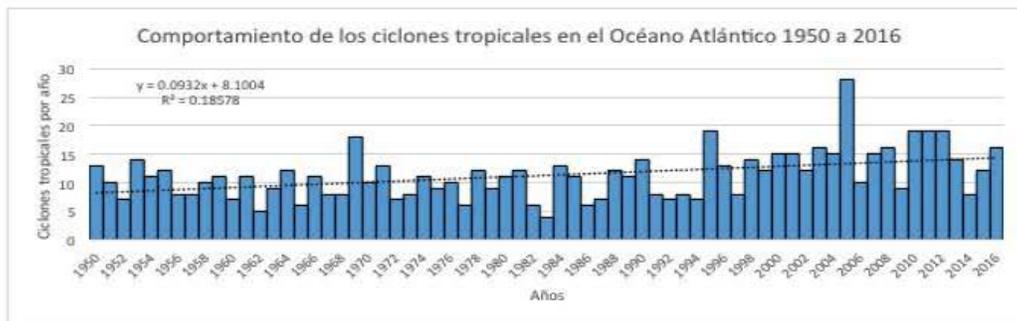


Figura 3. Comportamiento de los ciclones tropicales en el Océano Atlántico para el periodo 1950 a 2016. Base de datos NOAA, Elaboración Propia.

Cuadro 5. Estadística comparativa de los ciclones tropicales para el periodo 1971 a 2016.

Periodo	Estadístico	Ciclones tropicales	
		Pacífico	Atlántico
1971-2000	Promedio	19.5	10.1
	Desviación Estándar	5.5	3.3
2001-2016	Promedio	18.5	15.2
	Desviación Estándar	3.5	4.8

Fuente: INSIVUMEH con datos de Hurricane NOAA, 2017.

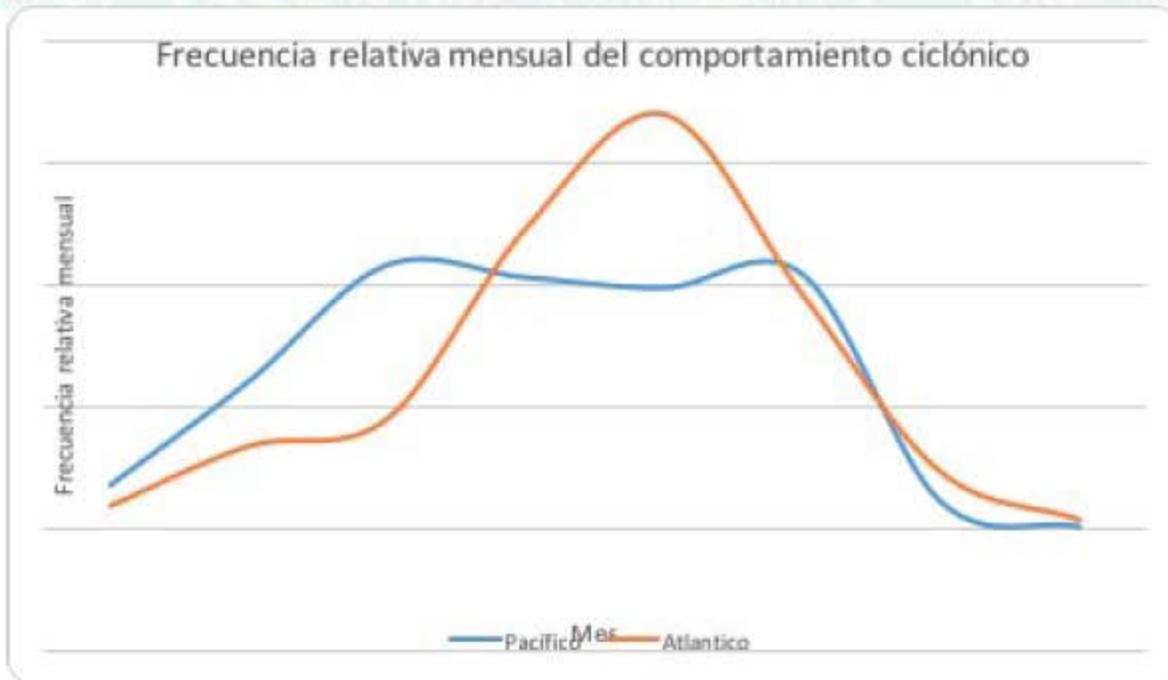


Figura 4. Frecuencia relativa mensual del comportamiento la actividad ciclónica de 1851 a 2016.

Cuadro 6. Frecuencia relativa mensual del comportamiento la actividad ciclónica de 1851 a 2016.

OCÉANO	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
PACÍFICO	0.035	0.120	0.215	0.205	0.196	0.207	0.021	0.001
ATLANTIC	0.019	0.068	0.090	0.246	0.340	0.192	0.047	0.007

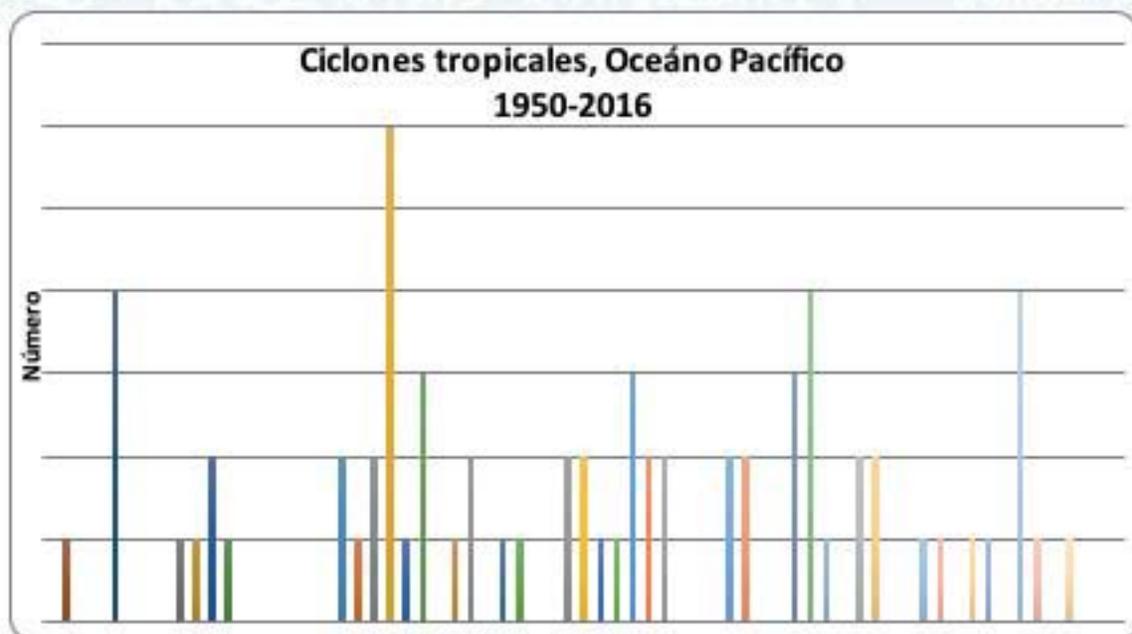


Figura 5. Ciclones tropicales que han afectado a Guatemala en el Océano Pacífico de 1950 -2016.

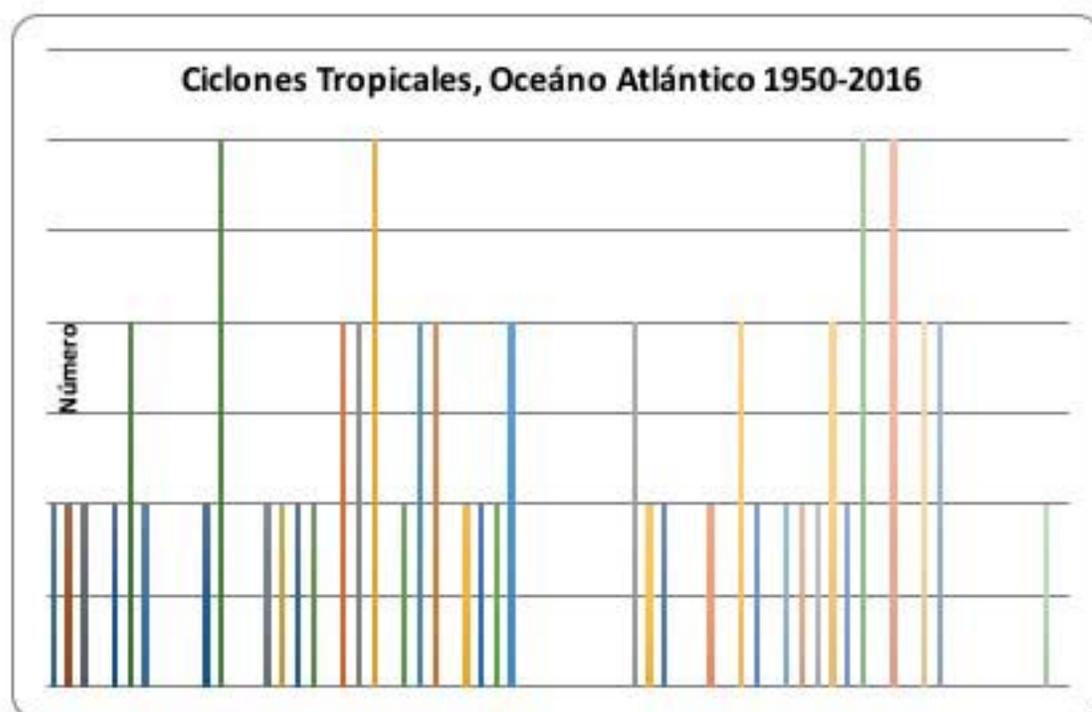


Figura 6. Ciclones tropicales que han afectado a Guatemala en el Océano Atlántico de 1950 -2016.

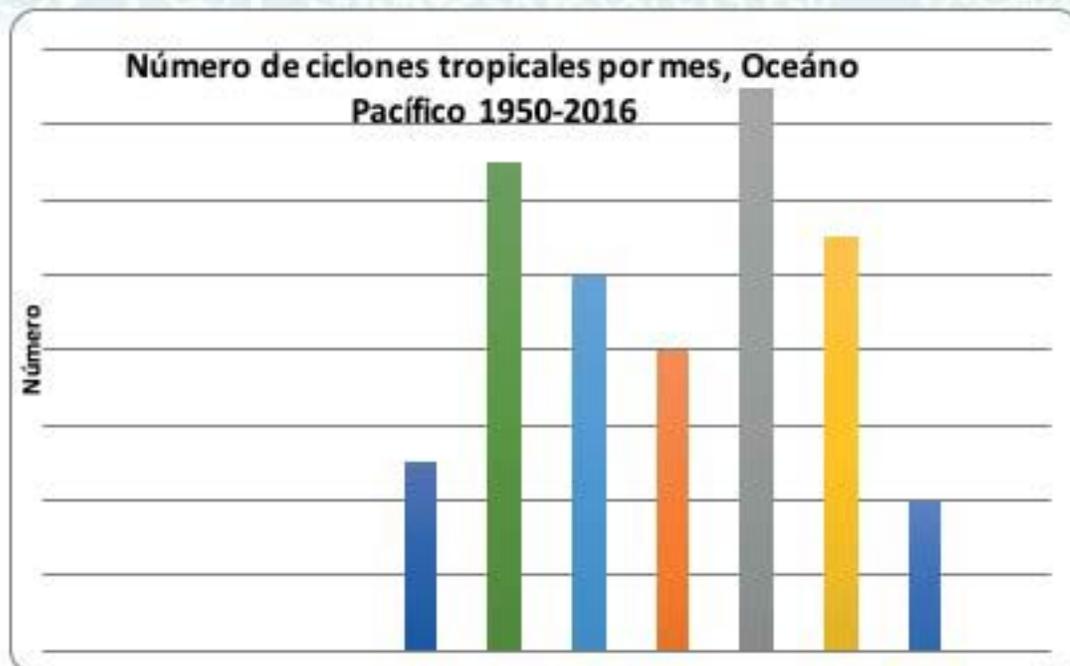


Figura 7. Número de Ciclones tropicales por mes que han afectado a Guatemala en el océano Atlántico de 1950 -2016

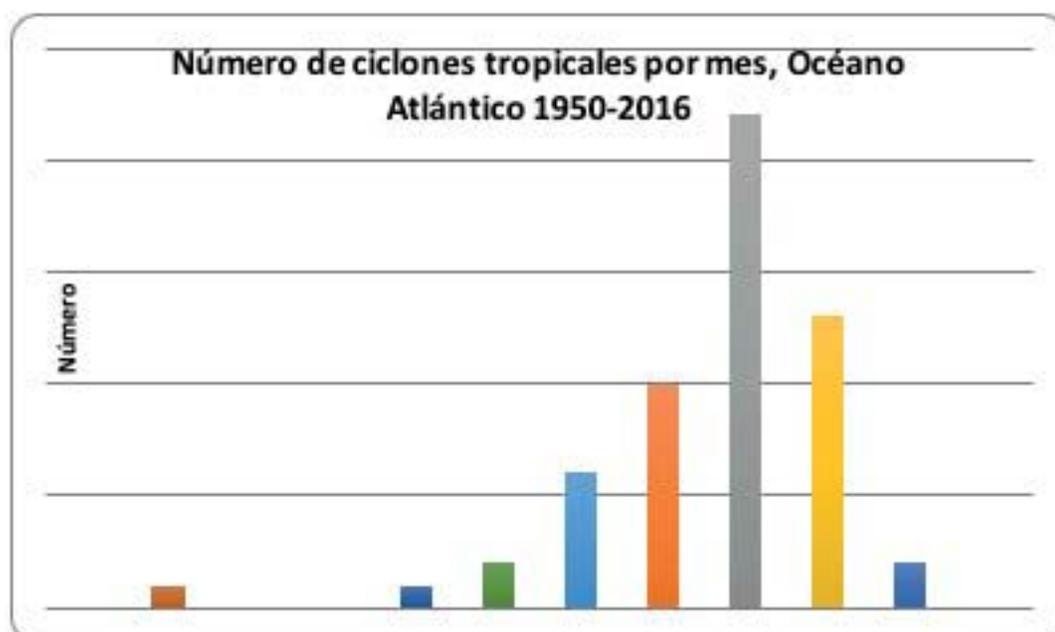


Figura 8. Número de Ciclones tropicales por mes que han afectado a Guatemala en el océano Pacífico de 1950 -2016

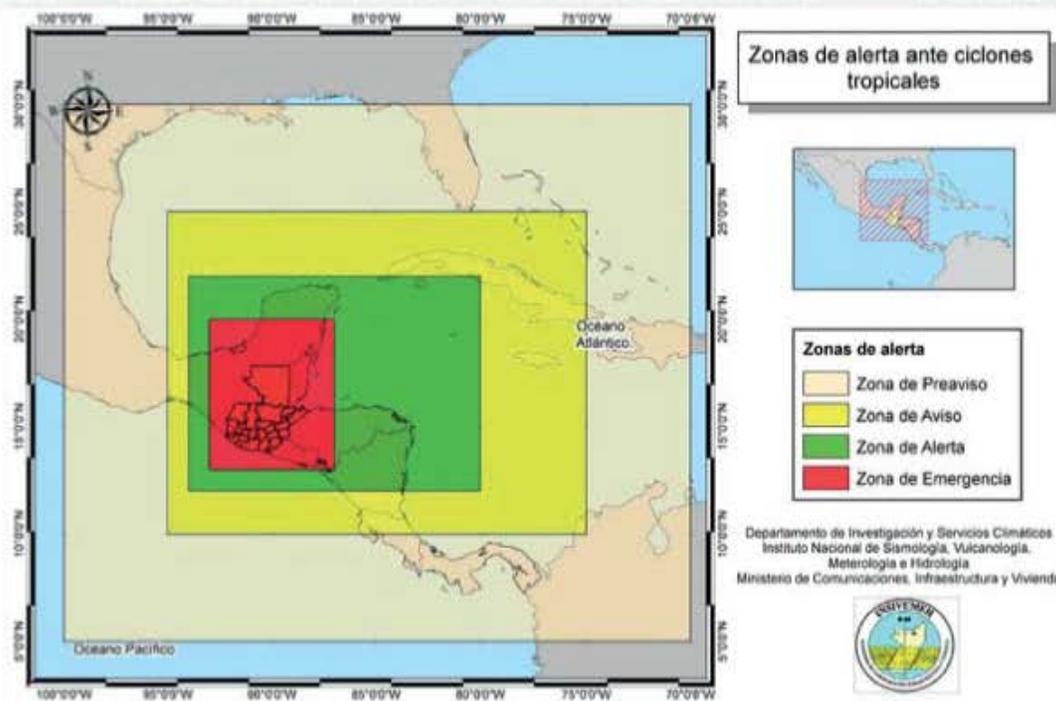


Figura 9. Mapa de Zona de alerta ante ciclones tropicales. Elaboración INSMUEH.

Limitantes de los sistemas de información climática en Guatemala

En general la información climática en Guatemala es escasa. Esto limita nuestra comprensión del efecto de los diversos mecanismos climáticos sobre el territorio nacional (Hannah et al., 2017; Pons et al., 2017). Aparte de la baja densidad de estaciones meteorológicas, el limitado registro histórico de éstas y la escasez de métodos alternos de registro climático (por ejemplo dendrocronología), existen interacciones entre varios mecanismos climáticos que apenas están comenzando a ser estudiados y comprendidos en la región de Centro América y el Caribe.

Un ejemplo de estas interacciones poco estudiadas es la precipitación orográfica. A pesar de la importancia de la precipitación para la agricultura y la producción de energía hidroeléctrica en la región centroamericana, sólo unos pocos estudios se han centrado en la influencia de la topografía en la precipitación (por ejemplo, Waylen & Caviedes, 1996; Karmalkar et al., 2011). Sin embargo, este es el tipo de estudios que pueden profundizar nuestra comprensión de los procesos climáticos a gran escala y los impactos locales en la agricultura y economía en Centroamérica.

Otro fenómeno poco estudiado en la región es la influencia de los vientos alisios sobre el clima centroamericano-caribeño y su interacción con el chorro de bajo nivel en el oeste del Caribe, particularmente sobre la precipitación convectiva y orográfica (Taylor et al., 2011). De manera similar, nuestra comprensión del fenómeno de El Niño/Oscilación del Sur -ENOS- sobre la variabilidad climática regional en América Latina es incompleta, lo cual es el resultado de la falta de datos climáticos históricos, su propia variabilidad natural e interacciones con otros mecanismos que influyen en el clima de Centro América (por ejemplo, la zona de alta presión de los Azores), destacando la necesidad de más investigación sobre este tema.

La falta de comprensión de las interacciones entre la topografía de Centro América y el clima en la región también podría limitar el uso de modelos de circulación general –MCG-, modelos climáticos regionales –MCR- y otras fuentes de datos derivados de ellos (por ejemplo, GPCC v7), especialmente en zonas montañosas (Daly, 2006; Imbach et al., 2017). A pesar de la habilidad de la mayoría de los modelos de circulación general para reproducir el régimen bimodal de precipitación en la región y el signo general de las tendencias de la precipitación en el tiempo (Karmalkar et al., 2011; Taylor et al. 2011), la falta de suficiente resolución espacial para poder distinguir las diferencias entre los sitios a escala regional y local sigue limitando las oportunidades para desarrollar políticas de adaptación en la región. Esto es particularmente cierto para los lugares montañosos que son ecológica y económicamente importantes donde la compleja topografía y la falta de datos instrumentales generan incertidumbres altas en los datos computados. De hecho, una evaluación de las habilidades del proyecto de intercomparación de modelos acoplados de la fase 5 -CMIP5- mostró una gran incertidumbre en la representación de la media y desviación estándar de la precipitación para la región centroamericana (Hidalgo y Alfaro, 2014). Generalmente se aconseja utilizar estos modelos climáticos con cautela en Centroamérica (Imbach *et al.*, 2017).

Si bien algunos modelos climáticos regionales –MCR- para la región como PRECIS (Proveyendo Climas Regionales para Estudios de Impacto), muestran una mejor habilidad que los MCG, se ha observado un sesgo con tendencia negativa (sequía) en la estación húmeda y un sesgo positivo (húmedo) en la estación seca (Karmalkar et al., 2011). Esto enfatiza las limitaciones de estos modelos para la formulación de políticas sobre la adaptación al cambio climático en la agricultura y otros usos como el cálculo de la precipitación para la productividad de la energía hidroeléctrica.

En consecuencia, se debe fortalecer el sistema meteorológico nacional y proveer fondos para estudios climáticos que promuevan el registro y conocimiento de eventos climáticos históricos, sus diversos impactos sobre el territorio nacional y su posible respuesta ante la influencia de un incremento de los gases de efecto invernadero.

IV. 2 Plan de Acción: Ciencias del Clima

Resultado: La vigilancia Meteorológica Nacional para evaluar las tendencias y la variabilidad climática para poder identificar las estrategias de adaptación a las condiciones meteorológicas, climáticas y cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Adaptación	Vulnerabilidad	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
Boletines meteorológicos	365	Informar a la población sobre las condiciones de tiempo en las próximas 24 horas.	x		Nacional	Corto	INSIVUMEH	
Boletines especiales	75	Alertar a los sectores productivos y población en general sobre fenómenos hidrometeorológicos que afectarán al país.		x	Nacional, regional o puntual	Corto	INSIVUMEH	
Boletines semanales	52	Informar a la población sobre las condiciones de tiempo en las próximas 120 horas.	x		Nacional	Corto	INSIVUMEH	
Boletines climáticos mensuales	12	Dar a conocer sobre las condiciones climáticas y fenómenos para la planificación de los distintos sectores.	x		Nacional	Mediano	INSIVUMEH	
Boletines perspectiva climática	3	Dar a conocer sobre las condiciones climáticas y fenómenos para la planificación de los distintos sectores.	x		Nacional	Mediano	INSIVUMEH	
Boletín de monitoreo de cultivos	12	Informar a los agricultores sobre condiciones climáticas para los cultivos de maíz y frijol.	x		Nacional	Mediano	MAGA, INSIVUMEH, SESAN, PMA, FAO, MARN, FEWSNET	

Resultado: Generar estudios e investigaciones relacionados con la meteorología, climatología, hidrología, variabilidad y cambio climático para identificar las estrategias de adaptación								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Adaptación	Vulnerabilidad	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
Atlas climático	1	Actualizar el atlas climático nacional para la toma de decisiones.	x		Nacional	Mediano	INSIVUMEH	
Análisis de variabilidad climática en Guatemala	1	Elaborar estudios sobre la variabilidad climática de Guatemala para la evaluación de cambios en las normales climáticas	x	x			INSIVUMEH	
Índices de variabilidad climática	1	Elaborar un documento con los índices de cambio climático					INSIVUMEH, INDE, MARN	
Balace hídrico nacional	1	Cuantificar anualmente la disponibilidad potencial del recurso hídrico por cuencas	x		Nacional	Corto y Mediano	INSIVUMEH, MAGA, MARN, INDE	
Escenarios de cambio climático	1	Generar los escenarios de cambio climático a través de modelos numéricos	x		Nacional y Regional	Largo	INSIVUMEH, MARN	
Investigaciones		Desarrollar investigaciones relacionadas con la meteorología, climatología, hidrología, variabilidad y cambio climático.	x		Nacional, Regional o puntual	Corto y Mediano	INSIVUMEH, MARN, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, INDE, ANACAFE, Sector Privado, Universidades (USAC y privadas)	

Resultado: Contar con información meteorológica e hidrológica sistematizada da nivel nacional.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en Adaptación	Impacto en Mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
a) Información hidrológica y meteorológica es generada y sistematizada a nivel nacional.	a.1) Al año 2020, se cuenta con al menos 50 estaciones meteorológicas agregadas a la red de estaciones MCH del INSIVUMEH.	Identificar a las instituciones y organizaciones, tanto privadas como públicas, que cuentan con estaciones meteorológicas, y solicitarles que vinculen los registros de estas a la red de estaciones del INSIVUMEH, utilizando el formato base ya generado por el INSIVUMEH.	x		Nacional	Corto	INSIVUMEH	INDE, IGN, INE, ANACAFÉ, ICC, TNC, Academia, Sector privado
	a.2) Al año 2020, el INSIVUMEH cuenta con al menos 15 estaciones meteorológicas adicionales en su red.	Instalar nuevas estaciones meteorológicas en sitios con el mayor vacío de información meteorológica o reactivar estaciones meteorológicas que han sido abandonadas.	x		Nacional	Corto	INSIVUMEH	
	a.3) Al año 2032 la red de monitoreo de los ríos y otros cuerpos de agua operada por el INSIVUMEH cuenta con al menos 50 puntos adicionales de muestreo de caudales y calidad del agua.	Fortalecer la red de monitoreo de caudales y parámetros de calidad de agua de los cuerpos de agua del país.	x		Nacional	Mediano	INSIVUMEH	
	a.4) Para 2020 se ha creado una red de control de aguas subterráneas	Crear una red de monitoreo de aguas subterráneas, iniciando por la región metropolitana de Guatemala y el área de influencia.	x		Región Metropolitana	Corto	INSIVUMEH	ONGs, FUNCAGUA, Academia, Sector privado

IV. 3 Referencias bibliográficas

Daly, C. (2006). Guidelines for assessing the suitability of spatial climate data sets. *International Journal of Climatology* 26(6): 707-721. doi:10.1002/joc.1322

Hannah, L., Donatti C.I., Harvey C.A., Alfaro E., Rodriguez, D.A., Bouroncle, C., Castellanos, E., Diaz, F., Fung, E., Hidalgo, H.G., Imbach, P., Läderach, P., Landrum, J.P., Solano, A.L., 2017 Regional modeling of climate change impacts on smallholder agriculture and ecosystems in Central America. *Clim Chang*. doi:10.1007/s10584-016-1867-y

Hidalgo, H. y Alfaro E. (2014). Skill of CMIP5 climate models in reproducing 20th century basic climate features in Central America. *Int J Climatol*. doi:10.1002/joc.4216

Imbach, P., Beardsley, M., Bouroncle, C., Medellín, C., Läderach, P., Hidalgo, H., ... Donatti, C. I. (2017). Climate change, ecosystems and smallholder agriculture in Central America: An introduction to the special issue. *Climatic Change*, 141(1), 1-12. doi:10.1007/s10584-017-1920-5

Karmalkar, A.V., Bradley, R.S. and Díaz, H.F., 2011. Climate change in Central America and Mexico: regional climate model validation and climate change projections, *Climate Dynamics*, 37: 605-629

Pons, D., Taylor, M.J., Griffin, D., Castellanos, E. and K.J., Anchukaitis. (2017). On the production of climate information in the high mountain forests of Guatemala. *Annals of the American Association of Geographers*. Special Edition on Mountains

Taylor, M. A., Stephenson, T. S., Owino, A., Chen, A. A., & Campbell, J. D. (2011). Tropical gradient influences on Caribbean rainfall. *Journal of Geophysical Research*. Atmospheres, 116doi:10.1029/2010JD015580

Waylen, P., Caviedes, C., & Quesada, M. (1996). Inter-annual variability of monthly precipitation in Costa Rica. *Journal of Climate*, 9(10): 2606 - 2613. doi:10.1175/1520-0442(1996)009<2606:IVOMPI>2.0.CO;2

Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología -INSIVUMEH-. (2017). Registro en años de datos climáticos de INSIVUMEH. Guatemala, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda.

Organización Meteorológica Mundial –OMM-. Reglamento técnico de la OMM, Volumen 1-Generalidades. Documentos Fundamentales N°2, OMM-No 49. Ginebra, Suiza.

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático –IPCC-. (2007). Cambio Climático 2007. Base de las ciencias físicas. Resumen para responsables de políticas. Resumen técnico. Preguntas frecuentes. Contribución del grupo de trabajo 1 al Cuarto Informe de Evaluación. OMM-UNEP. 153p.

Dirección Nacional de Medio Ambiente –DINAMA-. (2005). Análisis de la estadística climática y desarrollo y evaluación de escenarios climáticos e hidrológicos de las principales cuencas hidrográficas del Uruguay y de su zona costera. Unidad de Cambio Climático. Dirección Nacional de Medio Ambiente. 88p.

Sinha y De. (2003). Cambio Climático en la India evidenciado a partir de registros instrumentales. Boletín Organización Meteorológica Mundial. 52(1):56-62.

Plan Operativo sobre Huracanes. (2016). OMM AR IV, Informe No. PCT-30.

Temporada de Huracanes del Atlántico, National Hurricane Center, National Oceanic and Atmospheric Administration. Página de acceso: <http://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/index.php?season=2016&basin=atl>

Temporada de Huracanes del Pacífico, National Hurricane Center, National Oceanic and Atmospheric Administration. Página de acceso: <http://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/index.php?season=2016&basin=epac>

Humedad relativa, Compendio de apuntes para la formación del personal meteorológico de la clase 76 IV, Volumen III Meteorología, OMM 197.

CAPÍTULO V. Gestión de riesgos

V. 1. Marco de Referencia

Para el país se considera prioritario promover acciones que se orienten a la reducción del riesgo a desastres y que permitan, bajo un marco conceptual asociado a los efectos del cambio climático, identificar aquellas tendencias y situaciones de vulnerabilidad que vienen a afectar a las poblaciones del país y que se observan principalmente en los eventos extensivos en el territorio, los cuales no son incluidos en los costos de atención en el país. Aunque para muchos es un tema transversal, debe verse reflejado en los planes de trabajo de todas las instituciones, que están incluidas tanto en el Sistema de CONRED, como en las que tienen un mandato en la Ley Marco de Cambio Climático.

Guatemala, es un país con riquezas naturales que la hacen única, sin embargo la posición geográfica la convierten en un territorio donde la estacionalidad ciclónica proveniente del Mar Caribe y del Océano Pacífico afectan al mismo. Las amenazas de origen hidrometeorológico son las que han producido la mayor cantidad de pérdida de recursos y éstas se han visto exacerbadas por los efectos del cambio climático. A esto hay que agregar la confluencia de placas tectónicas activas que hacen que el país se mantenga con un nivel alto de sismicidad, erupciones volcánicas y otros movimientos de masa.



Como lo menciona el Informe Regional del Estado de la Vulnerabilidad y Riesgos de Desastres en Centroamérica, la amenaza del cambio climático se suma a las particularidades regionales y se presume, según los estudios globales, que se está presentando una tendencia de incremento de frecuencia e intensidad de amenazas de origen meteorológico, lo cual será fuente de cada vez mayores daños. Esta situación plantea actualmente diversas oportunidades de acción colectiva para la reducción del riesgo, aprovechando las experiencias acumuladas y el fortalecimiento de la visión regional y sistémica sobre éstas, así como la disposición de las comunidades para participar activamente en la reducción de la exposición y las vulnerabilidades.

Los impactos que han generado los desastres no permiten que las comunidades encuentren la resiliencia para su recuperación rápida. Y los gobiernos locales no han tenido la capacidad de incluir en sus presupuestos un reglón para atender esos desastres y mucho menos para su rehabilitación.

En Guatemala existen diferentes leyes, políticas y programas que apoyan la reducción de los riesgos a los desastres, desde las propuestas nacionales hasta los marcos internacionales que rigen el tema. Algunas como la Ley de Desarrollo Social, Política de Desarrollo Social y Población, el Código Municipal, La 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, la ley 109-96, la Política Nacional para la Reducción de Riesgo a los Desastres en Guatemala, entre otros.

Una de las finalidades de la ley 109-96 es establecer los mecanismos procedimientos y nomas que propicien la reducción de desastres a través de la coordinación institucional en todo el territorio nacional. Y a partir de esos mandatos y para cumplir con los objetivos del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres, 2015-2030, se hace

necesario que este tema esté incluido en el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, propuesto en la ley 7-2013 de Cambio Climático.

La Coordinadora Nacional Para la Reducción de Desastres, CONRED, como ente rector del tema, asumió la responsabilidad y compromiso de elaborar una Estrategia Nacional para la Reducción de Riesgo a Desastres vinculada al cambio climático, que recoge las actividades que cada una de las instituciones deben realizar con sus propios presupuestos para cumplir los objetivos que como país se han signado en los marcos internacionales, como el Marco de Sendai, para la Reducción de Desastres, 2015-2030.

Guatemala, sufre los efectos del cambio climático por lo que debe tomar medidas y acciones para no sucumbir frente a diversas circunstancias que han sido producto de decisiones que no han tomado en cuenta una planificación oportuna, certera y coordinada, que imposibilita considerar en todos los sectores y niveles de gestión del Estado la gestión de reducción de riesgo de desastres y el cambio climático como factores determinantes para el desarrollo del país. (ENRRD vinculada al CC, CONRED, 2016).

Por lo que estas acciones plasmadas en la estrategia por las instituciones caben dentro del Plan de Acción de Cambio Climático ya que fue un trabajo conjunto buscando que los desafíos actuales y los futuros deben ser abordados con el fin de reducir el riesgo de desastres por lo cual es importante, entre otros, centrarse en enfrentar el cambio climático como uno de los factores que incrementa la vulnerabilidad ambiental, respetando el mandato de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Acuerdo de París y el Marco de Sendai Para la Reducción de Riesgo a Desastres 2015-2030.

En el Plan de Acción de Cambio Climático, en la parte de gestión de reducción de riesgo deberá contener el siguiente contenido y traducido en matrices de acción.

Líneas de acción estratégicas

1. Potenciar la GRRD: Fomentar la gestión integral de reducción del riesgo en los ámbitos y actividades del sector público, sector privado, sector académico y sociedad civil, que posibiliten la adaptación ante los efectos del cambio climático que intensifican tanto el riesgo extensivo como el riesgo intensivo.

Resultados esperados para potenciar la GRRD

- a) Información compartida sobre los posibles efectos e impactos del cambio climático en el territorio guatemalteco.
- b) Directrices y pautas generales establecidas que orienten la gestión de reducción de riesgo a los desastres ante los efectos del cambio climático en todos los sectores.
- c) Mecanismos financieros desarrollados y fortalecidos para la gestión de reducción de riesgo a los desastres ante los efectos del cambio climático.
- d) Bienes y servicios producidos con capacidad de gestión de reducción de riesgo a los desastres y gestión de desastres frente a los efectos e impactos del cambio climático.

2. Afrontar los efectos del cambio climático: Implementar medidas para incrementar la capacidad de gestión de reducción de riesgo, impulsar el ordenamiento territorial, aumentar la gestión de desastres y mejorar la asistencia humanitaria en los asentamientos humanos para afrontar los efectos del cambio climático.

Resultados esperados para afrontar los efectos del cambio climático

- a) Herramientas generadas que permitan valorar la capacidad de las poblaciones para hacer frente a los efectos del cambio climático.
- b) Conciencia y responsabilidad social fomentada en torno a la GRRD y CC que permite la sensibilización y educación del público en general.
- c) Iniciativas comunes generadas en alianza con el sector académico, comunidad científica y tecnológica, y el sector privado para establecer, difundir y compartir buenas prácticas que permitan reducir el riesgo a los desastres y afrontar los efectos del cambio climático.

3. Aumentar la resiliencia: Favorecer las medidas para garantizar el acceso de toda la población y en especial de los grupos vulnerados a recursos que contribuyan a fortalecer su capacidad de resiliencia ante los efectos del cambio climático.

Resultados esperados para aumentar la resiliencia

- a) Acciones fomentadas tendientes a incrementar la participación ciudadana y la organización social, apoyando a los grupos vulnerados y sujetos de atención prioritaria a ejercer su derecho a la participación de una manera informada y en igualdad de condiciones, facilitando el acceso a información y al uso de herramientas específicas sobre gestión de reducción de riesgo a los desastres y adaptación al cambio climático.
- b) Los pueblos indígenas participando e incidiendo en los distintos niveles y mecanismos de la GRRD para afrontar el CC.
- c) Mecanismos de protección integral de la población impulsados, especialmente de los grupos vulnerados y sujetos de atención prioritaria, incluyendo criterios de gestión de reducción de riesgo a los desastres, como contribución al incremento de la capacidad de resiliencia de dichos grupos ante los efectos e impactos ocasionados por el cambio climático.
- d) Bienes y servicios producidos con capacidad de gestión de reducción de riesgo a los desastres y gestión de desastres frente a los efectos del cambio climático.

Para el desarrollo de las líneas de acción de la Estrategia Nacional de Reducción de Riesgo de Desastres Vinculada al cambio Climático se considera que los siguientes sectores deben tomarse en consideración acciones generales en el corto y mediano plazo. Dichos sectores son:

Sector infraestructura

El conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarias para el desarrollo de las actividades económicas y sociales en Guatemala para su buen funcionamiento y que se mantengan como una inversión provechosa debe ser diseñada y ejecutada con parámetros que aseguren la reducción de la vulnerabilidad física. Dentro de este sector deben considerarse: carreteras, puentes, edificaciones públicas, edificaciones privadas, servicios de telecomunicaciones y el fortalecimiento institucional.

Sector agropecuario

El sector primario compuesto por el sector agrícola (agricultura) y el sector ganadero o pecuario (ganadería), son actividades económicas consideradas como las más significativas para la vida del ser humano y requieren menor inversión pues suponen el aprovechamiento de la naturaleza. Considerando que en Guatemala una gran parte de la población depende de las actividades agrícolas de subsistencia familiar, y ante los efectos del cambio climático resulta imperante contar con acciones que permitan reducir la vulnerabilidad ambiental. Dentro de este sector deben considerarse: semillas mejoradas, cosecha de agua, riego, pesca, tipos de producción, tipos de producción ganadera y el fortalecimiento institucional.

Sector salud

El sector salud es el conjunto de valores, normas, instituciones y actores (bienes y servicios) encaminados a preservar y proteger la salud de las personas. En Guatemala según el decreto número 90-97, se entiende por sector salud al conjunto de organismos e instituciones públicas centralizadas y descentralizadas, autónomas, semiautónomas, municipalidades, instituciones privadas, organizaciones no gubernamentales y comunitarias, cuya competencia objeto es la administración de acciones de salud, incluyendo los que se dedican a la investigación, educación, la formación y la capacitación del recursos humano en materia de salud y la educación en salud a nivel de la comunidad.

Este sector es de particular importancia sobre todo para conducir los procesos de mejoramiento de la seguridad en establecimientos de salud, el fortalecimiento de la capacidad sectorial para enfrentar emergencias y desastres, incluidos los generados por efectos del cambio climático, el incremento de las acciones de asistencia humanitaria en salud y el desarrollo de procesos de rehabilitación y reconstrucción de programas de servicios de salud.

Dentro de este sector deben considerarse: Infraestructura hospitalaria, equipo y mobiliario, vigilancia epidemiológica, control de vectores, número de médicos por cada 100,000 habitantes, número de camas por cada 100,000 habitantes, número de enfermeras por cada 100,000 habitantes, programas de vacunación, disminución de mortalidad materna, disminución de mortalidad infantil y el fortalecimiento institucional. Se cuenta con atención integral de salud gratuita y oportuna frente a las enfermedades y afecciones atribuidas al cambio climático, especialmente para el sector de la población considerado como el más vulnerable.

Sector educación

Es el encargado de facilitar los procesos de enseñanza-aprendizaje entendida como conocimientos, habilidades, valores, creencias y hábitos de un grupo de personas las cuales también son transferidas a otras personas. Este sector debe estimular hábitos de integración social, convivencia grupal, solidaridad, cooperación, conservación del medio ambiente y reducción del riesgo de desastres. Dentro de este sector deben considerarse: infraestructura escolar, contenido curricular, calidad educativa, escuelas evaluadas en GRRD, fortalecimiento institucional, índice de matriculado, índice de repitencia, índice de promoción, índice de deserción, acceso a educación superior y la obtención de grado académico superior.

La educación superior se refiere al proceso y a los centros o instituciones educativas en donde después de haber cursado la educación preparatoria o educación media superior, se estudia una carrera profesional y obtiene una titulación superior. Se imparte en las universidades, academias superiores o instituciones de formación profesional. En Guatemala según la Constitución Política de la República de Guatemala, artículo 82 y 85, son funciones de la educación superior la formación profesional, la divulgación de la cultura, la práctica de la investigación y la cooperación al estudio, así como coadyuvar a la solución de los problemas nacionales.

Sector académico

El sector académico ha sido establecido como el espacio en el cual diferentes tipos de estudios son desarrollados buscándose así transmitir el conocimiento adquirido por el ser humano a través del tiempo. El sector académico cuenta con diferentes rasgos que hacen que sus habilidades y conocimientos, así como sus técnicas adquiridas contribuyen al desarrollo académico en diferentes ramas. Dentro este sector debe considerarse: fortalecimiento de centros de formación, transferencia de tecnologías, currícula y las investigaciones sobre los temas.

Sector energético

Sector de la economía destinada a la producción, distribución y comercialización de energía eléctrica en todas sus formas. Junto a este sector están los sectores industrial, agrario, financiero, educativo, entre otros. Dentro de este sector deben considerarse: red de distribución eléctrica, sistemas de transmisión, centrales generadoras, matriz energética y el fortalecimiento institucional.

Sector ambiental

Incluye las acciones realizadas por el sector público en apoyo, regulación y control de las actividades desarrolladas en este ámbito. Así como las acciones del sector privado que incluyen las actividades producidas por los bienes y servicios capaces de medir, prevenir, limitar, o corregir daños medioambientales como son, la contaminación del agua, aire, suelo, con la producción de residuos, incluyendo también la captación y distribución de agua en correctas condiciones de salubridad, y las empresas relacionadas con energías renovables, agricultura, turismo rural y actividad forestal. Dentro de este sector deben considerarse: degradación de suelos, corredores biológicos, cobertura forestal, recursos hídricos, áreas protegidas, frontera agrícola y el fortalecimiento institucional.

Sector financiero y económico

El sector financiero corresponde a una actividad comercial, prestadora de servicios de intermediación relacionados al ámbito de la generación de valor a través del dinero. En este se incluye todas aquellas organizaciones relacionadas con actividades bancarias y financieras, aseguradoras, fondos de pensiones y cesantías, y fiduciarias entre otras. El sector económico corresponde a la división de la actividad económica de un Estado o territorio en los sectores, primario, secundario, terciario y cuaternario.

Cada sector se refiere a una parte de la actividad económica cuyos elementos tienen características comunes, guardan una unidad y se diferencian de otras agrupaciones. Dentro de este sector deben considerarse: transferencia de riesgos, blindaje de infraestructura, fortalecimiento institucional, mecanismos financieros y la gestión de recursos financieros internacionales.

Sector turismo

Sector que atiende los desplazamientos de población cuya intención principal es el ocio, descanso, cultura, salud, negocios o relaciones familiares. Es uno de los sectores económicos más importantes y dinámicos en el mundo actual ya que genera empleos, es un detonante del desarrollo local y difunde atractivos culturales y naturales, generando empleo y aportando divisas. Dentro de este sector deben considerarse: turismo costero, turismo del patrimonio cultural e histórico, turismo marino, turismo ecológico, turismo de cruceros, hotelería, transporte turístico, infraestructura turística, fortalecimiento institucional y empleo.

Sector de comunicación social

Englobado en el sector terciario los medios de comunicación, que pueden ser públicos o privados, cumplen un papel importante para mantener relacionados a la población con los acontecimientos de su entorno. Es importante comunicar, informar y educar a la población sobre los efectos del cambio climático por medio de campañas radiales, redes sociales y fortalecimiento institucional. Entre los principales medios de comunicación destacan la prensa, radio, televisión y las TIC. Dentro de este sector deben considerarse: campañas de radio, campañas en redes sociales y el fortalecimiento institucional.

Sistema político y políticas públicas

Las políticas públicas son un factor común de la política y de las decisiones del gobierno y de la oposición. La política es la búsqueda de establecer o bloquear políticas públicas sobre determinados temas o bien, influir en ellas. Parte fundamental del quehacer del gobierno, se refiere al diseño, gestión y evaluación de las políticas públicas. Entorno a ellas se pueden diferenciar problemas y establecer soluciones de manera específica, plantearse esfuerzos compartidos y participar de manera específica.

Dentro de este sector deben considerarse: fortalecimiento de las capacidades de negociación, sinergias entre convenciones y acuerdos (Sendai, COP, ODS, CMH) y el mecanismo de participación ciudadana.

Pueblos indígenas

Los conocimientos de los pueblos indígenas hacen referencia al saber y a las habilidades, así como a filosofías que han sido relacionadas por sociedades de larga historia de interacción con su medio ambiente. Este conocimiento forma parte integral de un sistema cultural que combina la lengua, los sistemas de clasificación de las prácticas de utilización de recursos las interacciones sociales, esto sistemas únicos de conocimiento son elementos importantes de la diversidad cultural, mundial y una base de desarrollo con la gestión para la reducción de desastres adaptado al modo de vida y el cambio climático. Dentro de este sector deben considerarse: sistematización de conocimientos y saberes, participación del sector en los temas de GRRD y CC y el fortalecimiento institucional.

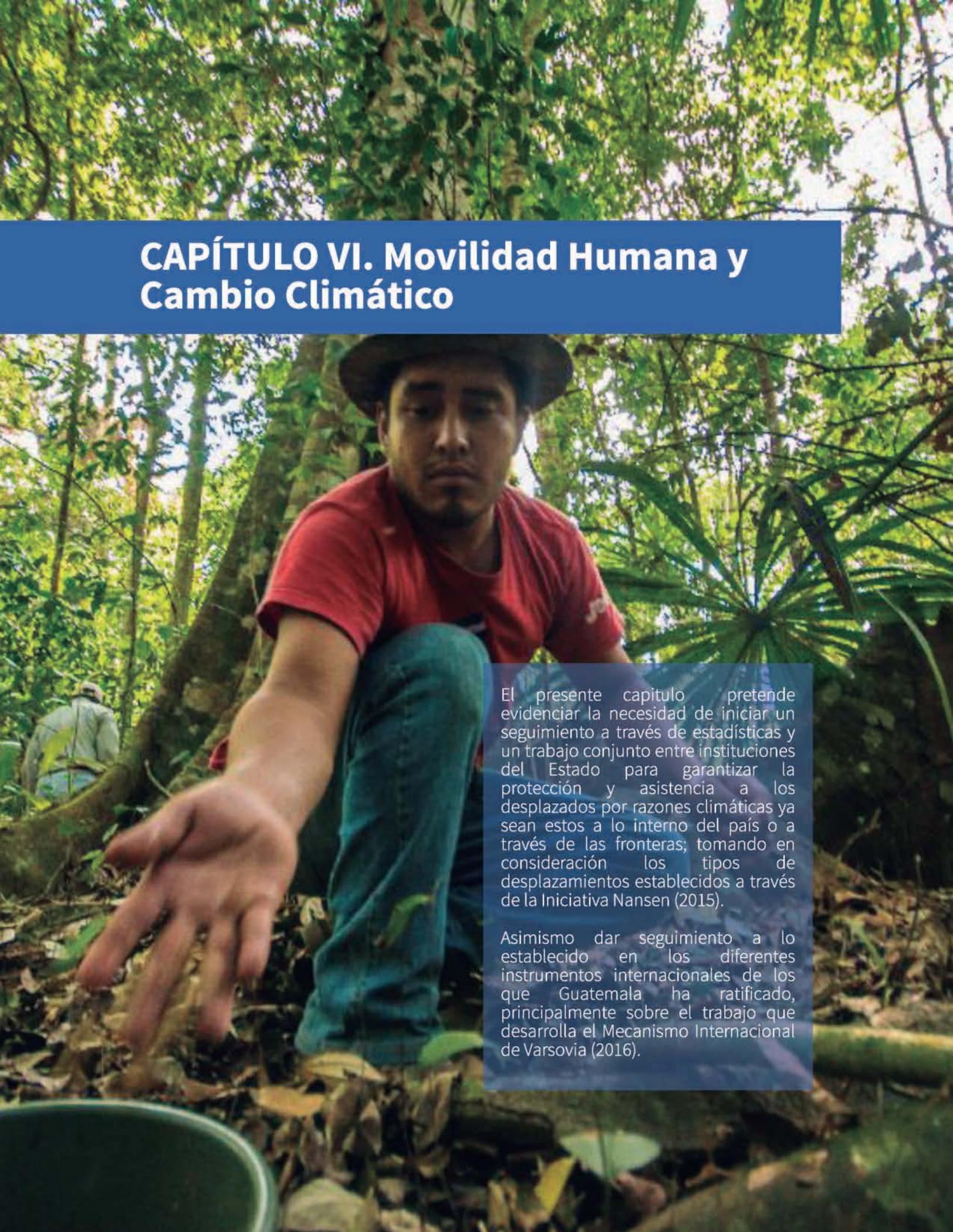
Sector vivienda y asentamientos humanos

Los asentamientos humanos son establecimientos de personas con un patrón de relaciones entre sociedad y territorio, cuyas transformaciones se materializan por la dinámica entre ellos. Un asentamiento, por consiguiente, no se desarrolla por sí mismo o crece aisladamente, sino que basa su existencia en las relaciones que guardan con el territorio comprendido dentro de su área de influencia y las que guarda con otros asentamientos humanos. La vivienda es la célula básica de los asentamientos humanos. En la misma se permite la agrupación de las personas, usualmente familias, con fines especializados al reposo, la alimentación y la vida en común y su entorno constituye el vínculo social de la interrelación productiva del hombre. Dentro de este sector deben considerarse: técnicas de construcción, materiales de construcción, normas de construcción, calidad de vivienda, ubicación de viviendas, servicios básicos y la urbanización.²⁰

²⁰ Estrategia Nacional de Reducción de Riesgo de Desastres Vinculada al cambio Climático, marzo 2016. Información proporcionada por la Dirección de Gestión Integral del Riesgo de la SE-CONRED.

V. 2. Referencias bibliográficas

Secretaría Ejecutiva de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres -SE-CONRED. Estrategia Nacional de Reducción de Riesgo de Desastres Vinculada al cambio Climático, (marzo 2016). 60 paginas.

A photograph of a man in a red t-shirt and a dark hat crouching in a lush forest. He is looking directly at the camera with a serious expression. His right hand is extended towards the ground. In the background, another person wearing a light-colored jacket and a hat is visible, working in the forest. The scene is filled with green foliage and tree trunks.

CAPÍTULO VI. Movilidad Humana y Cambio Climático

El presente capítulo pretende evidenciar la necesidad de iniciar un seguimiento a través de estadísticas y un trabajo conjunto entre instituciones del Estado para garantizar la protección y asistencia a los desplazados por razones climáticas ya sean estos a lo interno del país o a través de las fronteras; tomando en consideración los tipos de desplazamientos establecidos a través de la Iniciativa Nansen (2015).

Asimismo dar seguimiento a lo establecido en los diferentes instrumentos internacionales de los que Guatemala ha ratificado, principalmente sobre el trabajo que desarrolla el Mecanismo Internacional de Varsovia (2016).

VI. 1 Marco referencial

Son evidentes los impactos que el cambio climático tiene en las aristas económicas, ambientales y sociales. Actualmente se ha detectado que uno de los mayores impactos sociales vinculados a los efectos climáticos es el desplazamiento de personas ya sean a lo interno de los países o a través de las fronteras. Estos desplazamientos se han considerado como una falla en la adaptación este fenómeno.

De acuerdo con el Quinto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2014), indica que las proyecciones indican que el cambio climático a lo largo del siglo XXI hará que aumenten las personas desplazadas, ampliándolo de la siguiente manera:

Los riesgos de desplazamiento aumentan cuando las poblaciones que carecen de los recursos para realizar una migración planificada se ven sometidas a una mayor exposición a episodios meteorológicos extremos, tanto en las zonas rurales como urbanas, en especial en los países en desarrollo con bajos ingresos (p. 20).

Es importante señalar en este apartado la conclusión a la que llegó el estudio realizado por Foresight (2011), en donde indican que el cambio climático global afecta a los impulsores de la migración; ya que la decisión de emigrar de acuerdo con los autores de esta publicación se ve influida por cinco amplias categorías de impulsores siendo estas las económicas, sociales, políticas, demográficas y medioambientales; las cuales se ven fuertemente influenciadas por los impactos del cambio climático.

En función de lo anterior se resaltan los resultados de las entrevistas realizadas por la Red de Documentación de las Organizaciones Defensoras de Migrantes –REDODEM– (2015), en la cual se visualiza el factor ambiental como el segundo motivo para la migración. Dicha Red entrevistó alrededor de 30,321 personas obteniendo los siguientes resultados:

Cuadro 7. Motivos para la migración

Factores/Año	2014	2015
No definido	40	35
Violencia	2,375	2,285
Económicos	17,845	16,253
Familiares	1,205	1,076
Personales	531	393
Sociales	444	458
Ambientales	9,455	9,821

Fuente: REDODEM, 2015.

Como puede visualizarse en el anterior cuadro, el factor ambiental es una de las principales razones para migrar a través de las fronteras, el cual aumentó comparando 2014 y 2015.

En Guatemala esta situación se ha evidenciado tras el paso de fenómenos naturales extremos como ha sido el Huracán Mitch, Huracán Stan, deslave en el Cambray, entre otros; ya que según los datos registrados por el Internal Displacement Monitoring Center (IDCM, 2016), para el periodo 2013 – 2015, en Guatemala alrededor de 3,347 personas se desplazaron por la amenaza o el impacto de un desastre; sin embargo evidentemente existen muchas más personas que han migrado por razones climáticas derivadas de inundaciones, deslaves, sequías, incendios, entre otros impactos derivados del cambio climático.

Diversos son los instrumentos internacionales que han incorporado la necesidad de ampliar la información existente sobre los desplazados por causas climáticas. Específicamente esta temática se incorporó en la CMNUCC a través de la decisión 1/CP.16 – Marco de Adaptación de Cancún y actualmente en la decisión 1/CP.21 – Acuerdo de París y en el trabajo que realiza el Mecanismo Internacional de Varsovia para las Pérdidas y Daños relacionados con las repercusiones del cambio climático. Asimismo aparece reflejado en el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015 – 2030.

Vale la pena mencionar la importante labor que se realizó a nivel centroamericano en la construcción de la Agenda para la protección de las personas desplazadas a través de las fronteras en el contexto de los desastres y el cambio climático, resultado de las diversas consultas de la Iniciativa Nansen.

Dicha agenda se divide en tres apartados específicos. La primera de ellas trata sobre las necesidades de protección y asistencia de las personas desplazadas a través de las fronteras, la segunda expone las prácticas eficaces para reducir la vulnerabilidad y fortalecer la resiliencia ante el riesgo de desplazamiento en el contexto de desastres, facilitar la emigración desde las zonas peligrosas, llevar a cabo procesos de reubicación planificada y responder a las necesidades de los desplazados internos; en el apartado tres se presentan áreas prioritarias de actuación futura en ámbitos nacional, regional e internacional. En esta agenda se han definido tres tipos de desplazamientos por causas climáticas movimiento forzoso derivado de una situación de desastre, migración (movimientos predominantemente voluntarios) y la reubicación planificada

En ese sentido en consonancia con la sección de **IV.3 Otros lineamientos necesarios a considerar para lograr el impacto esperado del PANCC**, en la literal b, donde se hace referencia a la necesidad que en este plan de acción se puedan adoptar medidas para hacer frente al cambio climático respetando los derechos humanos entre los cuales se incluyen los migrantes.

En función de lo anterior el presente capítulo se pretende evidenciar la necesidad de iniciar un seguimiento a través de estadísticas y un trabajo conjunto entre instituciones del Estado para garantizar la protección y asistencia a los desplazados por razones climáticas ya sean estos a lo interno del país o a través de las fronteras; tomando en consideración los tipos de desplazamientos establecidos a través de la Iniciativa Nansen (2015).

Asimismo dar seguimiento a lo establecido en los diferentes instrumentos internacionales de los que Guatemala ha ratificado, principalmente sobre el trabajo que desarrolla el Mecanismo Internacional de Varsovia (2016).

A continuación, se presentan las acciones prioritarias que contribuirán fortalecer las acciones derivadas de los desplazamientos por razones climáticas. Éstas aparecen de manera ordenada como derivadas del objetivo y resultados establecidos para el tema y de las metas esperadas.

VI. 2. Plan de Acción: Sector Movilidad humana y Cambio Climático

Objetivo: Desarrollar capacidades para hacer frente a los desplazamientos de personas derivadas por los impactos del cambio climático.

Resultado 1: Se han evidenciado los impactos del fenómeno del cambio climático en el desplazamiento de personas en Guatemala								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
Estadísticas sobre los desplazamientos de personas por razones climáticas.	Aumentar la información sobre el flujo de personas por los efectos del cambio climático	Desarrollar un sistema estadístico sobre desplazados por razones climáticas que tome en cuenta los tipos de desplazamientos derivados del cambio climático (movimiento forzado, migración, reubicación planificada).	X		Nacional	Mediano	CONRED Dirección General de Migración	Ministerio de Relaciones Exteriores
Número de personas capacitadas sobre la temática de desplazamientos por razones climáticas	Personas capacitadas en relación a los desplazamientos por razones climáticas	Desarrollar e implementar un programa de capacitación y sensibilización sobre los impactos del cambio climático en el desplazamiento de personas.	X		Nacional	Mediano	MARN CONRED Dirección General de Migración	Ministerio de Relaciones Exteriores
Incorporación de las variables de desplazamientos por razones climáticas en diferentes políticas ambientales y sobre migración.	Número de políticas ambientales y de migración que tomen en cuenta los desplazados por razones climáticas.	Promover el trabajo conjunto entre las instituciones del Estado para incorporar aspectos de desplazados por razones climáticas y su respectiva protección; a través las Políticas sobre esta temática.	X		Nacional	Mediano	MARN CONRED Dirección General de Migración	Ministerio de Relaciones Exteriores

VI. 3. Referencias bibliográficas

Comité Ejecutivo del Mecanismo Internacional de Varsovia para las Pérdidas y Daños relacionados con las Repercusiones del Cambio Climático. (2016). Reunión Técnica: Área de Acción 6 – Migración, Desplazamientos y Movilidad Humana. Marruecos. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Foresight (2011). Migración y cambio climático global. Londres: Oficina de Gobierno para la Ciencia.

Iniciativa Nansen. (2015). Agenda para la protección de las personas desplazadas a través de las fronteras en el contexto de desastres y cambio climático. Ginebra, Suiza.

Internal Displacement Monitoring Center. (2015). Global Estimates 2015: People displaced by disasters. Geneva.

Naciones Unidas. (2015). Decisión 1/CP.21: Aprobación del Acuerdo de París. París, Francia: Convención Marco sobre el Cambio Climático.

Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico. (2016). Informe del Comité Ejecutivo del Mecanismo Internacional de Varsovia para las Pérdidas y Daños relacionados con las Repercusiones del Cambio Climático. Marrakech. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. (2014). Informe de Síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra: IPCC.

Red de Documentación de las Organizaciones Defensoras de Migrantes. (2015). Migración en tránsito por México: rostro de una crisis humanitaria internacional. México.

CAPÍTULO VII. Adaptación

El Acuerdo de París establece que cada parte debe emprender procesos de planificación de la adaptación para adoptar medidas, como la formulación o mejora de los planes, políticas o contribuciones pertinentes y, cuando proceda, presentar y actualizar periódicamente una comunicación sobre adaptación, que podrá incluir sus prioridades, sus necesidades de aplicación y apoyo, sus planes y sus medidas, sin que ello suponga una carga adicional para los países que son en desarrollo, como el caso de Guatemala.

Los esfuerzos de adaptación contenidos en el PANCC, tal y como lo establece el Acuerdo de París, deberán ser reconocidos internacionalmente conforme lo disponga la Conferencia de las Partes de la CMNUCC.

El PANCC, al operativizar el INDC que el país presentó a la CMNUCC y en seguimiento al Acuerdo de París, el ODS 13 y el cumplimiento de la PNCC y de la LMCC, plantea un plan de acción en adaptación que se enfoca en los sectores que se han identificado como prioritarios con el objetivo de alcanzar el cumplimiento de los compromisos nacionales e internacionales en materia de adaptación.

Guatemala presentó su Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional -NDC- en concordancia con las decisiones de las partes 1/CP.19 y 1/CP.20 de la CMNUCC y expresó sus compromisos de adaptación en su esfuerzo por contribuir a alcanzar el objetivo de la CMNUCC.

Respecto al tema de la Adaptación, el NDC considera los siguientes aspectos: a) salud humana; b) zonas marino costeras; c) agricultura, ganadería y seguridad alimentaria; d) recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas, e) infraestructura; y f) gestión integrada de recursos hídricos. El presente Plan desarrolla los compromisos del INDC y los mandatos de la LMCC al abordar los mencionados temas.

En el tema de adaptación deberá tomarse en cuenta que el país cuenta con una *“Estrategia Nacional de Gestión ante los Desastres”*, que responde a los requerimientos del Marco de Acción de Sendai, que busca la reducción de víctimas por desastres.

El PANCC, dentro de lo que en este documento se denomina **“Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC”**, recoge el mandato legal de cumplir con los principios y salvaguardas. El contenido de ese capítulo es de obligado seguimiento para quienes desarrollen la planificación sectorial e institucional correspondiente.



VII. 1. Salud Humana

VII. 1. 1. Marco referencial

En la Segunda Comunicación Nacional en Cambio Climático (2015), se identificó un conjunto de riesgos potencialmente graves o irreversibles para la salud derivados del cambio climático, lo cual fue corroborado por los informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático -IPCC-.²¹ En Guatemala, un país particularmente vulnerable a este fenómeno, esas consecuencias adversas ya se han dejado sentir.

Muchas enfermedades son multicausales, se derivan de factores sociales y ambientales que pueden incrementarse por los efectos del cambio climático. Para un país pluricultural como Guatemala, este fenómeno representa amenazas múltiples para su población y para su economía y sus formas de vida.

Debido a los cambios que se esperan en algunas determinantes ambientales que influyen en la salud, se considera que algunas causas de muerte y enfermedades serán exacerbadas. Entre ellas, se encuentran enfermedades transmitidas por vectores (como malaria, dengue, chikungunya, zika, enfermedad de chagas y leishmaniasis), zoonóticas (como la rabia y la leptospirosis), enfermedades de la piel, enfermedades cardiovasculares, enfermedades transmitidas por el agua y alimentos contaminados (como las enfermedades diarreicas, la hepatitis viral, las intoxicaciones alimentarias, el rotavirus, la fiebre tifoidea y la shigelosis o disentería), enfermedades respiratorias (como la neumonía y la influenza) y la desnutrición. Las pérdidas de alimento y los daños a los medios de vida ocasionados por los eventos climáticos extremos, también contribuirán a aumentar la incidencia de enfermedades en la población, la migración forzada, la violencia sexual y los conflictos sociales (CDC, 2015; MARN, 2015; MSPAS, 2015c; com. pers. L. Gubern).

En el caso de Guatemala, se espera que el cambio y la variabilidad climática generen modificaciones en el patrón de las lluvias (alteraciones en la frecuencia, el incremento y la intensidad de las mismas); se incrementen las heladas (frentes fríos); las sequías y los eventos extremos como los ciclones tropicales y las tormentas o depresiones tropicales que impactarán en la salud y los bienes de los habitantes del país y del Estado. Todos son fenómenos íntimamente relacionados con la posibilidad del surgimiento de enfermedades de diversa índole y con la gran probabilidad de ocasionar afectaciones directas como traumas y lesiones. La cantidad, la calidad y la disponibilidad de agua potable se verán afectadas, así como las condiciones de saneamiento. Esto favorecerá que muchas enfermedades surjan, se intensifiquen y/o modifiquen y que se propaguen.

En Guatemala, los impactos de los fenómenos hidrometeorológicos han sido de gran alcance, especialmente en la salud. A continuación, se presentan algunos datos que permiten dimensionar los efectos, pero en virtud de que no existe un estándar para la recolección de datos que permita hacer un estudio comparado de los efectos, daños y pérdidas en materia de salud vinculadas al fenómeno del cambio climático, solo se citan datos de referencia. Lo anterior hace necesario realizar investigación en esos aspectos,

²¹ Capítulo 19 del informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático, IPCC-WG2.

pero con la propia problemática nacional y no utilizando ejemplos de otros países o latitudes.

Según el informe del Fondo de Inversión Social y del Programa Mundial de Alimentos, el Huracán Mitch (1998) dejó 280 personas heridas, 121 desaparecidas, 268 fallecidos, 734,198 afectados y 16,000 personas incomunicadas. En dicho informe se cita que tan solo en una semana se reportaron aumentos del 39 por ciento en infecciones respiratorias agudas, 44 por ciento en diarreas, 45 por ciento en neumonías y 53 por ciento en casos de cólera. No se contó con datos concretos en daños a infraestructura en salud.

Según el informe preparado por la Comisión Económica para América Latina y El Caribe -CEPAL- y la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLÁN- sobre el efecto en Guatemala de las lluvias y la Tormenta Tropical Stan ²² (2005), las mayores poblaciones cuya salud después del paso de la tormenta se encontraban en riesgo, estuvieron ubicadas en Escuintla (445,515 habitantes), en Quetzaltenango (443.246 habitantes) y en San Marcos (429.401 habitantes). La afectación de la tormenta en materia de infraestructura de salud fue, principalmente, en la atención primaria, dañando 87 puestos de salud. En el caso del segundo nivel de atención, se contabilizaron 31 centros de salud dañados. El impacto total sufrido por el sector salud debido a la presencia de la Tormenta Tropical Stan en el país se estima en los 102 millones de Quetzales. El daño en infraestructura de salud -incluyendo edificación, mobiliario y equipamiento-, además del stock de medicamentos que tenían disponible, se cuantifica en poco más de 23 millones de Quetzales.

Para el caso de la Tormenta Tropical Agatha y erupción del volcán de Pacaya (2010), se cuenta con un informe consolidado ²³ que reporta daños y pérdidas por un monto estimado para el sector de salud de 116.7 millones de dólares. El informe también muestra los siguientes datos: 62 desaparecidos, 338,543 afectados y 132,469 personas en riesgo.

Según información sobre el total de daños y pérdidas sufridos por la Depresión Tropical 12-E en el año 2011, sólo para el sector de salud ascendió a 27.572 millones de Quetzales ²⁴. La población afectada fue de 254,903.

El impacto y las pérdidas en el sector salud relacionado con agua potable y saneamiento (en el período entre 2010 y 2011) fue sensible para el país. Los costos por los daños causados por los eventos meteorológicos extremos en ese período (estimados según MSPAS) ascienden a Q. 117.3 millones y Q. 9.26 millones, en saneamiento aproximadamente, tal como se puede observar en el siguiente cuadro.

²² Efectos en Guatemala de las Lluvias Torrenciales y la Tormenta Tropical Stan. Octubre 2005. CEPAL- SEGEPLÁN.

²³ Informe de Evaluación de Pérdidas y Daños por la Tormenta Tropical Agatha. CEPAL-SEGEPLÁN, 2010.

²⁴ Informe de Evaluación de daños y pérdidas sectoriales ocasionados por la Depresión Tropical 12-E noviembre de 2011, preparado por el Gobierno de Guatemala con el apoyo de la Misión Interagencial de CEPAL y Banco Mundial.

Cuadro 8. Daños en servicios de agua y saneamiento en Guatemala

Evento	Efectos	Monto en daños y pérdidas
Huracán Mitch (1998)	398 comunidades quedaron con sistemas dañados. Se destruyeron 20,000 letrinas	\$.16.1 millones
Tormenta Tropical Stan (2005)	451 acueductos, 26,258 letrinas dañadas. Se destruyó totalmente la Planta de Tratamiento Aguas Residuales de Panajachel	Q 75.6 millones en agua Q. 14.1 millones en saneamiento
Tormenta Tropical Agatha y erupción del Volcán de Pacaya (2010)	Departamento de Guatemala fue el más afectado. Siguieron: Quetzaltenango, Izabal, Suchitepéquez y Zacapa. Colapsó el colector de la zona 2, Ciudad Capital	Q. 28.8 millones en agua Q. 88.5 millones en saneamiento
Tormenta E-12 (2011)	Sistemas rurales de abastecimiento de agua con daños y pérdidas mayores (80 por ciento del total)	Q. 8.96 millones en agua Q. 0.30 millones en saneamiento

Fuente: Área Enfermedades no transmisibles y promoción de la salud, OPS/OMS Guatemala, información base Ministerio de Salud Públicas y Asistencia Social, 2014.

Entre el año 2006 y 2011, la proporción en el número de hogares con acceso a fuentes mejoradas de agua disminuyó de un 78.7 a un 75.3 por ciento. Según el Plan de Desarrollo Nacional K'atun 2032 esta tendencia se explica primordialmente por el incremento de la población y por la pérdida en infraestructura causada por la ocurrencia de desastres naturales en el país.

Los eventos catastróficos también han afectado las condiciones de salud reproductiva de los grupos vulnerables. En el año 2005, según ha quedado documentado²⁵ con la Tormenta Tropical Stan, se logró identificar en tres de los departamento afectados (Sololá, San Marcos y Escuintla), que en el 17 por ciento de las atenciones brindadas, la violencia basada en género y violencia sexual estaban presentes. La demanda de servicios institucionales aumentó así: se brindaron 5,431 atenciones prenatales; 20,563 suplementaciones con micronutrientes y 14,568 servicios de planificación familiar. Según lo puso de manifiesto la Unidad de Respuesta Rápida y Asistencia Técnica del Sistema Integral de Atención en Salud -SIAS- en aquella oportunidad, la atención de eventos catastróficos derivados de la variabilidad climática y de los eventos hidrometeorológicos requiere de un enfoque nacional de gestión de riesgo en salud que tome en cuenta esas condiciones de salud reproductiva de grupos vulnerables.

En aspectos vinculados con las enfermedades vectoriales en las que tiene gran incidencia la variabilidad climática en Guatemala, se reportan enfermedades transmitidas por los mosquitos del género Anopheles: malaria. *Aedes aegypti*: dengue, chikungunya, zika y leishmaniasis (OMS, 2016; OMS, 2016b).

Tradicionalmente, las infecciones respiratorias agudas -IRAS- han sido un flagelo para el país, y las mismas se incrementarán con el cambio y la variabilidad climática y la

²⁵ Guía de Salud Reproductiva en Situaciones de Emergencia, Contingencia y Desastres del Gobierno de Guatemala el Ministerio de Salud Pública y UNFPA.

intensificación de fenómenos hidrometeorológicos. Aunque se han ido documentando y registrando los casos de incidencia en los últimos años, se requiere de mayores estudios e investigaciones y mejores registros que muestren las relaciones entre la incidencia de éstas y el cambio y la variabilidad climática.

En las dos últimas décadas, se han registrado un creciente número de casos de personas que sufren de enfermedad renal crónica -ERC- y fallecen por esa causa en Centroamérica. La agricultura, minería, trabajadores de puertos y constructores son algunas categorías de trabajo que entrañan mayor riesgo. La Organización Panamericana de la Salud -OPS- recomienda estudios a nivel nacional para analizar esta situación vinculada con el aumento de temperatura derivada del cambio climático.

Según el Sistema de Información Gerencial de Salud -SIGSA- del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social -MSPAS-, en el periodo 2008-2015 se tuvo un 75 por ciento de incremento en los casos de ERCnT²⁶ y, de acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas -INE- (2014), la tasa de mortalidad por ERCnT entre 2008-2014 mostró un incremento de 18 por ciento, siendo los departamentos con las mayores tasas: Retalhuleu, Escuintla, Guatemala, Suchitepéquez, Izabal y Petén.

El cambio y la variabilidad climática han puesto en riesgo la seguridad alimentaria de muchas comunidades, lo que se aborda en detalle en el Plan de acción correspondiente al sector de agricultura, ganadería y seguridad alimentaria de este documento (Capítulo V.3).

En Guatemala, es imprescindible contar con análisis más profundos sobre la correlación entre los eventos climáticos con los vectores, con las enfermedades diarreicas, con otras enfermedades, con la nutrición de la población y con muchos otros aspectos de salud. Actualmente la información no está sistematizada, es incompleta o no se documenta o registra adecuadamente, pese a su importancia para diseñar medidas y políticas por parte del Estado.

Los efectos y las amenazas del cambio y la variabilidad climática en el país han hecho que éste tenga que implementar medidas en todos los ámbitos y con diversos instrumentos para enfrentarlos lo cual se constituye en uno de los mayores desafíos. Como parte de lo anterior, en el año 2009, Guatemala aprobó la primera Política Nacional de Cambio Climático (Acuerdo Gubernativo 329-2009) e identificó las áreas de incidencia para la reducción de la vulnerabilidad y para mejorar la adaptación al cambio climático en sectores clave de la sociedad, entre ellas la salud. Establece principios que deben regir la toma de decisiones a todo nivel, priorizando la protección de las vidas humanas con la atención a la población más vulnerable (mujeres, niños, indígenas), reconociendo los derechos fundamentales de los Pueblos que coexisten en el país como un valor fundamental para alcanzar el desarrollo humano, velando porque prevalezca el bien y el interés común sobre el interés particular y porque se respete el derecho humano a un ambiente sano.

En el año 2013, se emitió la 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 (Decreto 7-2013 del Congreso de la República), que establece que las instituciones públicas deben contar con Planes Estratégicos Institucionales orientados a la reducción de la vulnerabilidad, a la adaptación y a la mitigación del cambio climático.

²⁶ ERCnT: Enfermedad Renal Crónica de causas no Tradicionales

Esa Ley identifica la salud dentro de las áreas prioritizadas. Ordena que el MSPAS y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, establezcan acciones para la prevención y disminución de las principales enfermedades relacionadas con el cambio climático (como las infecciones respiratorias agudas, enfermedades diarreicas, leishmaniasis, malaria, dengue y otros).

Asimismo, establece que se deben desarrollar las actividades sustantivas orientadas a la prevención y a la reducción de la incidencia de enfermedades vectoriales que se puedan incrementar por causas del cambio climático y sus consecuencias; y preceptúa que esto se haga integrando las nuevas tecnologías y el conocimiento ancestral y tradicional. Esto último forma parte de la vida de los pueblos y las comunidades.

Así también, manda que el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA- y la Secretaría de Seguridad Alimentaria y Nutricional -SESAN- establezcan planes para adaptar el sector agropecuario a la variabilidad y los efectos del cambio climático, priorizando aquellas acciones que tengan efecto directo en la producción de alimentos para el autoconsumo y subsistencia, tomando en cuenta los conocimientos y prácticas tradicionales y ancestrales cuando corresponda.

El Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032, (CONADUR, 2014), toma en consideración en la planificación nacional los impactos del cambio climático sobre la salud de las personas. Para el año 2015, la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres -CONRED- preparó, con la participación de varias instituciones, la actualización de la "Estrategia Nacional de Gestión ante los Desastres", que responde a los requerimientos del "Marco de Acción de Sendai", que busca la reducción de víctimas por desastres.

En septiembre de 2015, Guatemala presentó ante la Secretaría de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, su **Contribución Prevista y Determinada a nivel Nacional** -NDC-, en la cual considera la salud humana como una de las prioridades del país para la adaptación.

Guatemala suscribió los Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS- reconociendo la necesidad de fortalecer la resiliencia y crear capacidades de adaptación del sector salud para dar respuesta a la atención y prevención de enfermedades vectoriales y riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales (ODS 13.1).

Los países centroamericanos desarrollaron el "Plan de Gestión Integral de Riesgo del Sector Salud 2013-2018", que facilita el accionar de una manera integral y articulada frente a los desastres y emergencias de salud pública a través de cuatro líneas de acción:

- **Línea de Acción 1:** Institucionalización de la gestión integral de riesgo a desastres.
- **Línea de Acción 2:** Fortalecimiento de las capacidades de preparación y respuesta.
- **Línea de Acción 3:** Fortalecimiento de las capacidades para la implementación del Plan de Acción de Hospitales Seguros.

• **Línea de Acción 4:** Fortalecimiento de las capacidades de gestión del conocimiento para la toma de decisiones en gestión integral de riesgo.

El cambio y la variabilidad climática representan para la ya débil y precaria situación de salud en Guatemala una carga adicional y desproporcionada que no puede ser atendida con las actuales capacidades, recursos y circunstancias nacionales. Se requiere de un acompañamiento y respuesta internacional tomando en cuenta las responsabilidades comunes pero diferenciadas. Las interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático mundial no está permitiendo que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, amenazando actualmente la producción de alimentos e impidiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible, tal como lo expresa el Artículo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.²⁷

El PANCC, dentro de lo que en este documento se denomina “**Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC**”, recoge el mandato legal de cumplir con los principios y salvaguardas. El contenido de ese capítulo es de obligado seguimiento para quienes desarrollen la planificación sectorial e institucional correspondiente.

A continuación, se presentan las acciones prioritarias que contribuirán a la adaptación del sector salud a los efectos de la variabilidad y cambio climático. Éstas aparecen de manera ordenada, derivadas del objetivo y resultados establecidos para el tema y de la metas esperadas.

²⁷ Submission sobre salud y cambio climático presentada por el gobierno de Guatemala- septiembre 2016 ante el Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT). (FCCC/SBSTA/2016/L.9) dentro del Programa de Nairobi sobre los efectos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático.

VII. 1.2. Plan de Acción: Sector Salud Humana

Objetivo: ²⁸ Incrementar la capacidad de atención y prevención del sistema de salud ante la variabilidad y el cambio climático.

Resultado 1: Se ha mejorado e incrementado la cobertura para la atención y prevención de la salud ²⁹ frente a la variabilidad y cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
a) Número de infraestructura hospitalaria de 1ero., 2do. y 3er. Nivel de atención.	Incrementar el porcentaje de infraestructura de atención en salud en zonas vulnerables al cambio climático, así: i) Primer nivel de atención: 6%; ii) Segundo nivel de atención: 3%; iii) Tercer nivel de atención: 0.5%	Ampliar y mejorar la infraestructura de atención en salud de primero, segundo y tercer nivel en zonas vulnerables al cambio climático.	X		Municipios Vulnerables	Corto	MPSAS IGSS	MICIV
		Abastecer oportunamente de equipo e insumos a los diferentes niveles de atención de salud, incluyendo los sistemas tradicionales de salud, y el Programa de Medicina Tradicional del Sistema de Salud Pública, priorizando los municipios vulnerables al cambio climático.	X		Municipios Vulnerables	Corto	MSPAS IGSS	Sociedad Civil Pueblos indígenas Municipalidades

²⁸ Vinculado al ODS 3.1: Fortalecer la resiliencia en el Sector Salud para dar respuesta a la atención y prevención de enfermedades vectoriales y riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales.

²⁹ Cuando se hace uso del término salud y/o enfermedad, se alude a las enfermedades descritas en el marco referencial y aquellas que puedan surgir por efectos del cambio climático.

Resultado 1: Se ha mejorado e incrementado la cobertura para la atención y prevención de la salud ³⁰ frente a la variabilidad y cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
b) Número de obras de Infraestructura hospitalaria dañada o afectada por eventos extremos (1ero., 2do. y 3er. Nivel de atención).	Reducir en un 50% la cantidad de obras de infraestructura dañada o afectada por eventos extremos	Crear mecanismos de transferencia de riesgo (seguros, reaseguro, fianzas y pago por daños) que permitan contar con disponibilidad financiera para rehabilitar infraestructura de salud.	X		Nacional	Corto	MSPAS IGSS	MINFIN
		Identificar mecanismos que permitan fortalecer el fondo emergente para mitigar daños ocasionados por fenómenos naturales (Acuerdo Gubernativo 105-2012).	X		Nacional	Mediano	MINFIN MSPAS	Municipalidades
c) Número de personas atendidas en relación del número de personas afectas durante la ocurrencia de eventos extremos.	Al menos un 90% de las personas afectadas durante la ocurrencia de eventos adversos derivados del cambio climático son atendidas en los aspectos de salud	Capacitar a personal institucional considerando la pertinencia cultural en los municipios vulnerables al cambio climático en atención a la respuesta y sistemas de alerta temprana, ³⁰ tomando en cuenta los conocimientos de los pueblos indígenas y comunidades locales.	X		Municipios vulnerables	Corto	MSPAS IGSS	CONRED Municipalidades Academia Sociedad Civil
		Documentar la atención brindada a personas afectadas por enfermedades provocadas por eventos climáticos adversos.	X		Municipios vulnerables	Corto	MSPAS IGSS	Sociedad Civil Municipalidades CONRED Academia

³⁰ Vinculado con ODS 3.d.

Resultado 1: Se ha mejorado e incrementado la cobertura para la atención y prevención de la salud ²⁸ frente a la variabilidad y cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
		Coordinar acciones entre las instituciones públicas, sociedad civil y sector privado para dar respuesta oportuna a personas afectadas por eventos adversos.	X		Municipios vulnerables	Corto	MSPAS IGSS	CONRED Municipalidades
		Fortalecer el programa sobre medicina tradicional que incluya el tema de prevención y atención.	X		Nacional	Corto	MSPAS IGSS	Sociedad Civil Pueblos indígenas Academia
		Proteger, conservar y fortalecer el sistema de salud ancestral a través de la transferencia de conocimientos para la atención de enfermedades vinculadas al cambio climático.	X		Nacional	Corto	MSPAS IGSS	Sociedad Civil Pueblos Indígenas Academia
		Desarrollar metodologías y aplicar evaluaciones del funcionamiento de los sistemas de atención de salud durante los eventos climáticos adversos. (que incluya protocolos de salud sexual y reproductiva).	X		Municipios vulnerables	Corto	MSPAS IGSS	Academia Municipalidades
		Fortalecer el Sistema de Alerta Temprana (vigilancia epidemiológica) que permita pronosticar el comportamiento de las enfermedades relacionadas con el clima para responder de forma oportuna.	X		Nacional	Corto	MSPAS IGSS CONRED	Academia Sociedad Civil Sector Privado organizado

Resultado 1: Se ha mejorado e incrementado la cobertura para la atención y prevención de la salud ²⁹ frente a la variabilidad y cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
		Desarrollar e implementar un programa de capacitación y sensibilización dirigido al personal de salud y sociedad civil enfocado en el tema de cambio climático y salud humana. (tomar en cuenta el conocimiento tradicional)	x		Nacional	Corto	MSPAS IGSS CONRED MARN	Sociedad Civil Academia Municipalidades
		Incrementar el personal de atención a la salud en zonas susceptibles al cambio climático, tomando en cuenta la pertinencia cultural.	x		Municipios Vulnerables	Mediano	MSPAS IGSS	Academia Sociedad Civil Municipalidades
		Desarrollar e implementar un programa de investigación en el tema de cambio climático y salud humana utilizando metodologías culturalmente apropiadas (tomar en consideración también el tema de las enfermedades renales).	x		Nacional	Corto	MSPAS IGSS	Academia Sociedad Civil
		Priorizar y desarrollar acciones nacionales para la implementación de las Estrategia Regional Agroambiental y de Salud de Centroamérica 2009-2014.	x	x	Nacional	Mediano	MSPAS IGSS MAGA	Sociedad Civil Sector Privado Organizado CCAD

Resultado 1: Se ha mejorado e incrementado la cobertura para la atención y prevención de la salud ³¹ frente a la variabilidad y cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
		Actualizar los protocolos de vigilancia epidemiológica enfocados en cambio climático y salud humana.	x		Nacional	Mediano	MSPAS IGSS	Sociedad Civil Academia
		Diseñar e implementar metodologías culturalmente adaptadas para la captura, medición y análisis de vulnerabilidades en salud humana para la construcción de índices de adaptación y de vulnerabilidad a través del SNICC.	x		Municipios Vulnerables	Corto	MSPAS IGSS MARN	Segeplán Academia
		Desarrollar mecanismos y protocolos para sistematizar información de inversores en salud para la implementación de medidas de adaptación ante el cambio climático. ³¹	x		Nacional	Mediano	MSPAS IGSS MINFIN	Segeplán
		Diseñar e implementar programas de implementación de prácticas en el manejo de agua segura, higiene en el hogar y saneamiento a nivel familiar y comunitario con enfoque de cambio climático y salud humana.	x		Municipios Vulnerables	Mediano	MSPAS Municipalidades Segeplán	MARN

³¹ Lineamiento Katún 32 Meta 1, resultado 1,1 lineamientos e y f.

Resultado 1: Se ha mejorado e incrementado la cobertura para la atención y prevención de la salud ³² frente a la variabilidad y cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
		Establecer medidas de vigilancia para asegurar la mejor atención de enfermedades vinculadas con el cambio climático así como la vigilancia de la calidad del agua para consumo humano.	x		Municipios vulnerables	Mediano	MSPAS IGSS	Academia Sociedad Civil Municipalidades
		Coordinar las intervenciones del sistema de atención de salud de primero y segundo nivel con el Sistema de Consejo de Desarrollo (COMUSAN, COMRED, otros). ³²	x		Municipios vulnerables	Mediano	Sistema de Consejos de Desarrollo MSPAS IGSS	CONRED Municipalidades
		Internalizar el tema de adaptación al cambio climático en las políticas públicas vigentes relacionadas con salud humana.	x		Nacional	Mediano	MSPAS IGSS	Municipalidades Sociedad Civil Segeplán

³² Vinculado a Plan de Desarrollo, Katún 2032. Prioridad Impulsar la transformación del modelo de atención en salud para reducir la morbi-mortalidad de la población en general, Meta 1, resultado 1.1, literal c.

VII. 1. 3. Referencias bibliográficas

The Climate and Development Knowledge Network –CDKN-. (2014). *Quinto Reporte de Evaluación del IPCC. ¿Qué implica para Latinoamérica?* Resumen Ejecutivo. Alianza Clima y Desarrollo.

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo –CCAD- y Sistema de Integración Centroamericana –SICA-. (2010). *Estrategia Regional de Cambio Climático*.

CCAD-SICA (2014). *Estrategia Regional Ambiental Marco 2015-2020*. Promoviendo la Integración Ambiental Regional.

Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural –CONADUR- y Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala –SEGEPLÁN-. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo K’atun: Nuestra Guatemala 2032*. Guatemala, Guatemala.

Comisión Económica para América Latina –CEPAL-, Banco Mundial, SEGEPLÁN. (2011). *Evaluación de daños y pérdidas sectoriales ocasionados por la Depresión Tropical 12-E noviembre de 2011*. Guatemala.

CCAD, Consejo Agropecuario Centroamericano –CAC- y Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica y República Dominicana –COMISCA-. (2008). *Estrategia Regional Agroambiental y de Salud (2009-2024)*. San José, Costa Rica.

Instituto de Estudios Económicos Internacionales –IIES-. (2013). *Guatemala: Impactos económicos y humanos del cambio climático*. Guatemala.

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático –IPCC-. (2013). *Cambio Climático 2013: Las Bases de la ciencia física. Afirmaciones principales del Resumen para responsables de políticas*.

IPCC (2014). *Cambio Climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-. (2015). *Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático*. Guatemala, Guatemala.

MARN. (2015). *Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (NDC) presentado a la Secretaría del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Guatemala.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS-. (2012). *Diagnóstico Nacional de Salud*. Guatemala.

MSPAS. (2014). *Plan Estratégico Institucional 2014-2019 del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social*. Guatemala.

MSPAS. (2014). *Plan Operativo Anual 2015 del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social*. Guatemala.

MSPAS (2015). *Memoria de Labores 2014 del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social*. Guatemala.

MSPAS. (2015). *Datos de Salud de enfermedades transmitidas periodo 2009-2015*. Recuperado de: <http://sigsa.mspas.gob.gt/enfermedades-por-causa.html>.

Organización Mundial de la Salud –OMS-. (2012) *¿Qué es Dengue?*. Recuperado de: <http://www.who.int/features/qa/54/es/>

OMS. (2015). *¿Qué es Chikungunya?* Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs327/es/>

OMS. (2015). *¿Qué es Malaria o Paludismo?* Recuperado de: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs094/es/>

Organización Panamericana de la Salud –OPS-. (2006). *Crónica de un desastre: Tormenta Tropical Stan* en Guatemala. Guatemala.

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD-. (2013). *Evaluación del bienestar humano y ambiente en el corredor seco oriental de Guatemala*. Guatemala.

SEGEPLÁN. (2010). *Evaluación de daños y pérdidas sectoriales y estimación de necesidades ocasionados por el paso de la Tormenta Tropical Agatha y la erupción del Volcán Pacaya*. Guatemala.

SEGEPLÁN. (2011). *Evaluación de daños y pérdidas sectoriales ocasionados por la Depresión Tropical 12-E noviembre de 2011*. Guatemala.

Organización de Naciones Unidas –ONU-. (2015). *Resolución aprobada por Asamblea General del 25 de septiembre del 2015 (A/70/L.1. Transformar Nuestro Mundo: La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.

Oficina de Naciones Unidas para la Reducción de Desastres –UNISDR- y Centro de Coordinación para la Prevención de Desastres Naturales en América Latina –CÉPRENAC-. (2013). *Informe sobre la gestión integral del riesgo de desastres en Guatemala*. Guatemala.

Leyes ³³

Constitución Política de la República de Guatemala. (1985). Guatemala.

Código Municipal, Decreto 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala y sus reformas en Decreto 22-2010 del Congreso de la República.

Código de Salud, Decreto 90-97 del Congreso de la República.

³³ Consultada en línea <http://old.congreso.gob.gt/Legislacion/decretos.asp> y http://www.mam-gob.gt/aplicaciones/Normas10g/NORMA/Todas_normas.aspx.

Decreto 90-2000 del Congreso de la República de Guatemala, creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales e introduce reformas a la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, artículos del 1 al 5 y del 8 al 12.

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 del Congreso de la República de Guatemala.

Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97 del Congreso de la República de Guatemala.

Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, Decreto 11-2002 del Congreso de la República.

Ley General de Descentralización, Decreto 14-2002 del Congreso de la República de Guatemala.

Ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado, Decreto 109-96 del Congreso de la República.

Acuerdo Gubernativo 49-2012, Reglamento de la ley de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres.

Acuerdo 329-2009, Política Nacional de Cambio Climático.

Acuerdo Gubernativo 03-2011 Política Nacional de Gestión de Riesgo.

Acuerdo Gubernativo 137-2016. Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.

Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, suscrita en New York, el 09 de mayo de 1992, aprobada por el Decreto 15-95 del Congreso de la República de Guatemala, del 28 de marzo de 1995 y ratificada el 03/08/1995.

Convenio Centroamericano Sobre Cambios Climáticos, suscrito el 29 de octubre de 1993, aprobado por el Decreto 30-95 del Congreso de la República de Guatemala, el 26 de abril de 1995, ratificado el 7 de febrero de 1996.

VII. 2. Zonas marino-costeras

VII. 2. 1. Marco referencial

Los ecosistemas marino costeros de Guatemala se encuentran ubicados en lo que se denomina “zonas marino-costeras” -ZMC-. El CONAP establece que se debe entender como: zona marino costera la comprendida entre los límites de la ZEE y un límite terrestre arbitrario que abarca los ecosistemas de agua dulce influidos por las mareas, incluidos los 3 km que se reserva el Estado de Guatemala. (CONAP-MARN, 2009; MARN, 2009). Los componentes y recursos de las ZMC son estratégicos para el desarrollo socioeconómico del país, por los bienes y servicios que brinda (TNC, 2009)³⁴ y por la protección que ofrece frente a eventos adversos climáticos, entre otros (MARN, 2009; MARN, 2009b).

En Guatemala, la zona litoral se extiende por más de 402 km, incluyendo Pacífico y Caribe, para el año 2009 se estimó que ahí estaban asentadas más de 300 comunidades costeras de 19 municipios en 7 departamentos (CONAP-MARN, 2009; MARN, 2009). Los principales ecosistemas que la componen son: aguas marinas, aguas estuarinas, pastos marinos, arrecife coralino, bosques secos, manglares y playas (IARNA, 2012).

Dependiendo de las características de las zonas marino costeras de Guatemala, se encuentran dentro de ellas ecosistemas terrestres (bosque seco, bosques de galería, bosques tropicales húmedos de tierras bajas, dunas y playas); ecosistemas de agua dulce (lagunas continentales y lagunas de inundación), ecosistemas estuarinos (manglares, aguas estuarinas, humedales y vegetación acuática y bosques pantanosos de turba); y ecosistemas marinos (aguas marinas de distintas profundidades, con distintas áreas de pesca, pastos marinos y arrecifes coralinos) (CONAP, 2008; IARNA/URL, 2012; MARN-PNUMA, 2013).

El Quinto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC 2014), revela que el cambio climático afectará las zonas marina-costeras debido al comportamiento de las variables temperatura superficial del mar, acidificación y nivel del mar. En cuanto al comportamiento del incremento del nivel del mar, “las variables más relevantes son el aumento de la altura de las olas y la frecuencia de las marejadas de fondo, así como la estimación de los movimientos isostáticos para calcular la sensibilidad del aumento del nivel del mar” (Corrales, 2016). En consecuencia, grandes extensiones de zona terrestre serán inundadas con tendencia a que desaparezcan áreas habitadas, actividades productivas y áreas agrícolas. El 70 % de las zonas costeras se ha visto impactada por el aumento de la temperatura en los últimos 30 años, impactando en el blanqueamiento que han sufrido los arrecifes del mundo al reducirse la tasa de calcificación de los corales marinos y otros organismos, lo que ha aumentado su mortandad.

En los últimos 40 años aumentaron los días secos compensados por días con precipitaciones más intensas, y la variación de la temperatura aumentó entre 0.2 y 0.3 °C (Anderson et al. 2008) Las sequías, inundaciones y temperaturas extremas continuarán

³⁴ El estudio de TNC indica con datos conservadores que los bienes y servicios pueden estar aportando al menos 314 millones de dólares anuales. A través del sistema portuario nacional las importaciones y exportaciones 2004 -2015, aportaron hasta 19.09 billones de dólares. CPN (Comisión Portuaria Nacional). 2008, 2016.

afectando las ZMC, como ha sucedido en las últimas dos décadas. Las proyecciones para la Región al 2030, indican, por un lado, reducciones en las precipitaciones en el rango de -11 por ciento a -14 por ciento (Banco Mundial 2009, Ramírez, 2007, citados CCAD, 2010); y por el otro, el aumento de tormentas tropicales o huracanes, incremento del nivel temperatura y acidificación del mar, cambios en las corrientes marinas y aumento de la temperatura del aire (USAID, 2013).

El Quinto Informe del IPCC (2014) reconoce otros impactos del cambio climático en las ZMC. Entre ellos se mencionan: a) muertes, lesiones y deterioro de la salud de la población humana por efecto de inundaciones y mareas altas; b) colapso de redes de infraestructura de servicios de salud, energía, suministro de agua, servicios de saneamiento, centros educativos, entre otros; c) pérdida de ecosistemas, biodiversidad, bienes, funciones y servicios ecosistémicos. Esto afecta la disponibilidad de medios de subsistencia para la población.

Las regiones menos desarrolladas ubicadas en altitudes bajas tienden a encontrarse en mayor riesgo a la variabilidad del clima y al cambio climático (CCAD, 2010); es decir, por las características y condiciones de vida de las poblaciones en las ZMC, las ubican en mayor riesgo.

En la actualidad el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP- cubre el equivalente al 32 % del territorio nacional. Las áreas costeras representan el 5.8 % (202,010.11 ha) de dicha extensión y tres de ellas están inscritas en el Listado de Humedales de Importancia Internacional RAMSAR ³⁵; el 93% está en tres áreas en el Caribe, cubriendo prácticamente todo el litoral: en la Reserva Natural Privada -RNP- Tapón Creek (630 ha), la Zona de Veda Definitiva -ZVD- Bahía de Santo Tomás (1,000 ha), Área de Usos Múltiples -AUM- Río Sarstún (35,202 ha) y el Refugio de Vida Silvestre -RVS- Punta de Manabique (151,878 ha); el restante 7% se divide en cinco áreas: el Área de Usos Múltiples -AUM- Hawaii (7,231.66 ha), el Área de Usos Múltiples Monterrico -AUM- (2,800 ha), el Parque Nacional -PN- Sipacate Naranja (2,000 ha), la Reserva Natural Privada -RNP- La Chorrera Manchón Huamuchal (1,243 ha) y la Reserva Natural Privada -RNP- Puerto Viejo (25 ha). Esto se considera insuficiente para conservar la representatividad ecosistémica de este territorio estratégico del país³⁶. En el análisis de vacíos de la biodiversidad marino costero (CONAP-MARN, 2009), se plantea un portafolio de sitios prioritarios para conservación, 10 en el litoral Pacífico y 1 en el Caribe,³⁷ lo cual implicaría incorporar bajo algún mecanismo de conservación 362,135 ha (8.8% en el Caribe y 91.2% en el Pacífico).

El cambio climático se convierte en una variable que multiplica y exacerba la conflictividad relacionada con las dinámicas de uso no sostenido de los recursos existentes en las ZMC de Guatemala. Por ejemplo, las inundaciones provocadas por la Tormenta Stan

³⁵ De acuerdo al listado oficial de RAMSAR actualizado al 13 de septiembre de 2017 las áreas marino costeras incluidas son: Manchón-Guamuchal (13,500 ha), Punta de Manabique (132,900 ha) y Reserva de usos múltiples Río Sarstún (35,202 ha). Los nombres y extensiones de las áreas tienen diferencias con el Listado Oficial del SIGAP. Datos recuperados de: <http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/sitelist.pdf>

³⁶ Se ha documentado la presencia de cerca de 2,700 especies de flora (21%) y fauna (79%) para la zona marino costera (FUNDARY-CONAP-TNC, 2006; PROBIOMA, 2007 y 2009, PNUD, 2017).

³⁷ En el Pacífico: Las Lisas- Ocos-Manchón Guamuchal, La Candelaria, El Carrizal, Iztapa-Monterrico, Barra Madre Vieja- Tecojate; Sipacate-El Nance -El Paredón Buena Vista; San José, El Maguey-Barra del Jote; Estero Cuchupán- El Tulate; En el Caribe: Río Sarstún- Punta de Manabique.

impactaron la actividad pesquera y la agricultura de subsistencia (CEPAL, 2005). Con relación a la Tormenta Agatha, se estima que se dio una pérdida Q36.6 millones en la producción y activos pesqueros y 4.9 millones en bosque de mangle (CEPAL, 2010).

La cobertura vegetal de los bosques de manglares, bosques de playa, dunas, bosques pantanosos de turba y bosques tropicales húmedos de tierras bajas, también se ven afectados por la dinámica del clima, dando como resultado pérdida del área debido a la erosión de las márgenes de la costa o pérdidas de las barras y lagunas (MARN-PNUMA, 2013).

La cobertura vegetal en el área es un indicador del estado de salud de las ZMC, debido a la función que cumple, en este caso el mangle, brindando servicios como: fijación de carbono, filtración de agua, protección o amortiguador de las costas contra inundaciones, protección contra efectos nocivos de la erosión, protección de la calidad del agua, estabilización de la tierra y filtración de sedimentos, permitiendo proteger arrecifes de coral, refugio de especies hidrobiológicas, praderas marinas y brindando protección ante el viento de las tormentas (CONAP-MARN, 2009).

La vulnerabilidad del ecosistema mangle está relacionada con dinámicas y condiciones sociales y económicas que han ocasionado, al 2012, una pérdida de la cobertura del 70 por ciento de su extensión (17,670 ha en el Pacífico y 1,169 ha en el Caribe), esto se ha dado, principalmente por cambio de uso de la tierra, y ha impactado en las funciones naturales que cumple este recurso (MARN, 2013).

En las ZMC existen procesos sociales o productivos sin manejo sostenido, que hacen las poblaciones sociales y a los ecosistemas vulnerables al cambio climático, lo que pone en riesgo su permanencia en el territorio (IARNA-URL, 2004). Los procesos de ocupación y diferentes actividades en las ZMC (infraestructura turística, agricultura, pesca de subsistencia, pesca comercial de pequeña y mediana escala, pesca deportiva, actividades agroindustriales, puertos, zonas urbanas, manejo de desechos líquidos y sólidos urbanos, aprovechamiento de agua dulce, agropecuarios e industriales, entre otros), se realizan de forma desordenada y sin tomar en cuenta los límites naturales de los ecosistemas y de las especies. Estas actividades, en su mayoría giran al alrededor de la extracción de los recursos naturales y requieren de orientaciones para lograr el adecuado ordenamiento de la ocupación y del uso del territorio (López et al., 2009).

Actualmente existen esfuerzos por trabajar en procesos de adaptación al cambio climático en las ZMC. Las acciones que se abordan están orientadas a evitar la pérdida y favorecer el uso sostenido del bosque de mangle, programas orientados a la recuperación y producción de peces nativos y del sistema manglar. El Estado de Guatemala, a través de su Contribución Nacionalmente Determinada -NDC- (siglas en inglés), promueve y propone la reducción transversal de la vulnerabilidad y el mejoramiento de los procesos de adaptación en este sector.

Además de los convenios internacionales aplicables (CONVEMAR, CDB, RAMSAR, CIAT entre otros), existen en el ámbito nacional algunos instrumentos legales y normativos vigentes vinculados a las ZMC entre las que se mencionan: Ley y Reglamento de Áreas Protegidas, Reglamento de Mangle, Ley y Reglamento de Pesca y Acuicultura, la Política de las Zonas Marino Costeras, la Política de Humedales, la Ley de OCRET, Normativa de Procedimientos de Inscripción, Matriculación y Abanderamiento de Embarcaciones en las Comandancias y Capitanías de Puerto de la República (Acuerdo Ministerial 07-2011 del Ministerio de la Defensa Nacional).

Se hace impostergable el desarrollo y aplicación de la normativa municipal que regule el ordenamiento territorial, que considere normativa para la gestión del uso de suelo, actividades en playas, áreas marinas, arrecifes, mangle, entre otros.

Las características de los ecosistemas y su interrelación terrestre, marina, social y productiva en la ZMC, requiere de intervenciones con enfoque integral. Es decir, se hacen necesarias acciones encaminadas a reducir los riesgos climáticos existentes que aborden los factores causantes de los desastres. Además, que permitan reducir la exposición de los elementos naturales y sociales a los peligros inminentes. Esto significará reducir la vulnerabilidad de las personas, sus medios de vida y la de los ecosistemas (WWF, 2013).

Según el MARN-PNUMA- (2013), los principales desafíos que enfrenta el desarrollo de las ZMC en Guatemala son: a) el crecimiento urbano y regional desordenado y no planificado³⁸; b) la poca incidencia institucional en el cumplimiento de las leyes para un manejo y protección adecuada de las áreas de importancia nacional, reservas territoriales del estado y, especialmente, áreas protegidas; c) la expansión de la frontera agropecuaria hacia territorios no aptos para soportar cultivos tradicionales o extensivos; y finalmente; d) la gestión de información que permita generar, disponer y compartir conocimiento que explique el valor de las ZMC, el comportamiento del clima, los escenarios de riesgo y, en este marco, las dinámicas sociales, productivas, económicas y naturales.

La Política para el Manejo Integral de las Zonas Marino-Costeras de Guatemala (Acuerdo Gubernativo 328-2009) y la Política Nacional de Cambio Climático (Acuerdo Gubernativo 329-2009), plantean un abordaje integral de las ZMC y reconocen las implicaciones de un manejo sostenido, tanto en lo que respecta al amortiguamiento de los impactos de eventos climáticos extremos en estas zonas, como a su potencial como fuente de alimentos de origen agropecuarios y pesquero (MARN, 2009; MARN, 2009b).

El manejo de las ZMC bajo un enfoque integrado, requiere potenciar sinergias institucionales efectivas entre las diferentes entidades del MARN, MAGA, INAB, CONAP, INGUAT, Oficina de Control de Áreas de Reserva del Estado -OCRET-, MSPAS, la SESAN, MINEDUC, MINGOB, Ministerio de la Defensa Nacional -MINDEF-, la SECONRED, los Consejos de Desarrollo, las municipalidades, la sociedad civil y el sector privado-, en la función de valorar y proteger los bienes y servicios que brinda esta zona, favoreciendo además, la aplicación de los marcos legales y de política pública, para una gestión apropiada de las ZMC (CODEDUR, 2014).

A continuación, se presentan las acciones prioritarias que contribuirán a la adaptación de las ZMC ante la variabilidad y cambio climático. Estas aparecen de manera ordenada como derivadas del objetivo y resultados establecidos y de las metas esperadas.

³⁸ La propuesta de "Ciudades Intermedias" proyecta 2.9 millones de personas en cuatro nodos urbanos regionales; tres en el Pacífico y uno en el Caribe (MINECO, 2016).

VII. 2. 2 Objetivo: Conservar, restaurar y manejar de manera integral y sostenible los recursos de las Zonas Marino Costeras del país, a través de la implementación de acciones para la reducción de la vulnerabilidad y adaptación de la población ante los efectos del cambio climático.

Resultado 1: La conservación, restauración y manejo de los ecosistemas de las Zonas Marino-costeras de Guatemala han contribuido a la reducción de la vulnerabilidad y adaptación de la población ante las amenazas provocadas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Indicador de Resultado 1: Número de hectáreas de las zonas marino-costeras bajo algún mecanismo de conservación (humedales de importancia internacional, áreas protegidas, Reservas Naturales Privadas y municipales, PROBOSQUE, PINPEP, Corredores Biológicos, otros incentivos, acuerdos de conservación, o mecanismos alternos).	Meta 1. Incrementar al menos a 100,000 hectáreas las Zonas Marino-costeras bajo algún mecanismo de conservación, que contribuya a reducir la vulnerabilidad de los ecosistemas y de la población humana y mejorar la capacidad de adaptación frente al cambio climático. ³⁹	1. Socializar la Política de Zonas Marino Costeras, Ley Marco de Cambio Climático, Política de Cambio Climático, el PANCC, la Política y Estrategia del CDB y la Estrategia Nacional sobre el ecosistema manglar y de conservación de Tortugas y otras herramientas de política a la sociedad civil y personal técnico institucional ubicado en las ZMC, con pertinencia cultural.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MARN CONAP Segeplán MAGA (INAB, DIPESCA, OCRET)	Municipalidades, Consejos de Desarrollo Sociedad civil Pueblos indígenas Sector competentes
		2. Elaborar un diagnóstico y un plan para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático para la zona marino costera del Caribe.	x	x	Caribe	Corto y mediano	MARN MAGA (INAB, DIPESCA, OCRET) CONAP MINDEF (DIGEMAR)	Segeplán Municipalidades (las unidades de gestión ambiental municipal o similares) Academia Sociedad civil Sector privado
		3. Implementar el Plan para reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático para la zona marino costera del Caribe.	x	x	Caribe	Largo plazo	MARN MAGA (INAB, DIPESCA, OCRET) CONAP MINDEF (DIGEMAR)	Segeplán Municipalidades (las unidades de gestión ambiental municipal o similares) Academia Sociedad civil Sector privado

³⁹ Dato sustentado en ProDoc Proyecto Marino Costero MARN CONAP PNUD GEF; Plan de Reducción de la Vulnerabilidad Ante el Cambio Climático en el Litoral Pacífico- MARN 2017, Biodiversidad Marina de Guatemala: Análisis de Vacíos y Estrategias para su Conservación, CONAP MARN 2009.

Resultado 1: La conservación, restauración y manejo de los ecosistemas de las Zonas Marino-costeras de Guatemala han contribuido a la reducción de la vulnerabilidad y adaptación de la población ante las amenazas provocadas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		4. Implementar las acciones, seguimiento y monitoreo del Plan para la reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático en las ZMC del Litoral Pacífico en ecosistemas prioritizados para su conservación (previa evaluación de impacto ambiental, cuando proceda).	x	x	Litoral del Pacífico	Corto Mediano y Largo	MARN MAGA (INAB, DIPESCA, OCRET) CONAP MINDEF (DIGEMAR)	Segeplán Municipalidades (las unidades de gestión ambiental municipal o similares) Academia Sociedad civil Sector privado
		5. Desarrollar un programa de rescate y valoración del conocimiento local tradicional y ancestral para implementar acciones de adaptación al cambio climático (medios de vida, medicina natural, huertos familiares, cultivo de especies cinegéticas, otros.)	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	Unidad de multiculturalidad y de cambio climático de MARN, CONAP, MAGA, INAB	Coadministradores Pueblos indígenas Academia Municipalidades Consejos de desarrollo
		6. Desarrollar un programa de gestión del conocimiento con pertinencia cultural, (prácticas locales y transferencia de tecnología) para la implementación de medidas de conservación, restauración, manejo y uso sostenible de los recursos de los ecosistemas de las zonas ZMC.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	Unidad de multiculturalidad -MARN	CONAP MINEDUC INAB Coadministradores Municipalidades Sector privado organizado Sociedad civil Comunidades
		7. Diseñar, homologar e implementar metodologías de medición, captura de datos y análisis de vulnerabilidad de ecosistemas marino costeros para la construcción de índices de vulnerabilidad y planes de adaptación, a través del SNICC.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MARN CONAP INAB SNICC INSIVUMEH	Cooperación y proyectos Municipalidad Academia Sociedad civil Sector privado organizado Comunidades
		8. Diseñar y establecer el sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación -MRV- del comportamiento del cambio climático y sus efectos en las acciones de protección, conservación y restauración de los ecosistemas de las ZMC.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Mediano	MARN CONAP INAB	Municipalidad Academia Sociedad civil Sector privado organizado

Resultado 1: La conservación, restauración y manejo de los ecosistemas de las Zonas Marino-costeras de Guatemala han contribuido a la reducción de la vulnerabilidad y adaptación de la población ante las amenazas provocadas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		9. Armonizar, diseñar y/o implementar planes estratégicos de conservación para la reducción de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de los ecosistemas de las ZMC considerando tanto el enfoque de cuenca hidrográfica, como de paisaje. (Planes: regionales, planes de manejo de cuencas, planes maestros, planes de ordenamiento territorial, otros).	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Mediano	MARN SEGEPLAN MAGA CONAP OCRET, Municipalidades CONRED	Coadministradores INAB Pueblos Indígenas Sociedad civil Sector privado organizado
		10. Desarrollar mecanismos que permitan evaluar la efectividad de la implementación de los planes estratégicos de conservación.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Mediano	Segeplán MARN CONAP INAB Municipalidades	MAGA Coadministradores de APs Sociedad civil Sector privado Comunidades
		11. Crear y fortalecer los mecanismos de control, así como la aplicación y actualización de las normativas y regulaciones para la conservación, protección y restauración de los ecosistemas de las ZMC.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MARN CONAP INAB Municipalidad MAGA/ DIPESCA	Sociedad civil Sector privado organizado Comunidades
		12. Desarrollar un programa de fortalecimiento a la gobernanza, la sensibilización y la educación ambiental (comunidades, actores locales y clave del territorio), para la gestión de los planes de manejo, conservación y ordenamiento territorial, en las ZMC.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MARN CONAP Municipalidades Tomar en cuenta GCI	Sociedad civil Sector privado organizado Comunidades Consejos de Desarrollo Municipalidad Pueblos indígenas
		13. Desarrollar un programa para la creación de capacidades en adaptación al cambio climático en zonas marino costeras dirigido, comunidades costeras, organizaciones clave de la sociedad civil y personal técnico institucional.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MARN	CONAP MINEDUC INAB Coadministradores Municipalidades Sector privado organizado Sociedad civil Comunidades

Resultado 1: La conservación, restauración y manejo de los ecosistemas de las Zonas Marino-costeras de Guatemala han contribuido a la reducción de la vulnerabilidad y adaptación de la población ante las amenazas provocadas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		14. Analizar y evaluar el establecimiento de comités de cuencas relacionadas a las zonas marino-costeras para fortalecer el enfoque de manejo integrado de cuenca.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MARN	Municipalidades Sector privado organizado Sociedad civil Comunidades
		15. Establecer lineamientos técnicos para realizar el proceso catastral, incluyendo la base inmobiliaria georeferenciada, considerando la declaratoria de zonas en proceso catastral en las ZMC.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	RIC OCRET Municipalidades DICABI	CONAP INAB MAGA Coadministradores APs MARN Sociedad civil Sector privado organizado Comunidades
		16. Incentivar y desarrollar prácticas productivas climáticamente inteligentes y apropiadas a nivel local, con acompañamiento y asistencia técnica.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MAGA INAB	Municipalidades Comunidades
		17. Desarrollar un programa de actividades económicas alternativas (diversificación) para la adaptación de la población vulnerable al cambio climático.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	Municipalidad CONAP MAGA MARN	Coadministradores Comunidades Consejos de Desarrollo Sociedad civil
		18. Promover mecanismos de compensaciones ecológicas a favor del mantenimiento de los bienes y servicios ecosistémicos de las zonas marino costeras, que involucre a empresas productoras de cultivos extensivos (banano, caña de azúcar, palma de aceite).	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Mediano	MAGA Municipalidades (Unidades de Gestión Ambiental) Sector Privado	INAB CONAP Comunidades Sociedad civil

Resultado 1: La conservación, restauración y manejo de los ecosistemas de las Zonas Marino-costeras de Guatemala han contribuido a la reducción de la vulnerabilidad y adaptación de la población ante las amenazas provocadas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		19. A nivel de cuenca, implementar tecnología adaptativa ante el cambio climático (barreras vivas, infraestructura verde y gris, dragados, barreras de contención, otros) para reducir daños y pérdidas ambientales.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Mediano	MARN MAGA Municipalidades MICIVI	CONAP INAB Coadministradores Sector privado organizado Sociedad civil Comunidades
	Meta 2. Mantener 18,840 ⁴⁰ ha de superficie cubierta con bosque de mangle y ecosistemas asociados en las ZMC, al 2026, que se encuentren dentro de las áreas de importancia biológica priorizadas de conservación.	A. Desarrollar un programa de investigación en las áreas de importancia biológica determinada con cobertura predominante de mangle, que incluya ecosistemas asociados para mantener su funcionalidad y proponer mecanismos de restauración ecológica del ecosistema.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Mediano	INAB CONAP MARN	Municipalidades Academia (USAC/CECON/ CEMA, otros
		B. Desarrollar los estudios técnicos y las gestiones para acceder a incentivos forestales u otro mecanismo de conservación en las áreas priorizadas, que promuevan la protección de la cobertura, manejo sostenible y revegetación/ restauración como medida para incrementar la capacidad adaptativa. Asegurar que en el proceso para acceder a los incentivos forestales haya participación mínima del 30 % de las mujeres.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	INAB, OCRET, CONAP, MARN, Coadministradores de áreas protegidas, Municipalidades	CECON/USAC, ICC-CENGICANA INFOM
		C. Fortalecer al INAB, municipalidades y organizaciones locales de hombres y mujeres para acceder, implementar y monitorear incentivos de conservación y restauración de mangle, bosque seco y bosques de galería (Probosque) en las ZMC.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	INAB, MARN	Municipalidades, Organizaciones locales, Organizaciones de mujeres, Congreso de la República

⁴⁰ Esta meta fue validada por MARN e INAB.

Resultado 1: La conservación, restauración y manejo de los ecosistemas de las Zonas Marino-costeras de Guatemala han contribuido a la reducción de la vulnerabilidad y adaptación de la población ante las amenazas provocadas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		D. Promover la conservación y restauración de zonas de humedales de tular-carrizal cercanas a línea costera en las ZMC.	x	x	Litoral del Pacífico	Corto	Municipalidadesl NAB, MARN, CONAP, CECON/USAC, Coadministrador es AP's.	OCRET, INFOM,
		E. Elaborar, aprobar e implementar los planes de ordenamiento territorial municipal con enfoque ecosistémico, de cuenca y gestión local marino costera frente al cambio climático.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Mediano	Municipalidades Segeplán	Actores locales y privados
		F. Elaborar las normativas y regulaciones para la implementación de planes de ordenamiento territorial en los ecosistemas de mangle, humedales y áreas de playa de las ZMC.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	Municipalidades Segeplán	Coadministradores Sociedad civil OCRET Sector privado organizado Comunidades
		G. Implementar las acciones estratégicas de uso, conservación, recuperación y restauración ecológica de las áreas de mangle y ecosistemas asociados de las zonas marino-costeras, establecidas en los POT o en otros planes.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	CONAP MARN INAB Municipalidades	Coadministradores Sociedad civil OCRET Sector privado organizado Comunidades
	Meta 3. Aumentar en un 20% las playas bajo gestión, en función de los efectos del cambio climático en las zonas marino costeras y del incremento del nivel del mar. ⁴¹	Desarrollar un programa de investigación y monitoreo en las áreas de playa de las ZMC para la priorización de playas en alto riesgo por efecto del aumento del nivel del mar, para desarrollar planes de contingencia.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	CONRED, Municipalidades CONAP OCRET Academia CONCYT DIGI/USAC	Coadministradores Sector privado organizado Comunidades Productores

⁴¹ Partiendo que existen 5 Áreas Protegidas que tienen manejo en playas.

Resultado 1: La conservación, restauración y manejo de los ecosistemas de las Zonas Marino-costeras de Guatemala han contribuido a la reducción de la vulnerabilidad y adaptación de la población ante las amenazas provocadas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
	Meta 4. Mantener la superficie arrecifal de las ZMC del Caribe, bajo esquemas de manejo, conservación y monitoreo	Mantener y fortalecer el programa de investigación en los arrecifes de las ZMC (inventario de sitios y especies, impactos de la degradación, mecanismos y medidas de recuperación, entre otros).	x	x	Litoral del Caribe	Corto	CONRED, Municipalidades CONAP OCRET Academia CONCYT DIGI/USAC	Coadministradores Sector privado organizado Comunidades Productores
		Crear y aplicar normativas y regulaciones para fomentar actividades sostenibles: pesquerías, turísticas, de navegación o tránsito marítimo, entre otros, que promuevan la conservación de las áreas arrecifales en las ZMC.	x		Litoral del Caribe	Mediano	INGUAT DIPESCA DIGEMAR MARN CONAP	Cooperación Internacional Academia
		Desarrollar acciones estratégicas de conservación y protección de los arrecifes de las ZMC (programas y proyectos, otros).	x		Litoral del Caribe y Pacífico	Largo	MARN CONAP Coadministrado-res APs	Sector privado organizado Sociedad civil Comunidades
		Fortalecer la gestión de los pastos marinos, como ecosistemas asociados al manglar y arrecifes, para mantener las cadenas tróficas que sustentan la pesca y otras actividades de extracción de productos hidrobiológicos marinos.	x		Litoral del Caribe	Mediano	MARN CONAP INAB	Coadministradores APs Sector privado organizado Sociedad civil Comunidades
	Meta 5. Implementar participativamente con pescadores y entidades gubernamentales que tiene competencias en las ZMC por lo menos 5 planes de manejo pesquero con enfoque ecosistémico, para fortalecer el ordenamiento pesquero.	Validar e implementar un sistema de información y análisis de clima y pesca para el Litoral Pacífico y el Mar Caribe que incluya la captura de datos y el análisis de la relación entre actividades prductivas pesqueras, eventos climáticos y sus efectos sobre los océanos.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	OSPESCA, INSIVUMEH, DIPESCA, MARN- SINCC, DIGEMAR, OBIMAR, Cooperativas y asociaciones de pescadores.	CIAT CEMA, SGCC AGEXPORT/ Comisión hidrobiológicos, IGN.

Resultado 1: La conservación, restauración y manejo de los ecosistemas de las Zonas Marino-costeras de Guatemala han contribuido a la reducción de la vulnerabilidad y adaptación de la población ante las amenazas provocadas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Establecer las condiciones necesarias para la organización y mejora de cadenas de valor de la pesca y recursos hidrobiológicos, relacionada al aprovechamiento sostenible de recursos marino-costeros. Se incluirá la participación de por lo menos 30 % de las mujeres desde las etapas de diseño y toma de información hasta las etapas de establecimiento de las cadenas de valor, principalmente relacionadas a las cadenas de comercialización y cadenas frías.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	DIPECSA, Cooperativas y asociaciones de pescadores, MAGA, Asociación de Acuicultores, asociación de mujeres.	MARN, AGEXPORT.
		Desarrollar propuestas elaboradas participativamente para el uso sostenible de recursos pesqueros que incluya normas, regulaciones y alternativas económicas, con criterio técnico, y con base en análisis de ciclos reproductivos, incluyendo la propuesta de vedas para grupos priorizados.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	DIPECSA, Cooperativas y asociaciones de pescadores.	MARN, CONAP, MINECO, DIPRONA, Comando Naval
		Fortalecer a DIPECSA e instituciones a nivel local para establecer procesos de gobernanza e impulsar el enfoque ecosistémico en el desarrollo de normativas y procesos pesqueros.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MAGA, MARN, DIPECSA, CONAP, Cooperativas y asociaciones de pescadores.	DIGEMAR, OBIMAR.
		Implementar la normativa y monitorear su efectividad para el desarrollo del manejo pesquero con enfoque ecosistémico.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Mediano	DIPECSA, Comando Naval, DIPRONA.	MARN, CONAP Cooperativas y asociaciones de pescadores, sector privado, sociedad civil.

Resultado 1: La conservación, restauración y manejo de los ecosistemas de las Zonas Marino-costeras de Guatemala han contribuido a la reducción de la vulnerabilidad y adaptación de la población ante las amenazas provocadas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
	Meta 6. Las inversiones públicas y privadas en el territorio de las ZMC se han realizado bajo esquemas de ordenamiento territorial regional y municipal, lo que ha permitido aumentar la adaptación y resiliencia de los ecosistemas, servicios ambientales y el bienestar de la población local.	Evaluar y monitorear la presencia de pesticidas residuales en la fauna marina presentes en las desembocaduras de las cuencas prioritarias.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Mediano	MARN, MSPAS.	Universidades, Laboratorio Nacional de Salud, organizaciones Internacionales
		Diseñar e implementar planes de ordenación pesquera, incluyendo la figura de refugio pesqueros como zonas de producción y reserva de las pesquerías locales, considerando información técnica, científica, y de mecanismos de gobernanza local para su implementación.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	DIPESCA academia, municipalidad	Asociaciones de pescadores artesanales e industriales AGEXPORT PRONACOM (Comisión de pesca y acuicultura)
		Innovar y desarrollar nuevas prácticas de pesca para recursos pesqueros poco utilizados, que permitan redistribuir el esfuerzo de pesca y generar nuevas fuentes de trabajo y favorecer a la seguridad alimentaria y nutricional.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Mediano	DIPESCA PRONACOM academia, municipalidad	Asociaciones de pescadores artesanales e industriales AGEXPORT (Comisión de Pesca y Acuicultura)
		a. Desarrollar e implementar Planes Regionales de desarrollo de obras e infraestructura, (canales, puertos y muelles), urbanizaciones (ocupación para vivienda) e inversiones, frente al cambio climático.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	Segeplán, MICIVI	CODEDES
		b. Realizar estudios sobre la dinámica, comportamiento y caracterización de bocanarras, con el objetivo de identificar los posibles puntos de degradación, así como los principales aspectos para desarrollar e implementar planes preventivos y de contingencia	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MARN, CIIHO (Comisión interinstitucional de Investigación hidro oceanográfica), preside MINDEF y participa MICIVI, MAGA, MARN, Dirección internacional de límites y aguas. COCITOE (Comisión de las ciencias de la tierra, el océano y el espacio).	Universidades (UVG, USAC). SENACYT

Resultado 1: La conservación, restauración y manejo de los ecosistemas de las Zonas Marino-costeras de Guatemala han contribuido a la reducción de la vulnerabilidad y adaptación de la población ante las amenazas provocadas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		c. Implementar un programa de incentivos y regulaciones para la reducción del uso de bolsas plásticas, desechables u otros contaminantes no biodegradables, en los sitios estratégicos turísticos de las zonas marino costeras, principalmente las playas en las épocas altas de turismo.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MARN, Municipalidades.	INGUAT, asociaciones de hombres y mujeres de comunidades, entidades privadas
		d. Readecuar para las ZMC, las guías existentes para el manejo adecuado de desechos y residuos sólidos, en cumplimiento de lo estipulado en la Política Nacional de Desechos y Residuos Sólidos.	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MARN, INFOM, municipalidades	Empresas privadas
		e. Desarrollar planes para la adecuada gestión y seguimiento de los residuos líquidos municipales, industriales para disminuir las fuentes terrestres de contaminación a los medios acuáticos fluviales y marinos	x	x	Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MARN, INFORM, municipalidades	Empresas privadas
		f. Elaborar e implementar una normativa guatemalteca para la recepción de desechos sólidos y líquidos provenientes de navíos y embarcaciones atracadas en los litorales en cumplimiento del Convenio MARPOL.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MINDEF, MARN.	MICIVI Comisión portuaria

Resultado 2: Las pérdidas y daños humanos y de Infraestructura productiva y de servicios básicos ubicada en las zonas marino-costeras se han reducido por la implementación de acciones de prevención, preparación y respuesta.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Indicador de resultado 2: Porcentaje de pérdidas y daños humanos, infraestructura productiva y de servicios básicos por tipo de evento en la zona marino costera.	Meta1. Reducir el en al menos 25% las pérdidas y daños humanos, infraestructura productiva y de servicios básicos por tipo de evento en las ZMC.	Desarrollar un programa de contingencia, basado en ciencia, que considere: a) Línea base de vulnerabilidad en infraestructura productiva, bienes y servicios, medios de vida y servicios básicos de la población b) Registro de daños y pérdidas histórico por tipo de evento para identificar áreas vulnerables, en las ZMC.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	CONRED- COE MSPAS, MICIVI, MAGA, MARN (Municipalidades Academia)	CEPAL Sector privado organizado Sociedad civil Comunidades
Resultado 1: La conservación, restauración y manejo de los ecosistemas de las Zonas Marino-costeras de Guatemala han contribuido a la reducción de la vulnerabilidad y adaptación de la población ante las amenazas provocadas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Fortalecer la implementación de instrumentos y mecanismos para mejor control y aplicación de las normativas y regulaciones en cuanto al uso y desarrollo de actividades productivas y de inversión (pública y privada) en los ecosistemas de las ZMC.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	Contraloría General de Cuentas Municipales Consejos de Desarrollo INAB CONAP MARN MAGA	Sector privado organizado Sociedad civil
		Crear y fortalecer el sistema de coordinadoras de reducción de riesgo a desastres en el nivel local y municipal, para preparar a la población ubicada en las ZMC ante los efectos de eventos extremos.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	SE-CONRED	Municipalidades Sector privado organizado Sociedad Civil Comunidades COMRED COLRED
		Diseñar y fortalecer Sistemas de Alerta Temprana –SAT, con pertinencia cultural, para la evacuación oportuna de la población vulnerable de las ZMC, ante la presencia de eventos adversos.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	SE-CONRED Ministerio de la Defensa	Municipalidades INSIVUMEH Sector privado organizado Sociedad civil Comunidades COMRED COLRED
		Desarrollar y fortalecer sistemas de alerta temprana, orientado específicamente para pescadores artesanales y de pequeña escala y reducir el riesgo de pérdidas humanas frente eventos climáticos extremos.	x		Litoral del Pacífico y del Caribe	Corto	MAGA/DIPESCA, OSPESCA, INSIVUMEH, CONRED, Comando Naval	INSIVUMEH, DIPRONA Asociaciones de pescadores

VII. 2. 3. Referencias bibliográficas

Anderson, E.R., Cherrington, E.A., Flores, A. I., Perez, J. B., Carrillo R., and E. Sempris. (2008). *"Potential Impacts of Climate Change on Biodiversity in Central America, Mexico, and the Dominican Republic"*. CATHALAC/USAID. Panama City, Panama. 105 pp.

AMBIENTICO. (2014). Cambio Climático, Ecosistemas y Economía Costera. Costa Rica. *Revista mensual sobre actualidad ambiental*. Agosto 2014.

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo -CCAD-. (2010). *Estrategia Regional de Cambio Climático*. Resumen Ejecutivo. Sistema de Integración Centro Americana SICA. Noviembre 2010.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe -CEPAL-. (2005). *Efectos en Guatemala de las lluvias torrenciales y la Tormenta Tropical Stan*, octubre 2005. Guatemala

CEPAL, (2010). Guatemala: *Evaluación de los Impactos Económicos Sociales y Ambientales, y Estimación de Necesidades a causa de la Erupción del Volcán Pacaya y la Tormenta Tropical Agatha*, Mayo-Septiembre 2010.

Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural -CODEDUR-. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo Nuestra Guatemala, 2032*. Gobierno de Guatemala.

CONAP y MARN. 2009. *Biodiversidad Marina de Guatemala: Análisis de Vacíos y Estrategias para su Conservación*. Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, The Nature Conservancy. Guatemala. 152 p.

Comisión Portuaria Nacional -CPN-. *El sistema portuario nacional en apoyo al comercio exterior 2016*. 142 p. Recuperado en línea el 29 de julio de 2017 de <http://cpn.gob.gt/estadisticas-portuarias/>

CPN. (2008). *El Sistema Portuario Nacional: en apoyo al Comercio Exterior de Guatemala 2007*. Guatemala: CPN. 43p.

Congreso de la República de Guatemala 1995. *Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, suscrita en New York, el 09 de mayo de 1992, aprobada por el Decreto 15-95 del Congreso de la República de Guatemala, del 28 de marzo de 1995 y ratificada el 03/08/1995

Congreso de la República de Guatemala 1995. *Convenio Centroamericano Sobre Cambios Climáticos*, suscrito el 29 de octubre de 1993, aprobado por el Decreto 30-95 del Congreso de la República de Guatemala, el 26 de abril de 1995, ratificado el 7 de febrero de 1996.

Congreso de la República de Guatemala. 1986. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86.

Congreso de Guatemala 1985. *Constitución Política de la República de Guatemala*.

Corrales, L. (2016). *Vulnerabilidad al Cambio Climático: variables a considerar*.

Fundación Mario Dary Rivera -FUNDARY-, Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP-, The Nature Conservancy -TNC-. (2006). *Plan De Conservación de Área 2007-2011 Refugio De Vida Silvestre Punta De Manabique*. Guatemala: FUNDARY-PROARCA-TNC. 155 p. + Anexos

IPCC. 2014: *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

IPCC, 2014: *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* [Barros, V.R., C.B. Field, D.J. Dokken, M.D. Mastrandrea, K.J. Mach, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 688

IPCC. 2014. *Quinto informe. Cambio Climático, impactos adaptación y vulnerabilidad*. Grupo de trabajo 2. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Oficina Española de Cambio Climático.

IPCC.Sf. *Quinto Reporte de Evaluación de IPCC*. Sobre mensajes clave para Latino América.

López-Selva, M. M., Jolon-Morales, M. R., Sánchez Castañeda R. 2009. La zona marino costera: agotamiento y abandono sostenidos. En: URL, IARNA. 2009. *Perfil Ambiental de Guatemala 2008-2009: las señales ambientales críticas y su relación con el desarrollo*. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente. Pp: 143-161.

MARN. (2013) *Informe Técnico: Estudio de la cobertura de mangle en la república de Guatemala*. Guatemala: MARN.vi+54p

MARN. (2015). *Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático*. Guatemala, Guatemala.

MARN. (2015). *Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (INDC) presentado a la Secretaría del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*.

MARN. (2009). *Política Nacional para el Manejo Integral de las Zonas Marino Costeras de Guatemala*. Gobierno de Guatemala. Acuerdo Gubernativo 328-2009. Guatemala.

MARN. (2009b). *Política Nacional de Cambio Climático. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales*. Gobierno de Guatemala.

Ministerio de Economía –MINECO-. 2016. *Política Económica 2016-2021. Crecimiento Económico Incluyente y Sostenible*. 66 p.

Organización de las Naciones Unidas –ONU-. (2015). *Resolución aprobada por Asamblea General del 25 de septiembre del 2015 (A/70/L.1. Transformar Nuestro Mundo: La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.

Profesionales en Biología y Medio Ambiente –PROBIOMA-. (2007). *Diagnóstico de la Situación de las Poblaciones de Cetáceos en las Costas de Guatemala*. Guatemala: CONAP / Países Bajos. 90pp.

PROBIOMA. (2009). *Descripción de la zona marino costera del Pacífico de Guatemala*. Documento Técnico No.2. 57 p.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo –PNUD-. (2017). *Diagnóstico de impactos del Cambio Climático históricos y proyectados sobre la Zona Marino Costera del Litoral Pacífico de Guatemala*. Informe de Consultoría. Guatemala: Rainforest Alliance-PNUD.

The Nature Conservancy. (2009). *Importancia Económica de los Recursos Marino Costeros y su Relevancia en el Desarrollo de una Política Nacional para Guatemala*. Guatemala: TNC-MARN. 111 pp.

VII. 3. Agricultura, Ganadería y Seguridad Alimentaria

VII. 3. 1. Marco referencial

La variabilidad climática en América Central y El Caribe se traduce en la ocurrencia de sequías e inundaciones. Centroamérica es una región de alta vulnerabilidad a los eventos climáticos extremos. De un registro de 248 eventos ocurridos entre 1930 y 2008, los más recurrentes son los hidrometeorológicos (inundaciones, tormentas tropicales, deslizamientos y aluviones), que representan el 85 por ciento del total de los eventos extremos seguido de sequías con 9 por ciento, incendios forestales, 4 por ciento, y temperaturas extremas, con 2 por ciento (CCAD & SICA, 2010).

La variabilidad climática compromete la seguridad alimentaria. Guatemala, en el 2015, ocupó el décimo lugar según el Índice de Riesgo Climático de los países más afectados durante el periodo de 1994-2013 (GERMANWATCH e.V., 2015). Algunos de los impactos más relevantes en este sector se debe a las alteraciones de la precipitación que modifican los periodos siembra y cosecha, así como a los aumentos de temperaturas que propician la propagación de plagas y enfermedades, situación que pone en riesgo la seguridad alimentaria del 52 por ciento de la población rural que depende de cultivos de maíz y frijol (MAGA, 2013).

Los efectos negativos del cambio climático en el sector agropecuario de Guatemala en los últimos años se han intensificado. Entre los impactos que han sido documentados, se pueden mencionar: Huracán Mitch 1998, Sequía 2001, Tormenta Tropical Stan 2005, que representaron 2910.7 millones de dólares en daños y pérdidas para este sector (Incluye impacto del terremoto de 1976) (CEPAL, 2010). Aunado a los efectos del cambio climático, la pobreza, desaparición de bosques, degradación de los suelos, contaminación hídrica, pérdida de biodiversidad, reducción de la disponibilidad de agua, monocultivos, urbanización sin planificación e incumplimiento de la normativa vigente, exacerbaban los efectos negativos que el cambio climático puede provocar en el sector agropecuario y, por ende, la seguridad alimentaria (CEIBA, 2010). La seguridad alimentaria está estrechamente relacionada con la agricultura y la ganadería.

El sector pecuario también ha sido afectado significativamente. Producto del impacto de la Tormenta Tropical Stan se reportaron daños por un valor de 178.9 millones de Quetzales derivado de la muerte de 3,300 cabezas de ganado, la pérdida de leche y la suspensión de entrega a la agroindustria debido a la acumulación de producto no comercializado. Para el caso de las familias rurales, se reportó la pérdida de animales de patio, principalmente gallinas y cerdos, hecho que afectó la producción de carne y huevos interrumpiendo el abastecimiento de estos productos durante 8 días en la zona Sur del país (CEPAL *et al.*, 2011).

Para el caso de la infraestructura productiva agrícola y pecuaria, en el 2011, producto de los impactos provocados por la Depresión Tropical 12-E, se reportaron daños en los sistemas de riego por un valor aproximado de 12.8 millones de Quetzales, afectando a 8,363 familias y un total de 5,045 hectáreas, mientras que para el sector pecuario las pérdidas ascendieron a 0.6 millones de Quetzales (CEPAL *et al.*, 2011).

Así mismo, el sector agroindustrial sufrió daños y pérdidas ocasionados por eventos climáticos. Las pérdidas ocasionadas por la Depresión Tropical 12-E en el sector azucarero fueron de 252.82 millones de Quetzales, mientras que en el sector cafetalero fueron de 3,149.37 millones. Para el caso de los productores de granos básico a gran escala, las pérdidas estimadas para los cultivos de maíz, ajonjolí, arroz y sorgo fueron de 11,269.55, 1442.55, 355.54 y 155.16 millones de Quetzales respectivamente (CEPAL *et al.*, 2011).

Derivado de las pérdidas y daños ocurridos en el sector agropecuario provocados por los efectos del cambio climático, las familias se ven obligadas a realizar cambios en la dieta con el propósito de aprovechar de mejor manera el uso de recursos económicos y alimenticios, consumiendo menos alimentos y de menor calidad, hecho que incide directamente en el estado nutricional de la población, especialmente de los niños menores de 5 años de edad, provocando que los niveles de desnutrición incrementen y por ende reduzcan las defensas del organismo haciéndolo susceptible a contraer infecciones (UNICEF, 2010). La base de la dieta en el área rural está compuesta por maíz y frijol, los cuales se han visto comprometidos por las últimas sequías, disminuyendo en promedio 6 por ciento y 8 por ciento respectivamente, en relación a su consumo normal, el cual es de 6.83 lb/día de maíz y 1.23 lb/día de frijol, esta disminución podría incrementarse drásticamente si las familias no encuentran otras alternativas alimenticias⁴² (OXFAM & Fondo de Tierras, 2014).

Uno de los principales factores que contribuyen negativamente en la seguridad alimentaria es la concentración de la propiedad de la tierra. La Organización Panamericana de la Salud -OPS-, indica que la desnutrición es 3.2 veces mayor en familias que poseen menos de 3.5 hectáreas de tierra (OPS, 2009). El índice de Gini⁴³ relacionado con la distribución de la tenencia de la tierra entre el período de 1964 a 2003 refleja que la concentración de la tierra fue alta y se mantuvo, pues el índice pasó de 82.4 a 84.0. En 2003 el 8.0 por ciento de las fincas mayores de 7 manzanas ocupaban el 88.2 por ciento del territorio nacional, en tanto que el 92 por ciento de los minifundios totalizaron el 11.8 por ciento de la tierra (CEPAL, 2010; IIES, 2013; FAO, 2010; OEA, 2005).

Otro de los factores asociados a la inseguridad alimentaria es el incremento de precios de los granos básicos principalmente en las regiones afectadas por inundaciones o sequías. Durante el año 2016 se han reportado incrementos en el precio del quintal de maíz (en el mes de junio fue de Q138.00 mientras que en julio fue de Q143.00). Estos incrementos de precio limitan el acceso a alimento de las familias, principalmente las que no cuentan con reservas de alimentos, hecho que provoca aumento en los riesgos de desnutrición (FAO, 2016).

Para la sequía del 2009, la desnutrición aguda global en niños menores de 5 años ascendió a 7.7 por ciento y la desnutrición aguda severa a 5.0 por ciento, porcentaje superior a lo registrado en la Encuesta Materno Infantil del 2002. Para las reservas de granos básicos el problema se ha ido acentuando en el Corredor Seco, repercutiendo en la débil capacidad de las familias a responder ante los efectos del cambio climático, haciéndolas más vulnerables. Esto se refleja en la cantidad de meses de reservas de

⁴² La media de integrantes de las familias es de 6.1 integrantes.

⁴³ El valor del Índice de GINI oscila entre cero y uno. Cuanto más próximo a uno es el índice, mayor es la concentración de la tierra; cuanto más próximo a cero, más equitativa es la distribución de la tierra.

granos básicos: en los últimos años la reserva ha sido, en promedio, de 2.9 meses para maíz y 2.4 meses para frijol, mientras que en época normal ha sido de 8.5 meses y 4 meses respectivamente (ACH, 2010), (OXFAM & Fondo de Tierras, 2014). En julio de 2016, las familias reportaron no contar con reservas de maíz y frijol (con excepción de las familias de la región norte, que indicaron contar únicamente con reservas de maíz para 0.19 meses) (FAO, 2016).

Las reservas alimenticias se encuentran estrechamente relacionadas con el rendimiento. Durante la sequía del 2009 los rendimientos para maíz fueron de 0.58 t/ha y para el caso de frijol se reportó pérdida total, mientras que los rendimientos normales han sido 1.3 t/ha y 0.32 t/ha respectivamente. Estos valores anteriores significan, para ese año, una reducción en el rendimiento de maíz del 55.4 por ciento y del frijol del 100 por ciento (ACH, 2010).

Considerando lo anterior, se han realizado proyecciones del comportamiento de la temperatura. A esta cuenta, para el año 2030 se prevé en el país un incrementado de la temperatura en 1.5 grados centígrados⁴⁴, lo que provocará que las áreas de cultivo de frijol disminuyan en todos los municipios y surjan nuevas zonas aptas en la Sierra Madre y en los Cuchumatanes. Para el caso del maíz el área cultivable disminuirá principalmente en la zona norte aunque, se ganarán áreas en esta misma zona (áreas que actualmente, se encuentra cubierta de bosques que cumple con funciones importantes en términos de la provisión de servicios ecosistémicos y la protección de sitios arqueológicos. Para el caso del cultivo de caña de azúcar, se perderán áreas en la planicie del pacífico, en Izabal y en Jutiapa mientras que para el café, el área perdida se dará en las áreas de los municipios que representan mayor proporción de este cultivo. (CGIAR, 2015; CCAD & SICA, 2010).

Algunas regiones del país, se podrían beneficiar de la producción de ciertos cultivos debido a que el incremento de la temperatura puede crear condiciones favorables para ellos. Sin embargo, se podrían suscitar efectos negativos como la aparición de nuevas plagas y enfermedades, así como el aumento de la presión sobre los recursos naturales localizados en áreas protegidas que proveen importantes bienes y servicios (CEPAL, 2010).

En el contexto de la problemática anterior, el país ha asumido compromisos internacionales (ODS, NDC,⁴⁵ AICHI, Sendai, entre otros), y ha desarrollado normativas y programas que evidencian el compromiso en reducir la vulnerabilidad, favorecer la adaptación y mitigación del cambio climático en el sector agropecuario. Uno de los instrumentos desarrollados por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA- ha sido el Programa de Agricultura Familiar para el Fortalecimiento de las Economías Campesinas -PAFFEC-, el cual responde a la Política Nacional de Desarrollo Rural. También se ha creado una Unidad de Cambio Climático que operativiza la Estrategia de Cambio Climático del MAGA y que además ejecuta acciones en los temas REDD+ en coordinación con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP- y el Instituto Nacional de Bosques -INAB-.

⁴⁴ El escenario A1B considera niveles intermedios de emisiones de Gases Efecto Invernadero, dentro de un rango de escenarios más pesimistas y optimistas.
⁴⁵ El Estado de Guatemala promueve la reducción transversal de la vulnerabilidad y mejoramiento de los procesos de adaptación en el sector agropecuario y la seguridad alimentaria.

En el marco de lo anterior, es necesario definir acciones de adaptación considerando las dinámicas actuales del clima y las tendencias futuras. Considerando también el contexto cultural del país que ofrece aportes importantes para el proceso de adaptación al cambio climático, mediante conocimientos y prácticas que se traducen en sistemas de cultivos tradicionales y ancestrales viables para garantizar la seguridad alimentaria en el país.

El PANCC, dentro de lo que en este documento se denomina “**Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC**”, recoge el mandato legal de cumplir con los principios y salvaguardas. El contenido de ese capítulo es de obligado seguimiento para quienes desarrollen la planificación sectorial e institucional correspondiente.

A continuación, se presentan las acciones prioritarias que contribuirán a la adaptación del sector agropecuario al cambio y la variabilidad climática para fines de garantizar la seguridad alimentaria de la población. Éstas aparecen de manera ordenada como derivadas del objetivo y de los resultados establecidos para el tema y de las metas esperadas.

VII. 3. 2. Plan de acción: Agricultura, ganadería y seguridad alimentaria

Objetivo: Incrementar la producción de alimento (animal y vegetal) a través de la implementación de acciones de adaptación que conlleven a reducir la vulnerabilidad de las familias afectadas por efectos del cambio climático y a garantizar su seguridad alimentaria y nutricional.⁴⁶

Resultado 1: Se ha incrementado la producción de alimento (granos básicos, cultivos tradicionales y no tradicionales, ganado mayor y menor). ^{47, 48, 49}								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Porcentaje de la producción (Granos básicos, cultivos tradicionales y no tradicionales, ganado mayor y menor).	Aumentar en 10 ⁵⁰ por ciento la producción de alimentos con énfasis en granos básicos, cultivos tradicionales y no tradicionales, por medio de la adaptación al cambio climático.	Consolidar y mantener la red de monitoreo de variables meteorológicas para alimentar los modelos climáticos disponibles para el país, así como la comunicación y difusión de la red.	x		Costas del país (inundaciones) Corredor seco (Sequía) Altiplano (Heladas)	Corto	INSIVUMEH	MAGA MARN CONRED Municipalidades Academia Sociedad civil Sector Privado (ICC, ANACAFE) organizado Pueblos indígenas
		Diseñar e implementar metodologías de medición, captura y análisis de información para la construcción de índices de capacidad adaptación y vulnerabilidad al cambio climático, para emplear estrategias y priorizar áreas vulnerables.	x	x	Nacional	Mediano	MARN	MAGA INSIVUMEH SESAN SE-CONRED Segeplán Academia Sector privado Pueblos indígenas
		Regular la participación y fortalecer los Sistemas de Alerta Temprana de eventos climáticos extremos, en inseguridad alimentaria y nutricional, pronóstico de cosechas y para zonas agrícolas vulnerables, considerando conocimientos ancestrales. ⁵¹	x	x	Costas del país (inundaciones) Corredor seco (Sequía) Altiplano (Heladas)	Corto	SESAN MAGA	CONRED Municipalidades Academia Sector privado organizado Pueblos indígenas

⁴⁶ GPNA Eje estratégico: seguridad alimentaria.

⁴⁷ Meta 11 ODS: Para 2030, fomentar la resiliencia de los pobres y las personas que se encuentran en situaciones vulnerables y reducir su exposición y vulnerabilidad a los fenómenos extremos relacionados con el clima y otras crisis y desastres económicos, sociales y ambientales.

⁴⁸ PAFFEC Eje estratégico 1: Incremento sostenible de la producción familiar campesina para la seguridad alimentaria.

⁴⁹ PNDR: Programa de producción de alimentos básicos a nivel comunitario.

⁵⁰ Esta meta fue validada por el sector. Septiembre de 2016.

⁵¹ PAFFEC Eje estratégico 3: Fortalecimiento institucional.

Resultado 1: Se ha incrementado la producción de alimento (granos básicos, cultivos tradicionales y no tradicionales, ganado mayor y menor). ^{44, 45, 46}								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Realizar estudios de adaptación de los principales cultivos (permanentes y otros) cultivos subutilizados (tradicionales), así como aquellos con potencial de adaptación, de acuerdo a la cultura local de consumo, considerando los modelos de simulación y escenarios climáticos disponibles para el país, particularmente aquellos que generan trabajo como el café y el hule)	x		Nacional	Mediano	MAGA MARN	INSIVUMEH CONRED Municipalidades Academia Sector privado organizado Pueblos indígenas ICTA
		Fortalecer la capacidad organizativa de los productores para la preparación y atención de emergencias agropecuarias en áreas vulnerables al cambio climático. ⁵²	x		Costas del país (inundaciones) Corredor seco (Sequía) Altiplano (Heladas)	Corto	MAGA CONRED	Municipalidades Academia CAMAGRO AGEXPORT Pueblos indígenas
		Brindar asistencia técnica a productores agrícolas y pecuarios para la implementación de prácticas de adaptación, agricultura sostenible adaptada al clima y conservación de agua y suelo. ⁵³	x		Nacional	Corto	MAGA	Municipalidades Academia CAMAGRO AGEXPORT Pueblos indígenas
		Brindar asistencia técnica a productores agrícolas y pecuarios para la implementación de medidas de adaptación fitosanitarias y zoonosanitarias que consideren prácticas de conocimiento tradicional y ancestral ante el cambio climático. ⁵⁴	x		Nacional	Corto	MAGA	Municipalidades Academia CAMAGRO AGEXPORT OIRSA Pueblos indígenas

⁵² GPNA Eje estratégico: Extensionismo agrícola y rural.

⁵³ Meta Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Se ha mejorado la capacidad de adaptación y resiliencia de la población y los ecosistemas ante el cambio climático.

⁵⁴ GPNA Eje estratégico: Medidas Sanitarias y Zoonosanitarias.

Resultado 1: Se ha incrementado la producción de alimento (granos básicos, cultivos tradicionales y no tradicionales, ganado mayor y menor). ^{44, 45, 46}								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Fortalecer el Sistema Nacional de Extensión Rural -SNER- en coordinación con el Sistema de Consejos de Desarrollo.	x		Nacional	Corto	MAGA	Sistema de Consejos de Desarrollo CAMAGRO AGEXPORT Municipalidades Pueblos indígenas
		Implementar programas de producción de cultivos, investigación y transferencia de tecnología en el empleo de prácticas productivas indígenas, ancestrales u otras, plantas nativas, alimenticias y medicinales tolerantes a condiciones extremas. ⁵⁵	x		Nacional	Mediano	SESAN MAGA	MSPAS ICTA Municipalidades Academia CAMAGRO AGEXPORT Pueblos indígenas
		Fomentar la utilización de semillas criollas y para suelos degradados semillas mejoradas y evaluar sinergias.	x		Nacional	Corto	MAGA ICTA	Municipalidades Academia CAMAGRO AGEXPORT Pueblos indígenas
		Implementar bancos comunitarios de semilla criolla (maíz, frijol, otros)	x		Nacional	Corto	MAGA ICTA	Municipalidades Academia CAMAGRO AGEXPORT Pueblos indígenas
		Diseñar e implementar programas de producción de especies criollas y mejoradas agropecuarias tolerantes a los efectos del cambio climático con alto valor nutritivo para incorporarlo en la dieta de las familias. ⁵⁶	x		Corredor Seco	Mediano	MAGA ICTA	MSPAS SESAN Municipalidades Academia CAMAGRO AGEXPORT Pueblos indígenas

⁵⁵ PNDRI: Programa de investigación y transferencia de tecnología.

⁵⁶ GPNA Eje estratégico: Seguridad Alimentaria.

Resultado 1: Se ha incrementado la producción de alimento (granos básicos, cultivos tradicionales y no tradicionales, ganado mayor y menor). ^{44, 45, 46}								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Desarrollar planes de ordenamiento agropecuario en función de las dinámicas climáticas y territoriales alineadas a los procesos de ordenamiento territorial existentes, considerando los modelos y escenarios nacionales. ^{57, 58}	x		Nacional	Mediano	INAB MAGA CONAP	Municipalidades Segeplán Sistemas de Consejo de Desarrollo Sector privado organizado Pueblos indígenas
		Promover el establecimiento de sistemas agroforestales, principalmente en las zonas afectadas recurrentemente por efectos del cambio climático.	x	x	Costas del país (inundaciones) Corredor seco (Sequía) Altiplano (Heladas)	Mediano	INAB MAGA CONAP	Municipalidades Academia Sector privado organizado Pueblos indígenas
		Desarrollar proyectos de riego eficientes con energía solar y eólica en zonas con potencial edáfico. ^{59, 60}	x	x	Corredor Seco	Mediano	MAGA	Municipalidades Academia Sector privado organizado Pueblos indígenas
		Realizar y actualizar estudios de taxonomía de suelos y capacidad de uso de la tierra. ^{61, 62}	x		Nacional	Mediano	MAGA	Municipalidades Academia Sistemas de Consejo de Desarrollo
		Crear y establecer mecanismos que aseguren la producción agropecuaria, ⁶³ así como programas de inversión para producción agrícola y acceso a financiamiento.	x	x	Nacional	Largo plazo	MAGMAGA PRONACOM MINFIN	MINFIN MARN Sistema Bancario Academia CAMAGRO AGEXPORT ANACAFE
		Promover acciones de acceso a la tierra y su regularización para productores agropecuarios de infrasubsistencia y subsistencia ⁶⁴	x		Nacional	Mediano Largo	FONTIERRA	MAGA RIC RGP SAA Pueblos indígenas

⁵⁷ Meta Plan Nacional de Desarrollo K'atun: El 100 por ciento de los municipios cuenta con planes de ordenamiento territorial integral que se implementan satisfactoriamente.

⁵⁸ PNDR: Programa de ordenamiento territorial productivo.

⁵⁹ Meta Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Al menos el 50 por ciento de las tierras consideradas como de muy alto y alto potencial para riego poseen sistemas eficientes de riego para la mejora de la productividad Agrícola.

⁶⁰ GPNA Eje prioritario: Infraestructura de riego.

⁶¹ Meta Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Asegurar la disponibilidad de tierras con capacidad de uso para la producción de granos básicos que garanticen la seguridad alimentaria.

⁶² PNDR: Programa de manejo y conservación de los recursos naturales.

⁶³ PNDR: Programa de seguro agrícola.

⁶⁴ PNDR: Programa nacional de adjudicación de tierras e infraestructura social y productiva.

Resultado 1: Se ha incrementado la producción de alimento (granos básicos, cultivos tradicionales y no tradicionales, ganado mayor y menor). ^{44, 45, 46}								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Establecer programas de incentivos de conservación y protección de suelos y promover los programas Forestales ya existentes (PIMPEP, PROBOSQUE)	x	x	Corredor Seco	Largo	INAB MAGA CONAP	Municipalidades Segeplán Sistemas de Consejo de Desarrollo Sector privado organizado Pueblos indígenas
		Establecer programas sostenibles de pesca artesanal mediante la capacitación y el registro de pescadores.	x		Zonas marino costeras y cuerpos de agua importantes de pesca.	Mediano Largo	MAGA	CONAP MARN Autoridades de lagos
		Implementar prácticas agrícolas sostenibles adaptadas al clima, y de manufactura en la producción agropecuaria.	x	x	Nacional	Corto	MAGA	MARN (CGP+L) Municipalidades Academia Cooperación Internacional CAMAGRO AGEXPORT COGUANOR MINECO

Resultado 2: Se han reducido las pérdidas y daños provocados por eventos climáticos extremos en el sector agropecuario.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Porcentaje de pérdidas en el sector agropecuario. En base al área sembrada de cultivos de importancia para la seguridad alimentaria.	Reducir en 5 ⁶⁵ por ciento las pérdidas ocasionadas respecto al área sembrada por efectos del cambio climático en el sector agropecuario.	Implementar buenas prácticas para el manejo pre y post cosecha (granos básicos). ^{66,67}	x	x	Nacional	Corto	MAGA	Municipalidades Academia Cooperación Internacional CAMAGRO Pueblos indígenas
		Identificación e Implementación de agro cadenas de valor que permitan transitar de una agricultura de subsistencia hacia una agricultura sostenible. ^{68, 69, 70, 71} en productos tradicionales y no tradicionales.	x		Nacional	Corto	MAGA	MARN, ICTA, SEGEPLÁN Academia, Cooperación internacional, Sociedad civil ,AGEXPORT CAMAGRO, COGUANOR, MINECO
		Fortalecer el sistema de monitoreo de información para la captura y análisis de pérdidas y daños por tipo de amenaza.	x		Nacional	Corto	MAGA	MARN CONRED Municipalidades Academia Sociedad civil Cooperación Internacional Pueblos indígenas
		Promover la diversificación agropecuaria adaptada al cambio climático y a zonas agroecológicas.	x		Nacional	Corto	MAGA	ICTA Municipalidades Academia Sociedad Civil Cooperación Internacional Sector privado Pueblos indígenas

⁶⁵ Esta meta fue validada por el sector. Septiembre de 2016.

⁶⁶ Meta Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Para el año 2032, reducir en no menos de 25 puntos porcentuales la desnutrición crónica en niños menores de cinco años, (Pág 385).

⁶⁷ PNDR: Programa de infraestructura productiva.

⁶⁸ PAFEEC Eje estratégico 2. Acceso a mercados e inclusión en cadenas de valor.

⁶⁹ GPNA Eje estratégico: Encadenamientos Productivos.

⁷⁰ PNDR: Programa de fomento a la comercialización indígena y campesina.

⁷¹ PNDR: Programa de encadenamientos productivos.

Resultado 2: Se han reducido las pérdidas y daños provocados por eventos climáticos extremos en el sector agropecuario.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Implementar programas de reforestación con especies nativas principalmente en las partes altas de las cuencas y en zonas de recarga hídrica, para restauración y conservación de suelo y agua. ^{72, 73}	x	x	Zonas de recarga hídrica	Mediano	CONAP INAB	MARN Municipalidades Academia Sociedad civil Cooperación Internacional Sector privado Pueblos indígenas
		Implementar tecnología adaptativa referente al recurso hídrico, en respuesta al cambio climático (Cosecha de agua de lluvia, sistemas de drenaje en zonas inundables, etc.).	x		Nacional	Mediano	MAGA	MARN Municipalidades Academia Sociedad civil Sector privado Pueblos indígenas
		Mantener y/o recuperar bosques de galería para reducir la sedimentación, erosión y para la prevención y protección de inundaciones en zonas con potencial agrícola o pecuario.	x	x	Rivera de los cuerpos de agua	Mediano	CONAP INAB	MARN Municipalidades Academia Sociedad civil Cooperación Internacional Sector privado Pueblos indígenas
		Desarrollar planes de contingencia y prevención que minimicen las pérdidas agropecuarias derivadas de la variabilidad climática.	x	x	Nacional	Corto	MAGA CONRED	Municipalidades Academia Cooperación Internacional CAMAGRO AGEXPORT Pueblos indígenas
		Promover acciones con pertinencia cultural que sirvan para prevenir y solventar la crisis alimentaria durante emergencias provocadas por eventos adversos. ⁷⁴		x	Nacional	Al momento de un evento adverso	SESAN MAGA	CONRED MIDES Cooperación Internacional Sector privado Pueblos indígenas

⁷² Meta Plan Nacional de Desarrollo K´atun: El 100 por ciento de las zonas consideradas de muy alta capacidad de regulación y captación hidrológica es protegido y manejado sosteniblemente, con enfoque de cuencas hidrográficas y/o de ordenamiento territorial.

⁷³ PNDRI: Programa de gestión integrada de cuencas y aprovechamiento de recursos hídricos.

⁷⁴ PNDRI: Programa de atención a poblaciones vulnerables ante situaciones de emergencia.

Resultado 3: Se ha aumentado el porcentaje del territorio nacional manejado con enfoque agroecológico sostenible y adaptado a la variabilidad climática.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Porcentaje de la superficie manejada con enfoque agroecológico (certificación nacional o internacional).	Aumentar en 15 ⁷⁵ por ciento la superficie manejada con enfoque agroecológico (certificaciones)	Investigar, Promocionar e incentivar el establecimiento de sistemas productivos de agricultura sostenible adaptada al clima, en productos tradicionales y no tradicionales que generan ingresos a la Nación. (Café, Hule, Cacao, especies)	x	x	Nacional	Mediano	INAB MAGA	ICTA MARN Sector privado Academia Consumidores Pueblos indígenas ANACAFÉ
		Levantar la línea base de áreas de producción agroecológica.	x	x	Nacional	Corto	MAGA	Sector privado Academia Pueblos indígenas CAMAGRO ANACAFÉ
		Promover y establecer la certificación de fincas productivas agroecológicas.	x	x	Nacional	Mediano	INAB MAGA	ICTA MARN PRONACOM Sector privado Academia Consumidores Pueblos indígenas Certificadoras ANACAFÉ

⁷⁵ Esta meta fue validada por el sector. Septiembre de 2016.

VII. 3. 3. Referencias bibliográficas

Acción Contra el Hambre –ACH-. (2010). *Situación alimentaria y nutricional en el Corredor Seco de Centroamérica*. Guatemala.

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo –CCAD- y Sistema de Integración Centroamericana –SICA-. (2010). *Estrategia Regional de Cambio Climático*.

CEIBA. (2010). *Impactos del cambio climático en la agricultura guatemalteca con énfasis en los pequeños agricultores*. Guatemala.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe –CEPAL-. (2010). *El estudio de mercado de tierras en Guatemala*. Santiago de Chile.

CEPAL. (2010). Guatemala: Efectos de cambio climático sobre la agricultura. México D.F.: Naciones Unidas.

CEPAL. (2010). Istmo Centroamericano: *Efectos del cambio climático sobre la agricultura*. México.

CEPAL, Banco Mundial y Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLAN-. (2011). *Evaluación de daños y pérdidas sectoriales ocasionados por la Depresión Tropical 12-E noviembre de 2011*. Guatemala.

CEPAL y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura –FAO-. (2014). *Agróbiodiversidad, agricultura familiar y cambio climático*. Santiago de Chile.

CGIAR. (2015). *La agricultura de Guatemala y el Cambio Climático: ¿Dónde están las prioridades de la adaptación? Cambio Climático Agricultura y Seguridad Alimentaria*. Guatemala.

FAO. (2010). *Gobernanza en la tenencia de la tierra y recursos naturales en América Central*. Chile.

FAO. (2016). *Informe mensual sobre la reserva y precio del maíz y frijol del productor*. Guatemala.

GERMANWATCH e.V. (2015). *Global Climate Risk Index 2016*. Berlín.

Instituto Internacional de Estudios Económicos –IIES-. (2013). *Guatemala: Impactos económicos y humanos del cambio climático*. Guatemala.

Ministerio de Agricultura y Ganadería –MAGA-. (2013). *Estado del Arte en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria en Guatemala*. Guatemala.

Organización de Estados Americanos –OEA-. (2005). *El Estado de la Información sobre tenencia de la tierra para la formulación de políticas de tierra en América Latina*.

Organización Panamericana de la Salud –OPS-. (2009). *Desnutrición en Guatemala 2009, Situación actual, perspectivas para el fortalecimiento del sistema de vigilancia nutricional*. Guatemala.

OXFAM y Fondo de Tierras. (2014). *Evaluación de los daños provocados por la sequía en Guatemala*. Guatemala.

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia –UNICEF-. (2010). *Guatemala la tormenta perfecta, Impacto del cambio climático y la crisis económica en la niñez y adolescencia*. Guatemala.

VII. 4. Recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas

VII. 4 .1. Marco referencial

El informe sobre cambio climático y biodiversidad del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático -IPCC- (2002), menciona que “independientemente del cambio climático, se espera que la biodiversidad disminuya en el futuro debido a presiones múltiples, en particular al aumento del uso intenso de los suelos y la destrucción asociada de hábitats naturales o semi naturales”. Además, en este informe se indica que las “presiones más importantes sobre el hábitat son la degradación, la pérdida y la fragmentación; y la introducción de especies invasoras”. Con relación a los “ecosistemas boscosos”, el IPCC menciona que “van a verse afectados por el cambio climático tanto de forma directa como mediante interacciones con otros factores, tales como el cambio en el uso de los suelos.”

El Banco Interamericano de Desarrollo -BID- (2014), citando el tercer y cuarto informes del IPCC, indica que el “cambio climático está acelerando procesos naturales de modificación de la biodiversidad, afectando a la vegetación y composición de los ecosistemas así como la distribución y migración de diversas especies animales”. Esta situación es alarmante para América Latina, considerando que la biodiversidad de la región está siendo afectada por otros procesos como la deforestación, la degradación de bosques y la caza.

En relación al tema forestal, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO- (FAO, s.f.), menciona que el cambio climático “podría alterar el crecimiento de los árboles, la frecuencia e intensidad de los incendios y la incidencia de las plagas forestales; también podría aumentar los daños causados a los bosques por condiciones climáticas extremas, tales como sequías, inundaciones y tormentas”. Esta misma fuente, establece la importancia de la biodiversidad para la “capacidad de resistencia del ecosistema forestal y la adaptación de las especies forestales al cambio climático” y para “asegurar la función mitigadora de los bosques”.

Sobre los potenciales escenarios para las áreas protegidas en el contexto de cambio climático, Cuevas (Cuevas & Taveras, s.f.), indica que el fenómeno de cambio climático “representa una amenaza a la capacidad de las áreas protegidas de cumplir su misión de conservación de la biósfera”. También dice que “los pronósticos de cambio en frecuencia, intensidad y espacio de los fenómenos atmosféricos cuestionan los métodos actuales de gestión en muchas áreas, incluidas las áreas protegidas”, ya que hay que considerar escenarios complejos que incluyen: pérdida de la biodiversidad; invasión de nuevas especies de plagas; incremento de ocurrencia de incendios e inundaciones; migración de especies; y aumento de las presiones antrópicas como, por ejemplo: el consumo, la contaminación y la urbanización.

En el año 2010 se elaboró el informe sobre los efectos del cambio climático para Centroamérica (Corrales, 2010). En él se identifican los siguientes elementos (documentados y proyectados) del cambio climático sobre los ecosistemas y especies: (a) una cuarta parte de los bosques latifoliados se ubican en zonas de impactos severos del cambio climático, de acuerdo a escenarios al año 2050; (b) los cambios futuros en la temperatura y la precipitación podrían alterar la cobertura de nubes y, con ello, afectar

gravemente el nivel de vegetación presente en los ecosistemas de bosque nuboso; (c) resultados de estudios en Nicaragua y Guatemala muestran cambios importantes en las zonas de vida para el futuro; (d) bajo escenarios de cambio climático, empleando un modelo biogeográfico, se determinó que los ecosistemas presentes en todos los sistemas nacionales de áreas protegidas de Centroamérica recibirían un impacto del cambio climático, siendo los sistemas de Belice, Guatemala y Honduras los que sufrirían mayor impacto; (e) se reportan declinaciones en las poblaciones de anfibios y reptiles como consecuencia de cambios en las variables de temperatura y precipitación dentro de los bosques; (f) un análisis sobre severidad del cambio climático y riqueza de especies muestra que las zonas más extremadamente críticas se encuentran en Costa Rica y Panamá, aunque todos los países presentan zonas con áreas críticas y muy críticas.

En el contexto nacional, la segunda comunicación nacional sobre cambio climático (MARN, 2015), citando un estudio sobre biodiversidad y cambio climático del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA-URL, 2011), hace la siguiente síntesis sobre los principales impactos del cambio climático en los ecosistemas y biodiversidad de Guatemala: “se espera la expansión de bosques secos y muy secos, los cuales actualmente cubren cerca del 20 por ciento del país; y para los años 2050 y 2080 su extensión puede incrementarse a 40 por ciento y más de 65 por ciento, respectivamente. Además, existirán condiciones para el apareamiento y expansión de la zona de vida monte espinoso (zona árida)” (MARN, 2015).

La Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático también indica que la cobertura de los bosques húmedos, muy húmedos y pluviales del país, que representan aproximadamente el 80 por ciento de la cobertura forestal actual, se verán disminuidos a 60 por ciento y menos de 35 por ciento para los años 2050 y 2080, respectivamente. Esto implica una reducción considerable de los ecosistemas excedentarios de agua. Las regiones con niveles críticos de cambio en Guatemala, en el corto y mediano plazo (2020 y 2050), serán los cinturones este-oeste en el centro de Petén (Arco de La Libertad), la Franja Transversal del Norte y los valles de las cuencas Motagua, Cuilco y Selegua, así como los sistemas montañosos (MARN, 2015).

La agenda de cambio climático para las áreas protegidas y la diversidad biológica de Guatemala (CONAP, 2010), identifica los siguientes ecosistemas con mayor vulnerabilidad al cambio climático: ecosistemas de áreas áridas y semiáridas; ecosistemas de humedales; ecosistemas marino costeros; y ecosistemas de montaña. El Instituto Nacional de Bosques, en su agenda institucional de cambio climático (INAB, 2013), cita algunos estudios que identifican los siguientes “impactos potenciales del cambio climático sobre ecosistemas forestales”: perturbaciones/mantenimiento de la integridad de los ecosistemas; simplificación/composición de los ecosistemas; movimiento/cobertura de los ecosistemas.

El IPCC, en el informe sobre cambio climático y biodiversidad (IPCC, 2002), indica que en el futuro se observarán tendencias en la disminución de la biodiversidad por múltiples presiones. En Guatemala, la tendencia de disminución de la cobertura forestal ha sido sostenida, perdiendo aproximadamente un 4 por ciento de su cobertura forestal en el periodo 2006-2010, equivalentes a una tasa de deforestación anual de 1.0 por ciento, la cual, de acuerdo con los mapas de cobertura forestal y otros usos de la tierra generados por el GIMBUT, es 20 por ciento menor a la del período 2001-2006.

A pesar de que estos datos muestran que se ha reducido la tasa neta de deforestación, es importante resaltar que la tasa bruta ha aumentado a partir de 1991/96 a la actualidad. La reducción en la tasa neta de pérdida de la cobertura forestal se debe a que la ganancia bruta de cobertura ha aumentado, debido a que la reforestación y la regeneración natural han incrementado a una tasa más rápida que la deforestación bruta.

Este incremento en la cobertura forestal proveniente de reforestaciones y regeneración natural, incluye plantaciones forestales y bosques jóvenes que, desde el punto de vista ecológico, no contienen la misma riqueza en biodiversidad que el bosque natural original. Por otra parte, los servicios de captura de carbono, de regulación del ciclo hidrológico y de retención de suelo no son de la misma magnitud que los proveídos por un bosque natural.

El análisis de la dinámica de la cobertura forestal durante el período 2006-2010, muestra que los departamentos con mayores pérdidas netas de cobertura son, en su orden: Petén, Izabal, Chiquimula, Baja Verapaz y Guatemala (MARN, 2015).

Las causas de la deforestación en el país han variado a lo largo de los últimos años. La presión poblacional y la pobreza tienen un impacto importante en los recursos forestales, principalmente por el cambio de uso de la tierra por la creciente urbanización, pero han dejado de ser la causa principal de este problema. Actualmente, la deforestación es masiva, a gran escala, debido al cambio de uso de la tierra, principalmente por actividades agrícolas extensivas como la ganadería, la agricultura de mediana y gran escala (monocultivos); así como por otros problemas como las quemadas agrícolas mal controladas (que son la principal causa de los incendios forestales); las plagas y enfermedades; el consumo insostenible de leña; la tala ilegal; las usurpaciones; y el narcotráfico, entre otros.

Con relación a los incendios forestales, en los últimos años se ha incrementado su intensidad y frecuencia, lo cual ha transformado “áreas silvestres en bosques degradados” (Segeplán, 2015). Datos del Sistema de Información Geoespacial para el Manejo de Incendios en la República de Guatemala (Sigma I) indican que, para el período 1998 a 2000, los departamentos más afectados por incendios fueron: Petén, Escuintla, Alta Verapaz, Izabal y Quiché. Además, el MARN menciona que, del 2001 al 2012, los incendios forestales afectaron un área promedio de 9,615 hectáreas/año y los departamentos más afectados fueron: Petén, Escuintla, Alta Verapaz, Izabal y Quiché (Segeplán, 2015). También el informe final de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio menciona que “desde una perspectiva individual, la extracción de leña es vista como una actividad poco destructiva” pero se enfatiza en que el crecimiento poblacional a nivel nacional hace que estas intervenciones sean cada vez más numerosas y se convierten en un elemento que ejerce fuerte presión sobre los recursos forestales del país (Segeplán, 2015).

En cuanto a brotes de plagas y patógenos, corresponden a otra de las principales causas de degradación de los ecosistemas forestales. Es conocido que este hecho puede incrementarse a causa del cambio climático, algunos estudios han documentado el incremento en la incidencia de plagas asociadas a eventos extremos en el clima, como sequías prolongadas, huracanes, lluvias fuertes y fuera de época, entre otros (Vásquez, 2011), así como tendencias hacia la reducción de los periodos de incubación de patógenos causantes de enfermedades de plantas (Hamada y Ghini, 2011). Como resultado de ello se ha determinado que la biomasa en pie de los bosques no podrá

aumentar a medida que los brotes de plagas y patógenos sean más frecuentes y prolongados (Kirschbaum y Fischlin, 1996).

Si bien a nivel nacional se han reportado daños por diversas plagas y patógenos en bosques latifoliados y bosques de coníferas, cabe resaltar que recientemente ha tomado principal interés la plaga del gorgojo descortezador de pino (INAB, 2015a). De acuerdo con datos reportados por INAB, para 2015 se reportaron 961.18 ha de bosque natural, regeneración natural y plantaciones afectadas en su mayoría por esta plaga. En respuesta a esta problemática, en 2016 la Dirección de Manejo y Conservación de Bosques de INAB y el Departamento de Manejo Forestal del CONAP han elaborado un plan de contingencia para la detección y control del gorgojo del pino (*Dendroctonus* spp.) en Guatemala, con el objeto de desarrollar acciones orientadas al monitoreo, detección y control del gorgojo, proteger la cobertura forestal y los bienes y servicios asociados a los bosques del país. Posteriormente en coordinación con el MAGA, en complementariedad y seguimiento a este esfuerzo, se implementaron acciones de prevención a través del fortalecimiento a través de capacitaciones, compra y distribución de materiales y equipo para la detección, monitoreo y control de dicha plaga, en territorios previamente priorizados (INAB, 2015b; INAB, 2016).

Con relación a las Áreas Protegidas, es importante mencionar que la superficie del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP- ha aumentado significativamente durante los últimos 60 años, habiéndose integrado al sistema 337 áreas protegidas a lo que va del año 2017, lo cual corresponde a una extensión de 3,470,588.11 ha (31.90 por ciento de la extensión territorial del país). Sin embargo, este nivel de crecimiento en número de áreas y extensión de superficie no necesariamente se encuentra asociado con un manejo adecuado de los espacios protegidos.

La gestión administrativa que se hace a partir de la figura del “co-manejo”, que significa que pueden darse entidades administradoras de áreas protegidas distintas a las del gobierno debe fortalecerse, de acuerdo con Segeplán no satisface los requerimientos mínimos de conservación planteados en los objetivos de declaratoria de las áreas protegidas (Segeplán, 2015). No obstante, esta realidad no es propia de todas las áreas protegidas, siendo un claro ejemplo de buen manejo de los recursos dentro de áreas protegidas el modelo de manejo comunitario en las concesiones de la Reserva de Biosfera Maya del Petén, utilizado como referencia de modelo de manejo comunitario exitoso a nivel centroamericano y en otros países (Gómez et al., 2007), a través del cual más de 7,000 personas de 1,300 familias se ven beneficiadas directamente del uso de los recursos maderables y no maderables, los cuales en la actualidad se continúan conservando.

Asimismo, con la publicación del Reglamento de Apoyo en la Administración Conjunta, coadministración y Gestión compartida del SIGAP y en áreas naturales de importancia para la conservación de la diversidad biológica de Guatemala (Diario de Centro América 16 de noviembre del 2016), se abre una ventana de oportunidad para asegurar el funcionamiento óptimo del SIGAP a través de la incorporación de personas jurídicas, sin fines de lucro, que pueden ser públicas o privadas, organizaciones comunitarias locales o indígenas con reconocimiento legal, así como comunidades indígenas o locales a través de sus representantes ancestrales conformadas de acuerdo a su sistema propio de organización, buscando soluciones eficaces para la administración de las áreas de conservación.

La problemática social vinculada al manejo y administración de los recursos naturales, es un tema importante de abordar en el contexto de la adaptación al cambio climático. Actualmente, existe una serie de demandas a nivel nacional en torno a los derechos y la gestión sobre los recursos naturales y sobre la tenencia de la tierra, principalmente en el reconocimiento de los derechos y prácticas consuetudinarias en el manejo de recursos naturales. En el PANCC se consideran acciones en torno a la gestión colectiva de los recursos naturales por pueblos indígenas, con la finalidad de consolidar los sistemas de uso, manejo y conservación que constituyen modelos efectivos de adaptación al cambio climático a nivel local.

El PANCC, dentro de lo que en este documento se denomina **“Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC”**, recoge el mandato legal de cumplir con los principios y salvaguardas. El contenido de ese capítulo es de obligado seguimiento para quienes desarrollen la planificación sectorial e institucional correspondiente.

A continuación, se presentan las acciones prioritarias que contribuirán a la adaptación de los recursos forestales, la biodiversidad y de las áreas protegidas ante la variabilidad y el cambio climático como derivadas del objetivo y de los resultados establecidos para el tema y de las metas esperadas.

VII. 4. 2. Plan de Acción: Recursos forestales, ecosistemas y áreas protegidas

Objetivo: Conservar, proteger, restaurar y hacer uso sostenible de los recursos forestales y la biodiversidad de Guatemala para la adaptación al cambio climático.

Resultado 1. Se han generado bienes económicos y ambientales para la población que han contribuido a reducir la vulnerabilidad ante las amenazas inducidas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Cobertura forestal del país. ⁷⁶	Al menos 34 por ciento ⁷⁷ del territorio nacional se encuentra cubierto por bosques que conforman ecosistemas saludables productores tanto de bienes como de servicios ecosistémicos. ⁷⁸	Crear mecanismos eficientes de coordinación interinstitucional, así como mejorar y fortalecer capacidades institucionales para la administración de los recursos forestales. ⁷⁹	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP Municipalidades	MARN MAGA MINGOB Organismo Judicial Ministerio Público Comunidades Pueblos Indígenas Sector privado organizado Sociedad civil Coadministradores de áreas protegidas
		Fortalecer las capacidades financieras de las instituciones encargadas de la administración de los recursos forestales, biodiversidad y áreas protegidas del país en correspondencia a las metas nacionales vinculadas.	x	x	Nacional	Corto	MINFIN	CONAP INAB MARN Organismo Legislativo
		Crear plataformas que aborden los vacíos en la legislación nacional en materia forestal, de diversidad biológica y áreas protegidas que involucren mecanismos de coordinación eficientes a nivel interinstitucional e intersectorial. ⁸⁰ En coordinación con organizaciones locales, redes y pueblos indígenas.	x	x	Nacional	Mediano	Organismo Legislativo INAB CONAP MARN MP, Fiscalía de Delitos contra el Ambiente	MARN MAGA MINGOB Municipalidades Pueblos Indígenas Organizaciones locales

⁷⁶ Perfil ambiental de Guatemala, Listado de indicadores bosque (IARNA-URL, 2012).

⁷⁷ Esta meta fue validada por el sector. Septiembre 2016. Cobertura forestal 2010 (GIMBUT, 2012).

⁷⁸ Aporta a la meta 15.1 ODS

⁷⁹ Segunda comunicación nacional sobre cambio climático (MARN, 2015).

⁸⁰ Segunda comunicación nacional sobre cambio climático (MARN, 2015).

Resultado 1. Se han generado bienes económicos y ambientales para la población que han contribuido a reducir la vulnerabilidad ante las amenazas inducidas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Diseñar e implementar una metodología de medición, captura y análisis de información forestal, para la construcción de índices de adaptación y vulnerabilidad.	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP MARN MAGA	Academia
		Implementar un sistema de medición, monitoreo, reporte y verificación para recursos forestales, diversidad biológica incluyendo las principales causas de deforestación y degradación (tala ilícita, cambio de uso de la tierra, y reducción de incendios forestales, entre otros).	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP MARN MAGA	Academia Sociedad civil CONRED ANAM SEP MINGOB MP
		Realizar manejo sostenible de los ecosistemas forestales para disminuir la vulnerabilidad frente al cambio climático y mejorar la capacidad de captura de carbono. ⁸¹ Tomando en cuenta el sistema de gobernanza tradicional es decir, sistemas propios de manejo y gestión de territorios desde las practicas coensutidánarias y de conocimientos ancestrales de pueblos indígenas y comunidades locales.	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP	MARN MAGA Municipalidades Pueblos Indígenas Academia Sector privado organizado Sociedad civil
		Fortalecer las concesiones forestales comunitarias y promover la organización y participación de las comunidades locales y pueblos indígenas en actividades de manejo forestal sostenible. ⁸²	x	x	Nacional Petén	Corto	CONAP INAB	Comunidades Pueblos indígenas MINGOB MINEK MINECO Ministerio público Organismo Judicial Sociedad civil

⁸¹ Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

⁸² Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

Resultado 1. Se han generado bienes económicos y ambientales para la población que han contribuido a reducir la vulnerabilidad ante las amenazas inducidas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Fortalecer e implementar esquemas de certificación forestal. ⁸³	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP	MARN MAGA Academia MINECO Sector privado organizado
		Fortalecer e implementar esquemas de incentivos orientados a la conservación, protección, restauración y manejo de recursos forestales y de la biodiversidad.	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP	MINFIN MAGA Pueblos indígenas Municipalidades Sector privado organizado Academia Sociedad civil IGN RIC
		Implementar mecanismos para la valoración estratégica de la biodiversidad. ⁸⁴	x		Nacional	Corto	CONAP	INAB Academia Sociedad civil Pueblos indígenas
		Elaborar e implementar mecanismos eficientes para gobernanza local. ⁸⁵	x	x	Nacional	Corto	Municipalidades	CONAP INAB MARN MAGA Consejos de Desarrollo Sector privado organizado Pueblos indígenas Sociedad civil
		Desarrollar líneas de investigación tomando como referencia prioridades establecidas en instrumentos de planificación vinculados a la temática, por ejemplo: Programa Nacional de Investigación Forestal; Política y Estrategia Nacional de Diversidad Biológica; Agenda Institucional para la reducción de la vulnerabilidad, adaptación y mitigación del cambio climático 2016-2020; Plan Nacional de Desarrollo ⁸⁶ (CONADUR, 2014) y Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático ⁸⁷ (MARN, 2015).	x	x	Nacional	Mediano	CONAP INAB MARN	CONCYT INSIVUMEH Academia Sector privado organizado Sociedad civil Pueblos indígenas

⁸³ Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

⁸⁴ Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

⁸⁵ Segunda comunicación nacional sobre cambio climático (MARN, 2015).

⁸⁶ Ver prioridad denominada adaptación y mitigación al cambio climático (CONADUR, 2014).

⁸⁷ Ver Investigación sobre el clima y el cambio climático en Guatemala (MARN, 2015).

Resultado 1. Se han generado bienes económicos y ambientales para la población que han contribuido a reducir la vulnerabilidad ante las amenazas inducidas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
	Se ha incrementado en un 3 por ciento la cobertura forestal por medio de la restauración ecológica. ^{88,89}	Implementar proyectos de restauración del paisaje forestal considerando lineamientos de manejo forestal, la capacidad de uso de la tierra, aspectos sociales, económicos y financieros, la estrategia nacional para la restauración del paisaje forestal, la política y estrategia nacional de diversidad biológica, entre otros. ⁹⁰	x	x	Territorios prioritarios en Mapa de áreas potenciales para la restauración del paisaje Forestal de la república de Guatemala	Corto	INAB CONAP	MARN MAGA Municipalidades Sector privado organizado Sociedad civil Pueblos indígenas
	Mantener no menos del 2.6 por ciento de la superficie terrestre cubierta por plantaciones forestales. ⁹¹	Promover la restauración a través de plantaciones forestales con fines de producción, priorizando tierras con esta capacidad de uso. ⁹² Considerando las salvaguardas ambientales y sociales.	x	x	Áreas prioritarias en Mapa de Restauración Forestal	Corto	INAB	CONAP MAGA Municipalidades Sector privado organizado Sociedad civil Pueblos indígenas
		Implementar proyectos de incentivos forestales para el establecimiento de plantaciones con fines de producción, involucrando a grupos organizados a nivel comunal ⁹³ y pueblos indígenas.	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP	MAGA Municipalidades Comunidades Sector privado Pueblos indígenas Sociedad civil
		Establecer plantaciones forestales con fines energéticos en sitios altamente prioritarios y que permitan incrementar la oferta de leña, de acuerdo con los contextos biofísicos y socioeconómicos de la población. ⁹⁴ Considerando las salvaguardas ambientales y sociales.	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP	MAGA Municipalidades Comunidades Pueblos indígenas Sector privado organizado Sociedad civil
	2 por ciento de incremento de la superficie bajo la categoría de manejo de bosques comunal. ⁹⁵	Actualizar e implementar la estrategia nacional para el manejo y conservación de recursos naturales en tierras comunales.	x	x	Tierras Comunales	Corto	CONAP INAB RIC	MARN OJ Comunidades Pueblos indígenas Municipalidades Sociedad civil

⁸⁸ Aporta a la meta 15.1 ODS.

⁸⁹ Meta validada por el sector. Septiembre de 2016.

⁹⁰ Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

⁹¹ Meta validada por el sector. Septiembre de 2016. Aporta a la meta 15.1 ODS.

⁹² Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

⁹³ Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

⁹⁴ Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

⁹⁵ Meta validada por el sector. Septiembre de 2016. Bajo la categoría actual de Parque Regional Municipal y Bosque Comunal.

Resultado 1. Se han generado bienes económicos y ambientales para la población que han contribuido a reducir la vulnerabilidad ante las amenazas inducidas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Fortalecer los procesos vinculados a la certeza jurídica de tierras comunales.	x	x	Nacional	Corto	RIC	CONAP INAB MARN OJ Comunidades Pueblos indígenas Municipalidades Sociedad civil
		Implementar mecanismos que promuevan, desarrollen y transfieran intergeneracionalmente conocimientos científicos y tradicionales colectivos, (pueblos Mayas, Garfunas, Xinkas y Mestizos) asociados a la diversidad biológica.	x	x	Nacional	Corto	CONAP INAB	MARN MAGA Academia Sociedad civil Pueblos indígenas MINEDUC
		Reconocer, promover y aplicar derechos y prácticas consuetudinarias en el manejo de recursos naturales y la diversidad biológica. ⁹⁶	x	x	Nacional	Corto	CONAP INAB MARN	MAGA Comunidades Pueblos indígenas Municipalidades Sociedad civil
		Identificar y aplicar saberes ancestrales de los pueblos indígenas en las prácticas de adaptación en el sector agropecuario y de conservación de ecosistemas y la diversidad biológica. ⁹⁷	x		Nacional	Corto	MAGA CONAP INAB MARN	Comunidades Pueblos indígenas Municipalidades Academia Sociedad civil
		Promover e implementar acciones de restauración y manejo con enfoque ecosistémico, tendientes a restituir y mejorar los servicios ecosistémicos como medios de vida de las comunidades.	x	x	Tierras comunales	Corto	CONAP INAB MAGA MARN	Comunidades Pueblos indígenas Municipalidades Academia Sociedad civil

⁹⁶ Segunda comunicación nacional sobre cambio climático (MARN, 2015).

⁹⁷ Segunda comunicación nacional sobre cambio climático (MARN, 2015).

Resultado 1. Se han generado bienes económicos y ambientales para la población que han contribuido a reducir la vulnerabilidad ante las amenazas inducidas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Crear y aplicar mecanismos que permitan la investigación, promoción, respeto y protección de los conocimientos tradicionales y ancestral de los pueblos indígenas relacionado con la diversidad biológica para mejorar la adaptación al cambio climático. ⁹⁸	x		Nacional	Corto	CONAP INAB MARN MAGA	Comunidades Municipalidades Academia Sociedad civil Pueblos indígenas
	Menos del 14 por ciento de las especies se encuentra en peligro de extinción. ⁹⁹	Fortalecer e implementar la Estrategia Interinstitucional de Combate a la Tala Ilícita.	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP	Pueblos indígenas Municipalidades MARN MAGA MINGOB Ministerio Público Organismo Judicial Municipalidades Sistema de Consejos de Desarrollo Sector privado organizado
		Fortalecer los procesos de actualización e implementación de la Lista de Especies Amenazadas de Guatemala.	x	x	Nacional	Corto	CONAP	INAB Academia
		Desarrollar e implementar líneas de investigación sobre especies prioritarias que permitan establecer su estado de conservación permitiendo tomar decisiones sobre su manejo y asimismo para el desarrollo e implementación de estrategias de conservación.	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP	Academia Sector privado organizado CONCYT
		Conservación ex situ de fauna y flora que son vulnerables y amenazados por el cambio climático. ¹⁰⁰	x		Nacional	Corto	CONAP	Sociedad civil MINECO Sector privado organizado Academia

⁹⁸ Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

⁹⁹ Meta validada por el sector. Septiembre de 2016.

¹⁰⁰ Segunda comunicación nacional sobre cambio climático (MARN, 2015).

Resultado 1. Se han generado bienes económicos y ambientales para la población que han contribuido a reducir la vulnerabilidad ante las amenazas inducidas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
	No más del 5 por ciento del área incorporada al manejo forestal y bajo conservación es afectada por incendios forestales. ¹⁰¹	Fortalecer e implementar la Estrategia Nacional de Manejo de Fuego.	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP CONRED	Academia Sociedad civil Sector privado organizado Pueblos indígenas MDN SEP MARN MAGA ANAM
		Fortalecer las capacidades financieras, de Gestión y Coordinación para la Prevención y Control de Incendios Forestales en Guatemala.	x	x	Nacional	Corto	MINFIN CONRED CONAP INAB	MARN MDN SEP ANAM MAGA
		Establecer e implementar un sistema de alerta temprana que permita la detección y control en tiempo oportuno de incendios forestales, con participación y coordinación con grupos organizados en las comunidades y las municipalidades.	x	x	Nacional	Corto	CONRED CONAP INAB	Academia Sociedad civil Sector privado organizado Municipalidades Pueblos indígenas Comunidades locales
		Identificar, promover e implementar alternativas a la agricultura de corta y quema para evitar incendios forestales, y degradación de los ecosistemas, pérdida de la diversidad biológica y deterioro de los recursos naturales por la actividad antrópica. ¹⁰²	x	x	Nacional	Corto	MAGA	CONAP INAB MARN Sociedad civil Municipalidades Sector privado organizado Pueblos indígenas
	No más del 5 por ciento del área incorporada al manejo forestal y bajo conservación es afectada por plagas y enfermedades. ¹⁰³	Definir e implementar la Estrategia Nacional de Sanidad Forestal.	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP	MARN Academia Sector privado organizado Municipalidades Pueblos indígenas Sociedad civil

¹⁰¹ Aporta a la meta 15.1 ODS.

¹⁰² Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

¹⁰³ Meta validada por el sector. Septiembre de 2016. Aporta a la meta 15.1 ODS.

Resultado 1. Se han generado bienes económicos y ambientales para la población que han contribuido a reducir la vulnerabilidad ante las amenazas inducidas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Porcentaje del territorio nacional que se encuentra bajo áreas protegidas. ¹⁰⁴	Aumentar la superficie bajo regímenes de protección y manejo sostenible, priorizando aquellos ecosistemas escasamente representados en el SIGAP. ¹⁰⁵	Incrementar la extensión y número de áreas protegidas, priorizando ecosistemas escasamente representados en el SIGAP, ¹⁰⁶ priorizando aquellos ecosistemas escasamente representados en el SIGAP, y promover la inclusión de nuevas categorías de manejo de áreas de gestión colectiva desde la cosmovisión de los pueblos indígenas y comunidades locales.	x	x	Nacional	Mediano	CONAP	INAB MARN Municipalidades Comunidades Sector privado organizado Sociedad civil Pueblos indígenas
		Implementar corredores biológicos para el establecimiento de áreas de escape que incluya conservación, restauración y manejo de biodiversidad. ¹⁰⁷	x	x	Nacional	Mediano	CONAP MAGA MARN INAB	Municipalidades Pueblos indígenas Comunidades Sector privado organizado Sociedad civil
	Áreas protegidas con ecosistemas prioritarios en proceso de restauración.	Llevar a cabo procesos de restauración ecológica en ecosistemas forestales y no forestales, tendientes a restaurar y mejorar la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, promoviendo así la mitigación y adaptación de la diversidad biológica y sociedad guatemalteca al cambio climático.	x	x	Nacional	Corto	CONAP	INAB MARN MAGA Municipalidades Sector privado Sociedad civil Comunidades Pueblos indígenas Sociedad civil
	Superar los 600 puntos ¹⁰⁸ en la efectividad de manejo del SIGAP. ¹⁰⁹	Incrementar la inversión (pública y privada) como mínimo en un 50 por ciento para mejorar la efectividad de manejo y conservación de las áreas protegidas. ¹¹⁰	x	x	Nacional	Mediano	MINFIN	CONAP INAB MARN

¹⁰⁴ Plan Sectorial Multianual de Ambiente y Agua 2011-2013 (MARN, 2010).

¹⁰⁵ Meta validada por el sector. Septiembre de 2016. Aporta a la meta 15.4 ODS.

¹⁰⁶ Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

¹⁰⁷ Segunda comunicación nacional sobre cambio climático (MARN, 2015).

¹⁰⁸ Meta validada por el sector. Septiembre de 2016.

¹⁰⁹ Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014); aporta a la meta 15.4 y 15.9 ODS.

¹¹⁰ Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

Resultado 1. Se han generado bienes económicos y ambientales para la población que han contribuido a reducir la vulnerabilidad ante las amenazas inducidas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Elaborar planes de ordenamiento territorial en los que se considere el manejo integrado de cuencas, el paisaje productivo y los corredores biológicos. ¹¹¹ , respetando los derechos consuetudinarios, con la participación plena y efectiva de los pueblos indígenas y comunidades locales.	x	x	Nacional	Mediano	CONAP	INAB MARN MAGA Municipalidades Comunidades Pueblos indígenas Sector privado organizado Sociedad civil
		Participación de las municipalidades y autoridades indígenas, donde existan, en la coadministración de áreas protegidas. ¹¹²	x	x	Áreas Municipales	Corto	CONAP Municipalidades	Autoridades indígenas AGAAI INAB MARN Sociedad civil
		Fortalecimiento de los sistemas de conservación de germoplasma vegetal como estrategia de adaptación e identificación de variedades promisorias para la adaptación al cambio climático. ¹¹³	x	x	Nacional	Corto	CONAP	MAGA INAB MARN Academia Sociedad civil Sector privado organizado Pueblos indígenas
		Identificación de especies indicadoras, vulnerables a los efectos actuales y proyectados del cambio climático, tomando en cuenta la diversidad de ecosistemas presentes en Guatemala.	x	x	Nacional	Corto	INAB CONAP	Academia Sector privado organizado CONCYT
		Elaborar líneas base de distribución geográfica de poblaciones de especies indicadoras de flora y fauna que permitan el monitoreo del comportamiento de la biodiversidad (desplazamiento de poblaciones de flora y fauna, incluyendo plagas y enfermedades). ¹¹⁴	x	x	Nacional	Corto	CONAP	INAB MARN Academia Sociedad civil Sector privado organizado Pueblos indígenas

¹¹¹ Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

¹¹² Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

¹¹³ Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014).

¹¹⁴ Segunda comunicación nacional sobre cambio climático (MARN, 2015).

Resultado 1. Se han generado bienes económicos y ambientales para la población que han contribuido a reducir la vulnerabilidad ante las amenazas inducidas por el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Establecer y ejecutar estrategias de monitoreo y programas de control y erradicación de especies exóticas invasoras ya instaladas en el territorio Guatemalteco y que son favorecidas por el cambio climático.	x	x	Nacional	Corto	CONAP	MAGA INAB MARN Academia
		Establecer e implementar instrumentos y estrategias que minimicen las oportunidades de introducción y adaptación de especies exóticas a ecosistemas. ¹¹⁵	x	x	Nacional	Corto	CONAP	INAB MARN MAGA Academia Sociedad civil Sector privado organizado
		Analizar y actualizar instrumentos de gestión de las áreas del SIGAP para fortalecer los vacíos de planificación sobre cambio climático.	x	x	Nacional	Corto	CONAP	INAB MARN SEGEPLAN Sociedad civil Municipalidades Comunidades Pueblos indígenas Sector privado organizado
		Crear espacios de formación y diálogo permanente y mecanismos de participación en la gestión del territorio y toma de decisiones para asegurar la gobernanza de las áreas protegidas.	x	x	Nacional	Corto	CONAP	INAB MARN MINGOB Procuraduría de Derechos Humanos Organismo Judicial Comunidades Pueblos indígenas Consejos de desarrollo Municipalidades Sector privado organizado Sociedad civil

¹¹⁵ Segunda comunicación nacional sobre cambio climático (MARN, 2015).

VII. 4. 3. Referencias bibliográficas

Banco Interamericano de Desarrollo –BID-. (2014). *El Desafío Climático y de Desarrollo en América Latina y el Caribe: Opciones para un desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono*.

Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural –CONADUR-. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032*. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-. (2009). *Estrategia nacional para el manejo y conservación de recursos naturales en tierras comunales*. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

CONAP. (2010). *Agenda de cambio climático para las áreas protegidas y la diversidad biológica de Guatemala*. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

CONAP. (2012). *Estrategia Nacional de Diversidad Biológica y su Plan de Acción 2012-2022*. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

CONAP. (2015). *Reglamento de Apoyo en la Administración Conjunta, Coadministración y Gestión compartida del SIGAP en en áreas naturales de importancia para la conservación de la diversidad biológica de Guatemala*. Documento Técnico 16-2016

Corrales, L. (2010). *Informe final: Efectos del Cambio Climático para Centroamérica*.

Cuevas, E., y Taveras, M. (s. f.). *Áreas Protegidas y Cambio Climático: perspectivas legales y acciones de gestión en República Dominicana*. República Dominicana.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura –FAO-. (s.f.). *La FAO, los bosques y el cambio climático*. Roma, Italia.

Gómez, I., y Méndez E. (2007). *El caso de la Asociación de Comunidades Forestales del Petén: Análisis de Contexto*. CIFOR. Recuperado de: http://www.cifor.org/acm/download/pub/grassroot/Peten_Spanish%20all.pdf

Hamada, E., y Ghini, R. (2011). Impacts of climate change on plant diseases and pest in Brazil. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2, 195-205.

Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad –IARNA-URL. (2011). *Cambio climático y biodiversidad*. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

IARNA-URL. (2012). *Perfil ambiental de Guatemala 2010-2012: vulnerabilidad local y creciente construcción de riesgo*. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Instituto Nacional de Bosques –INAB-. (2013). *Agenda institucional de cambio climático 2013-2016*. Ciudad de Guatemala, Guatemala. INAB. (2015a). *Resumen de plagas forestales 2015*. Departamento de Protección Vegetal, Dirección de Manejo y Conservación de Bosques.

INAB. (2015b). *Informe de Labores 2015 del Instituto Nacional de Bosques*. Recuperado de: http://186.151.231.167/Documentos/Memo_Labo/Informe%20de%20Labores%20INAB%202015.pdf

INAB. (2016). *Plan de contingencia para la detección y control del gorgojo del pino (Dendroctonus spp.) en Guatemala*. pp. 16.

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático –IPCC-. (2002). *Cambio Climático y*

biodiversidad. Documento técnico V del IPCC.

Kirschbaum, M., & Fischlin, A. (1996). Climate change impact on forest. In Kirschbaum, M., Fischlin, A., Cannell, M., Cruz, R., Galinski, W., Cramer, W., Alvarez, A., & Austin, M. (Eds.) *Climate Change 1995: Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change: Scientific-Technical Analyses*. Cambridge: Cambridge University Press.

Ministerio de Agricultura y Recursos Naturales –MARN-. (2010). *Plan Sectorial Multianual de Ambiente y Agua 2011-2013*. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

MARN. (2015). *Segunda Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático Guatemala*. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLÁN-. (2015). *Informe final de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Vásquez, L. (2011). Cambio climático, incidencia de plagas y prácticas agroecológicas resilientes. En R. Vargas, y Funes-Monzote (Comp.) *Innovación Agroecológica, adaptación y mitigación del cambio climático*. La Habana, Cuba: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas.

VII. 5. Infraestructura

VII. 5. 1. Marco referencial

En las últimas décadas, Guatemala ha sido afectado por eventos hidrometeorológicos que han ocasionado pérdidas tanto de vidas humanas como materiales en todo el territorio nacional. El Huracán Mitch, ocurrido en 1998, dejó daños en la infraestructura educativa, vial, de salud y de otros sectores.

La infraestructura educativa sufrió considerables pérdidas como consecuencia del Huracán Mitch: 311 escuelas, 27 centros educativos que quedaron completamente destruidos y 175 semi-destruidos; 111 centros que sufrieron inundaciones y 73 planteles que fueron habilitados como albergues. La cuantificación de pérdidas en este rubro se estimó en 51.8 millones de Quetzales (7.851 millones de dólares) (FIS, 1999). Los departamentos que presentaron más daños en su infraestructura educativa fueron Izabal (19 por ciento del total), Sololá (16.3 por ciento) y Guatemala (10.6 por ciento); seguidos por Alta Verapaz (7.9 por ciento) y Santa Rosa (7.2 por ciento). Los departamentos menos afectados en su infraestructura fueron Huehuetenango y Baja Verapaz. En cuanto al sector salud, los daños resultaron más significativos en mobiliario y equipo.

Para el caso de la infraestructura vial, resultaron con daño 121 puentes, 90 tramos de carreteras y 34 tramos de caminos rurales, con pérdidas de alrededor de 116 millones de dólares. En relación al sector de manufactura, se estimaron daños por 18.7 millones de dólares y en el turismo por 15 millones de dólares (FIS, 1999).

Otro fenómeno ocurrido en el 2005 fue la Tormenta Tropical Stan, que también provocó daños en la infraestructura del país. Los daños en infraestructura urbana se estimaron en un 12 por ciento en veredas o andenes (a Q.100 el m²), acometidas de agua (Q.500), acometidas de saneamiento (Q.200) y acometidas de energía eléctrica (Q.700) (CEPAL, 2005).

Por otro lado, el impacto total sufrido por el sector salud debido a la presencia de la Tormenta Tropical Stan en el país bordeó los 102 millones de Quetzales (elementos de este tema se pueden complementar con la información consignada para Salud Humana en el Capítulo V.1). Otro sector que experimentó un impacto negativo es el del turismo por causas que van más allá de la destrucción física de infraestructura y las pérdidas de negocio. Los principales daños directos del Stan se produjeron en la infraestructura de 24 hoteles; los daños directos fueron estimados en 2 millones de Quetzales (CEPAL, 2005).

En cuanto al sector energía eléctrica, los daños y pérdidas sumaron 38.4 millones de Quetzales por los daños a la infraestructura de transmisión y distribución más que en la generación. A estos se les debería agregar las pérdidas por la reducción en las ventas, reducción en la capacidad de transmisión y distribución y los costos incurridos por la emergencia. En general, con la Tormenta Tropical Stan, en términos de sectores, el impacto se concentró en orden de magnitud decreciente en la infraestructura (el 45 por ciento), en los sectores productivos (el 27 por ciento) y los sectores sociales (15 por ciento) (CEPAL, 2005).

En ese contexto, es imperativo que el país desarrolle medidas y normas para la infraestructura que garanticen una mayor resistencia a diversos efectos derivados del cambio climático, así como para tomar acciones concretas para responder a lo establecido en el inciso “e” del artículo 15 de la LMCC. Allí se preceptúa que el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda -CIV-, las municipalidades e instituciones públicas correspondientes apliquen los estándares de diseño y construcción que tomen en cuenta la variabilidad y el cambio climático de acuerdo a las características y vulnerabilidad de las diferentes regiones. Dentro de los principales problemas que se tienen es que no se cuenta con un plan de ordenamiento territorial en cada municipio, sobre todo en los más vulnerables a los desastres naturales provocados por el cambio climático.

Por otro lado, el sector infraestructura posee debilidades como la falta de indicadores para la medición de las acciones tanto cuantitativas como cualitativas. Otra debilidad es la falta de comunicación y coordinación entre los entes del gobierno central. Como lo menciona la Política Nacional de Cambio Climático, “el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-, como ente rector en el tema ambiental y de recursos naturales, debe coordinar y generar sinergia con otras instituciones gubernamentales vinculadas con la problemática del cambio climático”; en este caso, con el CIV para así poder realizar proyectos, establecer metas, indicadores y temas de investigación acerca del sector, lo cual en la actualidad es inexistente.

Como respuesta del Estado de Guatemala ante el tema de infraestructura, riesgo y cambio climático se encuentra el Acuerdo 06-2011 (Política Nacional para la Reducción de Riesgo a los Desastres en Guatemala) de la Coordinadora Nacional de Reducción de Riesgos y Desastres -CONRED-, en el que se hace referencia a la necesidad de crear un “marco político nacional para la reducción de desastres que exige planes y proyectos en todos los niveles administrativos desde el nivel nacional, hasta el nivel local”, con lo cual se lograría sinergias entre los diferentes entes estatales, municipales e iniciativa privada para poder trabajar conjuntamente en beneficio de la nación.

Actualmente, el sector construcción se rige por normas y estándares de diseño de construcción de obra física de origen internacional y nacional. Entre los primeros se encuentran: las normas de la Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes (AASTHO) y las normas ASTM International, que es necesario adecuar/adaptar a las condiciones de país. Entre las principales normas nacionales, se pueden citar: las normas generadas por la Comisión Guatemalteca de Normas -COGUANOR-; las Normas de Reducción de Desastres -NRD1, NRD2, y NRD3- (que son normas de seguridad estructural de edificios y obras de infraestructura desarrolladas por la Asociación Guatemalteca de Ingeniería Estructural y Sísmica -AGIES-) y el Análisis de Riesgos en Proyectos de Inversión Pública -AGRIP-. En este contexto es necesario señalar la importancia de mejorar los mecanismos de supervisión en la construcción que permitan asegurar que las obras sean construidas de acuerdo a lo planificado.

También debe mencionarse la existencia de importantes instrumentos legales, tales como la figura de las Evaluaciones de Impacto Ambiental -EIA- (artículo 8 Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Decreto 68-86 del Congreso de la República y el Acuerdo Gubernativo 137-2016, Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental) que son obligatorias de realizar previo al desarrollo de cualquier obra, proyecto o actividad relacionada con la infraestructura. En este contexto se debe señalar lo establecido en el Código Municipal, que señala que son las municipalidades las

que emiten las licencias de construcción. No obstante, en la actualidad son pocas las municipalidades que cuentan con reglamentos para la construcción que tomen en consideración los nuevos desafíos que presenta la variabilidad y el cambio climático.

Se puede deducir que, en conjunto, los desastres hidrometeorológicos producen un impacto al país que se traducen en la pérdida de millones de Quetzales, así como pérdidas humanas y deterioro ambiental y social, muchas veces irreparable. Los siguientes elementos se deben tomar en consideración para la definición de acciones estratégicas que promuevan la adaptación de la infraestructura a los efectos del cambio climático, sin romper la estructura de patrones culturales de los pueblos indígenas y comunidades, cuyos derechos se garantizan mediante procesos de consulta, consentimiento previo, libre e informado y las salvaguardas contenidas en el artículo 3 de la LMCC: ¹¹⁶

Las líneas de la red de transporte de energía en Guatemala posee 1,162 kilómetros aproximadamente, con capacidades entre 138 kV y 400 kV.

Guatemala cuenta con al menos 13 puestos fronterizos terrestres y 3 puertos marítimos en funcionamiento, en los cuales circulan flujos de comercio, peatones y vehículos de todo tipo. Por otro lado, cuenta con dos aeropuertos principales: La Aurora y Mundo Maya y cinco aeropuertos regionales (Puerto Barrios, Cobán, Puerto San José, Retalhuleu y Poptún). A pesar de los progresos observados por el país en este sector, aun se observan limitaciones y deficiencias bastante pronunciadas en materia de cobertura, inversiones físicas, altos costos, falta de competencia, calidad de la infraestructura y su distribución desigual en el territorio nacional (SEGEPLÁN, 2014).

En el área de construcción de vivienda es necesario considerar la amenaza del cambio climático en cuanto a diseño y riesgo de complejos habitacionales, considerando que no se toma en consideración o cumple con los criterios derivados de un ordenamiento territorial, situando complejos habitacionales en zonas de riesgos a desastres naturales relacionados al cambio climático.

La red vial nacional está compuesta por 16 rutas centroamericanas –CA-, 28 rutas nacionales –RN-, 496 rutas departamentales –RD- y 501 caminos rurales –CR-; presentando un total de 17,471 km, del cual el 42 por ciento de este total se encuentra con carpeta asfáltica o de concreto, mientras que el 58% restante es terracería.

El sistema de salud guatemalteco se compone de una gran diversidad de actores, como el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS- (que cuenta con al menos 1,367 instituciones prestadoras de servicio), el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-, las municipalidades, las universidades, entidades formadoras de recurso humano, entidades privadas, organizaciones no gubernamentales –ONGs-, organizaciones comunitarias, agencias de cooperación y los colegios profesionales. Los actores deberán considerar la vulnerabilidad de la infraestructura actual, tomando en cuenta la amenaza ante los efectos del cambio climático en sus reglamentos o normativa de diseño.

Agua y saneamiento (alcantarillado y agua potable), se debe incluir a las secciones de agua y saneamiento de las municipalidades para que puedan dar su opinión y aportar algún tipo de estrategia en la normativa de diseño de alcantarillado y abastecimiento de

¹¹⁶ Consultar Capítulo "Principios y Lineamientos" del PANCC

agua para las ciudades, pueblos y caseríos. Asimismo, es necesario la participación activa del Instituto Nacional de Fomento Municipal -INFOM- en la revisión de las normas de la guía para el diseño de abastecimiento de agua potable a zonas rurales, ante el cambio climático.

En Guatemala, se debe considerar la implementación de tecnologías eficientes en el riego y drenaje, optimizando el uso y reúso hídrico para fines agropecuarios, mediante alianzas estratégicas con instituciones y/o universidades para el desarrollo de proyectos de riego y drenaje tomado en cuenta la vulnerabilidad del país ante los efectos de eventos hidrometeorológicos extremos.

El sistema de oleoductos en el país está formado por 500 km de largo, aproximadamente, con tuberías de entre 12 y 10 pulgadas, está dividido administrativamente en 2 zonas, (oleoducto del norte y oleoducto del sur).

Actualmente, el país cuenta con 26 presas para la generación de energía eléctrica. Cada una de éstas cuenta con un plan de preparación ante emergencias que debe ser revisado y actualizado para incluir en sus lineamientos de diseño los efectos ante eventos hidrometeorológicos extremos derivados del cambio climático.

El PANCC, dentro de lo que en este documento se denomina **“Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC”**, recoge el mandato legal de cumplir con los principios y salvaguardas. El contenido de ese capítulo es de obligado seguimiento para quienes desarrollen la planificación sectorial e institucional correspondiente.

A continuación, se presentan las acciones prioritarias que contribuirán a la adaptación de la infraestructura a los efectos de la variabilidad y cambio climático. Éstas aparecen de manera ordenada, como derivadas del objetivo y los resultados establecidos para el tema y de las metas esperadas.

VII. 5. 2. Plan de Acción: Sector infraestructura

Objetivo: Mejorar y construir infraestructura socio-vital (sistemas de saneamiento básico) y estratégicas (escuelas, carreteras, puentes, hospitales, etc.) considerando en el diseño la variabilidad climática, la gestión de riesgo y la vulnerabilidad y planes de ordenamiento territorial.

Resultado: Infraestructura socio-vital ha sido construida y mejorada considerando estándares de construcción de adaptación al cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
a) Número de municipalidades que cuentan con reglamentos de construcción. b) Número de infraestructura socio-vital y estratégica que incluye estándares de construcción que consideran factores de riesgo, cambio climático y ordenamiento territorial en el ciclo de vida del proyecto (pre-inversión, inversión, post-inversión). c) Número de infraestructura socio-vital y estratégica dañada o afectada por eventos extremos.	a) Aumentar anualmente las municipalidades que cuentan con reglamentos de construcción. b) Aumentar en un 5 por ciento la infraestructura estratégica, principalmente la red vial, que incluya estándares de construcción que consideran factores de riesgo, cambio climático y ordenamiento territorial en el ciclo de vida del proyecto (pre-inversión, inversión, post-inversión).	Actualizar y aplicar estándares y regulaciones de construcción y mantenimiento para infraestructura socio-vital y estratégica, considerando además las toponimias, los sistemas propios y locales de construcción culturalmente apropiados.	x		Nacional	Corto	Municipalidades (reglamentos de construcción) CIV (en lo que corresponda a estructura estratégica de la socio-vital)	UNEPAR SE-CONRED CEPREDNAC AGIES Sociedad civil Sector privado organizado Academia Pueblos indígenas COGUANÓR
		Desarrollar mecanismos de verificación de la inclusión de estándares de construcción de infraestructura socio-vital estratégica en el ciclo de proyectos (pre-inversión, inversión, post-inversión).	x		Nacional	Mediano	Municipalidades CGC MARN	CIV CONRED INFOM Mineduc Municipalidades Academia Sector privado organizado Segeplán ANAM
		Revisar o actualizar reglamentos Municipales de Construcción.	x		Nacional	Corto	Municipalidades	CIV Sector privado organizado Sociedad civil
		Desarrollar metodologías y aplicar evaluaciones de daños y pérdidas ante la ocurrencia de eventos adversos que afecten la infraestructura socio-vital y estratégica.	x		Nacional	Cuando ocurra un evento adverso	Segeplán MARN	INSIVUMEH CONRED Sector privado organizado Academia Sociedad civil

Resultado: Infraestructura socio-vital ha sido construida y mejorada considerando estándares de construcción de adaptación al cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Implementar mecanismos de verificación del cumplimiento de licenciamiento ambiental en la infraestructura social-vital estratégica.	x		Nacional	Corto	MARN CIV Municipalidades	CONAP INAB IDAEH
		Desarrollar e implementar un sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación –MRV- del comportamiento de las amenazas que afectan a la infraestructura socio-vital y estratégica.	x		Nacional	Corto		MSPAS MINEDUC Consejos de desarrollo CIV CONRED MARN MAGA INAB CONAP Sociedad civil Academia
		Diseñar e implementar metodologías de captura, medición y análisis de vulnerabilidades de la infraestructura socio-vital y estratégica para la construcción de índices para la adaptación y vulnerabilidad a través del SNICC.	x		Nacional	Corto	MARN	CIV INSIVUMEH Autoridades de cuenca Mancomunidades Municipalidades Academia Sector privado organizado
		Desarrollar inventarios de infraestructura social-vital y estratégica.	x		Nacional	Corto	CIV Municipalidades CGC	Municipalidades Sector privado organizado Academia
		Desarrollar e implementar planes de contingencia por tipo de evento extremo enfocados a la infraestructura social-vital y estratégica.	x		Nacional	Corto	SE-CONRED	CONRED Municipalidades
		Fortalecer y ampliar los sistemas de alerta temprana en las zonas de alto riesgo a eventos hidro-meteorológicos extremos.	x		Nacional	Corto	INSIVUMEH SE-CONRED	CIV MARN Municipalidades Sociedad civil Academia Cuerpos de bomberos

Resultado: Infraestructura socio-vital ha sido construida y mejorada considerando estándares de construcción de adaptación al cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Fortalecer programas de atención a caminos rurales comunitarios post-eventos climáticos.	x		Nacional	Corto	CIV	Municipalidades Pueblos indígenas
		Desarrollo de mecanismo de transferencia de riesgo para infraestructura socio-vital y estratégica (seguros, reaseguros, fianzas y pagos por daños) que permitan contar con disponibilidad financiera para rehabilitar infraestructura de salud.			Nacional	Mediano	CIV	MINFIN
		Realizar mapeos de zonas de alto riesgo con recurrencia a desastres.	x		Nacional	Corto	CONRED	Municipalidades CIV IGN

VII. 5. 3. Referencias bibliográficas

CEPAL. (2005). *Efectos en Guatemala de las LLuvias Torrenciales y la Tormenta Tropical Stan, Octubre 2005*.

FIS. (1,999). *Evaluación Operacion de Emergencia Huracan Mitch*. Guatemala: EMOP/6079.

Segeplán. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo Katun*. Guatemala.

VII. 6. Gestión integrada de los recursos hídricos

VII. 6. 1. Marco referencial

El cambio climático genera variaciones en la cantidad e intensidad de los fenómenos hidrometeorológicos, lo cual afecta la incidencia de algunas enfermedades, la disponibilidad y calidad del agua y de los alimentos, así como impactos a la infraestructura básica y de los servicios. Esto ocasiona serios impactos socioambientales y económicos (SEGEPLÁN, 2014).

En Guatemala, desde el 2010 se ha reconocido en el Plan Sectorial Multianual de Ambiente y Agua la necesidad de gestionar de manera integrada las cuencas hidrográficas y el recurso hídrico con la finalidad de viabilizar el acceso al agua para los diferentes usos y favorecer la regulación natural del ciclo hidrológico, qué entre otros, mejoraría la posibilidad de abastecer de agua y de reducir el riesgo a desastres. Para lograr estos fines, deben subsanarse problemas que van desde la degradación de las zonas de recarga hídrica y fuentes de agua, el deterioro de la calidad del agua, la falta de ordenamiento de los diferentes usos y su uso ineficiente por los diferentes actores (SEGEPLÁN, 2010), la ausencia de un sistema de información sólido de planificación hidrológica y de un sistema de obras de regulación hidráulica (grises y verdes), hasta vacíos y traslapes institucionales, legales y financieros para la gestión integral del recurso en función de alcanzar la seguridad hídrica.

La Política Nacional de Cambio Climático (Acuerdo Gubernativo 329-2009), dentro de sus áreas de incidencia menciona la gestión integrada de los recursos hídricos, indicando que en el país esta gestión debe incluir las necesidades de la población y de los ecosistemas para la planificación, manejo y protección de las zonas de recarga hídrica y el aprovechamiento doméstico y económico del agua, tanto superficial como subterránea, así como su disponibilidad con fines ecológicos. También, debe mejorarse el almacenamiento y la disponibilidad para una mejor distribución de agua, adoptándose medidas y prácticas necesarias para lograr la sostenibilidad y enfrentar los posibles impactos del cambio climático (MARN, 2009).

La Política Nacional del Agua destaca que la recurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos retrasa el avance del crecimiento económico y del desarrollo nacional debido a los daños y pérdidas provocados que solo en el período comprendido entre 1998 - 2010 (Mitch, Stan y Agatha) representó más de US\$2,718.00, sin contar con información sobre las pérdidas ocasionadas por la sequía. Adicionalmente significaron la muerte de más de 600 personas; y como lineamientos específicos para la adaptación al cambio climático, la estrategia de la Política plantea diez acciones, entre éstas, la planificación y el sistema de obras de regulaciones tanto grises como verdes, destinadas a proteger ecosistemas y servicios como a gestionar los riesgos.

Se estima que se aprovecha solo un pequeño porcentaje del agua disponible debido, principalmente, a la estacionalidad de las lluvias durante el año, a la falta de obras hidráulicas de almacenamiento anual y a la demanda.

Es importante notar que las vertientes, como la del Golfo de México, con mayor disponibilidad de agua son la que tienen menos población y más áreas con cobertura forestal; en contraste, la Vertiente del Pacífico, que tiene comparativamente menos disponibilidad de agua, es la que tiene mayor presencia poblacional e industrial, mayor demanda por actividades agroindustriales y menor cobertura de bosques.

Con respecto a la capacidad instalada de Guatemala para regular y almacenar el agua, es decir, embalses que almacenen agua durante la estación de lluvias, para utilizarla en la estación seca es escasa. Algunas fuentes mencionan que Guatemala tiene uno de los menores índices de almacenamiento de agua per cápita de América Latina. Esto significa que el país posee precarias posibilidades para asegurar la dotación de agua para las diversas demandas y para una gestión apropiada de los riesgos naturales, lo cual impacta en los niveles de salud, la calidad del ambiente y la competitividad de las oportunidades productivas (SEGEPLÁN, 2014).

En el país, la utilización del agua para distintos usos sociales y económicos, los principales usuarios fueron: la energía, la agricultura y ganadería; el suministro de agua potable; y la industria (SEGEPLÁN, 2010). Es importante tomar en consideración que los caudales utilizados para generación de energía hidroeléctrica son no consuntivos, a diferencia de los otros usos.

En relación con la cobertura y calidad de servicios de agua potable y saneamiento, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Condiciones de Vida -ENCOVI- (INE, 2014), el 89.1 por ciento de los hogares urbanos estaban conectados a una red de agua y, en el caso de los hogares rurales, un 64.4 por ciento. Por otro lado, en términos de calidad del agua, según ENCOVI 2006, solo una cuarta parte del agua que llega a las áreas urbanas recibe algún tipo de tratamiento de desinfección o potabilización (INE, 2006). Según el Informe de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) en cuanto al acceso al agua y saneamiento ambiental, la meta para el 2015 era que de cada diez hogares 8.2 tuvieran acceso a fuentes mejoradas de agua. Sin embargo, el informe indica que solamente se llegó a 7.6 de cada diez hogares. Esto implica un retroceso desde 2006 (SEGEPLÁN, 2015). Sin embargo, en el año 2015, los países miembros de las Naciones Unidas, incluyendo a Guatemala, aprobaron la nueva agenda de desarrollo al 2030, incluyendo la consecución de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), por lo que el país realizará acciones conforme sus condiciones nacionales para mejorar el acceso al servicio de agua. Por lo tanto se requiere de alinear los ODS al 2030, con los objetivos nacionales y programáticos de desarrollo nacional (Plan Nacional de Desarrollo K'atun Nuestra Guatemala 2032).

De acuerdo a la Segunda Comunicación de Cambio Climático (MARN, 2015), los escenarios de disponibilidad hídrica para las décadas 2030, 2050, 2070 y 2090, son de disminución de la disponibilidad del recurso (oferta), particularmente en los departamentos de Baja Verapaz, Sacatepéquez, Totonicapán, Chimaltenango, Guatemala, El Progreso, Zacapa, Jutiapa, Chiquimula, sur de Quiché, y sur de Huehuetenango. Se espera una disminución de los acumulados de lluvia de hasta un 50 por ciento en la zona semiárida del país, por lo que se espera una expansión territorial del llamado Corredor Seco.

La institucionalidad del agua está dispersa en varias entidades gubernamentales que no contribuye a gestionar de manera integrada el recurso hídrico. La ausencia de una Ley de Aguas y de un ente rector, provoca que varios Ministerios tengan facultades para otorgar derechos o permisos. En ese marco, los actores relacionados a esta área temática han evidenciado la necesidad crítica de ejecutar acciones de adaptación para mejorar sustancialmente la gestión integral de las cuencas hidrográficas y los recursos hídricos entre los actores que actualmente atienden el tema del agua desde distintos ámbitos, ya que no existe una normativa regulatoria e instancia rectora responsable para coordinar la gestión integral del recurso hídrico en el país. La misma Política Nacional de Cambio Climático menciona que debe impulsarse la responsabilidad socio ambiental de todos los actores, lo que implica fomentar esta responsabilidad en lo referente a la gestión de los recursos hídricos.

Recientemente, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-, así como algunos diputados del Congreso han presentado propuestas de Leyes Marco para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, en la que se pretende incluir aspectos sobre prácticas ancestrales de actores locales que han evidenciado un uso sostenible del agua, el pago por aprovechamiento y vertidos, el registro de usuarios, el ente rector a nivel nacional y por cuencas, entre otras disposiciones. Según lo anterior, el nivel de institucionalidad del agua es sumamente débil. Por ello, es urgente incluir esta temática de manera clara en la planificación nacional y la institucionalidad pueda irse construyendo a partir de lo existente, considerando: las características naturales, culturales, sociales y económicas del recurso hídrico en distintos lugares del país; el mantenimiento de los ciclos hidrológicos-forestales; la cobertura de agua potable y saneamiento; la valoración del agua; los modelos de compensación; las tarifas y otros mecanismos financieros; la integridad en el manejo del recurso hídrico; la rendición de cuentas; la distribución justa y equitativa de los beneficios; los sistemas de gobernanza que incluya los derechos de consulta y participación plena y efectiva de los pueblos indígenas y demás salvaguardas, solicitadas en la Ley Marco de Cambio Climático.

Guatemala también enfrenta deficiencias importantes en materia de la gobernanza del agua. La ausencia de un marco legal, así como los débiles procesos de institucionalización de políticas dirigidas al aprovechamiento y protección del recurso para beneficio de la población en su conjunto, no permiten que el Estado cumpla su rol de garantizar el derecho humano al acceso y la disponibilidad de agua a la población (SEGEPLAN, 2014).

En cuanto a la gestión del recurso, el país no cuenta con capacidades institucionales para administrar las aguas en función de la adaptación al cambio climático, sino que cuenta con una gestión fragmentada e incompleta en manos de INSIVUMEH, INFOM, MAGA, MEM, y MARN para mencionar algunas de las instituciones del Ejecutivo. Además, existen cinco autoridades de cuenca: Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Amatitlán -AMSA-, Autoridad para el Manejo y Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Lago Petén Itzá -AMPI-, la Autoridad para el Manejo Sustentable de la

Cuenca del Lago de Izabal y Río Dulce -AMASURLI-, la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno -AMSCLAE-, y la Autoridad Protectora de la Sub-cuenca y Cauce del Río Pensativo; creadas con figuras jurídicas diferentes, sin atribuciones ni capacidades para generar los espacios y los resultados deseados en cuanto a la coordinación y gestión integrada del recurso hídrico a nivel de las cuencas hidrográficas, por lo que se hace necesario el fortalecimiento y re-ingeniería de las mismas, así como la creación de otras autoridades o similares instancias en otras cuencas estratégicas del país. Incluso a nivel Municipal, la gestión ambiental para garantizar la provisión de agua potable es insuficiente a pesar del mandato legal que poseen. Lo anterior, se traduce en que se tenga a nivel local, subregional y nacional, poca información oficial actualizada y, en muchos casos, insuficiente información sobre la gestión sostenible de los recursos hídricos en general. Es fundamental fortalecer el conocimiento básico sobre agua superficial y subterránea mediante información científica y tecnológica, registros y monitoreo, para la toma de decisiones en medidas de adaptación al cambio climático para el manejo integrado de recursos hídricos con enfoque de cuencas hidrográficas.

El país requiere contar con “infraestructura gris y verde” para captar, recargar, almacenar, transportar, tratar y distribuir el agua para todas las demandas de la población guatemalteca, y poder cubrir la demanda agrícola, energética, turística e industrial, para control de avenidas extraordinarias, entre otras, y prepararse para asegurar el suministro a un número cada día mayor de ciudades, grandes e intermedias y los múltiples asentamientos dispersos en áreas periurbanas y rurales de Guatemala, así como para la protección de los suelos y los bosques, entre otros. Lo anterior, considerando los usos culturales y visión cosmogónica del agua por parte de los pueblos indígenas.

El PANCC, dentro de lo que en este documento se denomina “Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC”, recoge el mandato legal de cumplir con los principios y salvaguardas. El contenido de ese capítulo es de obligado seguimiento para quienes desarrollen la planificación sectorial e institucional, técnica y financiera correspondiente.

A continuación, se presentan las acciones prioritarias que contribuirán a la gestión sostenible de los recursos hídricos del país, las cuales se enmarcan dentro de las metas del Plan Nacional de Desarrollo K’atun: Nuestra Guatemala 2032. Estas acciones aparecen de manera ordenada como derivadas del objetivo y de los resultados establecidos para el tema y de las metas esperadas.

VII. 6. 2. Plan de Acción: Gestión Integrada de los Recursos Hídricos

Objetivo: Gestionar sosteniblemente los recursos hídricos del país para garantizar la conservación de las cuencas hidrográficas, el acceso de la población guatemalteca al agua, para sustentar los usos económicos de la misma, controlar la contaminación y reducir su vulnerabilidad ante los efectos de la variabilidad y el cambio climático. ¹¹⁷

Resultado 1: Los recursos hídricos se gestionan sosteniblemente a través de la implementación de prácticas Integrales.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
a) Se dispone de una Ley de Aguas y sus instrumentos operativos.	a.1) Para el año 2025 el país dispone de una Ley de Aguas con instrumentos operativos funcionando.	Crear y fortalecer la normativa nacional y municipal, para la conservación, protección y aprovechamiento eficiente y sostenible de los recursos hídricos con pertinencia cultural y enfoque de género.	x	x	Nacional	Mediano	Presidencia de la República Organismo Legislativo	Pueblos indígenas Sector privado Sector civil Academia ANAM, INFOM, MARN, MSPAS, MAGA, MEM, AGAAI, CONAP, INAB
		Elaborar el conjunto de reglamentos y normas técnicas para aplicar eficaz y eficientemente la ley, a nivel nacional y municipal.	x	x	Nacional	Mediano	Municipalidades Organismo Legislativo	Pueblos indígenas Sector privado Sector civil Academia ANAM, INFOM MAGA, MARN MEM, AGAAI, CONAP, INAB
		Formular la Política Nacional de Agua y sus respectivas herramientas de planificación para cumplir con los objetivos fijados en la ley.	x	x	Nacional	Mediano	Presidencia de la República	Pueblos indígenas Sector privado Sector civil Academia ANAM, INFOM MAGA, MARN MEM, CONAP, INAB
		Elaborar el Plan Hidrológico Nacional de los Sistemas de Gestión y de Regulación del Agua, que contemple los elementos priorizados en la Política.	x	x	Nacional	Mediano	Nueva autoridad nacional para el agua	Pueblos indígenas Sector privado Sector civil Academia ANAM, INFOM, MARN, MAGA, MEM, AGAAI, CONAP, INAB

¹¹⁷ La matriz responde a los siguientes instrumentos:
Objetivos de Desarrollo Sostenible: 6 y 13
Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032: Adaptación y mitigación frente al cambio climático, Gestión sostenible de los recursos hídricos para el logro de objetivos sociales, económicos y ambientales.

Resultado 1: Los recursos hídricos se gestionan sosteniblemente a través de la implementación de prácticas integrales.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Crear un ente o institución rectora en materia de gestión y manejo del recurso hídrico.	x		Nacional	Mediano	Presidencia de la República	MARN, MSPAS, INAB, CONAP, INSIVUMEH
	a.2) Se han inventariado los usos existentes y se han transformado en derechos de agua inscritos en un registro administrativo, basado en la disponibilidad real de las fuentes de agua.	Crear y mantener el sistema nacional de información, conocimiento y valoración del agua;	x		Nacional	Mediano	Nueva autoridad nacional para el agua	Pueblos indígenas Sector privado Sector civil Academia ANAM, INFOM, MARN, MAGA, MEM, AGAAI, CONAP, INAB
		Establecer el inventario de las aguas, el catastro de los usos y el registro de derechos de agua;	x		Nacional	Mediano	Nueva autoridad nacional para el agua	Pueblos indígenas Sector privado Sector civil Academia ANAM, INFOM, MARN, MAGA, MEM, AGAAI
b) Se ha valorado el aporte del agua al desarrollo económico y social.	b.1) Se ha estimado el aporte del agua a la sociedad (salud) y a la economía (usos productivos) y se ha estimado el costo que los daños provocados por eventos hidrológicos significan para la sociedad y la economía (se ha establecido si mantener el status quo es más barato que invertir en la adaptación al cambio climático).	Estudio sobre el valor del agua para el desarrollo nacional, expresado en unidades económicas, diferenciando lo que representa para la sociedad, la economía y el ambiente.	x		Nacional	Corto	Ministerio de Finanzas Públicas, Autoridad del agua y autoridad del CC	
		Estimar la inversión pública requerida para obras de regulación de interés público.	x		Nacional	Cortot	Ministerio de Finanzas Públicas, Autoridad del agua y autoridad del CC	Municipalidades, COCODES
		Estimar el costo de la administración del agua.	x		Nacional	Corto	Ministerio de Finanzas Públicas, Autoridad del agua y autoridad del CC	Municipalidades

Resultado 1: Los recursos hídricos se gestionan sosteniblemente a través de la implementación de prácticas Integrales.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
c) Se ha integrado la variable de cambio climático a la gestión y planificación del agua.	c.1) Se ha planteado y puesto en marcha la planificación para la gestión adaptativa de los Recursos Hídricos.	laborar y poner en marcha el Programa Nacional de Obras de Regulación del Agua, priorizando las áreas en donde se combina la vulnerabilidad natural con la pobreza.	x		Nacional y áreas más vulnerables al CC, combinada con la pobreza	Corto	Autoridad del agua y autoridad del CC	Municipalidades
		Elaborar y poner en marcha planes sectoriales de uso y conservación para la gestión adaptativa del agua (doméstico, agrícola, industrial, energético, turismo).	x		Nacional y áreas más vulnerables al CC, combinada con la pobreza	Corto	Autoridad del agua y autoridad del CC	Municipalidades
d) Porcentaje de zonas consideradas de muy alta capacidad de regulación y captación hidrológica es protegido y manejado sosteniblemente con enfoque de cuenca.	d.1) Al año 2032, el 100 por ciento de las zonas consideradas con muy alta capacidad de regulación y captación hidrológica están protegidas y manejadas sosteniblemente con enfoque de cuencas hidrográficas y ordenamiento territorial con pertinencia cultural y enfoque de género de acuerdo con el contexto social. ¹¹⁸	Determinar a nivel nacional los sitios prioritarios para la conservación, protección, manejo y restauración de zonas de captación, almacenamiento y regulación hidrológica, considerando el contexto socioeconómico de la población y la organización existentes.	x	x	Zonas vulnerables al cambio climático y de recarga hídrica (ciudades, zonas agroindustriales y zonas de potencial hidroeléctrico)	Mediano	MARN INAB CONAP MAGA MEM	Segeplán Municipalidades INFOM Autoridades de cuencas y lagos ANAM Academia Sector privado Sector civil Pueblos indígenas, AGAAI
		Establecer un sistema de registro y control de usos de aguas superficiales y subterráneas que permita conocer la demanda real y el comportamiento de las fuentes para luego definir normas de manejo, aprovechamiento y protección.	x		Zonas vulnerables al cambio climático y de recarga hídrica (ciudades, zonas agroindustriales y zonas de potencial hidroeléctrico)	Mediano	Nueva autoridad del agua, MARN, Municipalidades	Autoridades de cuencas y lagos Sector privado Sector civil Pueblos indígenas Academia
		Diseñar e implementar instrumentos económicos y mecanismos financieros de pago por el uso del agua y por la prestación de servicios ecosistémicos, que financien el Plan Nacional y los planes de manejo de cuencas, o bien a los propietarios de tierras con bosques, al CONAP y al INAB, para la gestión integral de los recursos hídricos en función del cumplimiento de objetivos generales de desarrollo.	x	x	Zonas vulnerables al cambio climático y de recarga hídrica (ciudades, zonas agroindustriales y zonas de potencial hidroeléctrico)	Mediano	Nueva autoridad del agua, MARN INAB, CONAP, MAGA	Municipalidades INFOM Autoridades de cuencas y lagos ANAM Academia Sector privado Sector civil Pueblos indígenas, AGAAI

¹¹⁸ Meta definida en el Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032.

Resultado 1: Los recursos hídricos se gestionan sosteniblemente a través de la implementación de prácticas Integrales.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
	d.2) Al 2032 todas las cuencas del país cuentan con mecanismos e instancias locales para la gestión integrada del agua.	Elaborar y actualizar de forma participativa los instrumentos para la gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque de cuenca y cambio climático, con equidad de género y pertinencia cultural, transparencia e integridad (Planes de manejo de cuenca, de ordenamiento territorial con enfoque de cuenca, planes municipales de adaptación al cambio climático, guía para la elaboración de planes de manejo integrado de microcuencas con enfoque de adaptación al cambio climático y gestión participativa).	x	x	Zonas vulnerables al cambio climático y de recarga hídrica	Mediano	Autoridades de cuencas y lagos MARN INAB MAGA Municipalidades de Pueblos indígenas	Segeplán INFOM, ANAM Sociedad civil Academia Sector privado, AGAAI, MARN, MAGA, INAB, CONAP
		Conformar y dar seguimiento a las Mesas Técnicas Interinstitucionales para la resolución de conflictos por aprovechamiento de agua por requerimiento de la sociedad y sus instituciones.	x		Zonas vulnerables al cambio climático y de recarga hídrica	Corto	MINGOB MARN Autoridades de cuenca MEM MAGA	Municipalidades COPREDE PDH Sociedad civil Organismo Ejecutivo Pueblos indígenas Sector privado
e) Número de cuencas hidrográficas que cuentan con índice de calidad y cantidad de agua.	e.1) Al año 2032, las 38 cuencas hidrográficas del país cuentan con un índice de calidad y cantidad de agua. ¹¹⁹	Elaborar directrices metodológicas para estandarizar la elaboración de los índices de calidad y cantidad de agua, así como una base de datos centralizada para tener un registro unificado.	x		Zonas con déficit hídrico y recarga hídrica	Corto	MARN INSIVUMEH Comités de cuencas Municipalidades, MAGA	Academia Autoridades de cuencas y lagos Pueblos indígenas Sociedad civil Sector privado
		Identificación de zonas más vulnerables a la ocurrencia de sequías (con déficit hídrico) y con ampliación de la época seca.	x		Nacional	Corto	MARN, CONAP, INAB, MAGA, Academia	Municipalidades, Pueblos indígenas, AGAAI
		Diseñar e implementar programas de investigación sobre el recurso hídrico (balance hídrico, regímenes de caudales, índices de calidad de agua, índice de vulnerabilidad, niveles de agua subterránea, relación de la sociedad con los recursos hídricos, otros).	x		Zonas con déficit hídrico y recarga hídrica	Mediano	MARN INSIVUMEH CONCYT Academia	Autoridades de cuencas y lagos Pueblos indígenas Sociedad civil Sector privado

¹¹⁹ Meta definida en el Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032.

Resultado 1: Los recursos hídricos se gestionan sosteniblemente a través de la implementación de prácticas Integrales.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Diseñar e implementar un programa de ampliación y modernización del sistema nacional de mediciones hidrometeorológicas con énfasis en vulnerabilidad al cambio climático.	x		Zonas vulnerables al cambio climático y de recarga hídrica	Mediano	INSIVUMEH ICC, ANACAFE Comités de cuencas Proyectos hidroeléctricos	Academia Autoridades de cuencas y lagos Pueblos Indígenas Sociedad civil Sector privado MARN, MAGA, CIV, CONAP, INAB
		Identificación y análisis de viabilidad de acciones para la adaptación a la problemática de escasez de agua agravada por el cambio climático. Por ejemplo: Traslado de agua de una cuenca a otra, sistemas de captación de agua de lluvia, descontaminación del agua, reducción de consumo, recarga de acuíferos, reorganización del territorio.	x		Zonas con déficit hídrico	Mediano	MARN, CONAP, INAB, Academia	Municipalidades, AGAAI, Sector privado
		Promover tecnologías para incrementar el volumen de almacenamiento de agua.	x		Nacional	Corto	MARN, Municipalidades, Autoridades de Cuenca	Academia, Sector privado
		Fortalecer la red de monitoreo de caudales y parámetros de calidad de agua de los cuerpos de agua del país.	x		Nacional	Corto	INSIVUMEH, La Autoridad del Agua	MARN, INAB, CONAP
		Crear una red de monitoreo de aguas subterráneas, iniciando por la región metropolitana de Guatemala y el área de influencia, y luego priorizar los nodos o sistemas de ciudades intermedias definidos en el Plan Nacional de Desarrollo K'atun Nuestra Guatemala 2032.	x		Región Metropolitana	Corto	INSIVUMEH	ONGs, FUNCAGUA, academia, sector privado
	e.2) Al año 2050 habrán más de 5,000 kilómetros de ríos restaurados como sitios piloto de buena gestión en las 38 cuencas del país.	Priorizar acciones de campo para movilizar recursos financieros que contribuyan a alcanzar la meta de tener un Programa Nacional de Restauración de Ríos y Cuerpos de Agua.	x	x	Costa Sur, Región Metropolitana, Corredor seco	Largo	INAB MARN CONAP Municipalidades	Autoridades de Lagos / Comités de Cuenca, COCODES Sector privado Sociedad civil
		Crear un ente regulador de Agua Potable a cargo de la calidad de los servicios y las tarifas.	x		País		Ejecutivo CONGRESO MSPAS	

Resultado 1: Los recursos hídricos se gestionan sosteniblemente a través de la implementación de prácticas integrales.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
f) Porcentaje de la población con acceso a agua potable y saneamiento mejorado.	f.1) Al año 2032, el 90 por ciento de la población cuenta con acceso a agua potable y al saneamiento. ¹²⁰	Mantener, ampliar y mejorar la Infraestructura de agua para consumo humano y saneamiento.	x		Municipios vulnerables	Mediano	Municipalidades MSPAS	Segeplán MINFIN Congreso de la República INFOM
		Diseño y construcción de obras de captación de agua (tanto a nivel de subregiones como de comunidades).	x		Ciudades Mayores e intermedias Municipios vulnerables	Largo	Municipalidades Sector Privado Gobierno central Gobernaciones departamentales	MAGA MSPAS MARN, MEM Pueblos indígenas Academia
		Garantizar la potabilización del agua.	x		Ciudades Mayores e intermedias Municipios vulnerables	Mediano	MSPAS Municipalidades Operadores públicos y privados de agua	Segeplán, INFOM
		Implementar programas de educación para el uso eficiente del agua, su tratamiento y reutilización.	x		Municipios vulnerables	Corto	MINEDUC Autoridades de cuencas y lagos MARN	MSPAS Municipalidades Sector privado Sociedad civil
		Establecer y mantener plantas de tratamiento de agua potable en sitios prioritarios a nivel municipal.	x		Municipios vulnerables	Corto	Municipalidades	MSPAS INFOM ANAM MARN
		Modificar el marco regulatorio municipal, de forma que en el Código Municipal se indique que las Municipalidades deberán contar con una dependencia específica para la prestación de los servicios de agua y saneamiento.	x			Nacional	Mediano	ANAM, AGAAI, Organismo legislativo
	f.2) Los municipios han integrado medidas específicas y concretas de adaptación al cambio climático para proteger las fuentes de agua que abastecen los servicios y para el uso eficiente y reciclado del agua.	Desarrollar Programa municipal específico de obras de regulación del agua, para asegurar la captación de agua, por unidades hidrográficas, y a nivel municipal, comunitario y familiar.	x		Ciudades Mayores e intermedias Municipios vulnerables	Largo	Municipalidades Sector Privado	MAGA MSPAS MARN, MEM Pueblos indígenas Academia

¹²⁰ Meta definida en el Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032.

Resultado 1: Los recursos hídricos se gestionan sosteniblemente a través de la implementación de prácticas Integrales.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
g) Porcentaje de las aguas utilizadas tratadas.	g.1) Al año 2032, un 50 por ciento de las aguas utilizadas son tratadas y reutilizadas. ¹²¹	Planificar y desarrollar de infraestructura de saneamiento y de plantas de tratamiento de aguas residuales en áreas urbanas y rurales de acuerdo con los contextos biofísicos y socioeconómicos.	x	x	Municipios vulnerables	Corto	Municipalidades MARN	Segeplán, INFOM, MSPAS
		Tratar el 100 por ciento de las aguas residuales provenientes de la industria (particularmente aquella ligada a los sectores mineros; agroindustriales como la palma africana, café y azúcar; textiles; agropecuarios; químicos; alimenticios; hospitalarios y turísticos).	x	x	Municipios vulnerables	Mediano	Sector privado MARN Municipalidades	Segeplán Academia MSPAS Sociedad civil
h) Porcentaje de la población educada y concientizada en el manejo eficiente y sostenible del agua.	h.1) Al año 2032, el 100 por ciento de los municipios cuentan con campañas y programas de concientización en el uso eficiente y sostenible del agua.	Desarrollar e implementar un programa de sensibilización, educación y capacitación en medidas de adaptación al cambio climático orientado a la gestión integrada de los recursos hídricos a nivel de cuenca con principios de equidad de género, responsabilidad individual y multiculturalidad.	x		Nacional	Largo	MINEDUC MARN Municipalidades INFOM Autoridades de cuenca	Pueblos indígenas Sector privado Sociedad civil Academia ANAM INSIVUMEH CONAP INAB Sociedad civil
	h.2) El tema de educación y capacitación sobre Gestión Integrada de Recursos Hídricos está fortalecido en los diversos niveles.	Incorporar en el nivel primario, secundario y diversificado los temas de Cambio Climático, Manejo integrado de microcuencas, y Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos.	x		Nacional	Corto	MINEDUC	MARN, Academia
		Mejorar o ampliar el pensum de las diferentes carreras universitarias vinculadas al tema hídrico, formando más hidrólogos, hidrogeólogos, e ingenieros hidráulicos especialistas en plantas de tratamiento de aguas residuales, por ejemplo. (Incluir cursos que contribuyan al manejo integrado de cuencas como sistemas de información geográfica, suelos, cursos relacionados al bosque, hidrología, hidrogeología, entre otros.)	x		Nacional	Corto	Academia	MARN, CONAP, INAB

¹²¹ Meta definida en el Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032.

Resultado 1: Los recursos hídricos se gestionan sosteniblemente a través de la implementación de prácticas integrales.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Fomentar la organización de eventos de capacitación en cambio climático y gestión integrada de recursos hídricos orientados a profesionales de diversos campos, a través de diplomados, certificaciones, cursos libres.	x		Nacional	Corto	MINEDUC, academia	Sociedad civil, MARN, CONAP, INAB

VII. 6. 3. Referencias bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística –INE-. (2006). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida*. Guatemala.

Ministerio de Ambiente y de Recursos Naturales –MARN-. (2009). *Política Nacional de Cambio Climático*. Guatemala, Guatemala.

MARN. (2015). *Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Guatemala*. Guatemala, Guatemala.

Naciones Unidas. 2015. *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) al 2030*.

Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia –SEGEPLÁN-. (2010). *Plan Sectorial Multianual de Ambiente y Agua. Guatemala*.

Segeplán. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo K'atun*. Guatemala.

Segeplán. (2015). *Informe final de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Guatemala, Guatemala



CAPÍTULO VIII. MITIGACIÓN

Según el IPCC, por “mitigación” se entiende la “intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero”.

Guatemala presentó su Contribución Nacionalmente Determinada –NDC–, en concordancia con las decisiones de las partes 1/CP.19 y 1/CP.20 de la CMNUCC y expresó sus compromisos de mitigación en su esfuerzo por contribuir a alcanzar el objetivo de la CMNUCC.

En su NDC, el país se comprometió a reducir, de forma no condicionada, el 11.2 por ciento de emisiones GEI totales del año base 2005, proyectado al año 2030. En el mismo NDC, el país ofrece una reducción más ambiciosa de hasta 22.6 por ciento de sus emisiones GEI totales del año base 2005 proyectado al año 2030, condicionada al apoyo técnico y financiero con recursos internacionales públicos y privados, nuevos y adicionales.

En el NDC se mencionan expresamente los sectores de emisión en donde se hará incidencia de mitigación, siendo estos: a) energía; b) procesos industriales; c) sector agropecuario; d) uso de la tierra, cambio uso de la tierra y silvicultura; y e) desechos.

La LMCC (2013) contempla en el capítulo V lo relativo a la Mitigación de GEI. El PANCC además de responder a los compromisos del NDC, responde a los lineamientos y mandatos contenidos en la misma. También fueron tomados en cuenta lo que para el efecto establece la PNCC, el Plan de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014)¹²² y los ODS.

Al momento de desarrollar el PANCC deberán tomarse en cuenta los dos compromisos que a continuación se mencionan:

La resolución 1/CP.21 de las partes de la CMNUCC que pide a los países miembro cuya contribución prevista determinada a nivel nacional presentada con arreglo a la decisión 1/CP.20 comprenda un plazo hasta 2030, como es el caso de Guatemala, a que comuniquen o actualicen dicha contribución en 2020 a más tardar y cada 5 años a partir de ese momento (Artículo 4, párrafo 9 del APA).

El Acuerdo de París -APA- de la CMNUCC, insta a las Partes (Artículo 4) a esforzarse por formular y comunicar su estrategia a largo plazo para un desarrollo con bajas emisiones de GEI -EDBEI-, teniendo en consideración sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de sus diferentes circunstancias nacionales. Con el Acuerdo de París, Guatemala asume, internacionalmente, compromisos relevantes y, al mismo tiempo, abre la puerta a oportunidades de colaboración, apoyo y alianzas internacionales.¹²³

El PANCC, dentro de lo que en este documento se denomina “**Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC**”, recoge el mandato legal de cumplir con los principios y salvaguardas. El contenido de ese capítulo es de obligado seguimiento para quienes desarrollen la planificación sectorial e institucional correspondiente.

¹²² Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural –CONADUR– (2014). Plan Nacional de Desarrollo K'atun: nuestra Guatemala 2032. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

¹²³ La decisión 1/CP.21 en su párrafo 36 invita a las partes de la CMNUCC que comuniquen a la Secretaría, en 2020 a más tardar, estrategias de desarrollo con bajas emisiones de GEI a largo plazo, con vista a mediados de siglo, de conformidad con el artículo 4, párrafo 19, del APA, y pide a la secretaría del CMNUCC que haga públicas, en el sitio web de la CMNUCC las estrategias que comuniquen las partes a este respecto.

VIII. 1. Energía

VIII. 1. 1. Marco referencial

La energía puede clasificarse según la fuente de la cual proviene la energía primaria es la que es provista por la naturaleza de forma directa, ya que no requiere de ningún proceso de transformación, por ejemplo la leña. La energía secundaria, es la que se genera a partir del proceso de transformación de un energético primario, como el caso del diésel oil (IARNA-URL, 2012).

En Guatemala, el sector energético se integra por dos subsectores: eléctrico y de hidrocarburos. El subsector eléctrico comprende el sistema de suministro para la generación, transmisión y distribución de energía. La generación puede desarrollarse por centrales hidroeléctricas, turbinas de vapor o de gas, motores de combustión, centrales solares, centrales eólicas y centrales geotérmicas. El sistema de transmisión está compuesto por un sistema principal (generadores a otros países) y un secundario. El sistema de distribución está integrado por la infraestructura de distribución: líneas, subestaciones y las redes de distribución que operan en tensiones menores a 34.5 Kilovoltios. Las principales empresas distribuidoras son: la Empresa Eléctrica de Guatemala, la Distribuidora de Electricidad de Occidente y de Oriente, y las empresas eléctricas municipales (MEM, 2014).

El subsector de hidrocarburos contempla los rubros de gasolina, diésel, full oil y bunker, kerosina, gases de petróleo y otros hidrocarburos gaseosos, aceites y grasas lubricantes entre otros productos de refinación de petróleo. El ente responsable de la política energética nacional es el Ministerio de Energía y Minas -MEM-. La Dirección General de Hidrocarburos -DGH- del MEM es la responsable de supervisar y proponer normas para el sector de abastecimiento de productos y comercialización (importación, exportación, refinación, transporte, distribución mayorista y detallista). Para la exploración y producción de petróleo, actúan la DGH y la Comisión Petrolera Nacional (MEM, 2014).

La LMCC establece que el MEM, en coordinación del MARN y con la Segeplán elaborará el Plan Nacional de Energía para la Producción y Consumo basado en el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, la promoción de tecnologías para la eficiencia y ahorro energético y la reducción de GEI.

El país cuenta con una Política Nacional de Producción más Limpia (Acuerdo Gubernativo Número 258-2010) cuyo objetivo general es “contribuir al bienestar social, el crecimiento económico, el aumento de la competitividad, el mejoramiento de la calidad del ambiente y el aprovechamiento racional de los bienes y servicios naturales, a través de la aplicación de Producción Más Limpia, como herramienta para la gestión socio ambiental”. Adicionalmente, el MARN creó un Comité de Producción más Limpia (Acuerdo Ministerial 597-2012) como una instancia voluntaria constituida por entidades del sector público y privado para promover la gestión orientada a la producción más limpia.

El país deberá tomar en cuenta los compromisos internacionales de reducción de emisiones GEI para el desarrollo del PANCC en el sector de energía, tomando especial atención a lo que para el efecto establece el Acuerdo de París (APA) y la necesidad de

formular una estrategia a largo plazo para un desarrollo con bajas emisiones de GEI en ese sector.

VIII. 1. 1. 1. Transporte

Abordar la temática de transporte requiere conocer la variable de movilidad urbana, la cual es el conjunto de desplazamientos de personas y mercancías que se producen en un determinado espacio físico. Las personas utilizan una variedad de medios y sistemas de transporte para trasladarse de un lugar a otro con el propósito de satisfacer una serie de necesidades. La accesibilidad a los medios de transporte se constituye, por lo tanto, en uno de los objetivos principales que persigue la movilidad.

Para Guatemala, el transporte, almacenamiento y comunicaciones utilizó en el período de 2001 a 2010, alrededor de 18 a 24 mil terajoules de energía proveniente de la matriz energética nacional. La utilización de productos como gasolina y diésel ha aumentado, en tanto que el transporte contribuye sustancialmente a las emisiones antropogénicas de GEI. De esta forma, se perfila como un sector importante para acciones de mitigación, ya sea en transporte terrestre, aéreo y marítimo. A nivel mundial, este sector representó el 15 por ciento de las emisiones de GEI y el 23 por ciento de emisiones provenientes de combustibles en 2009 (BID, 2014).

El tema crítico para el sector transporte en el país es el transporte terrestre y con base a esto se implementarán acciones en el transporte colectivo, individual y de carga; por otro lado donde más afecta es en el área urbana y está centralizado.

La mayor cantidad de emisiones de GEI para el periodo de 1990 al 2005 corresponden a CO₂, tanto en el transporte terrestre como en aviación, mostrando aumentos de 205 y 3,649 miles de toneladas de CO₂ respectivamente. En un periodo de quince años, las emisiones de transporte terrestre se han duplicado, mientras que las provenientes de aviación civil para 2005 son 15 veces mayores a las del año 1990, lo cual refleja el crecimiento que el parque vehicular ha tenido en Guatemala las últimas décadas, así también el tráfico aéreo ha aumentado como consecuencia del desarrollo económico que ha tenido el país a través de los años.

Cabe resaltar que en el país no existen reglamentos y mecanismos para poder regularizar las emisiones. Por ello, se vuelve necesario desarrollar un reglamento que regule las emisiones en el sector. Actualmente, en el país están colapsando la red vial y el parque vehicular derivado del aumento masivo de vehículos y, también, del mal dimensionamiento del diseño vial a nivel de los principales centros urbanos. Por esta razón, se considera es necesario se diseñen e implementen nuevos y mejorados sistemas de transporte colectivo, . Esto ayudará a disminuir el colapso que está enfrentando la región metropolitana, lo que ayudaría a reducir las emisiones de GEI.

De acuerdo con el IPCC (2007) la aviación es responsable del 2% de las emisiones antropogénicas, de las cuales el 1.3% corresponde a la actividad internacional y el restante a las operaciones domésticas. Dado que la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) es la responsable de dictar directrices a nivel mundial en materia de aviación civil internacional, en el marco del PANCC se deben establecer metas y acciones

específicas en reducir y mitigar las emisiones provenientes de las operaciones domésticas.

En ese sentido de manera similar a las acciones que está impulsando la OACI a nivel internacional, se deberán adoptar acciones en la actividad aérea doméstica (comercial y general) en las aristas de mejoras operacionales y tecnológicas, combustibles alternativos, eficiencia energética e incorporación de fuentes renovables en la infraestructura aeroportuaria y medidas basadas en el mercado.

VIII. 1. 1. 2. Industria energética

La generación de energía eléctrica en Guatemala en el 2014, fue de 9,270.63 GWh. El 64.76 por ciento provino de fuentes renovables (hidroeléctricas con el 49.95 por ciento y biomasa con el 14.81 por ciento), un 19.23 por ciento fue producido por carboneras, mientras que otro 13.57 por ciento fue generado por bunker. Un 14.81 por ciento del total de la matriz fue generado por biomasa, bagazo de caña de azúcar (CNEE, 2014). Para el 2015 la generación de energía eléctrica provino de energía renovable (42.94 por ciento) y no renovable 57.06 por ciento.

Siendo las fuentes renovables importantes para la generación de energía, se debe tener en cuenta cómo éstas pueden verse amenazadas por factores sociales y/o el cambio climático, los efectos de este último, además pueden impactar negativamente en las producciones agrícolas (menor cantidad de agua disponible), limitando la disponibilidad de biomasa para la generación de energía (aunque se han realizado investigaciones en nuevos cultivos resilientes al cambio climático, principalmente en el sector azucarero) (University of Cambridge, 2014). Hoy en día, gran parte de la generación de energía eléctrica estatal proviene de centrales hidroeléctricas, no obstante su producción depende de las variaciones estacionales.

VIII. 1. 1. 3. Industria manufacturera y de la construcción

El sector manufactura se refiere a la transformación de las materias primas en un producto totalmente terminado que ya esté en condiciones de ser destinado a la venta. También es conocida además como industria secundaria. La manufactura engloba una variedad enorme, artesanía, alta tecnología, entre otros, aunque generalmente el término se aplica para referirse a la producción industrial que transforma las materias primas en bienes terminados.

El impacto de este subsector se refiere a las emisiones liberadas por el uso de combustible fósil y biomasa para sus diferentes procesos, como calderas, hornos, bombas de riego, entre otras. El uso de combustible se intensifica según la industria específica. Dentro de los combustibles más utilizados se encuentra el bunker, diesel, gas propano y gasolina, este último en menor intensidad.

El sector construcción, al igual que la industria manufacturera demanda combustible fósil para su operación, aunque en una proporción menor. Este uso se da en bombas, plantas generadoras y otros equipos. A pesar de su impacto reflejado en los inventarios nacionales, esta variable ha sido poco estudiada.

Los Inventarios Nacionales de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero para los años 1990, 1994, 2000 y 2005 reflejan que las emisiones de GEI en la industria manufacturera y de construcción, tuvieron un incremento de 921 mil toneladas desde el año 1990 al año 2005. Dicho incremento se debe principalmente por el crecimiento del sector industrial y construcción de infraestructura en el país.

VIII. 1. 1. 4. Residencial y comercial

La vivienda se define como un espacio físico cuya principal razón de ser es ofrecer refugio y descanso a las personas y sus familias. Según el Instituto Nacional de Estadística- INE- para el 2015 la población actual del país era de 16 millones de habitantes aproximadamente, con un promedio al año de 304,647 nacimientos, lo cual significa una mayor demanda en el sector para poder albergar y refugiar a la población en general. Esto provoca un incremento en la demanda energética y en la generación de los desechos domésticos, lo cual aumenta las emisiones de gases de efecto invernadero, que intensifican los efectos del cambio climático.

El impacto identificado en esta variable es el consumo de gas propano en viviendas y comercio, principalmente para la cocción de alimentos y una relación realmente inferior, como calentador de agua. El impacto de este sector, como se puede observar en el inventario nacional de GEI, es inferior al resto de variables, sin embargo es importante tener en cuenta que existen oportunidades de sustituir el consumo de combustible fósil, por energía renovable como la solar.

En ese marco, cabe resaltar que durante el periodo 1990 a 2005, las emisiones provenientes de la energía utilizada en el sector residencial han aumentado, en particular el CO₂ y el CO en un 63 por ciento y un 28 por ciento respectivamente.

VIII. 1. 1. 5. Esfuerzos a nivel de País

En todo ese contexto mencionado en los acápite anteriores cabe resaltar que, en el marco de la Ley Marco de Cambio Climático, específicamente en el Capítulo V (artículo 18) se manda crear el Plan Nacional de Energía. Este instrumento tiene como objetivo la producción y el consumo basado en el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, la promoción de las tecnologías para la eficiencia y el ahorro energético y la reducción de gases de efecto invernadero.

Actualmente, este PANCC ha considerado como componentes la creación de los siguiente programas: (a) programa de compensaciones de emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de combustibles fósiles; (b) programa de incentivos fiscales y subsidios enfocados en el uso de energías limpias para el transporte público y privado; y (c) registro de proyectos de remoción o reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y su reglamentación respectiva. De igual manera existe la Política Energética 2013-2027, la cual tiene como una de sus principales acciones promover el ahorro y uso eficiente de la energía y la reducción del uso de la leña y la diversificación de la matriz de generación de energía eléctrica a través de fuentes renovable.

El país ha desarrollado la Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de Leña 2013 – 2024, cuya implementación permitirá establecer al menos 48,000 hectáreas de plantaciones y sistemas agroforestales, y la promoción de 100,000 estufas mejoradas, beneficiando a 231,400 hogares (INAB, 2015). En Guatemala una gran parte de la población (64 por ciento al año 2015) depende directamente de la leña como fuente de energía para cocinar sus alimentos y calentar su vivienda (67 por ciento en el área rural y 33 por ciento en el área urbana) (INAB, 2015). El tema de la Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de Leña, siguiendo los lineamientos del IPCC, también es abordado en el sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura del presente documento (capítulo VI.4), con el enfoque de disminuir el porcentaje de déficit de leña.

Actualmente el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales -MARN-, con el apoyo de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional -USAID- lidera el proceso de formulación de la Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones”. Dicha Estrategia está dirigida a los siguientes sectores: cambio de uso del suelo y silvicultura, energía, procesos industriales, transporte y desechos (MARN, Iniciativa de Desarrollo Bajo en Carbono Guatemala Huella CERO2, 2014). En el marco de esta Estrategia también es importante mencionar la propuesta de la Acción Nacional Apropriada de Mitigación (NAMA, por sus siglas en inglés) que busca promover el uso eficiente de leña y combustibles alternos en comunidades indígenas.

El PANCC, dentro de lo que en este documento se denomina “**Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC**”, recoge el mandato legal de cumplir con los principios y salvaguardas. El contenido de ese capítulo es de obligado seguimiento para quienes desarrollen la planificación sectorial e institucional correspondiente. Esto es importante para asegurar que las acciones que se planifiquen y desarrollen no generen impactos negativos en la vida cotidiana de las personas relacionadas a la salud, seguridad alimentaria, en el sistema de gobernanza, recursos naturales, ecosistemas naturales, sistemas productivos y otros componentes asociados.

A continuación, se presentan las acciones prioritarias que contribuirán a la mitigación de los GEI generados por el sector energía y sus subsectores. Estas acciones aparecen de forma ordenada como derivadas de los objetivos y resultados establecidos para el tema y las metas esperadas.

VIII. 1. 2. Plan de Acción: Energía y sus subsectores

Objetivo: Reducir la intensidad de emisiones de GEI de los sub sectores transporte industria energética; industria manufacturera y de la construcción; comercial; residencial y otros. ¹²⁴

VIII.1.3 Subsector transporte

Resultado 1: Se cuenta con un inventario de GEI desagregado por tipo de transporte. ¹²⁵								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Inventario de GEI desagregado	Contar con un inventario de emisiones de GEI desagregado por tipo de transporte.	Emitir normativa que regule las emisiones en el sector transporte.		x	Nacional	Mediano	MARN	CIV COGUANOR MEM Gremial de transportes de carga y colectivo Municipalidades
		Elaborar protocolos para generar y actualizar la información del SNICC para el desarrollo de los inventarios nacionales GEI por tipo de transporte (terrestre, aéreo y marítimo).		x	Nacional	Corto	MARN	SGCCC CIV MEM DGAV
		Establecer el factor de emisión de GEI nacionales por tipo de combustible.		x	Nacional	Corto	MARN	SGCCC MEM
		Crear planes progresivos de mejora de las flotas vehiculares del sector público.		x	Nacional	Mediano	CIV	Entidades del sector público
		Implementar progresivamente sistemas de transporte colectivo eficiente en el sector público.		x	Nacional	Mediano	CIV	Entidades del sector público

¹²⁴ La matrices del sector responde a los siguientes instrumentos:

Objetivos de Desarrollo Sostenible: 7, 11, 12, 13 y 17 Plan Nacional de Desarrollo Katún: Nuestra Guatemala 2032: Adaptación y mitigación frente al cambio climático, Incremento de la participación de la energía renovable en la matriz energética, considerando la participación ciudadana y con pertinencia de pueblos maya, xinka, garífuna, de género y etaria, Acceso a energía de calidad y con cobertura nacional.

¹²⁵ Se entiende que el sector transporte es el más importante en términos de su contribución a las emisiones de GEI en el sector energía. No obstante se recomienda contar con un sistema equivalente para cada UNO de los sub sectores del sector ENERGIA. El país necesita contar con un instrumento completo para cuantificar y reportar las contribuciones de reducción de emisiones específicas, y para poder elaborar políticas nacionales específicas en la materia.

Resultado 2: Prácticas para la reducción de intensidad de emisiones de GEI en el sector transporte se han implementado.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Gg de Emisiones de GEI del subsector transporte.	Reducir la intensidad de emisiones del sub sector transporte.	Incentivar la réplica de casos de éxitos de países de la región para reducción de emisiones en los diferentes tipos de transporte y promover el acceso a nuevas tecnologías.		x	Nacional	Mediano	MARN	Segeplán SGCCC Sector Privado organizado Municipalidades
		Mejorar los parámetros de regulación de la calidad de combustible que ingresa al país.		x	Nacional	Mediano	MEM	MINFIN MARN MEM Sector Privado organizado
		Difundir los beneficios de los combustibles alternos en sustitución de combustibles fósiles y promover su uso.		x	Nacional	Mediano	CONCYT	MARN MEM SGCCC Sector Privado organizado
		Desarrollar la atracción de inversiones que tomen como oportunidad la mitigación de emisiones de GEI.		x	Nacional	Mediano	PRONACOM	MINECO MARN MINFIN SGCCC Sector Privado organizado
		Elaborar curvas de abatimiento como una herramienta para promover proyectos costo eficientes		x	Nacional	Mediano	MARN	SGCCC CONCYT MEM Sector Privado organizado
		Realizar estudios de movilidad urbana como insumo para el diseño de sistemas de transporte colectivo.		x	Centros urbanos altamente poblados	Corto	Municipalidades CIV	SAT Sector Privado organizado Academia
		Realizar estudios para determinar la factibilidad de implementación de transporte mixto de carga y pasajeros en diferentes horarios.		x	Centros urbanos altamente poblados	Corto	Municipalidades	Sector Privado organizado

Resultado 2: Prácticas para la reducción de intensidad de emisiones de GEI en el sector transporte se han implementado.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Diseñar e implementar sistemas de transporte colectivo integrales e interconectados.		x	Centros urbanos	Corto	Municipalidades	MARN SGCCC CIV MINECO Academia Sector Privado organizado
		Incentivar y fomentar el uso de otros medios de transporte (no motorizado) creando las condiciones necesarias.		x	Centros urbanos altamente poblados	Mediano	Municipalidades	MINFIN CIV
		Crear Infraestructura que permita el transporte no motorizado.		x	Nacional	Corto	Municipalidades	Segeplán Academia CIV
		Establecer un programa de incentivos por la utilización de energía limpia.		x	Nacional	Mediano	MARN	MINFIN MINECO Sector Privado organizado Gremiales de Transporte

VIII.1.4. Subsector industria energética

Resultado 1: Emisiones de dióxido de carbono equivalente por mega vatio generado (tCO2/MW) reducidas.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
GW generados con energía renovable y no renovable	Promover la energía renovable para la generación de energía eléctrica para diversificar la matriz energética.	Priorizar la generación de energía renovable según lo establecido en la Política Energética vigente.		x	Nacional	Mediano	MEM	CNEE INDE Asociación Nacional de Generadores AGER IEA EEGSA ENERGUATE
		Establecer los factores de emisión nacionales por tipo de combustible.		x	Nacional	Corto	MARN MEM	SGCCC CONCYT

Resultados 2: Emisiones de dióxido de carbono equivalente por energía primaria (Gg) reducidas.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Emisiones de GEI por consumo de leña (Gg).	Reducir las emisiones de GEI derivados del consumo de leña.	Elaborar protocolo para generar y actualizar la información del SNICC sobre el consumo de leña y sus emisiones.		x	Nacional	Corto	MARN	SGCCC INAB CONAP Municipalidades
		Sistematizar casos de éxitos por el uso de estufas mejoradas y otras tecnologías como biodigestores, energía solar y otras.		x	Área rural con mayor índice de consumo de leña	Corto	MARN	MEM INAB CONAP Sociedad Civil Municipalidades
		Promocionar las acciones de la Estrategia Nacional de Uso Eficiente y Sostenible de la Leña y quinto eje de la Política Energética vigente.		x	Nacional	Corto	MEM INAB	CONAP MARN PRONACOM DIPRONA Sociedad Civil Municipalidades
		Diseñar e implementar la norma para la certificación del grado de eficiencia de estufas mejoradas y otras alternativas		x	Nacional	Corto	COGUANOR	MEM SGCCC PRONACOM Clúster de estufas ahorradoras Municipalidades
		Sensibilizar a la población del área rural con mayor demanda de leña y a la población en general sobre los beneficios del uso de estufas mejoradas y otras tecnologías.		x	Área rural con mayor índice de consumo de leña Alta y Baja Verapaz, Chiquimula y San Marcos	Corto	MAGA	MINEDUC MARN MSPAS INAB CONAP Sociedad Civil Municipalidades

VIII. 1. 5. Subsector industria manufacturera y de la construcción

Resultado 1: Intensidad de Emisiones de GEI por consumo de combustible fósil y leña reducidas.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Gg de emisiones de GEI del subsector industria manufacturera y construcción.	Reducir la intensidad en las emisiones de GEI del subsector de industria manufacturera y construcción.	Elaborar protocolos para generar y actualizar la información del SNICC sobre las emisiones por consumo de combustible fósil y leña en la industria manufacturera y construcción.		x	Nacional	Corto	MARN	SGCCC MINECO MEM Cámara Guatemalteca de la Construcción (CGC) CIG AGEXPORT Sector Privado organizado
		Establecer los factores de emisión nacionales por tipo de combustible.		x	Nacional	Corto	MARN	MEM CONCYT
		Diseñar e implementar protocolos para sistematizar casos de éxitos de reducción y/o sustitución de combustible fósil y leña en la industria manufacturera y construcción.		x	Nacional	Corto	MARN	SGCCC CIG AGEXPORT Sector Privado organizado Cámara Guatemalteca de la Construcción (CGC)
		Promover programas de eficiencia en el uso de combustible fósil y leña en los sectores de mayor intensidad de consumo.		x	Nacional	Mediano	MEM INAB	MARN Sector Privado AGEXPORT Sociedad Civil
		Promover programas de eficiencia en el consumo de combustible fósil y leña a nivel general.		x	Nacional	Mediano	MEM INAB	MARN AGEXPORT Sector Privado organizado
		Sensibilizar a la población de los beneficios de la implementación de proyectos de reducción de emisiones.		x	Nacional	Corto	Municipalidades Sector construcción	MARN, MINEDUC CIG AGEXPORT Sector Privado organizado Sociedad Civil Consejos de desarrollo

VIII. 1.6. Subsector residencial y comercial

Resultado 1: Intensidad de Emisiones de GEI por consumo de combustible fósil reducidas.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Gg de emisiones de GEI por consumo de combustibles fósil.	Reducir la intensidad de las emisiones de GEI del subsector residencial y comercial para el año 2026.	Elaborar protocolos para generar y actualizar la información del SNICC sobre las emisiones por consumo de combustible fósil a nivel residencial y comercial		x	Nacional	Corto	MARN	SGCCC Cámara de Comercio Municipalidades EEGSA ENERGUATE CNEE
		Establecer los factores de emisión de combustible fósil para el sector residencial y comercial		x	Nacional	Corto	MARN	MEM SGCCC
		Diseñar e implementar protocolos para sistematizar casos de éxitos de reducción y/o sustitución de combustible fósil a nivel comercial		x	Nacional	Corto	MARN	SGCCC Cámara de Comercio Municipalidades EEGSA ENERGUATE CNEE
		Sensibilizar a la población sobre el ahorro y uso eficiente del gas propano (GLP) y otras alternativas energéticas.		x	Nacional	Corto	MARN	MARN MINEDUC MINECO MEM SGCCC Cámara de Comercio Municipalidades EEGSA ENERGUATE
		Promover tecnologías limpias que sustituyan el consumo de combustibles fósiles		x	Nacional	Corto	CACIF	SGCCC MARN, MEM MAGA Cámara de Comercio municipalidades EEGSA ENERGUATE
		Sensibilizar a la población de los beneficios de la implementación de proyectos de reducción de emisiones y divulgación de casos de éxito		x	Nacional	Multi anual	MARN	INAB, MEM, CONAP MARN, CNEE EEGSA, ENERGUATE MAGA Sociedad Civil Academia Autoridades de Cuenca Municipalidades

VIII. 1.7. Eficiencia energética

Objetivo: Crear una cultura de eficiencia energética en los diferentes sectores

Resultado 1: Se ha creado una cultura de eficiencia energética en todos los sectores								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Kw/hora de energía consumida	Aumentar anualmente la reducción de emisiones por energía consumida en kw/hora	Impulsar el uso de tecnologías alternativas para mejorar la eficiencia energética.		x	Nacional	Mediano	Consejo de Construcción Sostenible de Guatemala	CIV, COGUANOR Municipalidades CGC Academia Sociedad Civil EEGSA ENERGUATE CNEE MEM
		Establecer normativas y códigos de construcción que contemplen variables de eficiencia y ahorro energético a nivel domiciliar.		x	Nacional	Corto	CIV COGUANOR	Organismo Ejecutivo Organismo Legislativo Cámara Guatemalteca de la Construcción Municipalidades MEM MARN CNEE
		Elaborar y gestionar una propuesta de ley de eficiencia y ahorro energético.		x	Nacional	Mediano	MEM	MARN CNEE CIG
		Monitoreo y seguimiento al Plan Nacional de Energía.		x	Nacional	Corto	MEM	Segeplán MARN
		Promover el uso de tecnología limpia en las instalaciones del sector público.		x	Nacional	Mediano	Gobierno Central	Instituciones Públicas
		Promocionar las buenas prácticas que se deriven en la eficiencia y ahorro energético.		x	Nacional	Corto	MEM	MARN CGP+L CIG CNEE

VIII. 1. 8. Referencias bibliográficas

Banco Interamericano de Desarrollo –BID-. (2014). *El Desafío Climático y de Desarrollo en América Latina y el Caribe: Opciones para un desarrollo resiliente al clima y bajo en carbono.*

Instituto Nacional de Bosques –INAB-. (2015). *Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de la Leña.* Guatemala.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-. (2014). *Iniciativa de Desarrollo Bajo en Carbono Guatemala Huella CERO2.* Guatemala.

MARN. (2015). *Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Guatemala.* Guatemala, Guatemala.

Ministerio de Energía y Minas –MEM-. (2014). *Política Energética 2013-2027.* Guatemala.

VIII. 2. Procesos industriales

VIII. 2. 1. Marco referencial

El Quinto Informe de Evaluación del IPCC establece que, a nivel mundial, en el 2010, el sector de la industria fue responsable de alrededor del 28 por ciento del uso de la energía final. y las proyecciones indican que en 2050 habrán aumentado entre el 50 por ciento y el 150 por ciento en los escenarios de referencia evaluados en ese informe, a menos que las mejoras de eficiencia energética se aceleren significativamente.¹²⁶

En el PANCC se considera el Sector Procesos Industriales como de atención prioritaria debido a varios factores. Desde el punto de vista económico-social, es de trascendental importancia por su papel como motor para el desarrollo nacional. Desde el punto de vista ambiental, resulta importante, por un lado, por su alta participación en el consumo de recursos energéticos y, por el otro y al mismo tiempo, por su potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, reducción de descargas hídricas contaminadas, residuos sólidos, y el rol que juega en la conservación y degradación de ecosistemas.

Dentro del sector de Procesos Industriales, se reportan las emisiones que se generan en la producción y uso de minerales, industria química, producción de metales, algunos procesos como producción de papel, alimentos y bebidas, y como en la producción y consumo de hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre. Por su nivel de industrialización, en Guatemala las emisiones de este sector se limitan únicamente a los gases de CO₂, CO₂DM y SO₂ (Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático Guatemala, 2015).

El Inventario Nacional de Emisiones y Captura de Gases de Efecto Invernadero evidencia, para los años 1990, 1994, 2000 y 2005, evidencia que las emisiones de procesos industriales en general aumentaron. En la siguiente tabla se pueden observar los detalles:

Cuadro 9. Emisiones de GEI del sector procesos industriales, años 1990, 1994, 2000 y 2005 (miles de toneladas)

Fuente	GEI	Año 1990	Año 1994	Año 2000	Año 2005
Productos Minerales	CO ₂	544.664	777.534	1,235.7269	1,541.0893
	NM _{VOC}	2.098	123.284	15.5185	230.4809
	SO ₂	0.263	0.372	0.5864	0.5378
Producción de Alimentos y Bebidas	NM _{VOC}	12.108	20.230	3,105.61	33.2878

Fuente: MARN (2014a, b y c).

¹²⁶ CAMBIO CLIMÁTICO 2014. Mitigación del cambio climático Resumen para responsables de Políticas. Contribución del Grupo de Trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático.

En Guatemala, las emisiones de GEI en el sector Procesos Industriales asciende a 1541.089 miles de toneladas de dióxido de carbono equivalente (Inventario de GEI año base, 2005). Estas emisiones representan el 5 por ciento del total de las emisiones nacionales.

Guatemala se encuentra en un momento en que el sector industrial está creciendo y debe hacerse de manera sostenible reduciendo el impacto sobre el cambio climático, a través de mejoramiento de tecnologías, producción más limpia, implementación de sistemas de gestión ambiental, utilizando como medios las certificaciones y manejo de residuos, entre otros. Es necesario fomentar la investigación en áreas como el aprovechamiento de los residuos, insumos más amigables con medio ambiente y la eficiencia energética la generación de subproductos en los procesos industriales y utilidades alternativas (para efectos de alcanzar una mayor resiliencia ante los efectos de la variabilidad climática y sus consecuencias). Además, se debe invertir en desarrollo de nuevos métodos de producción que sean menos contaminantes al medio ambiente y generen menos emisiones de GEI potenciales (utilizando adecuadamente los recursos naturales)

Este sector desarrolla acciones específicas que contribuyen con la mitigación de GEI del sector de procesos industriales, como la producción y uso de combustibles alternos, uso de energía renovable, reúso de materias primas entre otras.

A continuación, se presentan las acciones prioritarias que contribuirán a la mitigación de los GEI emitidos por procesos industriales garantizando que las mismas no generen impactos negativos en la vida cotidiana de las personas relacionadas a la salud, seguridad alimentaria, en el sistema de gobernanza, recursos naturales y ecosistemas, sistemas productivos y otros componentes asociados, mediante procesos de consulta contenidos en el convenio 169 de la OIT y el consentimiento previo, libre e informado, contemplado en la declaración de las Naciones Unidas sobre derechos de los Pueblos Indígenas y el artículo 3 de la LMCC sobre Salvaguardas. Estas acciones aparecen como derivadas del objetivo y los resultados establecidos para el tema y de las metas esperadas.

VIII. 2. 2. Plan de Acción: Procesos industriales

Objetivo: Promover la industrialización sostenible baja en carbono usando los recursos con mayor eficiencia y promoviendo la investigación y la adopción de tecnologías y procesos limpios y ambientalmente racionales.

Resultado 1: El sector de Procesos Industriales ha reducido las emisiones de GEI.								
Indicador de resultado	Meta	Acción	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsables
Por ciento de emisiones de GEI en el Sector Procesos Industrial	a) Reducir la cantidad de las emisiones de GEI del sector ¹²⁷	Elaborar protocolos para la realización de Inventarios GEI para el sector Procesos Industriales		X	Nacional	Corto	MARN	MEM MAGA Sociedad Civil Cámara de Industria de Guatemala
		Desarrollar los inventarios de GEI del sector y reportar al SNIC para las comunicaciones nacionales.		X	Nacional	Corto	MARN	MEM MAGA Sociedad Civil Sector Privado organizado
		Establecer mecanismos y acuerdos voluntarios de Producción más Limpia en coordinación con el sector privado.	X	X	Nacional	Corto	MARN	Comité de Producción más Limpia MEM Sociedad Civil
		Desarrollar e implementar la Estrategia de desarrollo con bajas emisiones en el Sector Procesos Industriales. (incentivos y sanciones)	X	X	Nacional	Mediano	MARN	MEM MAGA Sector Privado organizado

¹²⁷ Esta meta deberá ser definida por el sector.

Resultado 1: El sector de Procesos Industriales ha reducido las emisiones de GEI.								
Indicador de resultado	Meta	Acción	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsables
		Desarrollar programas de medición y reducción de huella de carbono a nivel sectorial y empresarial.	X	X	Nacional	Mediano	MARN	PRONACOM MEM MAGA Sociedad Civil Sector Privado organizado
		Establecer incentivos para promover Programas de Eficiencia en Procesos productivos, materias primas ¹²⁸		X	Nacional	Mediano	MARN MINFIN	PRONACOM Organismo Legislativo Sector Privado organizado
		Identificar acciones específicas y potenciales para la reducción de emisiones GEI en el sector de mercados de carbono (NAMA), producción más limpia, reducción de huella de carbono e identificar mecanismos y plataformas financieras.		X	Nacional	Corto	MARN MEM	Sector Privado organizado Academia
		Creación de mercados de carbono a nivel nacional		X	Nacional	Mediano	MARN	
		Investigar sobre tecnologías limpias para la producción.	X	X	Nacional	Corto		
		Evaluación económica financiera de medidas al final del tubo (Costo Efectividad en \$/TCO2	X	X	Nacional	Corto		

¹²⁸ Art. 19 de la Ley Marco de Cambio Climático.

VIII. 2. 3. Referencias bibliográficas

The Climate and Development Knowledge Network –CDKN-. (2014). **Quinto Reporte de Evaluación del IPCC. ¿Qué implica para Latinoamérica?** Resumen Ejecutivo. Alianza Clima y Desarrollo.

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo –CCAD- y Sistema de Integración Centroamericana –SICA-. (2010). **Estrategia Regional de Cambio Climático.**

CCAD-SICA (2014). **Estrategia Regional Ambiental Marco 2015-2020.** Promoviendo la Integración Ambiental Regional.

Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural –CONADUR- y Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala –SEGEPLÁN-. (2014). **Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032.** Guatemala, Guatemala.

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático –IPCC-. (2014). **Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change.** Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-. (2015). **Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.** Guatemala, Guatemala.

MARN. (2015). **Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (NDC) presentado a la Secretaría del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.** Guatemala.

Organización de las Naciones Unidas –ONU-. (2015). **Resolución aprobada por Asamblea General del 25 de septiembre del 2015 (A/70/L.1. Transformar Nuestro Mundo: La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.**

Leyes ¹²⁹

Constitución Política de la República de Guatemala (1985).

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 del Congreso de la República de Guatemala.

Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97 del Congreso de la República de Guatemala.

Ley Marco para Regular la Reducción de Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero. Decreto 7-2013 del Congreso de la República.

Código Municipal, Decreto 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala y sus reformas en Decreto 22-2010 del Congreso de la República.

Código de Salud, Decreto 90-97 del Congreso de la República.

¹²⁹ Consultada en línea <http://old.congreso.gob.gt/Legislacion/decretos.asp> y http://www.marn.gob.gt/aplicaciones/Normas10g/NORMA/Todas_normas.aspx

Decreto 90-2000 del Congreso de la República de Guatemala, creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales e introduce reformas a la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.

Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, Decreto 11-2002 del Congreso de la República.

Ley General de Descentralización, Decreto 14-2002 del Congreso de la República de Guatemala.

Acuerdo Gubernativo 281-2015. Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos.

Acuerdo Gubernativo 329-2009. Política Nacional de Cambio Climático.

Acuerdo Gubernativo 137-2016. Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.

Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, suscrita en New York, el 09 de mayo de 1992, aprobada por el Decreto 15-95 del Congreso de la República de Guatemala, del 28 de marzo de 1995 y ratificada el 03/08/1995.

Convenio Centroamericano Sobre Cambios Climáticos, suscrito el 29 de octubre de 1993, aprobado por el Decreto 30-95 del Congreso de la República de Guatemala, el 26 de abril de 1995, ratificado el 7 de febrero de 1996.

VIII. 3. Sector Agropecuario

VIII. 3. 1 Marco de Referencia

Según el Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático a nivel mundial, el sector de la agricultura, silvicultura y otros usos del suelo (AFOLU) es responsable de alrededor de un cuarto (~10-12GtCO₂eq/año) de las emisiones procedentes de la deforestación, las emisiones agrícolas procedentes del suelo y la gestión de nutrientes y de la ganadería.¹³⁰

El principal Gas Efecto Invernadero producido en la actividad ganadera es metano (CH₄), el cual tiene un potencial de calentamiento global 21 veces más alto que el CO₂. El metano es emitido desde tres fuentes en los sistemas de producción pecuaria (FAO, 2000): Proceso digestivo de los animales (fermentación entérica); proceso de descomposición anaeróbica en el estiércol; proceso de descomposición anaeróbica de productos de desecho del procesamiento animal.

En Guatemala, el inventario del hato bovino al año 2005 contabilizaba 2.9 millones de cabezas. (MAGA, 2012b). Las emisiones de metano a causa de la fermentación entérica presentan un crecimiento desde el año 1990 al 2005. De la misma manera, el manejo de estiércol expone un leve crecimiento de emisiones de metano a la atmósfera de un 1.84 por ciento respecto al año 1990, así como una reducción en las emisiones de N₂O producto de la desnitrificación del estiércol utilizado para la aplicación en tierras.

En la agricultura, el óxido nitroso es un Gas de Efecto Invernadero que contribuye al calentamiento global. Es un compuesto generado por procesos naturales. Las cantidades emitidas son magnificadas por procesos de lixiviación, volatilización y escorrentía de fertilizantes nitrogenados principalmente. Según estimaciones de la FAO, se prevé que las emisiones de óxido nitroso en la agricultura aumenten en un 50 por ciento para el 2030 (FAO, 2002).

Los inventarios nacionales evidencian el crecimiento en el uso de fertilizantes nitrogenados para los procesos de agricultura desde 1990 al 2005 en más de 300 por ciento, contribuyendo así a la acumulación y permanencia de GEI en la atmósfera.

La quema de residuos agrícolas como tallos, pastos, hojas y cáscaras entre otros con el objetivo de limpiar, podar y despejar zonas de cultivo así como para liberar nutrientes y eliminación de plagas-, es una manera fácil y económica de reducir recursos orgánicos derivados de la producción agrícola. No obstante, se estima que produce un 40 por ciento de dióxido de carbono, 32 por ciento de monóxido de carbono y 50 por ciento de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) a nivel mundial (CCAD, 2014). La quema de residuos agrícolas en Guatemala es una práctica común y en crecimiento a medida que la frontera agrícola avanza y es necesario intervenir para evitarla.

¹³⁰ CAMBIO CLIMÁTICO 2014. Mitigación del cambio climático Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de Trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. IPCC

En el país existen varios proyectos, programas y acciones para contribuir a la reducción de emisiones de GEI en el sector agrícola de distintos sectores (público, privado, organizaciones no gubernamentales, municipalidades, sociedad civil, cooperación internacional y academia), Entre ellos: manejo de fincas ganaderas con sistemas silvopastoriles, capacitación en buenas prácticas agrícolas, generación de inventario de emisiones GEI, propuesta de una política de manejo de fuego, desarrollo de una estrategia de desarrollo bajo en emisiones GEI, entre otros.

La Política Nacional de Cambio Climático (Acuerdo Gubernativo 329-2009) establece, dentro de sus áreas de incidencia, que: “el sector productivo desarrolle y aplique, en los diferentes ámbitos de la producción nacional, tecnología apropiadas, limpias y amigables con el ambiente y con las condiciones ecológicas y biofísicas de nuestro país tomando en cuenta la variabilidad y el cambio climático así como las condiciones propias de las diferentes regiones, incluidas conocimientos tradicionales y ancestrales apropiados de sus habitantes...”. Específicamente en temas de agricultura y ganadería la política establece que el sector agropecuario se adapte a la variabilidad del clima tomando en cuenta los escenarios y efectos del cambio climático en sus actividades.

En su NDC, el país se comprometió a una reducción, de forma no condicionada, del 11.2 por ciento de emisiones GEI totales del año base 2005, proyectado al año 2030. Implica que las emisiones, en un escenario tendencial (BAU por sus siglas en inglés) de 53.85 millones de toneladas de CO₂ equivalentes para el año 2030, serán reducidas a un valor de 47.81 millones de toneladas de CO₂ equivalentes en ese año. En el mismo NDC, el país ofrece una reducción más ambiciosa de hasta el 22.6 por ciento de sus emisiones GEI totales del año base 2005 proyectado al año 2030, condicionada al apoyo técnico y financiero con recursos internacionales públicos y privados, nuevos y adicionales. Este compromiso representa para el país un esfuerzo para reducir sus emisiones GEI en todos los sectores, incluyendo el sector agropecuario.

Para el logro de la reducción antes mencionada, se tomará en cuenta la promoción de buenas prácticas de cultivo en tierras comunales y acciones de bajas emisiones GEI realizadas por los pueblos indígenas.

El PANCC, dentro de lo que en este documento se denomina “**Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC**”, recoge el mandato legal de cumplir con los principios y salvaguardas. El contenido de ese capítulo es de obligado seguimiento para quienes desarrollen la planificación sectorial e institucional correspondiente. Esto es importante para asegurar que las acciones que se planifiquen y desarrollen no generen impactos negativos en la vida cotidiana de las personas relacionadas a la salud, en la seguridad alimentaria, en el sistema de gobernanza, los recursos naturales, los ecosistemas naturales, los sistemas productivos y otros componentes asociados.

A continuación, se presenta una matriz que contiene las acciones correspondientes al tema dentro del PANCC. Éstas aparecen de manera ordenada y como derivadas del Objetivo y los Resultados establecidos y de la Metas esperada.

VIII. 3. 2. Plan de Acción: Sector agropecuario

Objetivo: Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero provenientes del sector agropecuario.

Resultado 1: La producción pecuaria reduce emisiones de Gases de Efecto Invernadero a través de la implementación de acciones integrales que consideran el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
Número de Giga gramos –Gg- de Gases de Efecto de Invernadero	Reducir el porcentaje de Giga gramos de Gases de Efecto de Invernadero emitidos por el sector agropecuario.	Desarrollar capacidades para implementar sistemas de producción ganadera sostenibles de pequeña y gran escala, que sean de bajas emisiones.	X	X	Nacional énfasis en Petén y sur occidente	Mediano	MAGA CAMARGRO	MARN AGEXPORT Sociedad Civil Sector Privado Cooperación Internacional Academia
		Elaborar inventarios de emisiones de GEI en el sector agropecuario, generar el dato y el factor de conversión.	X	X	Nacional	Corto	MARN MAGA	INE Academia CAMARGRO AGEXPORT Sector Privado Cooperación Internacional
		Identificar y sistematizar casos de éxitos de reducción de emisiones de GEI en la producción agropecuaria derivado del uso de desechos (estiércol y orina)	X	X	Nacional	Corto	MAGA CAMARGRO	SGCCC AGEXPORT Sector privado Sociedad Civil Cooperación Internacional Academia
		Desarrollar e implementar la Estrategia de Desarrollo con Bajas Emisiones –LEDS- en los procesos productivos pecuarios.	X	X	Nacional	Corto	MARN	CAMAGRO Sector Privado Cooperación Internacional Sociedad Civil Academia
		Investigar y transferir tecnología para la producción de energías limpias y fertilizantes orgánicos utilizando estiércol.	X	X	Nacional énfasis en Petén y sur occidente	Corto	MAGA CAMARGRO	MARN AGEXPORT Sociedad Civil Sector Privado Cooperación Internacional Academia

Resultado 1: La producción pecuaria reduce emisiones de Gases de Efecto Invernadero a través de la implementación de acciones integrales que consideran el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
		Promover la utilización de energía alternativa para la producción pecuaria a gran escala. (Solar, eólica biogás).	X	X	Nacional	Medio	MARN MAGA	Academia CAMAGRO AGEXPORT Sector Privado Cooperación Internacional
		Desarrollar e implementar programas de capacitación y concientización sobre los beneficios de implementar sistemas de producción ganaderos integrales y de bajas emisiones.	X	X	Nacional	Corto	MARN MAGA CAMAGRO	SGCCC MAGA AGEXPORT Sector Privado Cooperación Internacional Academia

Resultado 2: El sector agrícola reduce emisiones de Gases de Efecto Invernadero a través de la implementación de estrategias, proyectos y acciones para el uso adecuado de fertilizantes nitrogenados.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
Número de Giga gramos -Gg- de Gases de Efecto Invernadero.	Reducir el porcentaje de Giga gramos -Gg- de Gases de Efecto de Invernadero derivados del uso de fertilizantes nitrogenados.	Elaborar inventarios de emisiones de GEI generados por el uso de fertilizantes nitrogenados.	X	X	Nacional énfasis en Petén y sur occidente	Corto	MAGA MARN	INE CAMAGRO AGEXPORT Sociedad Civil Sector Privado Cooperación Internacional Academia
		Crear capacidades en productores y técnicos institucionales en el uso adecuado de fertilizantes nitrogenados.	X	X	Nacional	Corto	MARN MAGA CAMAGRO	SGCCC AGEXPORT Sector Privado Cooperación Internacional
		Investigar y transferir tecnología a productores agrícolas en cuanto al manejo y utilización adecuada de fertilizantes nitrogenados.	X	X	Nacional	Corto	MAGA CAMARGRO	Academia Cooperación Internacional
		Identificar y sistematizar casos de éxitos de reducción de emisiones de GEI en la producción agrícola derivado del uso de fertilizantes nitrogenados.	X	X	Nacional	Corto	MARN MAGA CAMAGRO	Academia AGEXPORT Sector Privado Cooperación internacional

Resultado 3: El sector agrícola reduce emisiones de CO2 equivalente a través de la implementación de estrategias, proyectos y acciones para el manejo adecuado de residuos agrícolas..								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
Número de toneladas de CO2 eq	Reducir el porcentaje de emisiones de CO2 eq derivadas de la quema de residuos agrícolas.	Elaborar inventarios de emisiones GEI generados por la quema de residuos agrícolas.	X	X	Nacional	Medio	MAGA MARN	INE CAMAGRO AGEXPORT Sector Privado Sociedad Civil Academia Cooperación Internacional
		Desarrollar programas de investigación y transferencia de tecnología sobre la implementación de coberturas vegetales y reutilización de residuos agrícolas que reduzcan las prácticas de quema y roza en parcelas productivas.	X	X	Nacional	Medio	MAGA CAMAGRO	MARN AGEXPORT Sociedad Civil CONACYT Academia Cooperación Internacional

VIII. 3. 3. Referencias bibliográficas

The Climate and Development Knowledge Network –CDKN-. (2014). **Quinto Reporte de Evaluación del IPCC. ¿Qué implica para Latinoamérica?** Resumen Ejecutivo. Alianza Clima y Desarrollo.

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo –CCAD- y Sistema de Integración Centroamericana –SICA-. (2010). **Estrategia Regional de Cambio Climático.**

CCAD-SICA (2014). **Estrategia Regional Ambiental Marco 2015-2020.** Promoviendo la Integración Ambiental Regional.

Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural –CONADUR- y Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala –SEGEPLÁN-. (2014). **Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032.** Guatemala, Guatemala.

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático –IPCC-. (2014). **Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change.** Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-. (2015). **Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.** Guatemala, Guatemala.

MARN. (2015). **Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (NDC) presentado a la Secretaría del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático.** Guatemala.

Organización de las Naciones Unidas –ONU- (2015). **Resolución aprobada por Asamblea General del 25 de septiembre del 2015 (A/70/L.1. Transformar Nuestro Mundo: La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.**

Leyes ¹³¹

Constitución Política de la República de Guatemala (1985).

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 del Congreso de la República de Guatemala.

Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97 del Congreso de la República de Guatemala.

Decreto 90-2000 del Congreso de la República de Guatemala, creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales e introduce reformas a la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.

Acuerdo Gubernativo 281-2015. Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos.

Acuerdo Gubernativo 329-2009. Política Nacional de Cambio Climático.

¹³¹ Consultada en línea <http://old.congreso.gob.gt/Legislacion/decretos.asp> y http://www.marn.gob.gt/aplicaciones/Normas10g/NORMA/Todas_normas.aspx.

Acuerdo Gubernativo 137-2016. Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.

Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, suscrita en New York, el 09 de mayo de 1992, aprobada por el Decreto 15-95 del Congreso de la República de Guatemala, del 28 de marzo de 1995 y ratificada el 03/08/1995.

Convenio Centroamericano Sobre Cambios Climáticos, suscrito el 29 de octubre de 1993, aprobado por el Decreto 30-95 del Congreso de la República de Guatemala, el 26 de abril de 1995, ratificado el 7 de febrero de 1996.

VIII. 4. Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura

VIII. 4. 1. Marco referencial

A nivel mundial, el sector uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura es importante para la mitigación de los gases de efecto invernadero -GEI- debido a su capacidad de almacenamiento de carbono y su influencia en el ciclo de este y otros GEI. En Guatemala, se estima que este sector produce el 27 por ciento de las emisiones totales de los sectores, siendo el segundo emisor después del sector transporte.

En cuanto a la cobertura forestal, de acuerdo a estimaciones realizadas por el Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra -GIMBOT- se estimaban 3,674,728 hectáreas de cobertura forestal a nivel nacional. Se calcula que solamente para el período de 2001-2010 hubo una pérdida de 1,034,622 hectáreas de bosque que se transformó en tierras agrícolas y praderas. Para ese mismo período, la pérdida neta de carbono fue de 46.4 millones de toneladas (resultado de la emisión de 52.0 millones de toneladas y una regeneración de bosques de 5.6 millones de toneladas de carbono) (GIMBOT, 2014). Estas estimaciones indican que se ha perdido alrededor del 1 por ciento cada 5 años.

En Guatemala, las principales causas de la reducción de cobertura forestal son el avance de la frontera agrícola y la ganadería extensiva. Con respecto al cambio de uso de la tierra, se ha dado por la conversión de bosques y/o tierras agrícolas a monocultivos extensivos como la palma africana y caña de azúcar. Estas actividades se han desarrollado incluso en áreas protegidas como la Reserva de Biósfera Maya -RBM- y sitios Ramsar¹³², por lo que resulta además una potencial amenaza para esas áreas (GIMBOT, 2014).

En cuanto a las emisiones y absorciones de GEI, en el sector uso de la tierra, y cambio de uso de la tierra y silvicultura, las emisiones totales para 1994 fueron de 8,578 Gg de CO₂-equivalente, para el año 2000 fueron de 12,717.512 Gg de CO₂-eq, y para el año 2005 estas mostraron una reducción, quedando en 8,497.503 Gg de CO₂-eq. En cuanto a las absorciones de CO₂, este sector ha mostrado una tendencia decreciente, reportando 39,583 Gg de CO₂ para 1994, 37,456 Gg de CO₂ para el 2000 y 24,492 Gg de CO₂ para el 2005 (SEGEPLÁN, 2015).

Guatemala cuenta con instrumentos políticos orientados a la mitigación de GEI. En ese marco, el país presentó ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático -CMNUCC- su propuesta de Contribución Nacionalmente Determinada -NDC-, en la cual se planifica lograr una reducción no condicionada del 11.2 por ciento de sus emisiones GEI totales tomando como referencia el año base 2005 y proyectado al año 2030. Esta meta implica reducir de 53.85 millones de toneladas de CO₂-eq estimadas para el año 2005 (Consideradas en el escenario Business as Usual -BAU-) a un valor de 47.81 millones de toneladas de CO₂-eq para el año 2030. La segunda propuesta es más ambiciosa, pero está condicionada a la obtención de apoyo técnico y financiero nuevos y adicional necesario proveniente de recursos internacionales públicos y privados, que

¹³² Según la Convención sobre los Humedales.

permitan realizar acciones para lograrla. Esta iniciativa condicionada propone una reducción del 22.6 por ciento proyectados para el 2030, lo que implica reducir de 53.85 millones de toneladas de CO₂-eq estimadas para el año 2005 (consideradas en el escenario BAU) , a un valor de 41.66 millones de toneladas de CO₂-eq para el 2030 (MARN, Contribucion prevista y determinada a nivel nacional, 2015).

Para lograr este compromiso ante la CMNUCC, Guatemala está desarrollando estrategias y programas que contribuyen al alcance de las metas definidas en el marco de los NDC, entre los cuales se pueden mencionar:

El programa para poseedores de pequeñas extensiones de tierra de vocación forestal o agroforestal -PINPEP- y el Programa de Incentivos Forestales -PINFOR- buscan contrarrestar la deforestación y la degradación de los bosques. El PINFOR inició sus acciones en el año 1997, incentivando actividades de manejo de bosques, tanto de protección como de producción, así como el establecimiento de plantaciones forestales. Entre 1998 y 2014, este programa incentivó el establecimiento de 126,199 hectáreas de plantaciones y manejo de la regeneración natural, y 232,765 hectáreas de protección de bosques naturales. Por su lado, el PINPEP inició sus acciones en el año 2007 y entre ese año y el 2014 ha incentivado 2,680 hectáreas de plantaciones forestales; 5,199 hectáreas de sistemas agroforestales y 38,705 hectáreas de bosque natural bajo manejo. En el año 2015 se aprobó bajo el Acuerdo 02-2015 la Ley PROBOSQUE, la cual dará continuidad al programa PINFOR, por un período de 30 años.

Actualmente se encuentra en proceso de diseño la Estrategia Nacional REDD+, que tiene como objetivo disminuir las emisiones de GEI por medio de la ejecución de acciones que disminuyan la deforestación y degradación de los bosques, así como también la promoción de actividades de manejo comercial de bosques y plantaciones agroforestales de forma sostenible, y el fortalecimiento de la legalidad forestal y gobernanza de los bosques. Sus principales opciones de estrategia de reducción de emisiones identificadas actualmente son el desarrollo de los programas PINPEP, la Ley PROBOSQUE y el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas -SIGAP-. A través de dichos instrumentos se busca lograr una disminución de las emisiones netas de GEI para el período 2016-2020 de 4 millones de toneladas de CO₂-eq/año, que equivalen al 36.5 por ciento de las emisiones actuales. Cabe resaltar la importancia que dicha Estrategia puede ser institucionalizada por el Estado de Guatemala, y convertirse en un destacado instrumento para la reducción de emisiones en el país.

El Instituto Nacional de Bosques -INAB- está liderando una propuesta con el Forest Investment Program -FIP- para ejecutar acciones que vinculen el manejo forestal sostenible con las acciones REDD+. Esto significa que la propuesta del FIP operativiza, de alguna manera, acciones que se están planificando en el marco de la Estrategia Nacional REDD+.

Guatemala presentó a la iniciativa Bonn Challenge las metas de restauración. En la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal se tiene como meta restaurar 1.2 millones de hectáreas de tierras degradadas para el año 2035.

El país ha desarrollado la Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de Leña 2013-2024, cuya implementación permitirá establecer al menos 48,000 hectáreas de plantaciones y sistemas agroforestales (INAB, 2015). Esta la estrategia también abordada el tema de energía (Capítulo VI.1, subsector industria manufacturera y

de la construcción e industria energética) del presente documento, con el enfoque de disminuir el consumo.

Cabe resaltar que a pesar que el país está motivando la promoción y ejecución de varios instrumentos que coadyuvan a la disminución de GEI, como los mencionados anteriormente, la reducción de los bosques naturales se mantiene a expensas del incremento de áreas de uso agrícola extensivo. Por lo tanto, enfocará esfuerzos en el fortalecimiento del sistema de uso, manejo y conservación de los bosques, especialmente aquellos que se encuentran en tierras comunales.

Por otro lado, el PANCC, dentro de sus “Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC”, recoge el mandato legal de cumplir con los principios y salvaguardas. El contenido de ese capítulo es de obligado seguimiento para quienes desarrollen la planificación sectorial e institucional correspondiente. Esto es importante para asegurar que las acciones que se planifiquen y desarrollen no generen impactos negativos en la vida cotidiana de las personas relacionadas a la salud, en la seguridad alimentaria, en el sistema de gobernanza, los recursos naturales, los ecosistemas naturales, los sistemas productivos y otros componentes asociados.

A continuación, se presentan las acciones priorizadas que contribuirán a la mitigación de los GEI como parte del uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Estas acciones aparecen de manera ordenada derivadas del objetivo y de los resultados establecidos para el tema y de las metas esperadas.

VIII. 4. 2. Plan de Acción: Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura

Objetivo: Reducir la emisión de CO₂ equivalente evitando la deforestación y degradación de bosques y aumentando la cobertura forestal.¹³³

Resultado 1: Se ha reducido la emisión de CO ₂ eq evitando la deforestación y degradación de los bosques. ¹²⁹								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en Adaptación	Impacto en Mitigación	Territorio Priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
Toneladas de CO ₂ eq evitadas por deforestación y degradación de bosques.	Evitar la emisión de millones de toneladas de CO ₂ eq por deforestación, y millones de toneladas de CO ₂ eq por degradación de bosques.	Implementar las opciones de estrategia REDD+ (Fortalecimiento SIGAP e Instrumentos económicos de la Ley Forestal) a través de la implementación de medidas de deforestación evitada y degradación evitada.	X	X	Nacional	Largo	CONAP INAB	MARN MAGA Coadministradores Sector privado organizado Comunidades Pueblos Indígenas Sociedad civil
	Disminuir el porcentaje del déficit de oferta de leña proveniente de bosque natural.	Elaborar y aplicar mecanismos e instrumentos para la implementación de la Estrategia Nacional de Producción Sostenible y Uso Eficiente de Leña.	X	X	124 municipios priorizados	Largo	Mesa de Leña	Municipalidades SESAN MEM MAGA INAB Pueblos Indígenas CONAP Comunidades
		Desarrollar programas para el establecimiento de plantaciones energéticas y sistemas agroforestales mediante la utilización de instrumentos económicos (PROBOSQUE, PINPEP, otros).	X	X	124 municipios priorizados	Corto	INAB	Municipalidades SESAN MEM MAGA CONAP Comunidades Pueblos Indígenas

¹³³ La matriz del sector responde a los siguientes instrumentos: Objetivos de Desarrollo Sostenible: 13 y 15. Plan Nacional de Desarrollo Katún: Nuestra Guatemala 2032: Garantizar la seguridad alimentaria y nutricional de los niños y niñas menores de cinco años, con énfasis en grupos en condiciones de vulnerabilidad y en alto riesgo nutricional, Adaptación y mitigación frente al cambio climático, Conservación y uso sostenible de los bosques y la biodiversidad para la adaptación y la mitigación del cambio climático, Incremento de la participación de la energía renovable en la matriz energética, considerando la participación ciudadana y con pertinencia de pueblos maya, xinka, garífuna, de género y etaria. Contribución Nacionalmente Determinada –NDC–, por sus siglas en inglés.

Resultado 1: Se ha reducido la emisión de CO ₂ eq evitando la deforestación y degradación de los bosques. ¹²⁹								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en Adaptación	Impacto en Mitigación	Territorio Priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
		Fortalecer el Sistema Nacional de Extensión Rural para la implementación de plantaciones energéticas y sistemas agroforestales en áreas rurales.			124 municipios priorizados	Mediano	INAB	Municipalidades SESAN MEM MAGA CONAP Comunidades Pueblos indígenas

Resultado 2: Se ha aumentado la absorción de CO ₂ mediante el incremento de la cobertura forestal en el país.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en Adaptación	Impacto en Mitigación	Territorio Priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
Número de toneladas de CO ₂ eq removidas por masa boscosa.	a) Absorber millones de toneladas CO ₂ eq a través de reforestación con especies latifoliadas. b) Absorber millones de toneladas CO ₂ eq a través de reforestación con especies de coníferas. c) Absorber toneladas CO ₂ eq a través del establecimiento de sistemas agroforestales.	Implementar las opciones de estrategia REDD+ (Fortalecimiento SIGAP e instrumentos económicos de la Ley Forestal) a través de la implementación de medidas de incremento de stocks de carbono.	X	X	Nacional	Largo	CONAP	MARN MAGA INAB Coadministradoras Sector Privado organizado Comunidades Sociedad Civil Pueblos indígenas

Resultado 2: Se ha aumentado la absorción de CO2 mediante el incremento de la cobertura forestal en el país.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en Adaptación	Impacto en Mitigación	Territorio Priorizado	Plazos	Responsable	Corresponsable
	Absorber millón de toneladas de CO ₂ eq /año a través de Reforestaciones, Sistemas agroforestales y Manejo de bosque natural.	Implementar el marco jurídico legal que respalda la implementación de opciones de la Estrategia Nacional REDD+.	X	X	Nacional	Largo	INAB MAGA MINFIN	CONAP Municipalidades Comunidades Sector Privado organizado Sociedad civil
	Aumentar la absorción de CO ₂ /año por restauración del paisaje forestal.	Elaborar la línea base para cuantificar la absorción de CO ₂ en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal.	X	X	Nacional	Largo	Mesa de Restauración del Paisaje Forestal INAB MAGA MARN CONAP	MINECO MIDES SESAN Sociedad Civil Sector privado organizado Academia Municipalidades
		Elaborar y aplicar mecanismos e instrumentos para la implementación de la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal.	X	X	Nacional	Largo	Mesa de Restauración del Paisaje Forestal INAB MAGA MARN CONAP	MINECO MIDES SESAN Sector Privado organizado Academia Sociedad civil Municipalidades Pueblos Indígenas

VIII. 4. 3. Referencias bibliográficas

CGIAR. (2013). *Estado del arte en cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria en Guatemala*. Guatemala.

Autoridades del Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra –GIMBOT-. (2014). *Mapa de bosques y uso de la tierra*. Mapa de cambios en uso de la tierra 2001-2010 para estimaciones de emisiones de gases de efecto de invernadero. Guatemala.

Instituto Nacional de Bosques –INAB-. (2016). *Boletín Estadístico 1998-2016*. Departamento de Incentivos Forestales, Dirección de Desarrollo Forestal.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-. (2015). *Contribucion prevista y determinada a nivel nacional*. Guatemala.

Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia –Segeplán-. (2015). *Informe final de cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Guatemala, Guatemala.

VIII. 5. Sector de desechos

VIII. 5. 1. Marco referencial

Según lo establece la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático en Guatemala (MARN, 2015), las emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI- derivadas del manejo de los desechos, para el año 2005, reportaron 49,599 Gg de CH₄ y 0.616 Gg de N₂O, habiéndose incrementado en un 17.4 por ciento con respecto al año 2000. Dentro del sector de desechos, el que más aporta es la disposición de desechos en la tierra (con valores superiores al 92 por ciento del total). El resto lo aportan los desechos y aguas residuales. En la citada Comunicación se hace referencia a que el CH₄ es el gas que más contribuye con aproximadamente 83 por ciento de las emisiones en este sector y que el resto lo aporta el N₂O. Así también, estima que el 75 por ciento de los desechos sólidos van a un vertedero municipal no manejado ni autorizado legalmente (MARN, 2015).

Para 2009, la producción total de residuos sólidos alcanzó los 113.8 millones de toneladas. De éstas, las actividades manufactureras produjeron 92.4 millones de toneladas (81 por ciento de la generación total), mientras que los residuos domiciliarios alcanzaron las 1.7 millones de toneladas, de las cuales el 56.7 por ciento fue incinerada y/o tirada en cualquier lugar sin control sanitario. Solamente el 30 por ciento cuenta con servicio de recolección. Para ese mismo año, la producción nacional per cápita de residuos domiciliarios fue cercana a los 125 kilogramos por persona por año (IARNA-URL, 2012).

Según lo cita el Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032 (CONADUR, 2014), con relación a la disposición de los desechos sólidos, puede constatarse que casi el 85 por ciento del peso de estos residuos es destinado al ambiente natural sin ningún tratamiento o disposición tecnificada. Asimismo, es importante mencionar que, con excepción de los que se ubican en el departamento de Guatemala, el 84 por ciento de los botaderos de basura del país no están autorizados, lo cual significa que solamente el 16 por ciento cuenta con autorización municipal, aunque no necesariamente con un estudio de impacto ambiental (MARN et al., 2009).

En el caso de las aguas residuales municipales, solamente alrededor del 5 por ciento de las aguas residuales de origen, industrial y agroindustrial reciben algún tratamiento. En general, estas aguas son vertidas directamente en ríos, lagos y otros cuerpos de agua, afectando tanto las fuentes de agua superficiales como subterráneas (SEGEPLÁN & BID, 2006).

Según refiere el Ranking de la Gestión Municipal elaborado por la SEGEPLÁN para el año 2013, respecto al indicador de la disposición y tratamiento de aguas residuales, 228 municipalidades (68 por ciento) se encuentran en una categoría "Baja"; y en el indicador de cobertura y calidad de la gestión de los desechos sólidos, 245 municipalidades (73 por ciento) están igualmente en la categoría "Baja". Lo anterior muestra un alarmante dato que requiere de intervenciones urgentes del gobierno, de las municipalidades y sus vecinos para mejorar la salud de los habitantes, mejorar la calidad ambiental, reducir las emisiones GEI y contribuir al desarrollo sostenible de las comunidades.

El sector desechos, de acuerdo al Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero, para los años 1990, 1994, 2005 y 2010 evidencia que las emisiones provenientes del mismo han aumentado, principalmente los desechos dispuestos en la tierra. En la siguiente tabla se pueden observar los detalles:

Cuadro 10. Emisiones de GEI del sector desechos, años 1990, 1994, 2000 y 2005 (Miles de toneladas)

Fuente	GEI	Año 1990	Año 1994	Año 2000	Año 2005
Disposición de Desechos Sólidos en la Tierra	CH4	28.952	32.153	38.3072	45.7636
Disposición de Aguas Residuales y comerciales	CH4	1.435	1.591	3.1722	3.8355
	N2O	-	0.491	0.5748	-
Incineración de Desechos	CH4	0.081	-	-	-
Otros (Efluentes y Lodos y Excremento Humano)	CH4	-	1.591	-	3.8355
	N2O	0.464	0.491	-	0.6163

Fuente: MARN (2014a, b y c).

Como puede observarse, las emisiones provenientes de desechos en general han mostrado aumentos, mayormente en el caso de CH4. En la disposición de desechos sólidos en la tierra se ha mostrado un incremento en el periodo 1990-2005, evidenciando un aumento significativo en 15 años. En cuanto a la disposición de aguas residuales, cabe mencionar que de 1990 a 2005 las emisiones se han casi triplicado. Las tendencias de crecimiento de emisión de metano son congruentes con la generación de desechos sólidos tanto industriales como domésticos, debido al crecimiento demográfico en Guatemala. Asimismo, es evidente que la proliferación de vertederos promueve la liberación de metano hacia la atmósfera, tal como lo muestra la tabla anterior, generando también problemas de contaminación hídrica y promoción de enfermedades vectoriales.

El inadecuado manejo de los desechos en el país es un problema a gran escala que deriva en la contaminación y de afectación a la salud. Según indica la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, existen de manera referencial más de 4,200 basureros clandestinos en todo el país, sin monitoreo. La información sobre el sector es escasa a nivel nacional y sobre todo, en relación las emisiones GEI.

La reducción de emisiones GEI provenientes de los desechos requiere del desarrollo de proyectos de inversión pública y privada. Existe poca información sobre el aprovechamiento energético del metano en el país o el potencial de producción.

El tema de desechos es transectorial. En el Código Municipal y el Código de Salud se establece que las municipalidades poseen responsabilidad en el manejo de aguas servidas

y su tratamiento así como en la disposición y manejo de desechos sólidos. En la actualidad solo algunas municipalidades del país cuentan con Reglamentos para el Manejo Integrados de los Desechos y Residuos Sólidos, lo que genera poca gobernanza al respecto del adecuado manejo de los mismos.

En el año 2015 se emitió una nueva Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos (Acuerdo Gubernativo 281-2015) que establece como Objetivo General el “implementar y fortalecer la gestión integral de los residuos y desechos sólidos con los actores y sectores involucrados a través de la participación social para propiciar un desarrollo sostenible en Guatemala”. Esa Política establece las líneas de acción e indicadores que sumados al Plan de Acción Nacional de Cambio Climático -PANCC- orientan las acciones a desarrollar en los Planes Estratégicos Institucionales de las entidades del Estado y de las municipalidades. Así también, servirá para la toma de decisiones de priorización de proyectos y programas en el Sistema de Consejo de Desarrollo Urbano y Rural.

Por su parte, la Política Nacional de Cambio Climático (Acuerdo Gubernativo 329-2009) establece como un área de incidencia, el manejo de los desechos y prescribe que: “las emisiones de gases de efecto invernadero producidos por la disposición de desechos se disminuya en base a las acciones enmarcadas dentro de esa política y que se cuente a nivel nacional con la propuesta de implementación y construcción de sistemas de tratamiento de desechos”.

En el año 2015, Guatemala presentó su Contribución Prevista y Determinada a nivel Nacional, (NDC, por sus siglas en inglés), mediante la cual se compromete a reducir sus emisiones de manera incondicionada y aumentar dicha reducción en el caso de tener apoyo internacional. Este compromiso representa para el país un esfuerzo para reducir sus emisiones GEI en todos los sectores incluyendo desechos. Esta condición de interés orientará y reducirá los patrones de consumismo, principalmente en comunidades indígenas, además valorará y promoverá las prácticas tradicionales de uso y manejo de materiales orgánicos para embalajes en sus transacciones comerciales locales y otras prácticas asociadas.

Guatemala ha suscrito los Objetivos de Desarrollo Sostenible -ODS-. Dentro de estos se encuentran varios Objetivos relacionados con el manejo de desechos sólidos y líquidos (ODS 6 y 12) cuyas metas e indicadores ha sido tomado en cuenta para la definición de las acciones que deberán implementarse en esta temática.

El PANCC, dentro de lo que en este documento se denomina **“Principios y Lineamientos Transversales para el Desarrollo del PANCC”**, recoge el mandato legal de cumplir con los principios y salvaguardas. El contenido de ese capítulo es de obligado seguimiento para quienes desarrollen la planificación sectorial e institucional correspondiente.

A continuación, se presentan las acciones priorizadas que contribuirán a la mitigación de los Gases de Efecto Invernadero generados por los desechos sólidos y líquidos. Estas acciones aparecen de manera ordenada como derivadas de los objetivos y los resultados establecidos para el tema y de las metas esperadas.

VIII. 5. 2. Plan de Acción: Sector Desechos

Objetivo: Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero a través de la gestión integrada de residuos y desechos.

Resultado 1: Las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero provenientes de desechos sólidos han sido disminuidas a través de la implementación de acciones integrales que consideran el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
a) Número de Giga gramos de Gases GEI.	a) Reducir el porcentaje de Giga gramos de Gases de Efecto de Invernadero emitidos por los desechos y residuos domiciliarios. ¹³⁴	Elaborar e implementar el Plan Nacional de Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos.	x	x	Nacional	Mediano	MARN	Municipalidades Academia Sector Privado organizado Sociedad Civil ANAM INFOM Sistema de Consejos de Desarrollo
		Establecer alianzas público-privadas para la implementación de la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos.	x	x	Nacional	Mediano	MARN Municipalidades Comité de Producción más Limpia	Sector Privado organizado Sociedad Civil ANAM INFOM
		Desarrollar e implementar la Estrategia de Desarrollo con Bajas Emisiones de desechos sólidos.		x	Nacional	Mediano	MARN	Academia Municipalidades ANAM INFOM Sector Privado organizado Sociedad Civil
		Desarrollar programas de investigación y transferencia de tecnología para la gestión integrada de los residuos y desechos sólidos (curvas de abatimiento, factores de emisión, línea de base, captura y quema de metano, compostaje).		x	Nacional	Mediano	MARN	Academia Sociedad Civil

¹³⁴ Relacionado con el ODS 6.3: "Para 2030, mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos; la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y un aumento sustancial del reciclado y la reutilización en condiciones de seguridad a nivel mundial".

Resultado 1: Las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero provenientes de desechos sólidos han sido disminuidas a través de la Implementación de acciones integrales que consideran el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Identificar, sistematizar y divulgar casos de éxito de reducción de GEI derivados de la gestión integrada de residuos y desechos sólidos.	x	x	Nacional	Mediano	MARN Municipalidades	Academia Sociedad Civil
		Elaborar inventarios de emisiones de GEI provenientes de desechos sólidos.	x	x	Nacional	Mediano	MARN	Municipalidades
		Construir plantas de tratamiento de desechos y residuos sólidos que consideren el diseño y análisis de riesgo con énfasis en eventos climáticos y Evaluaciones de Impacto Ambiental.	x	x	Nacional	Mediano	MARN Municipalidades Consejos de Desarrollo	Academia Sector Privado organizado Sociedad Civil
		Realizar diagnósticos y planes regionales del manejo de desechos y residuos sólidos con enfoque de cuenca hidrográfica.	x	x	Cuencas Hidrográficas	Mediano	MARN Municipalida-des Consejo de Desarrollo Autoridades de Lagos y Cuencas	Academia Sector Privado organizado Sociedad Civil
		Elaborar Reglamentos Municipales para la gestión integrada de los residuos y desechos sólidos.	x	x	Municipios vulnerables	Corto	MARN Municipalidades	Segeplán
		Sensibilizar, educar, comunicar, capacitar y promover la participación social en el manejo integral de desechos sólidos domiciliarios. (Pagos por servicios, reducción del uso de materiales contaminantes).	x	x	Nacional	Mediano a largo	MARN MINEDUC	ANAM INFOM Academia Sociedad Civil
		Desarrollar acciones municipales participativas de manejo integrado de los desechos sólidos (organización, tratamiento, reúso).	x	x	Municipal	Corto	Municipalidades	MARN COMUDE Mancomunidades Academia Sociedad Civil Sector Privado organizado

Resultado 1: Las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero provenientes de desechos sólidos han sido disminuidas a través de la implementación de acciones integrales que consideran el cambio climático.								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Concientizar a la población sobre la implementación de proyectos de reducción de emisiones de GEI.	x	x	Nacional	Mediano	MARN	Municipalidades Academia ANAM INFOM
		Desarrollar proyectos piloto de manejo integral de residuos y desechos domiciliarios (concesiones).	x	x	Municipios priorizados	Mediano	MARN Municipalidades	Academia Sociedad Civil Sector Privado organizado INFOM ANAM
		Realizar capacitaciones para el manejo de la guía de Productos Químicos y Desechos Peligrosos.	x	x	Nacional	Mediano	MARN	Academia Sociedad Civil Sector Privado INFOM ANAM
		Realizar estudios de caracterización y manejo de desechos y residuos sólidos para identificar mecanismos de financiación para la implementación de Acciones nacionales apropiadas de mitigación -NAMAS-.		x	Regional	Mediano	MARN	ANAM Municipalidades INFOM Academia

Resultado 2: Las emisiones de Gases Efecto Invernadero provenientes de desechos líquidos han sido disminuidas a través de la implementación de acciones integrales que consideran el cambio climático								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
Número de Giga gramos de Gases de Efecto de Invernadero. ¹³⁵	Reducir el porcentaje de Giga gramos de Gases de Efecto de Invernadero emitidos por los desechos líquidos. ¹³⁶	Desarrollar proyectos de captura y uso de metano en plantas de tratamiento de aguas residuales.	x	x	Municipalidades priorizadas	Mediano	MARN Municipalidades	Academia Sociedad Civil Sector Privado organizado
		Desarrollar mecanismos económicos para reducir vertidos (canon por vertidos).	x	x	Nacional/ regional	Corto	MARN Autoridades de Lagos y Cuencas	Academia Sociedad Civil Municipalidades
		Reducir el vertimiento de productos químicos y tóxicos generadores de GEI en cuerpos receptores.	x	x	Nacional	Largo	MARN	Cámara Industria Sociedad Civil Sector Privado organizado Municipalidades
		Implementar acciones para el cumplimiento del Reglamento de Descargas y Reúso de Aguas Residuales y de Lodos (Acuerdo Gubernativo 236-2006 y su reforma en Acuerdo Gubernativo 110-2016).	x	x	Nacional	Mediano	MARN	Municipalidades Empresas Contraloría General de Cuentas
		Construir plantas de tratamiento de aguas residuales que consideren el diseño y análisis de riesgo con énfasis en eventos climáticos y Evaluaciones de Impacto Ambiental.		x	Nacional	Mediano	Municipalida-des Sistema de Consejos de Desarrollo MARN	MARN Contraloría General de Cuentas
		Desarrollar programas de investigación y transferencia de tecnología para la gestión integrada de desechos líquidos.	x	x	Nacional	Mediano	MARN INFOM ANAM	Academia Sector Privado organizado Sociedad Civil

¹³⁵ Relacionado con el ODS 6.

¹³⁶ Relacionado con el ODS 6.3: " Para 2030, mejorar la calidad del agua mediante la reducción de la contaminación, la eliminación del vertimiento y la reducción al mínimo de la descarga de materiales y productos químicos peligrosos, la reducción a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y un aumento sustancial del reciclado y la reutilización en condiciones de seguridad a nivel mundial".

Resultado 2: Las emisiones de Gases Efecto Invernadero provenientes de desechos líquidos han sido disminuidas a través de la implementación de acciones integrales que consideran el cambio climático								
Indicador del Resultado	Meta	Acciones	Impacto en adaptación	Impacto en mitigación	Territorio priorizado	Plazo	Responsable	Corresponsable
		Elaborar inventarios de gases GEI provenientes de desechos líquidos.		x	Nacional	Mediano	MARN	ANAM INFOM Academia Sector Privado organizado
		Identificar sistematizar y divulgar casos de éxito de reducción de GEI derivados de la gestión integrada de los desechos líquidos.	x	x	Nacional	Mediano	MARN Municipalidades	Academia Sociedad Civil

VIII. 5. 3. Referencias bibliográficas

The Climate and Development Knowledge Network –CDKN-. (2014). *Quinto Reporte de Evaluación del IPCC. ¿Qué implica para Latinoamérica? Resumen Ejecutivo*. Alianza Clima y Desarrollo.

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo –CCAD- y Sistema de Integración Centroamericana –SICA-. (2010). *Estrategia Regional de Cambio Climático*.

CCAD-SICA (2014) . Estrategia Regional Ambiental Marco 2015-2020. *Promoviendo la Integración Ambiental Regional*.

Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural –CONADUR- y Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala –SEGEPLÁN-. (2014). *Plan Nacional de Desarrollo K’atun: Nuestra Guatemala 2032*. Guatemala, Guatemala.

Ministerios de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-. (2015). *Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático*. Guatemala, Guatemala.

MARN (2015). *Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (NDC) presentado a la Secretaría del Convenio Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático*. Guatemala.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social –MSPAS-. (2014). *Plan Estratégico Institucional 2014-2019 del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social*. Guatemala.

Organización de las Naciones Unidas –ONU- (2015). *Resolución aprobada por Asamblea General del 25 de septiembre del 2015 (A/70/L.1. Transformar Nuestro Mundo: La agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*.

Leyes ¹³⁷

Constitución Política de la República de Guatemala (1985).

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, Decreto 68-86 del Congreso de la República de Guatemala.

Ley del Organismo Ejecutivo, Decreto 114-97 del Congreso de la República de Guatemala.

Código Municipal, Decreto 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala y sus reformas en Decreto 22-2010 del Congreso de la República.

Código de Salud, Decreto 90-97 del Congreso de la República.

Decreto 90-2000 del Congreso de la República de Guatemala, creación del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales e introduce reformas a la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente.

Ley de Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, Decreto 11-2002 del Congreso de la República.

Ley General de Descentralización, Decreto 14-2002 del Congreso de la República de Guatemala.

Código de Salud, Decreto 90-97 del Congreso de la República.

¹³⁷ Consultada en línea <http://old.congreso.gob.gt/Legislacion/decretos.asp> y http://www.marn.gob.gt/aplicaciones/Normas10g/NORMA/Todas_normas.aspx

Acuerdo Gubernativo 281-2015. Política Nacional para la Gestión Integral de los Residuos y Desechos Sólidos.

Acuerdo Gubernativo 329-2009. Política Nacional de Cambio Climático.

Acuerdo Gubernativo 137-2016. Reglamento de Evaluación, Control y Seguimiento Ambiental.

Convenio Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, suscrita en New York, el 09 de mayo de 1992, aprobada por el Decreto 15-95 del Congreso de la República de Guatemala, del 28 de marzo de 1995 y ratificada el 03/08/1995, artículos: 2, 3, 4 (numerales 1,7, 8,9,10), y 6.

Convenio Centroamericano Sobre Cambios Climáticos, suscrito el 29 de octubre de 1993, aprobado por el Decreto 30-95 del Congreso de la República de Guatemala, el 26 de abril de 1995, ratificado el 7 de febrero de 1996, artículos: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 21, 22 y 23.

CAPÍTULO IX. Aspectos Financieros

VIII. 1. Reflexión Inicial

Utilizar fondos para efectos de reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia, la capacidad de adaptación y para la mitigación de GEI, es una buena inversión para cualquier país, especialmente para aquellos que son particularmente vulnerables, como el caso de Guatemala. Entre las inversiones necesarias para estos efectos, se encuentran dos grandes tipos. El primero de ellos es el que se enfoca en la prevención y, el segundo, en el mantenimiento. En lo que respecta a la prevención, es evidente que realizar inversiones hoy para evitar reconstruir o reinvertir mañana, es ventajoso. En lo que se refiere al mantenimiento, también resulta evidente que es una buena inversión destinar recursos financieros para prolongar la vida activa de cualquier bien. Con ambos esfuerzos se ahorran innecesarios gastos a futuro.

En campo de la mitigación, para Guatemala, el cambio climático puede representar también una oportunidad de promover e incentivar los mercados y la competitividad en actividades vinculadas a la generación y uso de energías renovables y eficiencia energética, encontrando y facilitando fuentes de financiamiento que favorezcan esas iniciativas.

IX. 2. Fuentes de Financiamiento

Las principales fuentes para obtener recursos destinados a la reducir la vulnerabilidad, aumentar la resiliencia y la capacidad de adaptación y para la mitigación son: los fondos nacionales (públicos o privados) y fondos provenientes de la cooperación y asistencia internacional.

IX. 2.1 . Recursos y Fondos Nacionales

En lo que respecta a fuentes nacionales, debe indicarse que, indistintamente su procedencia, los principales criterios a ser empleados son: maximizar su uso (uso eficiente y efectivo) y priorizar su destino de acuerdo a lo que es más importante y necesario para el país y los diferentes sectores que lo conforman.

A nivel nacional, existe un mandato para priorizar la asignación de fondos para la atención al cambio climático. La LMCC indica que todas las instituciones públicas que tengan funciones asignadas por esa Ley deberán asignar, dentro de su presupuesto, los recursos necesarios para el cumplimiento de las mismas. Así mismo, establece que la SEGEPLÁN y el MINFIN darán prioridad a la asignación de recursos económicos a las entidades de gobierno que formulen sus planes, programas y proyectos (Artículo 10) según lo establecido en esa Ley.

gobierno que formulen sus planes, programas y proyectos (Artículo 10) según lo establecido en esa Ley.

La LMCC crea el Fondo Nacional de Cambio Climático (FONCC) a cargo del MARN (Artículo 24), con el objetivo “de financiar planes, programas y proyectos de gestión de riesgo, reducción de la vulnerabilidad, la adaptación forzosa y la mitigación obligada, así como el mejoramiento de las capacidades nacionales frente al cambio climático, el pago por servicios naturales por fijación de carbono, producción y protección de agua y protección de ecosistemas, belleza escénica y otros”.

Constituyen fuentes de financiamiento del FONCC:

- a) los ingresos provenientes de títulos o valores que se reciban por concepto de mitigación y adaptación al cambio climático.
- b) El pago de compensaciones por emisiones GEI que sean requeridas por el MARN.
- c) Los fondos provenientes de negociaciones de Canje de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático.
- d) Los fondos provenientes de la cooperación internacional o nacional reembolsable o no, monetaria o en especie que se dirijan al cumplimiento del objetivo del FONCC.
- e) Aportes del Presupuesto de Ingresos y Egresos de la Nación.
- f) Otros ingresos.

Los incisos a) y c) se sujetan a los proyectos del Estado y no de proyectos privados.

La LMCC establece que se priorizarán planes, programas y proyectos de gestión de riesgos, vulnerabilidad y adaptación forzosa en los cuales se deberá emplear como mínimo el 80 por ciento de los recursos totales del FONCC. Para el caso de los planes, programas y proyectos de mitigación obligada, se entenderá como prioridad los orientados a combatir el cambio climático, uso de la tierra y la deforestación. Para el caso de los fondos que provienen del sistema de compensaciones, serán invertidos en su totalidad en mitigación.

En términos de mitigación, la LMCC también establece (Art. 22) lo relativo a las actividades y proyectos que generen certificados de remociones o reducción de emisiones de GEI, los cuales podrán tener acceso a los mercados voluntarios y regulados de carbono, así como mecanismos bilaterales y multilaterales de compensación y pago por servicios ambientales.

Otros mecanismos financieros importantes se encuentran vigentes en el país. Estos favorecerán el desarrollo de varias de las acciones contempladas en el PANCC y contribuirán tanto a la mitigación como a la adaptación, tal es el caso de los Programas de Incentivos forestales (PINPEP Y PROBOSQUES), destinados al establecimiento, recuperación, manejo, producción y protección de bosques en Guatemala.

Guatemala cuenta con dos importantes Canjes de Deuda. Uno por Naturaleza y el otro por Adaptación al Cambio Climático con los gobiernos de Estados Unidos de Norteamérica y de Alemania, respectivamente; así también con distintos proyectos y programas apoyados por la cooperación internacional.

No obstante los esfuerzos nacionales y apoyos internacionales recibidos antes referidos, el país manifestó categóricamente en su NDC (presentado ante la CMNUCC 2015) que:

los recursos del presupuesto del Estado no son suficientes para cubrir la extensa y profunda brecha para poder atender los efectos del cambio climático y alcanzar los compromisos del NDC y las metas de los ODS, la construcción de capacidades, la adaptación, la reducción de la vulnerabilidad y la mitigación. Razón por la cual el país hace un llamado a la comunidad internacional para que, en cumplimiento con una responsabilidad común pero diferenciada, se provea al país de los recursos adicionales al financiamiento para el desarrollo, que son necesarios para enfrentar el cambio climático.

IX. 2. 2. Recursos Internacionales

En lo que respecta a las fuentes internacionales, es necesario recordar la trascendencia de los principios internacionales de apropiación, alineación y armonización de la cooperación internacional a las prioridades nacionales, los cuales sirven para garantizar la coherencia entre la posibilidad de activar recursos externos y la necesidad de que sean empleados en los rubros de auténtica necesidad nacional.

El rol de la cooperación internacional es determinante en el financiamiento climático del PANCC, la cual deberá ser oportuna, **adicional, adecuada y previsible**.

Durante la reunión de la partes en la COP21/MOP11 del CMNUC, se convino en: ***“mantener y promover la cooperación regional e internacional con el fin de movilizar una acción más vigorosa y ambiciosa para hacer frente al clima, por todas las partes y por los interesados que no son Partes, incluidos las sociedad civil, el sector privado, las instituciones financieras, las ciudades y otras autoridades subnacionales, las comunidades locales y los pueblos indígenas (1/CP.21)”***.

El gobierno de Guatemala¹³⁸ deberá velar para que el Fondo Verde para el Clima acelere la prestación de apoyo al país en la ejecución del PANCC, de conformidad con las decisiones 1/CP.16 y 5/CP.17, así como para la ulterior aplicación de las Políticas, los Proyectos y los Programas que de él se deriven, y otros que pueden coadyuvar a que este instrumento pueda ejecutarse de manera adecuada. Así mismo, es importante mencionar que, para que el financiamiento sea eficiente y eficaz, es necesaria su coherencia y armonización con el PANCC y con las Políticas Nacionales y la Planificación Sectorial de la inversión pública.

De conformidad con el artículo 9, párrafo 3, del Acuerdo de París, antes del año 2025 la Conferencia de las Partes, en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París, establecerá un nuevo objetivo colectivo cuantificado, que será como mínimo de 100.000 millones de dólares anuales que deberán movilizar los países desarrollados, teniendo en cuenta las necesidades y prioridades de los países en desarrollo. (1/CP.21).

En el contexto de lo anterior, es imperativo para el Estado de Guatemala contar con las capacidades nacionales para poder acceder a los recursos internacionales y que, la cooperación internacional acompañe la construcción de esas capacidades.

La decisión 1/CP.21 establece que el Fondo Verde para el Clima y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial, entidades encargadas del funcionamiento del Mecanismo Financiero de la Convención, están al servicio del Acuerdo de París. En la actualidad, el país ya cuenta con una Autoridad Nacional Designada – MARN- para la implementación del Fondo Verde para el Clima como principal instrumento financiero de la CMNUCC y de especial interés para el cumplimiento del PANCC.

¹³⁸ A través del MINEX, MARN y MINFIN.

En el ámbito del acceso al financiamiento climático internacional, para Guatemala (país en desarrollo particularmente vulnerable al cambio climático) éste deberá ser eficiente y flexible, reflejando esa flexibilidad en sus modalidades, directrices y procedimientos simplificados de acceso, evitando imponerle una carga indebida y reconociendo las circunstancias especiales del país.

El país deberá informar en sus Comunicaciones Nacionales y en su NDC el financiamiento internacional recibido. De conformidad con el Acuerdo de París de la CMNUCC, se espera que los países desarrollados que le den financiamiento a Guatemala comuniquen bienalmente, de manera transparente y coherente, información cualitativa y cuantitativa del financiamiento que le provean. Esto, de conformidad con las modalidades que apruebe la Conferencia de las Partes de la CMNUCC y asegurando que se refleje en el balance mundial (Art. 14, Acuerdo de París).

A la fecha (septiembre, 2016), Guatemala ha suscrito el Acuerdo de París, el cual está en proceso de ratificación por el Congreso de la República. La entrada en vigencia de dicho Acuerdo tendrá importantes implicaciones para el financiamiento climático internacional, sobre todo, en cuanto a la efectiva puesta en práctica del principio de responsabilidad común pero diferenciada ante el cambio climático.

Otros aspectos relevantes vinculados al financiamiento climático internacional, se encuentran en la aprobación de la resolución A/RES/70/1 de la Asamblea General de las Naciones Unidas: “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”, en particular su objetivo 13, así como la aprobación de la Agenda de Acción de Addis Abeba de la Tercera Conferencia Internacional sobre la Financiación para el Desarrollo y la aprobación del Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres.

IX. 3. Relevancia del PANCC

En el contexto de lo anterior, el PANCC tienen una gran relevancia pues constituye el instrumento que determina, de forma ordenada, las acciones que el Estado de Guatemala considera prioritarias y que puede abordar con sus propios recursos y, por el otro lado, aquellas que requerirán de apoyo externo adicional. En el PANCC, esto no se hace evidente pero es un pendiente de ser analizado para determinar el curso de acción.

IX. 4. Daños y Pérdidas

El tema de los daños y pérdidas, se vincula directamente con lo que en el apartado introductorio se planteó como un asunto que es deseable que no suceda si se realizan las inversiones adecuadas y necesarias. Los daños y pérdidas sufridos por el Estado de Guatemala y, los que se viva en el futuro, requieren ser registrados y cuantificados con precisión. El Estado deberá, a partir de los escenarios climáticos futuros, prever el financiamiento para atender daños y pérdidas y seguros ante el cambio climático y, sobre todo, saber hábilmente invertir en la prevención.

Los costos de la reducción del riesgo y de la vulnerabilidad, así como de adoptar medidas de adaptación, serán de gran alcance. Estos costos superan las capacidades nacionales de asignar los recursos necesarios. La brecha entre lo que el país está en capacidad de asumir y sus necesidades es muy grande, el país está asumiendo una carga adicional y desproporcionada a sus capacidades por lo que el rol del financiamiento internacional será determinante para enfrentar el cambio climático.

CAPÍTULO X. Monitoreo y Evaluación del PANCC



El Plan de Acción Nacional de Cambio Climático -PANCC- como instrumento orientador en la reducción de la vulnerabilidad del país a los efectos del cambio climático, la mejora de capacidades de adaptación y el desarrollo de propuestas de mitigación, requiere de directrices que permitan y faciliten el monitoreo y evaluación de su implementación. Para el efecto, el monitoreo y evaluación deberá ser abordado desde dos ángulos: a) desde la perspectiva de los avances de cumplimiento relacionados con los compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Acuerdo de París, el NDC y demás instrumentos internacionales; y b) desde la perspectiva del cumplimiento de la LMCC y de las acciones institucionales que conllevan los resultados e indicadores descritos para cada línea temática y sector identificados en el PANCC (que deberán verse reflejadas en la planificación estratégica e institucional de las diversas entidades del Estado). Dichas perspectivas son integrales y paralelas y permiten complementar el ciclo de seguimiento y actualización del Plan.

Respecto a la primera perspectiva, es importante resaltar que la implementación del PANCC dotará de información durante los próximos diez años sobre las acciones que realizará el Estado de Guatemala en materia de adaptación y mitigación, lo cual formará parte del mecanismo de rendición de cuentas que Guatemala debe realizar. Resalta, por ejemplo, el reporte que debe brindar ante los distintos Órganos de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en materia de adaptación, mitigación, y la asistencia técnica y financiera recibida, lo que implica que el país debe realizar esfuerzos de monitoreo de parte de las distintas instancias y sectores del Estado respecto a los avances en el cumplimiento de lo presentado en la Contribución Nacionalmente Determinada -NDC- que plantea una meta no condicionada de reducción de emisiones del 11.2 por ciento y una condicionada de 22.6 por ciento, así como de otros temas.

Adicionalmente, las comunicaciones nacionales de cambio climático que sean presentadas por el país reforzarán la necesidad de implementar, por parte del Consejo Nacional de Cambio Climático, un sistema de monitoreo y evaluación del PANCC mediante el cual se puedan visualizar los avances así como las modificaciones y actualizaciones que deberá tener el Plan, tal como lo establece el Artículo 11 de la Ley Marco de Cambio Climático.

La segunda perspectiva del monitoreo y evaluación se refiere a las metas y acciones definidas en el PANCC como parte de la planificación estratégica y operativa institucional la cual, a través de la metodología de planificación y presupuesto de Gestión por Resultados -GpR-, vincula los Planes Estratégicos Institucionales, Operativos Multianuales y Anuales al contenido definido en el Plan.

Actualmente, la planificación de las distintas entidades del Estado está alineada a las prioridades nacionales definidas en el “Plan Nacional de Desarrollo K’atun: Nuestra Guatemala 2032”, el cual define metas y prioridades de largo plazo. En ese documento, la temática vinculada al cambio climático es abordada de manera transversal mediante la definición de lineamientos reflejados en sus cinco ejes y que responden a la noción de sostenibilidad y resiliencia en términos sociales, económicos y ambientales; no obstante,

los lineamientos en materia de cambio climático se hacen más explícitos en el eje denominado **Recursos Naturales para hoy y el futuro**.

El Plan Nacional de Desarrollo, también se constituye en el gran marco dentro del cual deberán alinearse las políticas públicas vigentes en Guatemala y las prioridades de desarrollo nacionales a las que se les dará seguimiento como parte del cumplimiento de los compromisos asumidos en la Agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Dado que el PANCC fue formulado tomando en consideración las prioridades y lineamientos definidos en el Plan Nacional de Desarrollo, su implementación coadyuvará al alcance de las metas definidas, lo cual se verá reflejado en los planes estratégicos institucionales, operativos multianuales y anuales de cada una de las instituciones y traducidos a su vez en sus presupuestos multianuales y anuales que reflejan sus productos y subproductos, así como las acciones relacionadas con la inversión pública a nivel territorial que las instituciones deberán priorizar en función del contenido definido en el PANCC.

Además de las dos perspectivas del monitoreo y evaluación del PANCC, es necesario considerar algunos de los actores que estarán vinculados a este proceso, quienes desempeñarán roles diferentes pero igualmente importantes. Entre ellos están:

El Consejo Nacional de Cambio Climático es el responsable de aprobar el PANCC y la ruta de implementación, así como el responsable de supervisar el cumplimiento de las acciones derivadas del mismo. En el marco del Consejo, se deberán presentar los avances que el país obtenga en materia de cambio climático, así como los ajustes que deberán realizarse al PANCC.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con lo establecido en la Ley Marco de Cambio Climático, elaborará las comunicaciones nacionales a que está obligado el país con información proporcionada por las entidades vinculadas al PANCC, lo que permitirá apoyar y facilitar el proceso de su actualización.

La Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, conjuntamente con el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales y el Ministerio de Finanzas Públicas, coordinará el proceso de incorporación de las acciones estratégicas derivadas del PANCC en la planificación estratégica y operativa de las instituciones vinculadas.

Las entidades del sector público, deben incorporar a su planificación estratégica y operativa las acciones emanadas del PANCC que les corresponda.

Los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural, de conformidad con su objetivo (organizar y coordinar la administración pública mediante la formulación de políticas de desarrollo, planes y programas presupuestarios y el impulso de la coordinación interinstitucional, pública y privada), conjuntamente con las municipalidades deberán atender las acciones procedentes del PANCC garantizando su implementación en el territorio y según las necesidades y criterios de ordenamiento territorial.

La academia, sector privado, centros de investigación y/o cooperación internacional, realizarán o apoyarán las investigaciones que mandata la Ley y que han sido priorizadas en el PANCC. En el caso de la academia, apoyará en dotar de información científica que permita definir escenarios respecto al alcance de las metas definidas en este Plan.

El Organismo Legislativo contribuirá en la implementación del Plan mediante la aprobación del Presupuesto Nacional del Estado y de la normativa necesaria, que deberá contemplar los esfuerzos institucionales en materia de adaptación y mitigación.

La Contraloría General de Cuentas como el ente que supervisa y fiscaliza el debido uso de los recursos del Estado, contribuirá al monitoreo y evaluación de este Plan mediante el seguimiento al uso eficiente y efectivo de los recursos asignados a las entidades públicas, así como respecto al cumplimiento de las metas contenidas en la planificación institucional.

Es importante considerar que el proceso de monitoreo y evaluación sea acompañado por actores de la sociedad civil y Pueblos Indígenas mediante estructuras y plataformas de participación propias.



CAPÍTULO XI. Desafíos para la implementación del PANCC

El PANCC presenta algunos desafíos que son importantes atender en el corto y mediano plazo, con el objetivo de que estos sean considerados de manera oportuna en la gestión integral del mismo. Cabe resaltar que los que se mencionan a continuación no son los únicos desafíos, sino que pueden con el tiempo surgir otros que igualmente habrá que atender con la eficiencia y eficacia oportuna. En ese sentido, es importante atender lo considerado como **supuestos** para el efectivo cumplimiento de los compromisos asumidos en la Contribución Nacionalmente Determinada -NDC presentado por Guatemala ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático -CMNUCC-.

- **Funcionamiento del Consejo Nacional de Cambio Climático -CNCC-**: por el papel preponderante que le asigna la LMCC al CNCC, es fundamental que se garantice su adecuado funcionamiento y el cumplimiento de sus atribuciones, con énfasis en la vigilancia, evaluación y supervisión. La Presidencia de la República, ejerciendo la Presidencia del CNCC deberá asignarle una atención prioritaria a la gestión eficiente, eficaz y transparente del Consejo.
- **Sinergias y coordinación inter-institucional**: Representará un desafío para la institucionalidad, establecer las sinergias adecuadas entre las entidades responsables de cada una de las acciones, y de aquellas instancias identificadas como corresponsables. Estas sinergias y coordinaciones inter-institucionales coadyuvarán a que dicho instrumento pueda gestionarse con mayor sostenibilidad y optimización de recursos. En ese marco, es importante el fortalecimiento de la rectoría sectorial ministerial. La LMCC le asigna al MARN, a la SEGEPLÁN y al MINFIN papeles de gran importancia en el tema de la coordinación y de la implementación. Estas entidades son las que de forma primordial deben de ser fortalecidas en sus capacidades.
- **Visión sistémica de la gestión del Estado frente al Cambio Climático**: Resulta un desafío que las políticas en materia de clima no se ciñan a una selección entre adaptarse al cambio climático y mitigarlo. Como lo afirma el IPCC, “para enfrentar las vulnerabilidades claves al cambio climático, es necesario lograr la adaptación porque incluso los esfuerzos de mitigación más estrictos no podrán evitar el avance del cambio climático en las próximas décadas”.¹³⁹

¹³⁹ IPCC Quinto Informe

El PANCC proporciona la visión nacional común que debe ser perseguida por todos los entes que integran el Estado. En este marco, juega un papel preponderante el Gobierno. Es a su más alta jerarquía a quien le corresponde velar por la gestión coordinada de todo el aparato público, teniendo muy en cuenta que todos los elementos están relacionados entre sí y se afectan mutuamente. En este, contexto la SEGEPLÁN debe jugar un papel preponderante.

- **Involucramiento del sector privado:** para la adecuada gestión del PANCC y su cumplimiento, es un desafío logara el efectivo involucramiento del sector privado entre, otras cosas en la conformación de alianzas institucionales, en asignación de recursos financieros, en el establecimiento de compromiso para implementar prácticas de adaptación y mitigación, sobre todo aquellas previstas en este PANCC.

- **Cooperación internacional:** se espera que la cooperación internacional asuma sus compromisos internacionales ante la CMNUCC, prestando la asistencia técnica y financiera oportuna, adicional, adecuada y previsible a Guatemala, como uno de los países particularmente vulnerables ¹⁴⁰; y mejore la coordinación del suministro de recursos para respaldar el PANCC con procedimientos eficientes y simplificados de aplicación y aprobación, y un apoyo continuo.

- **Financiamiento:** la efectiva asignación de los recursos financieros para la ejecución del PANCC será un desafío muy relevante. La LMCC, indica que todas las instituciones públicas que tengan funciones asignadas por esa Ley deberán asignar dentro de su presupuesto los recursos necesarios para el cumplimiento de las mismas; así mismo, en el artículo 10, indica tque la SEGEPLÁN y el MINFIN darán prioridad a la asignación de recursos económicos a las entidades de gobierno que formulen sus planes, programas y proyectos de conformidad con esa Ley. Por otro lado, resulta importante el rol de la cooperación internacional, además de aquellos fondos como el Fondo Verde del Clima ¹⁴¹ y otros que pueden coadyuvar a que este instrumento pueda ejecutarse de manera adecuada. También es importante mencionar que para que el financiamiento sea eficiente y eficaz, es necesaria la coherencia y armonización de las Políticas Nacionales y de la Planificación Sectorial y de la inversión pública con el PANCC.

En lo que respeta al **Fondo Nacional de Cambio Climático**, un importante desafío consiste en que el gobierno de Guatemala dote a ese fondo de suficientes recursos de origen público. Otro lo será el lograr una administración efectivamente transparente y eficiente.

¹⁴⁰ Guatemala está asumiendo una carga adicional y desproporcionada ante los efectos negativos del cambio climático-

¹⁴¹ El Fondo Verde para el Clima deberá acelerar la prestación de apoyo a Guatemala en la ejecución del PANCC de conformidad con las decisiones 1/CP.16 y 5/CP.17, y para ulterior aplicación de las Políticas, los Proyectos y los Programas que de él se deriven.

• **Reconocimiento de Guatemala, país particularmente vulnerable ante el cambio climático.** Guatemala ha solicitado oficialmente, ante la reunión de las partes de la CMNUCC, su reconocimiento explícito como país particularmente vulnerable ¹⁴², sin que a la fecha se cuente con un reconocimiento oficial (como sí reconocen a los países menos adelantados y las islas). Existe también un mandato del SICA/CCAD para que la región centroamericana alcance ese reconocimiento.

Las peligrosas interferencias antropogénicas en el sistema climático mundial están ya impidiendo al país que los ecosistemas y su población se adapten al cambio climático, amenazando la producción de alimentos, la seguridad alimentaria y nutricional, limitando las posibilidades de desarrollo de las poblaciones contraviniendo así el Artículo 2 de la CMNUCC.

Nuestro país está pagando una factura que no le corresponde mientras su población pierde sus medios de vida. Guatemala (al igual que la región centroamericana) requiere de ese reconocimiento formal por las implicaciones y beneficios que el trato preferencial y diferenciado conlleva a los países particularmente vulnerables, no sólo en cuanto al cumplimiento de las obligaciones derivadas del CMNUCC, sino también, en cuanto a la prioridad en el financiamiento, asistencia técnica, transferencias de tecnología, entre otros.

De no contar con ese reconocimiento explícito Guatemala tendrá una carga adicional al tener que competir en el concierto de naciones por ese trato preferencial y diferenciado mientras se amenazan los medios de vida de su población.

• **Capacidades para la actualización del PANCC:** considerando que el PANCC ¹⁴³ deberá ser actualizado conforme los resultados de la Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático (artículo 11 de la Ley Marco de Cambio Climático), se requiere de capacidades nacionales (recurso humano, financiero, tecnológico y equipo) para poder dar cumplimiento al mandato.

¹⁴² La vulnerabilidad ha sido definida por IPCC en función de la intensidad, frecuencia y rapidez de los cambios en el sistema climático y de la condición de los sistemas climático (o naturales), incluyendo su susceptibilidad, la exposición y la capacidad de adaptación ante los cambios del clima. La CMNUCC consideran además otros aspectos como: países con zonas costeras bajas, zonas semiáridas, zonas expuestas a sequía, alta contaminación urbana, con zonas montañosas y ecosistemas frágiles. Guatemala reúne todas esas condiciones.

¹⁴³ Cada dos años reporte bianual y cada 4 años comunicación nacional ante la CMNUCC.

- **Capacidades para la actualización quinquenal del NDC.** Según los compromisos internacionales asumidos por el país, Guatemala deberá actualizar cada 5 años su NDC a partir del 2020 (de conformidad con el artículo 4 párrafo 9 del Acuerdo de París), se requiere de capacidades nacionales (recurso humano, financiero, tecnológico y equipo) para poder dar cumplimiento al mandato.

- **Adopción y apropiación institucional del PANCC:** un desafío importante para el Estado es que las instancias de Gobierno, adopten, se apropien y ejecuten las acciones que están planificadas en el presente instrumento (artículo 15 de LMCC). Resalta importante la ejecución del PANCC desde la perspectiva de un instrumento que coadyuva al desarrollo del país, considerando el enfoque de planificación territorial y manejo de cuencas.

- **Capacidad para la gestión de información:** El PNACC prevé el desarrollo de gran cantidad de acciones dirigidas a la gestión del conocimiento y de la información, para lo cual se requiere de capacidades nacionales para ser efectivas esas acciones. Lo cual requiere basarse e inspirarse en la mejor información científica disponible, y tomando en cuenta conocimientos tradicionales de pueblos indígenas y conocimiento local. Ello demanda recursos adecuados, suficientes y oportunos para llevarlas a cabo.

- **Capacidad para generar cambios de actitud en la población:** ante los efectos que el país está teniendo por la variabilidad y cambio climático, es importante que la población en general vaya asumiendo un cambio de actitud ante dicha problemática. En ese sentido, es necesario que el Estado cuente con capacidades para realizar las transformaciones que se requiere para ese cambio de actitud, sobre todo, en los siguientes aspectos: educación, formación, sensibilización e información en los diferentes sectores, niveles educativos y territorios del país; tomando en cuenta la pertinencia cultural, étnica y de género.

Capacidad de los gobiernos locales: un desafío importante para el cumplimiento del PANCC, es que los gobiernos locales cuenten con la capacidad para enfrentar los efectos de la variabilidad y cambio climático; por ser en los territorios en donde se dan con mayor intensidad esos efectos.

- **Capacidad para alcanzar las metas de mitigación y adaptación:** en el marco de los compromisos que el país ha asumido en su NDC, es importante que lo figurado como meta en el marco del PANCC, pueda alcanzarse, mediante la implementación de cada una de las acciones plasmadas en el presente instrumento. En este sentido es importante que al menos la meta no condicionada se cumpla (reducción del 11.2 por ciento de sus emisiones GEI totales del año base 2005 proyectado al año 2030). En cuanto a la meta condicionada es mucho más ambiciosa porque depende del apoyo de recursos financieros adicionales de la cooperación internacional. En ese marco, es importante la puesta en común de acuerdos nacionales para la adaptación y mitigación del cambio climático entre los diferentes sectores en el país, especialmente en el cumplimiento de las metas y compromisos nacionales para la reducción de emisiones de GEI.

- **Capacidades institucionales de acompañamiento al PANCC:** este desafío hace énfasis principalmente en la capacidad institucional que tanto SEGEPLÁN (planificación y programación de la inversión pública a nivel sectorial, público y territorial), y MARN (secretario del CNCC, responsable del cumplimiento de las EIA, encargado del establecimiento y funcionamiento del SNICC y el Fondo Nacional de Cambio Climático, entre otros) deben de tener para el acompañamiento a la gestión general de PANCC.
- **Participación social:** Para lograr un efectivo desarrollo del PANCC, es necesario contar con la participación de todos. Las entidades de gobierno deben contar con capacidades para garantizar la participación pública con pertinencia cultural, étnica y de género, en el diseño de todos sus planes, programas y acciones, que permitan que sus decisiones gocen de la mayor legitimidad y viabilidad en la práctica.
- **Cumplimiento Efectivo de Salvaguardas:** Para el efectivo cumplimiento del PANCC, es necesario el estricto cumplimiento de las salvaguardas. Por esta razón, se ha establecido un capítulo específico de “Principios y Lineamientos” que identifica algunas de las más importantes salvaguardas a seguir. Los implementadores del PANCC deben conocerlas y aplicarlas.



GOBIERNO DE LA REPÚBLICA DE
GUATEMALA