



Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático

Diagnóstico inicial, avances, vacíos y potenciales líneas de acción en Mesoamérica

ANEXOS

**Banco
Interamericano de
Desarrollo**

Unidad de Energía
Sostenible y Cambio
Climático,
Departamento de
Infraestructura y
Medio Ambiente

NOTAS TÉCNICAS

IDB-TN-144

Septiembre 2010

Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático

**Diagnóstico inicial, avances,
vacíos y potenciales líneas de
acción en Mesoamérica**

ANEXOS



Banco Interamericano de Desarrollo

2010

© Banco Interamericano de Desarrollo, 2010
www.iadb.org

Las “Notas técnicas” abarcan una amplia gama de prácticas óptimas, evaluaciones de proyectos, lecciones aprendidas, estudios de caso, notas metodológicas y otros documentos de carácter técnico, que no son documentos oficiales del Banco. La información y las opiniones que se presentan en estas publicaciones son exclusivamente de los autores y no expresan ni implican el aval del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representan.

Este documento puede reproducirse libremente a condición de que se indique que es una publicación del Banco Interamericano de Desarrollo.

1300 New York Avenue, N.W
Washington, D.C. 20577
Estados Unidos

Nota explicativa

- Se incluyen seis anexos con análisis más detallado tanto a nivel regional (A) como a nivel de los cinco países (B: El Salvador, C: Colombia, D: Costa Rica, E: Nicaragua, y F: México).
- En cada uno de los anexos se analizan los factores que configuran la vulnerabilidad frente al cambio climático (situación socio-económica, estado de los ecosistemas, evidencias y escenarios climáticos), algunos impactos sectoriales, así como los avances en la adaptación (actores técnicos y financieros involucrados y proyectos relacionados).
- Además se incluyen listados de documentos (aprox. 200) los cuales están codificados por país y de acuerdo a la forma que han sido guardados en la base de datos electrónica).
- El levantamiento de información se realizó en menos de dos meses (noviembre y diciembre del 2009) a través de revisión bibliográfica de fuentes secundarias y búsquedas en Internet, y que por otro lado, los proyectos o medidas de adaptación recopilados se limitaron a aquellos coordinados por las oficinas o direcciones nacionales de cambio climático.

Índice

Abreviaciones.....	3
A.Vulnerabilidad y adaptación en Mesoamérica	9
A.1 Actores técnicos.....	9
A.2 Actores financieros	12
A.3 Proyectos regionales	13
A.4 Estudios y documentos de insumos para la adaptación	18
B. Vulnerabilidad y adaptación en El Salvador	25
B.1 Realidad socioeconómica	25
B.2 Sensibilidad de los Ecosistemas	26
B.3 Clima, escenarios y proyecciones del cambio climático.....	26
B.4 Impactos del cambio climático	27
B.5 Actores técnicos.....	28
B.6 Actores financieros	30
B.7 Sector privado.....	33
B.8 Proyectos	33
B.9 Normativas o prácticas.....	35
B.10 Estudios y documentos de insumos para la adaptación	36
C. Vulnerabilidad y adaptación en Colombia	39
C.1 Realidad socioeconómica	39
C.2 Sensibilidad de los ecosistemas	40
C.3 Clima, escenarios y proyecciones del cambio climático.....	40
C.4 Impactos del cambio climático	41
C.5 Actores técnicos.....	42
C.6 Actores financieros	45
C.7 Sector privado.....	47
C.8 Proyectos	48
C.9 Normativas o prácticas relacionadas que promueven la adaptación.....	53
C.10 Estudios y documentos de insumos para la adaptación	54
D. Vulnerabilidad y adaptación en Costa Rica.....	57
D.1 Realidad socioeconómica.....	57
D.2 Sensibilidad de los ecosistemas.....	58
D.3 Clima, escenarios y proyecciones del cambio climático	59
D.4 Impactos del cambio climático.....	59
D.5 Actores técnicos.....	60
D.6 Actores financieros	62
D.7 Sector privado.....	64
D.8 Proyectos	64
D.9 Normativas o instrumentos	66
D.10 Documentos e insumos para la adaptación	67
E. Vulnerabilidad y adaptación en Nicaragua.....	73
E.1 Realidad socioeconómica	73
E.2 Sensibilidad de los ecosistemas	74
E.3 Clima, escenarios y proyecciones del cambio climático.....	74
E.4 Impactos del cambio climático	75
E.5 Actores técnicos	76
E.6 Actores financieros.....	78
E.7 Sector privado	83
E.8 Planes y proyectos de adaptación.....	83

E.9 Normativas o instrumentos	87
E.10 Estudios y documentos de insumos para la adaptación.....	88
F. Vulnerabilidad y adaptación en México	90
F.1 Realidad socioeconómica	90
F.2 Sensibilidad de los ecosistemas	91
F.3 Clima, escenarios y proyecciones del cambio climático	91
F.4 Impactos del cambio climático	92
F.5 Actores técnicos	94
F.6 Actores financieros.....	96
F.7 Participación del sector privado	98
F.8 Proyectos.....	99
F.9 Normativas o prácticas	102
F.10 Estudios y documentos de insumos para la adaptación.....	103

Abreviaciones

°C	Grados Celsius
ACDI	Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional
ACT	Acción Conjunta de Iglesias
AdapCC	Adaptación al Cambio Climático para Pequeños Productores
AECID	Asociación Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AIACC	Evaluaciones de Impacto y Adaptación al Cambio Climático
AIEA	Agencia Internacional de Energía Atómica
AMULEON	Asociación de Municipios de León Norte (Nicaragua)
ANALAC	Asociación Nacional de Productores de Leche (Colombia)
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente (Panamá)
ANEP	Asociación Nacional de la Empresa Privada
ANP	Aéreas Naturales Protegidas
APROCOSNE	Asociación de Productores de Cacao Orgánico de la Sierra Nevada
ASDI	Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo
ASI	Asociación Salvadoreña de Industriales
ASOCAÑA	Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia
AyA	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
BDCAC	Base de Datos Climáticos de América Central
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CAC	Consejo Agropecuario Centroamericano
CAMAGRO	Cámara Agropecuaria y Agroindustrial (El Salvador)
CAR/UCR (PNUMA)	Unidad de Coordinación Regional del Programa Ambiental Caribeño del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
CARDER	Corporación Autónoma Regional de Risaralda (Colombia)
CARE	Cooperative for Assistance and Relief Everywhere
CATHALAC	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y El Caribe
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (Costa Rica)
CBM	Corredor Biológico Mesoamericano
CCAB-AP	Central American Council on Forests and Protected Areas
CCAD	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo
CCA-UNAM	Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Nacional Autónoma de México
CCGR	Concertación Centroamericana para la Gestión de Riesgo
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEA	Centro Europeo para el Ambiente
CECADESU	Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (México)
CEISS	Centro de Investigación Sobre Sequía (México)
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres (México)
CENDEPESCA	Centro de Desarrollo de Pesca y Acuicultura (El Salvador)
CENICAFE	Centro Nacional de Investigaciones de Café (Colombia)
CENID RASPA	Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación con Agua, Suelo, Planta, Atmósfera (México)
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (El Salvador)
CEPAL	Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
CEPRENAC	Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central
CI	Conservación Internacional (Colombia)
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIBNOR	Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (México)
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (México)

CICESE	Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (México)
CIDA	Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional
CIES	Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud (Nicaragua)
CIETS	Centro Intereclesial de Estudios Teológicos y Sociales (Nicaragua)
CIFOR	Centro de Investigación Forestal Internacional
CIRAD	Centro de Cooperación Internacional en la Investigación Agronómica para el Desarrollo
CISAS	Centro de Información y Servicios de Asesoría en Salud (Nicaragua)
CMNUCC (UNFCCC)	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CNE	Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias (Costa Rica)
COLMEX	Colegio de México
COMUPRED	Comité Municipal para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (Nicaragua)
COMURES	Corporación de Municipalidades de la República (El Salvador)
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (México)
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (México)
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal (México)
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua (México)
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (México)
CONASA	Comité Nacional de Salud Ambiental (Colombia)
CONAZA	Comisión Nacional de Zonas Áridas (México)
CONEVAL	Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (México)
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social (Colombia)
CORALINA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (Colombia)
CORPOICA	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
CRID	Centro Regional de Información sobre Desastres América Latina y El Caribe
CRN	Cruz Roja Nicaragüense
CRQ	Corporación Autónoma Regional del Quindío (Colombia)
CRRH	Comité Regional de Recursos Hidráulicos
CTCAP	Comisión para el Desarrollo Científico y Tecnológico de Centroamérica y Panamá
CTPT	Comisión Trinacional del Plan Trifinio
CVC	Corporación Autónoma Regional del Valle Cauca (Colombia)
CVS	Corporación Autónoma Regional de los Valles de Sinú y San Jorge (Colombia)
DANIDA	Agencia Danesa para el Desarrollo Internacional
DFID	Departamento Británico para el Desarrollo Internacional
DGCC	Dirección General de Cambio Climático (Nicaragua)
DGEA	Dirección General de Economía Agropecuaria (El Salvador)
DGFCR	Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego (El Salvador)
DIPECHO	Programa de Preparación para Desastres (Nicaragua)
DMP	Development Market Place
DNP	Departamento Nacional de Planeación (Colombia)
DOF	Diario Oficial de la Federación
DPAD	Dirección de Prevención y Atención de Desastres (Colombia)
E.S.P.	Empresa Sociedad Publica
ECHO	European Comission Humanitarian Aid
EDA	Enfermedad Diarreica Aguda
EfD	Environment for Development
EIRD	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres
ENACC	Estrategia Nacional de Cambio Climático (México)
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático (Costa Rica)
ENOS/ENSO	Niño/Oscilación Sur

EUR	Euros
FABEGAN	Federación de Ganaderos de Boyacá (Colombia)
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FIAES	Fondo de la Iniciativas para las Américas
FICR	Federación Internacional de Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y Media Luna Roja
FIINPESCA	Fortalecimiento de la Investigación Pesquera Interdisciplinaria para la Pesca Responsable en los Países del Istmo Centroamericano
FINNFOR	Iniciativa de Bosques y Manejo Forestal en América Central
FMAM/GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Costa Rica)
FUSADES	Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social
GCCC	Grupo Consultivo de Cambio Climático
GCCRS	Grupo de Cambio Climático y Radiación Solar
GEF	Global Environmental Facility
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GEO	Group on Earth Observations
GMCC	Grupo de Mitigación de Cambio Climático (Colombia)
GTZ	Agencia Alemana para la Cooperación Técnica
ha	Hectárea
HDR	Human Development Report
HP	Hewlett Packard
IACNDR	Comité Interamericano de Reducción de Desastres Naturales
IASP	Plan Interamericano Estratégico para Políticas sobre Reducción de Vulnerabilidad, Manejo de Riesgo y Respuesta a Desastres
ICAFE	Instituto del Café (Costa Rica)
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Colombia)
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IDR	Instituto de Desarrollo Rural (Nicaragua)
IDRC	Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo
IIAvH	Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt (Colombia)
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
IMN	Instituto Meteorológico Nacional (Costa Rica)
IMTA	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INAFOR	Instituto Nacional Forestal (Nicaragua)
INAP	Proyecto Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático (Colombia)
INDES	Instituto para el Desarrollo Sustentable (Nicaragua)
INE	Instituto Nacional de Ecología (México)
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (Nicaragua)
INIA	Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (España)
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" (Colombia)
INVIAS	Instituto Nacional de Vías (Colombia)
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IRI	Instituto Internacional de Investigación para la Predicción Climática
JBIC	Japan Bank for International Cooperation
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
JMA-GSM	Japanese Meteorological Agency Global Spectral Model
km ²	Kilómetro cuadrado
LA	América Latina
La RED	Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina
LAC	Latin America and the Caribbean
LACEEP	Latin American and Caribbean Environmental Economics Program

LLNL	Lawrence Livermore National Laboratory (Estados Unidos)
m	Metro
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Colombia)
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería (El Salvador)
MAGICC	Model for the Assessment of Greenhouse-gas Induced Climate Change
MAP	Programa Agroambiental Mesoamericano
MARENA	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (Nicaragua)
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Estudios Naturales (Guatemala, Honduras (El Salvador)
MAVDT	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (Colombia)
MCN	Movimiento Comunal de Nicaragua
MD	Maryland (Estados Unidos)
Mex - LTER	Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo
MHCP	Ministerio de Hacienda y Crédito Público (Colombia)
MIA	Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en la Gestión Forestal Sostenible en Iberoamérica
MINAE	Ministerio del Ambiente y Energía (Costa Rica)
MINAET	Ministerio del Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (Costa Rica)
MINEC	Ministerio de Economía (El Salvador)
MINED	Ministerio de Educación (El Salvador)
mm	Milímetro
MNGR	Mesa Nacional de Gestión de Riesgo (Nicaragua)
MNREI	Ministry of Natural Resources and the Environment (Belize)
MSF	Médicos sin Fronteras
MST	Manejo Sostenible de la Tierra
NASA	Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (Estados Unidos)
NCAP	Programa Holandés de Asistencia para Estudios en Cambio Climático
NDF	Nordic Development Fund
NMFS	National Marine Fisheries Service (Estados Unidos)
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (Estados Unidos)
NU	Naciones Unidas
NWP	Nairobi Work Programme
OCHA	Oficina de las Naciones Unidas para la Coordinación de Asuntos Humanitarios
OCIC	Oficina Costarricense de Implementación Conjunta
OEA-DDS	Departamento de Desarrollo Sostenible de la Organización de Estados Americanos
OECC	Oficina Española de Cambio Climático
OMM	Organización Meteorológica Mundial
OMS	Organización Mundial de Salud
ONDL	Oficina Nacional de Desarrollo Limpio (Nicaragua)
ONG	Organización No Gubernamental
ONU/NU	Naciones Unidas
OPE	Oficina de Políticas y Estrategias (El Salvador)
OPS	Organización Panamericana de la Salud
PANCC	Plan de Acción Nacional ante el Cambio Climático (Nicaragua)
PANic	Plan Ambiental de Nicaragua
PANSAL	Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (El Salvador)
PAP	Proyecto de Áreas Protegidas (Costa Rica)
PASMA	Programa de Apoyo al Sector Medio Ambiente (Nicaragua)
PBCC	Proyecto Bosques y Cambio Climático en América Central
PBI	Producto Bruto Interno
PCARL	Programa Trinacional de Desarrollo Sostenible de la Cuenca Alta del Río Lempa (Guatemala, Honduras, El Salvador)
PEACC	Plan de Acción Estatal ante el Cambio Climático (México)
PECC	Programa Especial de Cambio Climático (México)

PIACC	Proyecto Iberoamericano de Adaptación al Cambio Climático
PIMCHAS	Proyecto Integral de Manejo de Cuenca Hidrográficas, Agua y Saneamiento (Nicaragua)
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
POSAF	Programa Socio Ambiental y Desarrollo Forestal
PPP	Public-Private Partnership
PRECA	Central America School Retrofitting Program
PRESANCA	Programa Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Centroamérica
PREVDA	Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá)
PRISMA	Programa Salvadoreño de Investigación Sobre Desarrollo y Medio Ambiente
PROARCA	Programa Ambiental Regional para Centroamérica
PRONOT	Programa Nacional de Ordenamiento Territorial (Nicaragua)
PRRD	Plan Regional para la Reducción de Desastres
RCN	Radio Cadena Nacional (Colombia)
REDD	Programa de Reducción de Emisiones de Carbono Causadas por la Deforestación y la Degradación de los Bosques
RIOCC	Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático
S.A.	Sociedad Anónima
SAGAN	Sociedad de Agricultores y Ganaderos de Nariño (Colombia)
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (México)
SALVANATURA	Fundación Ecológica de El Salvador
SATCA	Sistema de Alerta Temprana en América Central
SCN	Segunda Comunicación Nacional
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes (México)
SDC	Swiss Agency for Development and Cooperation
SECCI	Iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático (BID)
SEGOB	Secretaría de Gobernación (México)
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (México)
SENER	Secretaría de Energía (México)
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (Honduras)
SGP	Programa de Pequeñas Donaciones
SIAM	Sistema de Información Ambiental Mesoamericano
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana
SICTA	Sistema de Integración Centroamericano de Tecnología Agrícola
SINA	Sistema Nacional Ambiental (Colombia)
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación (Costa Rica)
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Nicaragua)
SINAPRED	Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (Nicaragua)
SINAPROC	Sistema Nacional de Protección Civil (México)
SINIA	Sistema Nacional de Información Ambiental (Nicaragua)
SITCA	Secretaría de Integración Turística Centroamericana
SMN	Servicio Meteorológico Nacional (México)
SNET	Servicio Nacional de Estudios Territoriales (El Salvador)
SNIARN	Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (México)
SNU	Sistema de las Naciones Unidas (Colombia)
SPAR	Sector Público Agropecuario (Nicaragua)
TROCAIRE	Agencia Católica Irlandesa para el Desarrollo (Colombia)
TroFCCA	Tropical Forests and Climate Change Adaptation
UACH	Universidad Autónoma de Chihuahua (México)
UAESPNN	Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales

	(Colombia)
UCA	Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (Nicaragua)
UCR	Universidad de Costa Rica
UE	Unión Europea
UICN/ORMA	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - Oficina Regional para Mesoamérica
UNA	Universidad Nacional (Costa Rica)
UNC	Universidad Nacional de Colombia
UNCCD	Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación
UNCRD	Centro de las Naciones Unidas para el Desarrollo Regional
UNDAF	United Nations Development Assistance Framework
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
(CMNUCC)	
UNICEF	Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization
UNODC	Oficina de las Naciones Unidas contra la Drogas y el Delito
UNOPS	Oficina de las Naciones Unidas para Servicios de Proyectos
UPM	Universidad Politécnica de Madrid (España)
USA	Estados Unidos de América
USAID	Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional
USD	Dólares Estadounidenses
USEPA	Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos
UTLA	Universidad Técnica Latinoamericana (El Salvador)
WWF	World Wildlife Fund

A. Vulnerabilidad y adaptación en Mesoamérica

A.1 Actores técnicos

Se encontraron varios actores técnicos relacionados a la gestión de riesgos, tanto a nivel de recolección y sistematización de información como a nivel de implementación de sistemas de alerta temprano, coordinación y manejo de emergencias. De la recopilación realizada salta a la vista la necesidad de unir esfuerzos en un objetivo y una metodología/lenguaje común entre la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático a nivel de la región. Se resalta la importancia del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) como promotor de distintos actores que operan a nivel regional (CCAD y CEPREDENAC los más destacados).

A nivel de investigación sobre recursos naturales, agua y técnicas agrícolas resaltan el CATIE, CATHALAC y el IDRC, instituciones regionales de gran importancia para la generación y difusión de los estudios académicos en la región, y que actualmente ejecutan proyectos de adaptación al cambio climático. Mención especial merece la CEPAL por la cantidad de datos sobre la región que genera, y que representa un insumo que permite el desarrollo de muchas otras investigaciones en la región.

A continuación se listan los principales actores técnicos presentes a nivel Regional:

- [CATHALAC](#) (Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe). Financiado por el AIEA, CEA, OMM, PNUD, PNUMA, UNOPS. Es un organismo internacional dedicado a promover el desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe por medio de la investigación aplicada, la educación y la transferencia de tecnología. Sus áreas de trabajo son: Gestión Integrada de Cuencas, Cambio Climático, Modelación y Análisis Ambiental, Gestión de Riesgos, Programas Internacionales de Educación. Tiene en proyecto la implementación del Sistema de Coordinación Mesoamericano de Información Territorial para la Reducción de Riesgos de Desastres Naturales.
- [CATIE](#) (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). Financiamiento: países miembros (México, República Dominicana, Guatemala, Honduras, El Salvador, Belice, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Colombia, Bolivia y Paraguay) y otros miembros adherentes. Las dos grandes fortalezas que tiene este centro regional son: (i) la estrecha cooperación con instituciones y organizaciones nacionales, regionales e internacionales del ámbito público, privado, no gubernamental y académico en los Países Miembros y (ii) la calidad de sus servicios, basada en la íntima integración de las tres actividades básicas del Centro que son la investigación, la enseñanza y la proyección externa, todas ellas dirigidas hacia el desarrollo humano y la conservación de los recursos naturales.
- [CCAD](#) (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo). Integrada por el Consejo de Ministros de Ambiente de Centroamérica, es el órgano del SICA, responsable de la agenda ambiental regional. Su objetivo principal consiste en "contribuir al desarrollo sostenible de la región centroamericana, fortaleciendo el régimen de cooperación e integración para la gestión ambiental". Impulsa políticas, coordinaciones institucionales, estudios sobre cambio climático y adaptación. Actualmente lidera la Estrategia Regional de Cambio Climático y el Sistema de Información Ambiental Mesoamericano (SIAM).
- [CEPAL](#) (Comisión Económica de las Naciones Unidas para América Latina y el Caribe). La CEPAL está promoviendo estudios a nivel Mesoamericano sobre economía del cambio

climático y opciones y estrategias de adaptación referentes a recursos hídricos, además de datos estadísticos y resúmenes regionales para toda la región centroamericana.

- [CEPREDENAC](#) (Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central). Es un organismo regional de carácter intergubernamental, perteneciente al SICA como Secretaría Especializada. El Centro promueve y coordina la cooperación internacional y el intercambio de información, experiencias y asesoría técnica y científica en materia de prevención, mitigación, atención y respuesta de desastres.
- [CRID](#) (Centro Regional de Información sobre Desastres). Es una iniciativa patrocinada por seis organizaciones que decidieron mancomunar esfuerzos para asegurar la recopilación y diseminación de información disponible sobre el tema de desastres en América Latina y el Caribe. Estas organizaciones son: Organización Panamericana de la Salud - Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS). Naciones Unidas, Secretaría de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ONU/EIRD). Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias de Costa Rica (CNE), Federación Internacional de Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y Media Luna Roja (FICR), CEPREDENAC y la Oficina Regional de Emergencias de Médicos sin Fronteras (MSF).
- [DFID](#) (Departamento Británico para el Desarrollo Internacional). Institución del gobierno británico que se encarga de direccionar la ayuda externa de Inglaterra. La estrategia regional para el Caribe se concentra en ayudar a la región a crecer económicamente, ser más competitiva, y apoyar a los gobiernos a trabajar juntos para abordar obstáculos y riesgos para el crecimiento, como el cambio climático y la inseguridad.
- [EIRD](#) (Estrategia Internacional para Reducción de Desastres). Plataforma internacional de integración de estudios y proyectos sobre reducción del riesgo de desastres. Mantiene una oficina para Latinoamérica y trabaja con datos de la región mesoamericana. La secretaria de la EIRD/ONU participa en la implementación del Marco de Acción de Hyogo para el aumento de la resiliencia de las naciones y comunidades ante los desastres.
- [IDRC](#) (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo). Es una corporación pública creada por el Parlamento de Canadá en 1970 con el fin de ayudar a los países en desarrollo a utilizar la ciencia y la tecnología para encontrar soluciones prácticas y de largo plazo a los problemas sociales, económicos y ambientales que enfrentan. Trabajan en toda la región de América Latina y el Caribe.
- [IICA](#) (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). Organismo especializado del Sistema Interamericano, cuyos fines son estimular, promover y apoyar los esfuerzos de sus Estados Miembros para lograr el desarrollo agrícola y el bienestar de las poblaciones rurales. Los estados de Mesoamérica son estados miembros. Está desarrollando estudios y proyectos en coordinación con CATHALAC y CATIE, con enfoque en fortalecimiento y adaptación de agricultura y gestión de cuencas.
- [La RED](#) (Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina). Mecanismo para facilitar la investigación comparativa sobre los desastres, y constituye un espacio de encuentro de actores involucrados en la gestión de riesgos y desastres de países de América Latina y el Caribe. Incluye [DESINVENTAR](#), un sistema de Inventario de Desastres, herramienta conceptual y metodológica para la construcción de bases de datos de pérdidas, daños o efectos ocasionados por emergencias o desastres.

- [OEA-DDS](#) (Organización de Estados Americanos - Departamento de Desarrollo Sostenible). Departamento de la OEA dedicado a fomentar proyectos de resiliencia, gestión territorial, energías renovables y fortalecimiento de capacidades de gestión ambiental y de reducción de desastres en la región.
- [PRESANCA](#) (Programa Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Centroamérica). Tiene como objetivos generales: (i) contribuir a la reducción de la vulnerabilidad de las poblaciones más pobres de Centroamérica (Guatemala, El Salvador, Honduras y Nicaragua) participando en la disminución de su inseguridad alimentaria y nutricional; y (ii) contribuir al refuerzo de la integración centroamericana promoviendo orientaciones regionales y políticas nacionales de seguridad alimentaria y nutricional en el marco de un proceso de concertación de las políticas sociales y económicas.
- [RIOCC](#) (Red Iberoamericana de Oficinas de Cambio Climático). Creada en el IV Foro Iberoamericano de Ministros de Medio Ambiente como plataforma de diálogo e implementación de las pautas del CMNUCC en Iberoamérica. Lidera el proyecto PIACC – Proyecto Iberoamericano de Adaptación al Cambio Climático.
- [SICA](#) (Sistema de la Integración Centroamericana). Marco institucional de la Integración Regional de Centroamérica, creado por los Estados de Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. Asimismo, participa la República Dominicana como Estado Asociado. Entre las instituciones que forman parte del SICA y que están elaborando estudios y proyectos sobre adaptación al cambio climático se encuentran el CEPREDENAC, CRRH, CTPT y CTCAP.
- [SICTA](#) (Sistema de Integración Centroamericano de Tecnología Agrícola). Organismo regional creado por el Consejo Agropecuario Centroamericano (1996) con el objetivo de contribuir a la integración de la región a través de la promoción del cambio tecnológico en la agricultura, fortaleciendo los Sistemas Nacionales de Generación y Transferencia de Tecnología como herramienta fundamental para mejorar la producción y productividad agropecuaria y por lo tanto contribuir al combate de la pobreza, la preservación del ambiente y el mantenimiento de un nivel satisfactorio de seguridad alimentaria. Mantiene proyectos con el IICA.
- [TroFCCA](#) (Tropical Forests and Climate Change Adaptation). Proyecto financiado por la Unión Europea (2005-2009), y ejecutado por el CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) y CIFOR (Center for International Forestry Research). En Centroamérica trabajan en Costa Rica, Honduras y Nicaragua.
- [WWF Centroamérica](#). Plataforma de proyectos para Centroamérica en los siguientes temas: agricultura, agua dulce, bosques, mares y costas, turismo sostenible, especies, capacitación y cambio climático.
- [CARE](#). Organización No Gubernamental internacional que en Centroamérica trabaja en programas de gestión de recurso hídrico, salud, educación, desarrollo económico y democracia. Considera dentro de sus programas sectoriales, como ejes transversales de trabajo, al cambio climático y la gestión del riesgo.

A.2 Actores financieros

De los proyectos identificados (y teniendo en cuenta las limitaciones del estudio en tiempo y contacto con expertos), resalta el apoyo de Noruega en proyectos de mejora de calidad de vida y de gestión territorial, así como aspectos estrechamente ligados a la capacidad de adaptación de la sociedad.

También destaca el rol del BID y PNUD en proyectos de fortalecimiento de las capacidades a nivel regional en materia de adaptación y mitigación del cambio climático. Este último canaliza cooperación (FMAM o bilaterales) para apoyar a los países en la elaboración de sus Comunicaciones Nacionales de Cambio Climático y en la integración y transversalización del cambio climático en las políticas de desarrollo.

Cuadro 1: Actores financieros en adaptación a nivel regional

N°	Financiador /período	Proyecto - Monto	Países
1	PNUD (Noruega) 2008 - 2010	Fortalecimiento de las capacidades de los encargados de la formulación de políticas para hacer frente al cambio climático. USD 7 millones	19 países entre ellos Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Honduras y Nicaragua
2	PNUD (España) 2009 - 2012	Fortalecimiento de las capacidades de los encargados de la formulación de políticas para hacer frente al cambio climático en la región LAC.	Países de LAC como Guatemala, Panamá que no hayan sido incluidos en el Proyecto Global
3	JICA 2007- 2012	Project on Capacity Development for Disaster Risk Management in Central America "BOSAI".	El Salvador, Costa Rica, Nicaragua
4	Noruega (USD 20 millones), Suecia (USD 4,2 millones) y Finlandia (USD 7,1 millones). Implementa CATIE 2009 - 2012	MAP - Programa Agroambiental Mesoamericano. USD 31,3 millones	Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá
5	Fondo Fiduciario Español en el BID, Fondo Fiduciario de Japón en el BID	PCARL - El Programa Trinacional de Desarrollo Sostenible de la Cuenca Alta del Río Lempa: Fondo Fiduciario Español en el BID por un monto de USD 165 mil, Fondo Especial de Japón en el BID, por un monto de USD 84 mil.	Guatemala, Honduras y El Salvador
6	Programa Mundial de Alimentos (PMA) 2008 - s.f.	SATCA - Sistema de Alerta Temprana en América Central. USD 150.000	Centroamérica
7	AECID 1997 - s.f.	Araucaria XXI. USD 500.000 (en 2009)	República Dominicana, Panamá, México, Nicaragua, Costa Rica

N°	Financiador /período	Proyecto - Monto	Países
8	Noruega – implementa UICN 2009 - 2011	Alianzas Solidarias para la gestión territorial sostenible en Centroamérica. USD 1,6 millones	Centroamérica
9	Noruega. Implementa CEPREDENAC 2004 - 2010	Plan Regional de Reducción de Desastres PRRD. USD 4 millones	Centroamérica
10	UE 2007 - 2011	Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA). USD 2 millones	Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá
11	BID, Noruega GTZ 2001-2007, actualmente en curso (2009)	Programa Trinacional de Desarrollo Sostenible de la Cuenca Alta del Río Lempa. USD 19 millones	Guatemala, Honduras y El Salvador
12	PNUMA 2008	Integración de la Adaptación al Cambio Climático en los Planes de Manejo de Gestión Integrada de recursos Hídricos. USD 100.000	Guatemala, Honduras y Nicaragua
13	Ministerio de Ambiente de España CATHALAC 2007	Incorporación de la adaptación al cambio climático en la gobernabilidad hídrica de las cuencas transfronterizas en Mesoamérica y el Caribe. EUR 387.599	Mesoamérica y El Caribe
14	Unión Europea, CATIE, CIFOR 2005-2008	Proyecto Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático. (TroFCCA). USD 5 millones de dólares	Nicaragua, Honduras y Costa Rica.

Fuente: Elaboración propia

A.3 Proyectos regionales

Actualmente existen en la región distintos proyectos sobre adaptación al cambio climático, principalmente ejecutados por CATIE y CATHALAC, además de varios proyectos sobre gestión de riesgos de eventos hidro-meteorológicos extremos, una parte importante de la adaptación de la región al cambio climático. Merece la pena mencionar la importancia del Corredor Biológico Mesoamericano, programa que podría unir los esfuerzos de conservación y resiliencia de ecosistemas a lo largo de la región, si fuera fortalecido en cuanto a capacidad e influencia institucional.

Destaca también la ausencia de proyectos de adaptación en las zonas costeras, así como los vacíos de información relativos a estudios específicos por país de los impactos del

futuro levantamiento del nivel del mar y del estado de los ecosistemas costeros, actuales y proyectados.

Cuadro 2: Proyectos regionales sobre adaptación

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes	Descripción
1	Gestión de riesgos	Central America School Retrofitting Program (PRECA)	OEA-DDS, GTZ, CIDA.	Programa de reconstrucción y reestructuración de escuelas en Centroamérica, con el fin de reducir la vulnerabilidad de las infraestructuras.
2	Medio Ambiente, Energía y Gestión de Riesgos	Proyecto Bosques y Cambio Climático en América Central (PBCC)	FAO, CCAD, SERNA, CCAB-AP, Gobiernos de los Países Bajos.	Los objetivos del PBCC son: Crear las bases conceptuales y metodológicas para que el sector forestal aproveche las oportunidades dentro de la CMNUCC. Fortalecer las capacidades del sector forestal en los temas de bosques y cambio climático.
3	Gestión de riesgos	Plataforma Regional para la Reducción del Riesgo de Desastres en las Américas	EIRD	Foro amplio y permanente para: el intercambio de información y conocimiento, coordinación de esfuerzos en la región, proveer apoyo para acciones efectivas en la reducción de desastres, expandir el espacio político dedicado a este tema y contribuir a la implementación del Marco de Acción de Hyogo (MAH).
4	Adaptación	Integración de Índices de Clima y Tiempo en la Toma de Decisiones para la Adaptación al Cambio Climático en América Central, México y la República Dominicana	CATHALAC, NASA, EIRD	Aumentar la capacidad regional en el uso de derivados de tiempo y otros productos de sistemas de observación de la tierra en actividades de adaptación a cambio climático.
5	Adaptación	Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental (EMSA)	CCAD, BID	Propuesta que busca profundizar y diversificar la cooperación regional en materia ambiental en un contexto de creciente vinculación económica, política y social entre los países de la región mesoamericana.
6	Adaptación	Estrategia Regional de Cambio Climático	CCAD	La estrategia plantea que la prioridad para la región es la reducción de vulnerabilidad para elevar la capacidad de adaptación, sin abandonar las iniciativas para

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes	Descripción
				contribuir a los esfuerzos globales de mitigación.
7	Gestión de riesgos	DIPECHO VI	UE, ONU/EIRD, OPS, CRID	Fortalecimiento de capacidades en gestión de información sobre reducción del riesgo de desastres: investigación para el desarrollo y disseminación de guías prácticas.
8	Ecosistemas y conservación	Corredor Biológico Mesoamericano (CBM)	CCAD	Creación de un corredor biológico para permitir el desplazamiento de fauna en Mesoamérica. Se considera una medida fundamental de adaptación para la fauna con importantes repercusiones sociales y económicas positivas (polinización, turismo, áreas recreativas, cultura, caza controlada, etc.).
9	Adaptación	Central America: Increasing the resilience of tropical hillside communities through forest landscape restoration	Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC)	El objetivo general es la Implementación de prácticas agrícolas sostenibles. El proyecto forma parte del Programa para la Agricultura Sostenible en las Laderas de América Central (PASALOC), el cual contempla reducir la vulnerabilidad de la población incrementando su capacidad de adaptación. Se implementa en Nicaragua, Honduras, El Salvador.
10	Adaptación	Fideicomiso Regional para la Adaptación al Cambio Climático	CATHALAC, Varias ONGs	El objetivo general es apoyar financieramente la implementación de iniciativas de adaptación, a efecto de fomentar el desarrollo económico y social sostenible considerando los factores de profunda vulnerabilidad social, económica y ambiental. Se hace efectivo para México, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia
11	Cambio Climático	Maestría en Cambio Climático	CATHALAC	Es un programa coordinado, ejecutado y financiado por CATHALAC, desde la realidad latinoamericana para formar profesionales capaces de dar soluciones ante el Cambio Climático.
12	Ecosistemas y Conservación	Integrated resource management in the bi-national (El Salvador and Honduras) Goascorán river	CARE	El proyecto incluye actividades de construcción de capacidades para el manejo local de los recursos naturales, asistencia técnica y soporte financiero para la conservación de los suelos mediante agroforestería y manejo integrado de los recursos

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes	Descripción
		basin		hídricos en 250 granjas.
13	Recursos Hídricos	My Watershed Project (Integrated Water Resource Management)	CARE	El proyecto busca que las comunidades rurales de Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua, reduzcan su vulnerabilidad ante los cambios en la calidad y cantidad de los recursos hídricos. Implementado en El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua.
14	Seguridad Alimentaria	Programa agroambiental mesoamericano (MAP, por sus siglas en inglés)	CATIE, CCAD, CAC, UICN, UNCCD	Apoyo al desarrollo, validación, comunicación e implementación de metodologías y tecnologías para integrar la producción de alimentos en una diversidad de territorios rurales.
15	Mitigación y adaptación al Cambio Climático	MIA (Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en la Gestión Forestal Sostenible en Iberoamérica)	CATIE, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Español (INIA), Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR), Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	Esfuerzos para el fortalecimiento de capacidades regionales en Iberoamérica en el campo de la mitigación y adaptación al cambio climático en la gestión forestal sostenible. Abarca todo Iberoamérica.
16	Conservación de ecosistemas y Adaptación	Proyecto Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático (TroFCCA) 2005 - 2008	Unión Europea, CATIE, CIFOR	Se ejecutó en Costa Rica, Honduras y Nicaragua. Combinó investigación biofísica, social e institucional. Cada región elaboró sus propios métodos sobre la base de su contexto específico. Se desarrolló en torno a tres aspectos: (i) la adaptación como parte de las políticas de desarrollo, (ii) evaluación de la vulnerabilidad (no de impactos), y (iii) enfoque a nivel de paisaje. Se realiza en Nicaragua, Honduras y Costa Rica.
17	Adaptación	Proyecto: Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica,	CATHALAC, PNUD, FMAM	Pretende ser un insumo importante al momento de diseñar e implementar estrategias de adaptación de los países a los efectos del Cambio Climático en la región centroamericana. Está destinada a llenar un vacío respecto a evaluaciones de vulnerabilidad y elaboración de escenarios climáticos

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes	Descripción
		México y Cuba		actuales y a futuro.
18	Adaptación	Proyecto Adaptación al Cambio Climático e Integración a los Planes de Manejo Integrado del Agua	CATIE, PNUMA CAR/UCR	Implementado en las cuencas hidrográficas de Guatemala, Honduras y Nicaragua con el propósito de fortalecer las capacidades locales de los gestores de agua y comunidades para adaptarse al cambio climático.
19	Gestión de riesgos	SERVIR - Sistema Regional de Visualización y Monitoreo	NASA, USAID, CATHALAC, CCAD	SERVIR provee información crítica para Centroamérica y República Dominicana para el monitoreo climático.
20	Gestión de riesgos	Programa Regional de Reducción de Vulnerabilidad y Degradación Ambiental del SICA (PREVDA)	SICA, UE, CCAD, CEPREDENA C, CRRH SITCA	PREVDA se enfoca en disminución de vulnerabilidad y degradación ambiental trabajando en cuencas específicas de 6 países de Centroamérica.
21	Gestión de riesgos	Base de Datos Climáticos de América Central (BDCAC)	BID	El BDCAC se propone desarrollar una Base de Datos Climáticos de la Región Centroamericana.
22	Gestión de riesgos	Comité Interamericano en Reducción de Desastres Naturales (IACNDR) y Plan Estratégico para Políticas en Reducción de Vulnerabilidad, Manejo de Riesgos y Respuesta de Desastres (IASP)	OEA, BID	El propósito del IACNDR es actuar como el principal foro del Sistema Interamericano para analizar situaciones relacionadas con los desastres naturales y otros, incluyendo la prevención y mitigación de sus efectos. Trabaja en coordinación con los gobiernos de los Estados Miembros; con las organizaciones competentes a nivel nacional, regional e internacional; así como organizaciones de la sociedad civil. El IACNDR es responsable de coordinar el Plan Estratégico Interamericano para políticas en Reducción de Vulnerabilidad, Manejo de Riesgo y Respuesta de Desastre (IASP).
23	Ecosistemas y conservación	Proyecto Mil millones de árboles	PNUMA	La campaña de los mil millones de árboles quiere alentar a los particulares, las comunidades, las organizaciones, las empresas, la sociedad civil y los gobiernos a plantar árboles y a comprometerse hacia la reforestación. El objetivo es plantar al menos mil millones de árboles en todo el mundo cada año. En Mesoamérica el proyecto tiene presencia en México,

N°	Tema	Nombre Proyecto	Participantes	Descripción
				Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá y República Dominicana.
24	Seguridad alimentaria	Programa Regional para Promover la Competitividad, Integración y Desarrollo Sostenible del Sector Agropecuario Centroamericano	CAC, Gobierno de la República Popular China	Promueve la integración y el desarrollo sostenible del sector agropecuario centroamericano. Con una visión de mediano plazo, busca propiciar una mayor competitividad que permita lograr resultados efectivos en la lucha contra la pobreza, a través de la promoción del desarrollo de una Política Agropecuaria Centroamericana.
25	Recursos hídricos	Impactos y Adaptación de los recursos hídricos de Centroamérica al clima extremo bajo un escenario de cambio climático	SICA, CCAD	Realiza estudios sobre variaciones del clima extremo asociadas al cambio climático, su impacto en los recursos productivos de Centroamérica, en particular los hídricos, y posibles opciones de adaptación.
26	Ecosistemas y conservación	Programa desarrollo sostenible y gestión ambiental y de los recursos naturales	SICA	Promover espacios institucionales para la convergencia, coordinación y armonización de actores y políticas públicas de Centroamérica, en áreas clave para el desarrollo y la integración regional en materia ambiental.

Fuente: Elaboración propia

A.4 Estudios y documentos de insumos para la adaptación

El listado cuenta con 63 documentos y estudios relacionados con la adaptación al cambio climático en Mesoamérica (también algunas fichas técnicas de proyectos mencionados anteriormente). Éstos se dividen de acuerdo al sector relativo (adaptación genérica, seguridad alimentaria, agua, ecosistemas y conservación, estudios climáticos y gestión de riesgos) y al público objetivo (decisiones políticas o financieros, actores técnicos o sociedad civil en general).

Cuadro 3: Listado de documentos sobre adaptación a nivel regional

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
RG-01	Cecilia Conde-Álvarez y Sergio O. Saldaña-Zorrilla. 2007. Cambio climático en América Latina y el Caribe: Impactos, vulnerabilidad y adaptación. Revista Ambiente y Desarrollo 23 (2): 23-30, Santiago de Chile.	Estudios Climáticos	Técnicos
RG-02	CCAD 2008. Lineamientos de la estrategia regional de Cambio Climático. 24 p.	Adaptación	Decisores políticos/financieros
RG-03	IDRC - DFID. 2008. Cambio climático y pobreza en América Latina y El Caribe. Consulta regional. Futuro Latinoamericano. Quito, Ecuador. 100 p.	Adaptación	Decisores políticos/financieros
RG-04	CEPAL 2005. El impacto de los desastres naturales en el desarrollo: documento metodológico básico para estudios nacionales de caso. LC/MEX/L.694 -56 p.	Gestión de riesgos	Técnicos
RG-05	RIOCC 2008. Contribution of a regional cooperative structure to the objectives of the UNFCCC Nairobi Work Programme (NWP). 8 p.	Adaptación	Decisores políticos/financieros
RG-06	RIOCC 2008 - Programa Iberoamericano de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático (PIACC) - Documento de avance. 44 p.	Adaptación	Decisores políticos/financieros
RG-07	PIACC - RIOCC 2006. Documento de análisis sobre la adaptación al cambio climático en Iberoamérica. 49 p.	Adaptación	Técnicos
RG-08	AECID - OECC (Oficina Española de Cambio Climático) 2006. La Línea de Cambio Climático Araucaria XXI. Presentación, 14 p.	Seguridad alimentaria	Sociedad civil
RG-09	CEPAL 2009(b). Economía del Cambio Climático en Centroamérica. Informe de Factibilidad. 127 p.	Adaptación	Decisores políticos/financieros
RG-10	CATHALAC, PNUD, GEF 2008. Fomento de las capacidades para la etapa II de adaptación al cambio climático en Centroamérica, México y Cuba. Síntesis regional. 127 p.	Estudios Climáticos	Decisores políticos/financieros y Técnicos
RG-11	AIACC LA-06 2003. Assessment of Impacts and Adaptation Measures for the Water Resources Sector Due to Extreme Events Under Climate Change Conditions in Central America. 2nd Progress Report. 9 p.	Estudios Climáticos	Decisores políticos/financieros y Técnicos
RG-12	CATHALAC, CATIE. 2009. Políticas y sistemas de incentivos para el fomento y adopción de buenas prácticas agrícolas como una medida de adaptación al cambio climático en América Central. 300 p.	Adaptación	Decisores políticos/financieros y Técnicos
RG-13	CATHALAC-GEF-PNUD-MINAE-IMN. 2006. Formulación de políticas para la adaptación del sistema hídrico al cambio	Agua	Decisores políticos/financieros

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
	climático. San José, Costa Rica. 69 p.		ncieros
RG-14	CEPAL- GTZ. 2009 (a). Cambio climático y desarrollo en América Latina y el Caribe: una reseña. Documento de proyecto. 148 p.	Adaptación	Sociedad civil
RG-15	AIACC-LA. 2006. Impacts and adaptation to climate change and extreme events in Central America. Final Document. 125 p.	Estudios Climáticos	Técnicos
RG-16	PNUD 2009. Informe sobre Desarrollo Humano 2009. Superando barreras: Movilidad y desarrollo humano. Grupo Mundi prensa. 245 p.	Socioeconómico	Decisores políticos/financieros y Técnicos
RG-17	FAO – AECID. s.f. Seguridad Alimentaria y Nutricional. Conceptos Básicos: Programa Especial para la Seguridad Alimentaria - PESA – Centroamérica. 4 p.	Seguridad alimentaria	Decisores políticos/financieros
RG-18	UICN – PROARCA 2005. Centroamérica en el límite forestal. Desafíos para la Implementación de las Políticas Forestales en el Istmo. 172 p.	Ecosistemas y conservación	Decisores políticos/financieros
RG-19	Campos, M., s.f. Cambio Climático en Centroamérica. 17 p.	Estudios Climáticos	Sociedad civil
RG-20	WWF. 1999. Escenarios de Cambio Climático para Mesoamérica. Folleto. 6 p.	Estudios Climáticos	Sociedad civil
RG-21	CEPAL, 2009. Anuario estadístico de América Latina y el Caribe, datos de 2008. 430 p.	Socioeconómico	Técnicos
RG-22	CATHALAC 2008. Potential Impacts of Climate Change on Biodiversity in Central America, Mexico, and the Dominican Republic. 105 p.	Ecosistemas y conservación	Decisores políticos/financieros y Técnicos
RG-23	BID 2005. Avances en las estrategias de desarrollo institucional y sostenibilidad financiera de la gestión del riesgo de desastres en América latina y el Caribe. 194 p.	Gestión de riesgos	Decisores políticos/financieros
RG-24	Echeverría, J., 2004. Selección de escenarios de emisiones para modelos climáticos en América Central (AIACC Project No. LA06). In 2 nd AIACC Regional Workshop. Presentación. 21 p.	Estudios Climáticos	Técnicos
RG-25	Report, 2009. XI cumbre de jefes de estado y de gobierno del mecanismo de diálogo y concertación de Tuxtla, Guanacaste, Costa Rica	Adaptación	Decisores políticos/financieros
RG-26	SITCA-CRRH, 2009. Foro del clima de América Central: resumen de las condiciones climáticas en el istmo centroamericano en la estación lluviosa 2009	Estudios Climáticos	Decisores políticos/financieros
RG-27	FAO Guatemala. s.f. Transporte de productos alimenticios	Seguridad	Técnicos

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
	en el área rural de América Central y Panamá. 38 p.	alimentaria	
RG-28	CATIE – TroFCCA. 2008. Impacto del Cambio Climático en las funciones hidrológicas de los ecosistemas de Mesoamérica. 19 p.	Agua	Decisores políticos/financieros
RG-29	Sánchez, O., Conde, C., 2008. El generador de escenarios de cambio climático: MAGICC/SCENGEN 5.3 V2. Presentación. 14 p.	Estudios Climáticos	Técnicos
RG-30	CATIE 2008. Propuesta de implementación para el “Programa Agroambiental Mesoamericano” (MAP). 103 p.	Seguridad alimentaria	Técnicos
RG-31	TroFCCA 2008. Prioritization for Adaptation in Tropical Forest Ecosystems. 24 p.	Estudios Climáticos	Técnicos
RG-32	TroFCCA 2005. Climate, Climate Variability and Climate Change in Central America: Review of experiences, actors and needs in tropical forest climate change vulnerability and adaptation in Central America. Consultancy Report. 52 p.	Estudios Climáticos	Técnicos
RG-33	Bruno Locatelli, CIRAD-CIFOR. 2008. Assessing the vulnerability of ecosystems to climate change in Central America. In Adaptation to climate change: the role of ecosystem services. International Workshop, CATIE, Turrialba, Costa Rica.	Estudios Climáticos	Decisores políticos/financieros
RG-34	TroFCCA, 2008. “Integración de los bosques en las políticas de adaptación al cambio climático”. Presentación, 43 p.	Ecosistemas y conservación	Decisores políticos/financieros
RG-35	SICA – CRRH. 2002. Marco regional de adaptación al cambio climático para los recursos hídricos en Centroamérica presentado en el Diálogo Centroamericano sobre el Agua y el Clima, 2002, San José, Costa Rica. 61 p.	Agua	Decisores políticos/financieros
RG-36	Aguilar et al 2005. Changes in precipitation and temperature extremes in Central America and northern South America, 1961–2003. Journal of Geophysical Research, Vol. 110.	Estudios Climáticos	Técnicos
RG-37	CEPAL / DFID. 2008. Proyecto: la economía del cambio climático en Centroamérica (fase I). Informe final: información recopilada por país. 26 p.	Estudios Climáticos	Técnicos
RG-38	FIINPESCA 2004 - Fortalecimiento de la Investigación Pesquera Interdisciplinaria para la Pesca Responsable en los Países del Istmo Centroamericano. 53 p.	Seguridad alimentaria	Técnicos
RG-39	Andres, P., Rodriguez, R., 2008. Evaluación y prevención de riesgos ambientales en Centroamérica. Proyecto ALFA. 418 p.	Gestión de riesgos	Decisores políticos/financieros
RG-40	CEPAL 2008. Clasificaciones estadísticas internacionales incorporadas en el Banco de Datos del Comercio Exterior de América Latina y el Caribe de la CEPAL. 9 p.	Socioeconómico	Técnicos

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
RG-41	CATIE 2009. Forests and Forest Management in Central America (MAP-FINFOR Project). A project to be developed as part of the: Mesoamerican Agroenvironmental Program (MAP).	Seguridad alimentaria	Técnicos
RG-42	Patricia Ramírez - TroFCCA. 2007. Una revisión de Modelos Climáticos y la Proyección de Escenarios de Cambio Climático en América Central. Informe de Consultoría.	Estudios Climáticos	Técnicos
RG-43	SICA-SISCA-CCAD-CAC. 2008. Estrategia regional agroambiental y de salud de Centroamérica 2009-2024. 60p.	Seguridad alimentaria	Decisores políticos/financieros
RG-44	CEPREDENAC – SICA. 2009. Declaración Mitch +10: hacia una política centroamericana de gestión integrada de riesgo: un desafío regional diez años después del Mitch”.	Gestión de riesgos	Decisores políticos/financieros
RG-45	CEPREDENAC 2006. Plan Regional de Reducción de Desastres 2006-2015. Resumen Ejecutivo.	Gestión de riesgos	Decisores políticos/financieros
RG-46	Manrique Rojas Araya et ál. UICN, 2003. El cambio climático y los humedales en Centroamérica: implicaciones de la variación climática para los ecosistemas acuáticos y su manejo en la región. San José, C.R. 40 p.	Ecosistemas y conservación	Decisores políticos/financieros
RG-47	Belice - Ministry of Natural Resources and the Environment (MNREI); <u>Costa Rica</u> - Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE); <u>El Salvador</u> - Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN); <u>Guatemala</u> - Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN); <u>Honduras</u> - Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA); <u>México</u> - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de México (SEMARNAT); <u>Nicaragua</u> - Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA); <u>Panamá</u> - Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM); Comisión Ejecutiva del Plan Puebla Panamá, Secretaría de Relaciones Exteriores; Coordinación General del Plan Puebla Panamá-México; Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD); Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Banco Mundial. Estrategia Mesoamericana de Sustentabilidad Ambiental. 2008. México D.F. 82 p.	Adaptación	Decisores políticos/financieros
RG-48	Proyecto integración y desarrollo Mesoamérica-Informe ejecutivo 2008-2009. Guanacaste, Costa Rica. 20 p.	Adaptación	Decisores políticos/financieros
RG-49	Jiménez, J. A., 1999. El manejo de los manglares en el Pacífico de Centroamérica: Usos tradicionales y potenciales, p. 275-290. In A. Yáñez- Arancibia y A. L. Lara-Domínguez (editores). Ecosistemas de Manglar en América Tropical. Instituto de Ecología A.C. México, UICN/ORMA, Costa Rica, NOAA/NMFS Silver Spring MD USA. 380 p.	Ecosistemas y conservación	Técnicos

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
RG-50	Yáñez–Arancibia, A. y A. L. Lara-Domínguez, 1999. Los manglares de América Latina en la encrucijada, p. 9-16.	Ecosistemas y conservación	Técnicos
RG-51	Omar G., Lizano, Jorge Amador, Ricardo Soto. 2001. Caracterización de manglares de Centroamérica con sensores remotos. <i>In Rev. Biol. Trop.</i> 49. Supl. 2: 331-340.	Ecosistemas y conservación	Técnicos
RG-52	CATIE. s.f. Programa Agroambiental Mesoamericano. Resumen.	Seguridad alimentaria	Decisores políticos/financieros y Sociedad civil
RG-53	FAO 2003. Centroamérica frente al cambio climático. Serie centroamericana de bosques y cambio climático. 67 p.	Adaptación	Decisores políticos/financieros
RG-54	Jones, R.G., Noguera, M., Hassell, D.C., Hudson, D., Wilson, S.S., Jenkins, G.J. and Mitchell, J.F.B. 2004. Generating high resolution climate change scenarios using PRECIS, Met Office Hadley Centre. Exeter, Reino Unido, 40 p.	Estudios Climáticos	Técnicos
RG-55	Trócaire. 2008. Tackling climate injustice towards an equitable response to a global crisis: policy report. 28 p.	Adaptación	Decisores políticos/financieros
RG-56	UNFCCC 2007. Subsidiary body for scientific and technological advice (Twenty-seventh session Bali, 3-11 December 2007). Item 3 of the provisional agenda.	Estudios Climáticos	Técnicos
RG-57	Alejandro Yáñez-Arancibia, Robert R. Twilley, Ana Laura Lara-Domínguez. 1998. Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global. <i>In Madera y Bosques</i> 4(2), 3-19 p.	Estudios Climáticos	Técnicos
RG-58	RIOCC. Ficha de Técnica de Proyecto: Integración de la Adaptación al Cambio Climático en los Planes de Manejo de Gestión Integrada de Recursos Hídricos.	Adaptación	Sociedad Civil
RG-59	RIOCC. Ficha de Técnica de Proyecto - Central America: Increasing the resilience of tropical hillside communities through forest landscape restoration.	Adaptación	Sociedad Civil
RG-60	RIOCC. Ficha de Técnica Proyecto - Fideicomiso Regional para la Adaptación al Cambio Climático.	Adaptación	Decisores Técnicos y Financieros
RG-61	RIOCC. Ficha de Técnica de Proyecto - Maestría en Cambio Climático.	Cambio Climático	Sociedad Civil y Técnicos
RG-62	RIOCC. Ficha de Técnica de Proyecto: Incorporación de la adaptación al cambio climático en la gobernabilidad hídrica de las cuencas transfronterizas en Mesoamérica y el Caribe.	Adaptación	Decisores políticos/financieros

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
RG-63	Adamson, M., 2003. Análisis de impacto socioeconómico de los desastres sobre Centroamérica y una reseña del huracán Mitch.	Gestión de Riesgos	Decisores políticos/financieros

Fuente: Elaboración propia (orden aleatorio)

B. Vulnerabilidad y adaptación en El Salvador

Gráfico 1: Localización de El Salvador



Fuente: Elaboración Propia

El Salvador es el país más pequeño de Centroamérica, tiene una extensión de 20.740 km², se organiza en 14 Departamentos y 262 Municipios, y registra alrededor de 5,7 millones de habitantes al 2007 (GEO, 2007).

B.1 Realidad socioeconómica

- **PBI:** Al 2007 ascendió a USD 20,4 mil millones de dólares, con un PBI per cápita de USD 2,973 dólares (HDR-UNDP, 2009). El principal sector económico es el de servicios (58% del PBI), seguido por el industrial (28% del PBI), y por la agricultura (13%)¹.
- **Producción agrícola:** Se basa principalmente en café, azúcar, ganado y maíz.
- **Balanza comercial:** Presenta una balanza negativa, importando, entre otros, petróleo, bienes de capital y productos alimenticios, y exportando productos textiles y del papel, café, azúcar, entre otros².
- **Pobreza:** El 35,2% de los hogares viven en situación de pobreza, y el 12,3% en pobreza extrema. Al 2007, presentó un 16% de nivel de analfabetismo (ES-18³).
- **Migración:** 62,7% del país vive en la zona urbana debido a un proceso de migración desde las áreas rurales (ES-18³).

¹ www.state.gov/r/pa/ei/bgn/2033.htm

² www.state.gov/r/pa/ei/bgn/2033.htm

³ Ver cuadro 8

B.2 Sensibilidad de los Ecosistemas

El Salvador presenta un alto nivel de biodiversidad pero al mismo tiempo es el país con mayor deforestación de bosques tropicales de Centroamérica, con una extensión de bosques remanente del 12,6 % del territorio nacional. Las áreas naturales protegidas abarcan cerca de 39.976 ha, que representan alrededor del 2,99% del territorio nacional.

- **Ecosistemas terrestres:** Se encuentran aquellos asociados a los bosques salados, bosques pantanosos costeros de transición y bosques de la planicie costera. también presenta bosques secos, bosques caducifolios de tierras bajas, bosques semi-caducifolios de tierras medias, robledales y encinares, pinares y bosques de pino/roble, bosques nebulosos de la cordillera volcánica, bosques pantanosos no costeros y vegetación de playa.
- **Ecosistemas marino–costeros:** Se destacan formaciones coralinas, estuarios, y humedales, albergando una gran riqueza en biodiversidad.
- **Recursos genéticos:** Centro de plantas domesticadas de origen mesoamericano, con gran reserva de recursos genéticos de interés mundial como el maíz, aguacate, loroco y chile.

Además de la deforestación, la agricultura practicada en la zona costera y en la parte alta de las cuencas hidrográficas, se viene advirtiendo la contaminación de los sistemas costeros y marinos debido a la sedimentación y a la escorrentía de abonos y pesticidas. Adicionalmente, la intensidad de eventos ENOS provoca migración de especies marinas, mientras que el aumento del nivel del mar y de la salinidad afecta los ecosistemas de manglares.

B.3 Clima, escenarios y proyecciones del cambio climático

El Salvador presenta un rango de temperatura de entre 14 y 27°C, una precipitación que oscila entre 1.200 y 2.800 mm siendo el río de mayor longitud el Lempa. El Salvador no es ajeno a los eventos extremos que azotan la región centroamericana como el histórico Huracán Mitch (1998), Tormenta Stan (2005) o la más reciente Tormenta Ida (noviembre 2009). Por ejemplo los daños estimados del paso de Mitch en El Salvador fueron de alrededor de los USD 308,1 millones de dólares (RG-14⁴) solo en daños y reparaciones en sectores productivos, sin considerar pérdidas humanas, el costo de oportunidad ni el retroceso en el desarrollo del país.

⁴ Ver cuadro 3

Cuadro 4: Evidencias y proyecciones climáticas de El Salvador

Evidencias de Cambio Climático	Proyecciones
Temperatura media anual: aumentó de +1°C en Mesoamérica durante el período 1961-1990	Temperatura (con respecto al período de referencia de 1961-1990): - Incremento de 0,8°C - 1,1°C al 2020 - Incremento de 2,5°C – 3,7°C al 2100
Precipitación promedio: 1824 mm/año. Se observó relativa reducción de total de lluvia asociada a la canícula o veranillo (julio y agosto)	Precipitación(con respecto al período de referencia de 1961-1990): - Gran incertidumbre en las proyecciones (-11%) – 3,5% en el 2020 (-37%) - 11% en 2100
Aumento de la frecuencia, intensidad y duración de eventos extremos: huracanes, tormentas, ocurrencia evento El Niño.	Elevación del nivel del mar (con respecto a 1990): 13cm escenario optimista 100cm escenario pesimista

Fuente: Con base en la Primera Comunicación Nacional de El Salvador

B.4 Impactos del cambio climático

Cuadro 5: Impactos sectoriales del cambio climático en El Salvador

Sector	Impactos
Zona Costera	Elevación del nivel del mar → Pérdida de áreas de cultivo y de recreación, salinización, reducción de agua dulce, pérdida de manglares. Prevalencia de sequías → pérdidas en la producción de granos básicos entre USD 11 y 25 millones de dólares en los años 2025 y 2100 respectivamente.
Recurso Hídrico	Las proyecciones del cambio climático para el año 2015 incluyen un posible aumento de las intensidades de lluvia, distorsión de los tiempos normales de intercepción e infiltración, generación de caudales punta, desbordamiento de los ríos e inundaciones en áreas aledañas a las riberas de ambos márgenes del río Lempa. En la Planicie Costera se confirmó alta concentración fluvial, elevadas pendientes y rápidos escurrimientos en la margen occidental del río Lempa (el río Guayabo), ocasionando recurrentes inundaciones, pérdidas agrícolas y daños a la infraestructura, procesos que además se ven agudizados principalmente en las partes bajas de la cuenca, por la falta de drenajes, la acelerada deforestación e inadecuado uso del suelo.
Salud	La presencia de inundaciones, intensas lluvias de corta duración, sequías, mayor duración de las canículas y alta variabilidad climática han acelerado la aparición de epidemias de enfermedades infecciosas, criaderos de zancudos causantes del dengue y otros insectos, así como el aumento de ratas que provocan la contaminación de las fuentes de agua potable.

Sector	Impactos
Agricultura	Inundaciones → En un escenario donde habría mejoras en el rendimiento de cultivos pero sin fomentarse medidas para el control de erosión, sedimentación y escorrentía, los impactos del cambio climático en el sector alcanzarían los USD 27 y 45 millones de dólares en los años 2025 y 2100, respectivamente. Inundaciones en las cuencas del río Paz, Jibia y Grande de San Miguel → Se prevé una alta vulnerabilidad en la producción de otros cultivos y la ganadería, reportándose niveles de pérdida de 60% en promedio para la caña de azúcar, y de 80% en el caso de pasto y ganadería.
Seguridad Alimentaria	Incremento en temperatura y sequías → Pérdida promedio durante el período 1972-1997 equivalente a 28% en maíz, 27% en frijol, 31% en maicillo, y 22% en arroz. Aumento en la demanda de alimentos relacionada directamente al incremento en 50% de la población salvadoreña al año 2020 (con relación a 1995) y al 100% en el 2100. Brecha alimentaria en un escenario de continua variación climática, y aun mejorando la productividad de los granos básicos, dicha brecha sería de 496 mil ton de maíz, 89 mil de frijol, y 54 de arroz para el 2020. Alteraciones en la precipitación como producto del ENOS provoca migración de especies marinas → reducciones del volumen de pesca artesanal de aproximadamente 16% y de 23% en la extracción de camarón de exportación.
Empleo	Reducción de áreas de cultivo → Posible reducción del empleo en 1.75 millones de días/persona en promedio, equivalente a USD 7 millones de dólares que no serían pagados, afectando así la economía de los trabajadores. Incremento del nivel del mar y pérdida del área con potencial para la producción → posible reducción de la oferta de mano de obra, equivalente entre 483 mil días/persona y 1,4 millones bajo los supuestos del escenario optimista y pesimista respectivamente.

Fuente: Elaboración propia en base a Primera Comunicación Nacional y documento ES-18⁵

B.5 Actores técnicos

En El Salvador se han identificado instituciones principalmente del sector público abocadas a promover la adaptación al cambio climático como el Ministerio de Medio Ambiente y sus órganos técnicos como el Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET). Si bien se ha creado un Grupo Consultivo interdisciplinario que intenta congrega sector privado y académico sobre el cambio climático, no se pudo encontrar a empresas o gremios privados involucrados en proyectos o programas de adaptación sectorial.

Por otro lado, entre las instituciones con mayor injerencia en la adaptación al cambio climático en el país se puede visualizar una presencia centralista en la capital con apoyo principalmente de la cooperación internacional multilateral, bilateral y de organizaciones internacionales. Cabe mencionar que se registra una institucionalidad más sólida con proyectos e iniciativas de mayor antigüedad en lo que se refiere a la prevención de desastres y la gestión del riesgo en el país, principalmente con apoyo de la cooperación internacional.

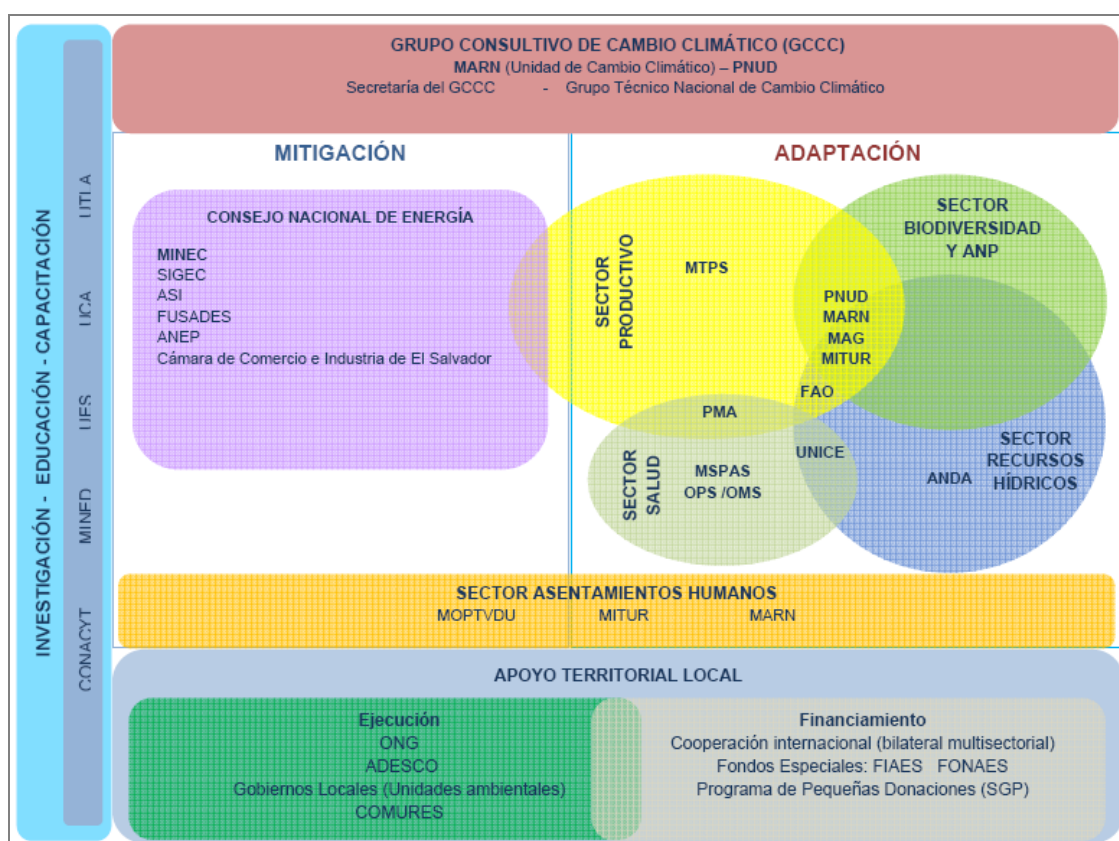
Los principales actores técnicos encontrados son los siguientes:

⁵ Ver cuadro 8

- [Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales \(MARN\)](#). Es el punto focal ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Dentro de la gerencia de Ordenamiento Territorial en la Dirección General de Patrimonio Natural, se ha creado recientemente la Unidad de cambio climático, la cual tiene un programa permanente de cambio climático integrado a los planes operativos institucionales anuales, el cual incluye el componente de adaptación y el de mitigación del cambio climático.
- [Servicio Nacional de Estudios Territoriales \(SNET\)](#). La Dirección General del Servicio Nacional de Estudios Territoriales (SNET) se encuentra dentro del MARN y está encargada de suministrar información relacionada con la investigación y los estudios de los fenómenos, procesos y dinámicas de la naturaleza, el medio ambiente y la sociedad, que tengan relación directa e indirecta con la probabilidad de ocurrencia de desastre y, por tanto, de pérdidas y daños económicos, sociales y ambientales. Está conformado, por cinco gerencias: (i) gerencia de hidrología, (ii) gerencia de oceanografía, (iii) gerencia de meteorología, (iv) gerencia de estudios territoriales y gestión de riesgos y (v) gerencia de geología.
- [Dependencia de Protección Civil](#). Es una dependencia del Ministerio de Gobernación cuya misión es administrar y coordinar con las instituciones del Sistema Nacional de Protección Civil, las acciones de prevención y mitigación de desastres y emergencias en todo el país, en función de salvaguardar la vida y proteger los bienes de los habitantes de El Salvador, mediante una óptima utilización de los recursos, a fin de asistir a las personas afectadas, y así garantizar una respuesta inmediata y eficaz a las necesidades derivadas de un evento catastrófico.
- [Ministerio de Agricultura y Ganadería \(MAG\)](#). El MAG cuenta con 12 direcciones de las cuales 8 están relacionadas con la temática de adaptación al cambio climático como la Dirección General de Ordenamiento Forestal, Cuencas y Riego (DGFCR), de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura (CENDEPESCA), de Sanidad Vegetal y Animal (DGSVA), la de Economía Agropecuaria (DGEA), el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), y la Oficina de Políticas y Estrategias (OPE). El MAG está implementando en la actualidad una Política y Plan de Acción de Convivencia con la Sequía y han mostrado interés en revisarla para identificar si la adaptación al cambio climático está bien incluida en ella. Este Plan ha sido formulado con la participación de la FAO y el MARN.
- [Ministerio de Educación \(MINED\)](#). El MINED en coordinación con el MARN y con el apoyo del PNUD, diseñaron y lanzaron una Estrategia educativa en el 2008 destinada a concientizar sobre los efectos del cambio climático, que está siendo implementada en todos los centros educativos ubicados en las dos Reservas de la Biosfera recientemente declaradas en El Salvador.
- [Grupo Consultivo de Cambio Climático \(GCCC\)](#). Creado en el 2008 bajo el liderazgo del MARN con el apoyo del PNUD, surge como la instancia responsable de asesorar el proceso de elaboración de la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático y, en particular, la confección del Plan Nacional de Cambio Climático. Está conformado por representantes del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio de Economía (MINEC), Ministerio de Salud y Prevención Social, Ministerio de Hacienda, Ministerio de Relaciones Exteriores, Corporación de Municipalidades de la República de El Salvador

(COMURES), Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI), Asociación Nacional de la Empresa Privada (ANEP), PNUD, FAO, Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA), Universidad Técnica Latinoamericana (UTLA), Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (FUSADES), Fundación Ecológica de El Salvador (SALVANATURA).

Gráfico 2: Actores relacionados a la adaptación en El Salvador



Fuente: ES-18⁶

B.6 Actores financieros

De los proyectos identificados, y teniendo en cuenta las limitaciones del estudio en tiempo y contacto con expertos, resalta el notorio apoyo del PNUD en proyectos de fortalecimiento de las capacidades a nivel nacional en materia de adaptación y mitigación del cambio climático, canalizando cooperación (FMAM o bilaterales) tanto para apoyar al país en la elaboración de su Comunicación Nacional de Cambio climático como en la integración y transversalización del cambio climático en las políticas de desarrollo.

Se nota también una tendencia importante, en términos financieros, hacia la cooperación y el desarrollo de proyectos sobre prevención de desastres y gestión del riesgo (Unión Europea, JICA).

Uno de los pocos proyectos que incluyen acciones o actividades específicas y locales de adaptación al cambio climático en el país, es el proyecto trinacional Trifinio que se viene

⁶ Ver cuadro 8

desarrollando desde el inicio de la década y que gira alrededor de la gestión integral de cuencas.

Si bien la cooperación internacional tiene una importante presencia en el país promoviendo la adaptación al cambio climático, el país aun se encuentra en una fase inicial de elaboración de su Segunda Comunicación Nacional, y no se ha encontrado una línea clara de cooperación hacia el fortalecimiento de la capacidad institucional para el desarrollo y generación de estudios, monitoreos y proyecciones climáticas.

Cuadro 6: Actores financieros en adaptación en El Salvador

Nº	Financiador - Periodo	Proyecto - Monto	Objetivo
1	PNUD 2008-2010	Proyecto: Posicionamiento estratégico de los esfuerzos de mitigación y adaptación al cambio climático USD 200.000	Propone mejorar el posicionamiento del país en los mercados de carbono, a través el desarrollo de proyectos MDL, la capacitación tanto de entes del Gobierno como empresariales y el fortalecimiento de alianzas, diálogos e intercambio de conocimientos y experiencias. El proyecto también promoverá el tema de adaptación a través del desarrollo de capacidades institucionales, estudios, bases de conocimiento y herramientas, para integrar al cambio climático en la planificación de gestión de riesgos.
2	PNUD	Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático USD 15.000 (*)	Auto Evaluación para preparar la Segunda Comunicación de Cambio Climático.
3	FMAM-PNUD 2004 - 2007	Auto evaluación de capacidades nacionales para la gestión ambiental global en El Salvador USD 185.000	(i) Diagnóstico de necesidades en gestión de diversidad biológica, cambio climático, desertificación y la degradación de la tierra; (ii) responder a la orientación sobre la creación de capacidad prevista por el CDB y la CMNUCC, (iii) mejorar la comunicación inter-sectorial, entre otras.
4	FMAM – PNUD 2002-2007	Adaptación al Cambio Climático en América Central, México y Cuba, Fase II USD 183.473	Iniciar proceso de desarrollo de capacidades en un área piloto, específicamente diseñar la Estrategia y medidas de Adaptación al cambio climático de la Planicie Costera Central.
5	AECID PNUD 2008-2010	Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas	Es un proyecto piloto sobre Adaptación ante el cambio climático, que busca fortalecer y desarrollar las capacidades nacionales mediante la integración de los riesgos y oportunidades del cambio climático. Se viene empleando la metodología del escaneo climático en políticas y proyectos de desarrollo, en el programa inter-agencial de seguridad alimentaria ISAN de Naciones Unidas y en las Bases de Concurso del Fondo de la

Nº	Financiador - Periodo	Proyecto - Monto	Objetivo
		USD 100.000	Iniciativas para las Américas (FIAES) y en el UNDAF del Sistema de Naciones Unidas.
6	BID, GTZ, Noruega, NDF 2001-2007	Programa Trinacional de Desarrollo Sostenible de la Cuenca Alta del Río Lempa en la Región Trifinio. USD 19 millones	Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la cuenca alta del Río Lempa, mediante acciones que propicien el desarrollo sostenible, tendientes a romper el ciclo pobreza-degradación de los recursos naturales. El programa incluye Guatemala, Honduras y El Salvador.
7	TROCAIRE (ONG, Iglesia Católica Irlanda)	2006-2007 (Coop. Anual) USD 935.000	Programa de Gestión del riesgo y reducción de vulnerabilidad con 10 organizaciones locales de El Salvador en áreas como medio ambiente, vivienda, protección de cuencas, etc. Incluye medidas de adaptación al cambio climático.
8	UE 2007–2011	Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental (PREVDA) USD 2 millones	Incluye tres ejes temáticos: a) Gestión de Riesgos, b) Gestión Integrada de Recursos Hídricos y c) Gestión Ambiental. Incluye Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá.
9	Coop. Japón JICA 2007-2012	Project on Capacity Development for Disaster Risk Management in Central America “BOSAI”	Primera Fase: Capacitación en Atención de Desastres a 3 Municipios de La Libertad. Segunda Fase se amplía a países de Centroamérica (El Salvador, Costa Rica, Nicaragua).
10	OPS/OMS 2008	Estrategias nacionales para el sector salud para la adaptación a la variabilidad y cambio climático.	El objetivo fue reducir los riesgos ambientales que afectan a los niños menores de 5 años y la mortalidad infantil.
11	Fondo Fiduciario ESPAÑA-PNUD 2008 -	“Reducción de Riesgos, Fase II”	Busca fortalecer las redes de monitoreo hidro-meteorológico local y nacional, a través de un sistema de información ejecutado por el MARN y el SNET. Es ejecutado por MARN en coordinación con Corporación de Municipalidades de El Salvador (COMURES), Programa de Pequeñas Donaciones (SGP), y Programa Mundial de Alimentos (PMA).
12	ASDI - Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo	Programa Salvadoreño de Investigación sobre Desarrollo y Medio Ambiente. PRISMA	Apoya la movilización de conocimiento sobre temas clave de desarrollo mediante procesos interactivos de comunicación, investigación y reflexión crítica.

Nº	Financiador - Periodo	Proyecto - Monto	Objetivo
13	Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea (ECHO) 2007-2008	Sistema Comunitario Básico de Alerta Temprana en el Sur del departamento de Usulután - DIPECHO V (Programa de la Comisión Europea) (SAT-Usulután) EUR 405.882	Aumentar la capacidad de respuesta por amenaza de inundación en comunidades de la cuenca baja del Río Grande de San Miguel, a través de comisiones de Protección Civil y uso de gestión del riesgo, sistema de alerta temprana y equipo hidro-meteorológico.
14	ECHO 2006- 2007	Proyecto Echo Stan EUR 250.000	Asistir a las comunidades del sur de La Paz afectadas por la tormenta por medio de la restitución la capacidad productiva y además la realización de obras de rehabilitación del drenaje del río Jiboa.

Fuente: Elaboración propia.

Nota: (*) Por confirmar

B.7 Sector privado

Con excepción de aisladas iniciativas como la de una empresa aseguradora con instrumentos de seguros contra daños agrícolas, y de incursiones en iniciativas de mitigación y manejo forestal de la cámara agropecuaria, no se halló una presencia clara del sector privado en el proceso de adaptación.

- Seguros del Pacífico S.A., ofrece seguros agrícolas que brindan cobertura a los cultivos, ante los daños ocasionados por efectos climáticos, (sequía, vientos tempestuosos, etc.); plagas y enfermedades, y los riesgos inherentes que tiene el cultivo en su fase germinativa.
- Cámara Agropecuaria y AgroIndustrial de El Salvador (CAMAGRO), que viene gestionando iniciativas de agroforestería y mitigación al cambio climático.
- LaGeo, empresa mixta dedicada a la generación de energía eléctrica con base en recursos geotérmicos, viene promoviendo la mitigación del cambio climático en el país. Asociación Salvadoreña de Industriales (ASI) viene difundiendo iniciativas sobre producción más limpia en el sector y la reducción de emisiones.
- Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social (FUSADES) promoviendo propuestas de políticas públicas en los campos: económico, social, ambiental e institucional.

B.8 Proyectos

En El Salvador se han identificado esfuerzos en materia de adaptación como estudios de vulnerabilidad, diseño de propuestas de políticas y actualmente se encuentra en proceso de elaboración de su Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático. Por ejemplo se cuenta con un estudio sobre la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de los pobladores rurales de la Planicie Costera Central (en el marco de la elaboración de su

Comunicación Nacional de cambio climático), se ha diseñado el Plan Nacional de Cambio Climático, y la propuesta de Política Nacional para enfrentar la Sequía.

Dentro de las pocas medidas o proyectos identificados en este estudio que pueden incidir en la adaptación al cambio climático, se encuentran esfuerzos sectoriales para reducir la vulnerabilidad como por ejemplo proyectos relacionados a la gestión del riesgo, la seguridad alimentaria, y sector forestal. Resulta importante señalar una ausencia de proyectos o programas para promover la generación de escenarios y proyecciones del cambio climático actualizadas tanto a nivel nacional como local, que al mismo tiempo permita proyectar los posibles impactos en los sectores y regiones sensibles.

Cuadro 7: Proyectos de adaptación en El Salvador

N°	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/ periodo	Descripción
1	Adaptación	Estrategia y medidas de Adaptación al cambio climático de la Planicie Costera Central	MARN PNUD 2002 - 2007	Caracterización del territorio seleccionado, líneas de referencia socioeconómico-ambientales, amenazas e impactos climáticos, escenarios climáticos futuros, evaluación integrada de la vulnerabilidad climática actual y futura, y estrategia y medidas de adaptación al cambio climático (sistemas y prácticas productivas apropiadas, gestión territorial, incidencia municipal).
2	Adaptación	Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático	PNUD	Su objetivo es contribuir a la gestión efectiva del cambio climático dentro del marco de las políticas nacionales en materia ambiental, social y económica, favoreciendo la participación de los diferentes actores de la sociedad.
3	Agricultura y Seguridad Alimentaria	Programa especial para la seguridad alimentaria. 2006-2012	FAO, PMA, PNUD	Objetivo: fortalecer las redes de monitoreo hidro-meteorológico local y nacional, a través de un sistema de información ejecutado por el MARN y el SNET.
4	Gestión del riesgo	Manejo de tierras de vocación forestal para prevenir riesgo de inundación en El Salvador	BID, Fondo Sueco de Servicios y Entrenamiento. 2008	Estudio explorará la relación entre la cobertura de las tierras de vocación forestal y las inundaciones. Objetivo: contribuir para prevenir o mitigar los riesgos de desastres naturales asociados a inundaciones frecuentes causadas por lluvias normales en El Salvador.
5	Ecosistemas y Conservación	Proyecto de servicios ambientales del manejo integrado de ecosistemas en El Salvador	MARN/PNUD/B M 2003	Identificación y Análisis de la Oferta de los Servicios Ambientales Derivados de Sistemas de Producción Sostenible en los Sitios de Lago de Coatepeque y Zona de

N°	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/ periodo	Descripción
		(ecoservicios)		Conservación Jiquilisco - Jaltepeque.
6	Gestión del riesgo	Reducción de riesgos: fase II	PMA/PNUD/AE CID/ Corp. de Municipalidades de El Salvador 2008	Busca fortalecer las redes de monitoreo hidro-meteorológico local y nacional, a través de un sistema de información ejecutado por el MARN y el SNET. Se ha incluido el diseño de sistemas de alerta temprana en tres cuencas de El Salvador, que permitirán conocer información fundamental para tomar medidas preventivas en las zonas beneficiarias, facilitando la consolidación de 12 comisiones municipales de Protección Civil.
7	Ecosistemas y Conservación	Estrategia Forestal de El Salvador (EFSA)	FAO, CAMAGRO 2006	Instrumento de gestión nacional de largo plazo que articula iniciativas y necesidades; para posicionar y convertir el sector forestal en un factor clave de desarrollo sostenible del país. Incorpora una perspectiva integral: producción de agua, ordenamiento territorial, generación de empleo, turismo, reducción de vulnerabilidad y la producción de bienes maderables y no maderables.
8	Información y Divulgación	Iniciativa Colaborativa de Diálogo e Investigación sobre Dinámicas Territoriales en Centroamérica	Prisma 2006 - presente	Son diálogos y publicaciones productos de presentaciones comentadas que enfatizan los desafíos socio-ambientales de la gestión territorial en Centroamérica.
10	Gestión de Riesgos	Increased Capacity for Disaster Preparation and Mitigation among Marginalized Populations	CARE	El propósito del proyecto es la incorporación de familias provenientes de la Cuenca baja del río Grande de San Miguel en actividades de capacitación, y de mitigación y prevención de desastres.
12	Gestión de Riesgos	Basic Community Early Warning System - DIPECHO VI	CARE	Implementación de un sistema de alerta temprana en las municipalidades de Jiquilisco en el marco del Sexto Programa de preparación ante desastres de desastres de la Comisión Europea (DIPECHO VI).

Fuente: Elaboración propia

B.9 Normativas o prácticas

- Estrategia Nacional de Medio Ambiente (2004);
- Borrador: anteproyecto de ley de ordenamiento y desarrollo territorial;
- Acciones Estratégicas para la Consolidación del Sistema Nacional para el Inventario de Gases de Efecto Invernadero de El Salvador;
- Política de Lucha contra la Desertificación y el Programa de Acción Nacional de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (PANSAL);
- Propuesta de la Política y Plan de Acción de Convivencia con la Sequía en El Salvador;
- Mesa Permanente de Pago por Servicios Ambientales. MARN y otras instituciones. Tiene como objetivo sistematizar y difundir las opiniones sobre servicios ambientales;
- Fortalecimiento del marco jurídico en materia de gestión de los recursos hídricos en El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua (2008-2010);
- Mecanismo para la implementación de los Programas Forestales Nacionales (2007- 2009)
- Proyectos organizados por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, para reducir los problemas de las inundaciones;
- Control Integral de crecidas en el río Grande de San Miguel;
- Plan Maestro de Desarrollo Agrícola Integrado en la Cuenca del Río Jiboa;
- Manejo de la Cuenca del Río Lempa;
- Manejo de la Cuenca del Río Paz.

B.10 Estudios y documentos de insumos para la adaptación

El listado de alrededor de 25 documentos y estudios relacionados a la Adaptación al Cambio Climático en El Salvador, se divide de acuerdo al sector relativo (agricultura, seguridad alimentaria, agua, ecosistemas y conservación) y al público objetivo (decisores, técnicos, sociedad civil en general).

Cuadro 8: Listado de documentos sobre adaptación - El Salvador

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
ES-01	MARN. El Salvador 2000. Primera Comunicación Nacional.	Adaptación	Decisores Políticos Financiadores y Técnicos
ES-02	Monterrosa de Tobar, M., 1998. Impactos del cambio climático en el sector agropecuario de la zona costera de El Salvador.	Adaptación	Técnicos
ES-03	Merino, G., 1998. Evaluación de los impactos del cambio climático en la seguridad alimentaria de El Salvador.	Seguridad alimentaria	Técnicos
ES-04	Cuellar, N.; Kandell, S., 2008. ¿Mitigación o Adaptación en Centroamérica?: Construyendo una agenda propia frente al cambio climático.	Adaptación	Decisores Políticos/ financiadores y técnicos
ES-05	Aguilar, M., 2007. Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de los pobladores rurales de la planicie costera	Adaptación	Decisores Políticos/

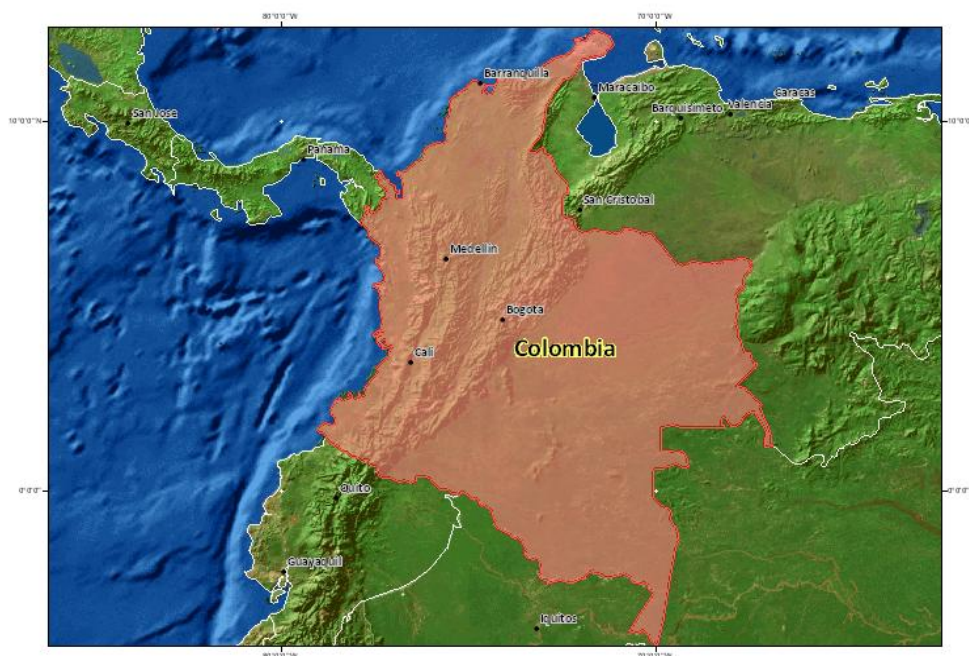
Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
	de El Salvador.		financiadores y técnicos
ES-06	Umaña, C., 1998. Escenarios socioeconómicos de referencia y futuros de El Salvador.	Adaptación	Técnicos
ES-07	Rivera Pacheco, T., 2007. Apéndice II: Escenarios climáticos futuros.	Adaptación	Técnicos
ES-08	Quiñones Besagoitia, J.C., 2007. Apéndice III: Aspectos hidrológicos e hidráulicos.	Adaptación	Técnicos
ES-09	Erazo Chica, A., 2006. ¿Variaciones hidro-climáticas o evidencias de cambio climático en El Salvador?	Adaptación	Técnicos
ES-10	CATHALAC. 2008. Potential impacts of climate change on biodiversity in Central America, Mexico, and the Dominican Republic.	Ecosistemas y conservación	Técnicos
ES-11	Gallo, M., 2009. Mapeo de instancias nacionales vinculadas con la temática de cambio climático en El Salvador.	Cambio Climático	Decisores Políticos/ financiadores
ES-12	PNUD. 2007. El ABC del cambio climático en El Salvador.	Cambio Climático	Sociedad Civil
ES-13	PNUD, 2007. Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008: La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido.	Cambio Climático	Decisores Políticos/ financiadores
ES-14	Bouille, D; Girardin, L., 2001. Propuesta de arreglos institucionales para la aplicación efectiva de la Convención Marco sobre cambio climático en El Salvador.	Adaptación	Decisores Políticos/ financiadores
ES-15	PNUD. 2008. Climate-Proofing. Los Marcos de asistencia para el desarrollo.	Adaptación	Decisores Políticos/ financiadores
ES-16	Domenech, J.R. 2008. Informe Final: Información recopilada por País.	Cambio Climático	Decisores Políticos/ financiadores y técnicos
ES-17	PNUD. 2008. Posicionamiento estratégico de los esfuerzos de mitigación y adaptación al cambio climático.	Cambio Climático	Decisores Políticos/ financiadores
ES-18	PNUD, 2009. Cigarán, M.P. Perfil Climático - El Salvador.	Cambio Climático	Decisores Políticos/ financiadores
ES-19	PNUD. 2009. Ficha Cambio Climático - El Salvador.	Cambio Climático	Sociedad Civil
ES-20	PRISMA, 2008. Ordenamiento territorial y cambio climático en Centroamérica: Nuevos desafíos para la gestión y la	Cambio	Decisores Políticos/

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
	governabilidad territorial.	Climático	financiadores y técnicos
ES-21	MARN/SNET-PNUD, 2005. Recopilación Histórica de Desastres en El Salvador 1900-2005.	Gestión de Riesgos	Técnicos
ES-22	FAO, 2003. El Salvador frente al Cambio Climático. Serie Centroamericana de Bosques y Cambio Climático.	Ecosistemas y conservación	Decisores Políticos/ financiadores y técnicos
ES-23	MARN, 2006. GEO El Salvador 2003-2006.	Cambio Climático	Decisores Políticos/ financiadores y técnicos
ES-24	OSPESCA. 2004. Fortalecimiento de la Investigación Pesquera Interdisciplinaria para la Pesca Responsable en los países del Itmo Centroamericano.	Ecosistemas y conservación	Técnicos
ES-25	United Nations Framework Convention on Climate Change. 2007. Information on methods and tools for impact, vulnerability and adaptation assessments.	Cambio Climático	Decisores Políticos/ financiadores y técnicos
ES-26	MARN. 2004. Estrategia Nacional de Medio Ambiente.	Ecosistemas y conservación	Decisores Políticos/ financiadores y técnicos
ES-27	MARN, 2007. “Escenarios socioeconómicos y ambientales del territorio ubicado en la planicie costera central, entre los departamentos de La Paz, San Vicente y Usulután de El Salvador”, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	Adaptación – información estadística	Técnicos
ES-28	SNET, 2002. “Informe Análisis del Comportamiento Hídrico en El Salvador. Posibles Causas e Implicaciones”. Servicio Nacional de Estudios Territoriales El Salvador y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	Agua	Técnicos

Fuente: Elaboración propia

C. Vulnerabilidad y adaptación en Colombia

Gráfico 3: Localización de Colombia



Fuente: Elaboración Propia

C.1 Realidad socioeconómica

- **PBI:** En el año 2007 ascendió a USD 242,2 mil millones de dólares, con un PBI per cápita de USD 8.900 dólares (Human Development Report - UNDP, 2009). El principal sector económico es el de servicios (54% del PBI), seguido por el sector industrial (37% del PBI). El sector agrícola representa el 10% del PBI del país.
- **Producción agrícola:** Los principales productos son café, banano, flores, algodón, caña de azúcar, ganado, arroz, maíz, tabaco, patatas, soja, sorgo, cacao entre otros⁷.
- **Balanza comercial:** Presenta una balanza negativa, importando, entre otros maquinaria y equipos, granos, productos químicos, equipos de transporte, productos minerales, productos de consumo, metales y productos de metal entre otros. Los productos que exporta son petróleo, café, carbón, níquel, esmeraldas, prendas de vestir, plátanos y flores principalmente⁸.
- **Pobreza:** Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP), todavía un 45% de la población Colombiana vive en situación de pobreza, mientras en los ámbitos urbanos la pobreza alcanza 39%, en los ámbitos rurales todavía un 62% viven en situación de pobreza (DNP 2006).

⁷ <http://www.state.gov/r/pa/ei/bgn/35754.htm>

⁸ Ídem

C.2 Sensibilidad de los ecosistemas

- **Diversidad biológica.** Colombia, con tan sólo 0,77% de la porción terrestre mundial, posee entre 10% y 15% de la biodiversidad global. Los puntos focales de biodiversidad en Colombia son la región del Oriente Amazónico (cuenca del Alto Caquetá), los bosques húmedos tropicales del Chocó en la región Pacífica y la región Tropical de los Andes, incluyendo la Sierra Nevada de Santa Marta. Colombia es el país más rico en especies de aves (1.815) y anfibios (583) y, el tercer país más rico en reptiles (520) y en mamíferos (456). Las especies de aves conocidas en el país representan 19% de la totalidad de las especies identificadas en todo el mundo y 60% de las especies de Sur América⁹.
- Presenta ecosistemas boscosos que equivale a 56,05% de la superficie del país, y ecosistemas no boscosos (páramos, sabanas y xerofíticas) que ocupan aproximadamente 18,08% del territorio nacional. También presenta ecosistemas acuáticos continentales y ecosistemas marinos y costeros (lagunas costeras y estuarios, arrecifes de coral, manglares, praderas de pastos marinos, playas arenosas, litorales rocosos, fondos sedimentarios y sistema pelágico).
- No obstante, según la primera comunicación nacional se reporta el desplazamiento de las zonas de vida de Holdridge a zonas más secas, por ejemplo el bosque húmedo tropical cambiaría en una extensión equivalente a 5,7% del país, pasando 10% de su área existente a Bosque seco tropical, preocupando de esta manera la reducción del área de nevados y páramos en regiones de montaña (IDEAM, 2001).

C.3 Clima, escenarios y proyecciones del cambio climático

Cuadro 9: Evidencias y proyecciones climáticas de Colombia

Evidencias de Cambio Climático	Proyecciones
Se han observado cambios en las temperaturas extremas en los últimos 50 años, representado en noches y días más calientes en áreas continentales, días fríos y heladas menos frecuentes y olas de calor más abundantes. Al promediar las tendencias de la temperatura media para todas las estaciones analizadas en los diferentes pisos térmicos, se obtiene una tasa lineal de calentamiento promedio de 0,16°C por década (IDEAM, 2007) ¹⁰	Hacia el año 2050, la temperatura del aire podría estar entre 1,0 y 2,0°C por encima del promedio 1961-1990 y hacia 2080 estaría entre 1,5 y 3,0°C. En el caso de la precipitación anual, se reduciría en algunas regiones y aumentarían en otras. En las regiones del Pacífico Norte y Central, Medio Magdalena, Sabana de Bogotá, Cuencas de los ríos Sogamoso, Catatumbo, Arauca, Piedemonte Llanero, Orinoquia central, Amazonía Central y Piedemonte Amazónico, se prevé un incremento de la lluvia comparado con el período típico 1961-1990 de entre el 10 y 15% en el 2050 y entre el 15 y 25% para el año 2080 (Pabón, 2005) ¹¹ .
Las regiones más lluviosas se encuentran a lo largo del Pacífico (precipitaciones superiores a 10.000 mm/año), el resto del	Según el modelo JMA-GSM (Japón) se proyecta incrementos de las lluvias del orden de 10 mm por cada 10 años en áreas del centro del litoral,

⁹ Colombia, Primera Comunicación Nacional ante la CMNUCC, 2001

¹⁰ Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Escenarios de cambio climático en Colombia. IDEAM. Subdirección de Meteorología. 2007. [Fuente electrónica](#): acceso 01 diciembre 2009.

¹¹ Ruiz Murcia, José Franklyn. Escenarios de cambio climático, algunos modelos y resultados de lluvia para Colombia bajo el escenario A1B. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Subdirección de Meteorología. Bogotá, Colombia. Enero 2007.

Evidencias de Cambio Climático	Proyecciones
país tiene precipitaciones entre los 500 y 4.000 mm/año y una estacionalidad definida por dos periodos de lluvia (periodos invernales) con mayores precipitaciones. Las zonas más secas tienen niveles de precipitación inferiores a los 500 mm/año, como la Guajira en el norte del país, el enclave seco de Boyacá y la región de Alto Patía que pertenece al sur del Cauca y norte de Nariño (CO-15 ¹²).	Golfo de Urabá, oriente de Antioquia, Arauca, occidente de Casanare y amplios sectores de la Amazonía. Hacia Vichada y centro y oriente de Meta los aumentos podrían superar los 30 mm cada 10 años mientras que hacia el oeste de Nariño las lluvias podrían cambiar a una tasa de 80 mm por cada 10 años según el resultado bajo un escenario A1B. (IDEAM, 2007) ¹³ .
Según la PCN los glaciares del país han perdido el 80% de su superficie en un periodo de 150 años. Según mediciones realizadas al final de la década de los noventa, los glaciares colombianos pasaron de 348 km ² a 63 km ² (mediciones en campo realizadas en el periodo 1990-2000), indican un retiro lineal del hielo entre 10 y 15 m anuales en promedio (IDEAM, 2001).	Según otro estudio utilizando el modelo PRECIS, se ha podido determinar probables cambios en la temperatura del aire para el periodo 2070-2100 (sobre la línea base del periodo 1961-1990), estos cambios tienen un promedio de 2 a 4°C a nivel nacional. Hay sectores con un calentamiento mayor de 4°C. En la parte alta se prevé un calentamiento hasta 2°C, en las partes medias de montaña entre 2 y 4°C y en el valle mayor de 4°C. En relación a la precipitación se estima que podría reducirse en gran parte del país hasta en un 30% a excepción del sector norte de la región Pacífica y Urabá. Hay sectores con una reducción mayor del 30%. Se observan sectores con reducción entre el 10 y el 30% al norte y sectores con aumento mayor del 10% al sur (UNC, 2006) ¹⁴ .

Fuente: Elaboración propia

C.4 Impactos del cambio climático

Cuadro 10: Impactos sectoriales del cambio climático en Colombia

Sector	Impactos
Zonas Costeras	Incremento del nivel medio del mar en un metro en las costas colombianas causaría la inundación permanente de 4.900 km ² de costas bajas, el encharcamiento fuerte a total anegamiento de 5.100 km ² de áreas costeras moderadamente susceptibles, así como el encharcamiento de zonas aledañas y la profundización de los cuerpos de agua localizados en la zona litoral y la plataforma continental.
Recurso Hídrico	Según nuevos escenarios en el marco de la Segunda Comunicación Nacional prevé una disminución de la escorrentía de hasta 20% en la región andina. En la región del Macizo Colombiano, en las sabanas de Bogotá y en la región de Magdalena (en la costa atlántica), las disminuciones pueden generar problemas

¹² Ver cuadro 13

¹³ Ruiz Murcia, José Franklyn. Escenarios de cambio climático, algunos modelos y resultados de lluvia para Colombia bajo el escenario A1B. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). Subdirección de Meteorología. Bogotá, Colombia. Enero 2007.

¹⁴ Universidad Nacional de Colombia. Elaboración de escenarios de cambio climático en Colombia para la segunda mitad del siglo XXI. Bogotá, Colombia. 2006.

Sector	Impactos
	en la provisión de agua.
Salud	Posible incremento de zonas susceptibles de contagio de enfermedades transmitidas por vectores como la malaria y el dengue debido a la alteración de variables como la temperatura, precipitación pluvial y humedad relativa. El dengue se ha caracterizado en los últimos años por una mayor presencia en municipios de vertiente de cordillera, a causa del aumento de la temperatura. Un municipio como Fusagasugá, que antes de 1997 no presentaba la enfermedad, hoy normalmente reporta epidemias de hasta trescientos casos ¹⁵ .
Agricultura	La oferta de los suelos para agricultura intensiva afectados por procesos de desertificación aumentaría en el área del ecosistema seco en 1,4%. Las áreas de los cultivos de banano, caña de azúcar y palma de aceite sobre suelos propensos a la degradación por desertificación, aumentarían en 3%. En los ecosistemas secos colombianos se encuentra una importante concentración de asentamientos humanos con sus correspondientes actividades socioeconómicas: el 63% de los cascos urbanos está en ellos, y el 47,5% en zonas de desertificación. La agricultura también es vulnerable al aumento de las inundaciones en la región de la costa atlántica y a una marcada tendencia de aridización y erosión de los suelos a lo largo de la región andina, pero también vulnerable a un notorio cambio de los pisos altitudinales, muy notorio en el cultivo de café, uno de los principales productos de exportación de Colombia¹⁶.
Energía	Un 85% de la energía consumida en el país (66% de la energía producida) se genera en base a hidro-energía. Cambios en el régimen hidrológico; posibles sequías como la producida durante el Niño 1991 y una tendencia mayor a eventos extremos puede generar daños sobre la infraestructura energética y reducir el potencial energético ¹⁷ .

Fuente: Elaboración propia

C.5 Actores técnicos

Colombia cuenta con un amplio desarrollo institucional y actualmente trabaja en la elaboración de políticas y estrategias sectoriales en las que el tema de adaptación al cambio climático es incluido como un tema relevante para el desarrollo del país. El tema de cambio climático se ha venido trabajando hace una década y se ha ido institucionalizado en el sector ambiental de manera progresiva a través de instituciones claves en el tema como el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

Los principales proyectos de adaptación al cambio climático en el país se iniciaron en el año 2000, actualmente se tiene una gran cantidad de este tipo de proyectos y que agrupan a una serie de actores públicos y privados.

- [Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial \(MAVDT\)](#), es el rector de la política ambiental en Colombia. Para el MAVDT el cambio climático es un tema

¹⁵ Revista Diners. El Cambio Climático en Colombia. Bogotá. 2007. Fuente electrónica: [acceso](#) 01 de diciembre del 2009).

¹⁶ González, J. Perfil Climático de Colombia. PNUD. 2009.

¹⁷ González, J. Perfil Climático de Colombia. PNUD. 2009.

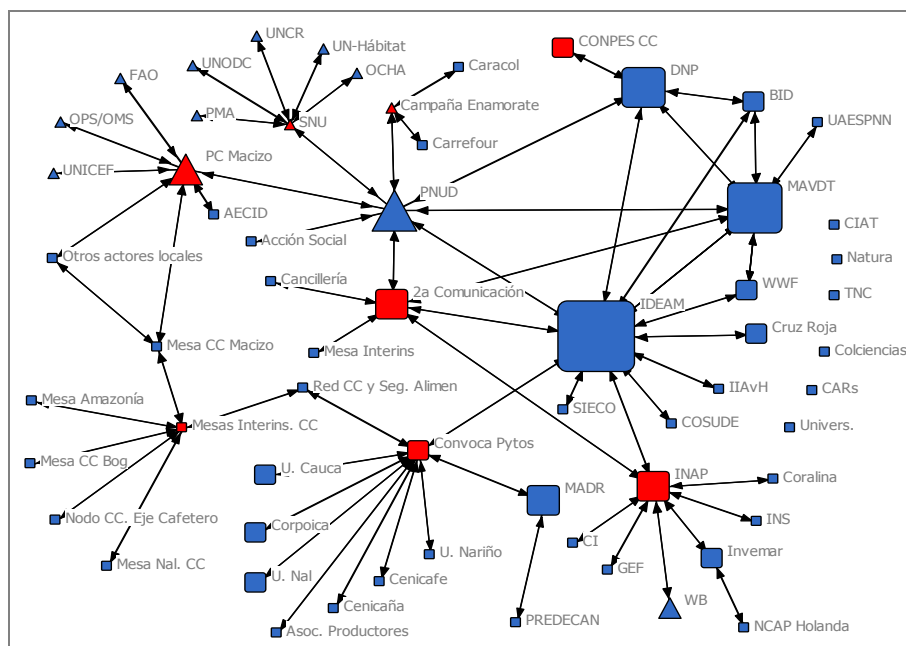
importante y cuenta con un Grupo de Mitigación de Cambio Climático (GMCC), que depende del despacho del Ministro. El GMCC se ocupa: del registro de los proyectos de adaptación y mitigación (a estos últimos brinda soporte técnico y trámites de aprobación); contribuye en la elaboración de las Comunicaciones Nacionales ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC); participa de las negociaciones internacionales en la temática; y contribuye con la coordinación de las iniciativas y la definición de políticas. Actualmente el grupo se ocupa de ambos temas (mitigación y adaptación) y es financiado en su totalidad por el MAVDT.

- [*Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales \(IDEAM\)*](#), es una institución adscrita al MAVDT, dirige y coordina el Sistema de Información Ambiental y es la entidad responsable por la administración, manejo y procesamiento de la red meteorológica del país y por tanto es la autoridad climática en Colombia. Asimismo, la institución es por ley la coordinadora de la elaboración de las Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC; aporta a las negociaciones internacionales del país en la materia; construye y publica los escenarios oficiales de cambio climático; y es la entidad designada por el Gobierno Nacional como contraparte en los dos proyectos más importantes de adaptación, actualmente en ejecución (Proyecto Piloto Nacional de Adaptación al Cambio Climático (INAP) y Programa Conjunto Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Macizo Colombiano). En la Segunda Comunicación Nacional, tiene la responsabilidad de preparar el análisis de vulnerabilidad del recurso hídrico, de la desertificación y del retroceso de los glaciares.
- [*Departamento Nacional de Planeación \(DNP\)*](#), es un departamento administrativo que pertenece a la rama ejecutiva del poder público y depende directamente de la Presidencia de la República. El DNP es una entidad eminentemente técnica que apoya al Gobierno en la toma de decisiones y que impulsa una visión estratégica del país mediante el diseño, la orientación y evaluación de las políticas públicas colombianas, el manejo y asignación de la inversión pública y la concreción de las mismas en planes, programas y proyectos del Gobierno.
- [*Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural \(MADR\)*](#), este ministerio financia desde 2008 14 proyectos de investigación en adaptación y mitigación del cambio climático para el sector agropecuario, en asociación con varias entidades, especialmente con la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA), la Universidad Nacional y algunos gremios productivos. Los proyectos dependen de la Dirección de Desarrollo Tecnológico. No obstante, el cambio climático también es abordado desde el Grupo de Gestión Ambiental de la Dirección de Política Sectorial, especialmente con medidas de mitigación.
- [*Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" \(INVEMAR\)*](#), es una institución adscrita al MAVDT y es una de las entidades que más se destaca en el análisis del cambio climático en Colombia. Ejecutó el primer proyecto de adaptación en el país, analizando el impacto del ascenso del nivel del mar.
- [*Cruz Roja Colombiana*](#), organismo reconocido en el país, adscrito al Sistema de Prevención y Atención de Desastres, al Sistema de Desplazados y al Sistema de Salud. La institución cuenta con un programa de cambio climático vinculado al área de socorro y una coordinación específica para el tema. En la actualidad ejecuta dos proyectos: el primero, comprende medidas de adaptación con comunidades campesinas e indígenas en

la Guajira; y el segundo busca el intercambio de experiencias con el Centro del Clima, de la Federación de la Cruz Roja en Holanda.

- [WWF Colombia](#), esta institución sigue los lineamientos de WWF Internacional, y por tanto tiene al cambio climático como una prioridad en sus acciones. En el país el tema es particularmente importante y la entidad cuenta con un Oficial de Cambio Climático y Servicios Ambientales. Actualmente ejecuta varios proyectos en adaptación y mitigación, especialmente en alta montaña, e impulsa la campaña mundial de sensibilización "La Hora del Planeta".
- [Universidad Nacional de Colombia](#), esta institución representa un actor académico clave en el abordaje del cambio climático en el país, participando del Proyecto INAP (en la generación de los escenarios); y desarrollando diversas investigaciones en el sector agropecuario y forestal, en sus diferentes sedes (especialmente Bogotá y Medellín).
- [Otros actores relevantes](#), entidades importantes relacionadas con la adaptación al cambio climático en Colombia, son: la [Universidad del Cauca](#), que participa de diversas investigaciones en el sector agropecuario y en el Programa Conjunto Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Macizo Colombiano; la [Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria](#), que también ejecuta varios de los proyectos de investigación en el marco de la convocatoria del MADR; la [Unidad Administrativa del Sistema de Parques Nacionales Naturales](#) y el [Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt](#), que ejecutan proyectos de adaptación y análisis de vulnerabilidad, para ecosistemas y áreas protegidas.

Gráfico 4. Actores y principales puntos de encuentro en la temática de adaptación al cambio climático en Colombia.



Corresponde a puntos de encuentro y a las principales iniciativas

▲ Corresponde a organismos del SNU o a sus iniciativas.

Fuente: Mapeo institucional - Actores relacionados con el abordaje del cambio climático en Colombia, 2009

Nota: El tamaño de la figura hace referencia al nivel de importancia o influencia del actor o iniciativa, en la adaptación al cambio climático.

C.6 Actores financieros

Entre los principales actores financieros que brindan apoyo en el tema de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en Colombia se han podido identificar a organizaciones internacionales como el FMAM, Banco Mundial, Gobierno japonés, Fondo español, PNUD, Gobierno Holandés, Cruz Roja holandesa, Federación Internacional de la Cruz Roja, AECID y TROCAIRE. Estos organismos internacionales brindan apoyo financiero a través de préstamos y donaciones que en muchos de los casos exigen una contrapartida del gobierno.

La mayor parte de los proyectos que son financiados por estos organismos e instituciones son ejecutados en coordinación con el IDEAM. Los proyectos financiados están orientados a la generación de información de la vulnerabilidad presente y futura del recurso hídrico, los ecosistemas de alta montaña, las zonas costeras, el sector agrícola y el sector salud, principalmente.

Cuadro 11: Actores financieros en adaptación en Colombia

N°	Financiador - Periodo	Proyecto - Monto	Objetivo
1	FMAM – Banco Mundial CI, JAPON, IRI	Piloto Nacional Integrado de Adaptación INAP USD 15.200,000 USD 5.400.000 son aporte del FMAM - BM USD 2.400,000 (CI, Japón, IRI)	Apoyar la definición e implementación de medidas piloto de adaptación específicas y opciones de políticas para prever anticipadamente los impactos del cambio climático en: ecosistemas de alta montaña, áreas insulares del Caribe colombiano y salud humana (dengue y malaria).
2	Fondo español /PNUD (2008 -2011).	Programa conjunto: Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Macizo Colombiano, del SNU. USD 4.000,000 a 3 años (administra y ejecuta el PNUD)	Objetivos: (i) integrar aspectos ambientales relacionados con la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en las políticas, estrategias e instrumentos de planeación ambiental del territorio, como la estrategia de erradicación de la Pobreza, La Política hídrica y la Política Nacional de Cambio climático; (ii) fortalecer las instituciones regionales, municipales y organizaciones sociales para el manejo integral de los ecosistemas de la región, recurso hídrico y adaptación al cambio climático; (iii) implementar medidas de adaptación al cambio climático con enfoque étnico y equidad de género.
3	FMAM PNUD (2006 - 2009).	Segunda Comunicación Nacional USD 480.000	Contribuir al mejoramiento y construcción de las capacidades técnicas e institucionales del país, de tal forma que le permitan avanzar en la incorporación de la problemática relacionada con el cambio climático a las prioridades nacionales de desarrollo, bajo la perspectiva del desarrollo humano y de acuerdo al principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas.

N°	Financiador - Periodo	Proyecto - Monto	Objetivo
4	Gobierno Holandés/Cruz roja Holandesa /Federación Internacional de la Cruz Roja	Proyectos Cruz Roja Colombiana USD 400.000/año	Este Proyecto plantea como objetivo principal contribuir a una mejor comprensión y actuación ante los riesgos relacionados con el cambio climático en Colombia y reducir la vulnerabilidad de las comunidades intervenidas. Se ha desarrollado de forma piloto en la Guajira, ya que esta región costera es una de las zonas más vulnerables del país frente a las consecuencias por cambio climático.
5	AECID – PNUD	Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas USD 100.000	Proyecto Piloto sobre Adaptación ante el cambio climático, a través del fortalecimiento y desarrollo de las capacidades nacionales para integrar los riesgos y oportunidades del cambio climático. Uso de metodología del escaneo climático en políticas y proyectos de desarrollo.
6	PNUD – Noruega (2008 -2010)	Fortalecimiento de las capacidades de los encargados de la formulación de políticas para hacer frente al cambio climático USD 142.500	Este proyecto busca (i) aumentar las capacidades nacionales de coordinar posiciones ministeriales, participar en el proceso de la CMNUCC y negociar posiciones dentro de los plazos de la Hoja de Ruta de Bali; y (ii) Evaluar los flujos de inversión y de financiamiento para hacer frente al cambio climático en sectores clave.
7	AECID 2009 – apoyo anual	Proyecto "fortalecimiento del gobierno propio de los pueblos indígenas arhuaco, kogui, wiwa y kenkuamo. USD 450.000	Este proyecto busca el fortalecimiento de la gestión territorial en zonas de altos riesgos frente a cambio climático y contribuir al ordenamiento territorial ancestral de la sierra nevada de resguardo kogui-malayo- santa marta, fase 4.
8	AECID	Proyecto contribución a la prevención de conflictos a través del ordenamiento ambiental, patrimonio natural participativo del territorio.	Este proyecto busca contribuir a la prevención de conflictos a través del ordenamiento ambiental.
9	TROCAIRE 2006 - 2007	Cooperación de la iglesia Católica USD 2.637,138	Programa de Gestión del riesgo y reducción de vulnerabilidad
10	BID	Préstamos Programáticos: Programa de Apoyo	Préstamo para apoyar el desarrollo y la implementación de una estrategia de Adaptación y Mitigación de Cambio Climático, que incluye: (i)

N°	Financiador - Periodo	Proyecto - Monto	Objetivo
	2009	al Desarrollo de una Agenda de Cambio Climático. USD 250.000,000	Potencial para Mitigar Impactos en los sectores de transporte, energía, agropecuaria y forestal, (ii) Desarrollo de Biocombustibles, (iii) Prevención y Mitigación de Desastres Naturales y (iv) Fortalecimiento Institucional. Agencia ejecutora: Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP), Departamento Nacional de Planeación (DNP).

Fuente: Elaboración propia

C.7 Sector privado

Entre los sectores más sensibles a los efectos del cambio climático en el país y que están directamente relacionados a actividades socioeconómicas, se tiene principalmente el sector agrícola principalmente.

En relación al sector agrícola se han desarrollado una serie de proyectos de adaptación y estudios para determinar la vulnerabilidad de la agricultura (a partir de cultivos específicos) y las actividades agropecuarias en diferentes sectores del país que han sido apoyados y ejecutados en coordinación con el sector privado, representando por Asociaciones de productores, Sociedades, Fundaciones. Estos están directamente involucrados en el tema y buscan implementar medidas de adaptación que reduzcan los impactos del cambio climáticos sobre estas actividades económicas.

Algunos ejemplos de representantes del sector privado que participan en la ejecución de proyectos de este tipo son: Asociación Nacional de Productores de Leche - ANALAC y el Comité de ganaderos de Zipaquirá, Sociedad de agricultores y ganaderos de Nariño-SAGAN, Asociación de Productores de Cacao Orgánico de la Sierra Nevada de Santa Marta (APROCOSNE), el Centro Nacional de Investigaciones de Café, Asociación de Ganaderos del Valle de Ubaté, Federación de Ganaderos de Boyacá - FABEGAN entre otros.

La participación del sector privado en el tema de vulnerabilidad y adaptación en el país, expresado en financiamiento directo, es importante. Actualmente, se cuenta con alianzas público privadas para el desarrollo de proyectos relacionados a la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en el sector agrícola, agropecuario y energético, como por ejemplo lo promovido por CORPOICA¹⁸. Dada la condición sensible del país en los sectores claves de la economía como son el sector agrícola y el energético, debería formularse alianzas estratégicas entre el sector privado financiero y las asociaciones civiles directamente vinculados a estos sectores, y a otros identificados como sensibles, a fin de fortalecer el apoyo requerido en los proyectos orientados a la implementación de medidas de adaptación ante el cambio climático a lo largo del país.

¹⁸ Ver cuadro 12, proyectos 18 y 19

C.8 Proyectos

Cuadro 12: Proyectos sobre adaptación en Colombia

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/p eriodo	Descripción
1	Adaptación al cambio climático	Proyecto Nacional de Adaptación al Cambio climático, INAP.	IDEAM, WB, CI	Este proyecto de adaptación tiene varios componentes entre ellos el Componente B (alta montaña) referido al Programa de adaptación en el Parque Natural Chingaza.
2	Adaptación al cambio climático	Diseño y definición de un corredor ecológico.	CI, MAVDT, UAESPNN.	Este proyecto tiene como objetivo el diseño y definición de un corredor ecológico (Bogotá-Región) y tiene como participantes a la Gobernación de Cundinamarca y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
3	Adaptación al cambio climático	Un paisaje Vivo: conservación, integración regional y desarrollo local en la Cordillera Real Oriental	WWF Colombia, WWF Perú y Fundación Natura (Ecuador), con el apoyo de Unión Europea y el Gobierno de Bélgica	Este proyecto busca desarrollar iniciativas de adaptación en la Cordillera Real Oriental que comprende los países de Colombia, Ecuador y Perú.
4	Adaptación al cambio climático	Episcentros para la conservación del clima: Estrategias de adaptación para los Andes del Norte.	WWF Colombia	Este proyecto que tiene como ámbito de desarrollo los andes del norte de Colombia cuenta con el apoyo de la empresa privada Hewlett Packard (HP).
5	Adaptación al cambio climático	Corredor de Conservación de Robles, una Estrategia para la Conservación y Manejo Forestal en Colombia.	Fundación Natura (Colombia)	Este proyecto busca impulsar la creación corredores ecológicos para la conservación de Robles como parte de una estrategia de adaptación, cuenta con el apoyo de la Fundación MacArthur.
6	Adaptación al cambio climático	Programa Conjunto del Macizo Colombiano: Integración de ecosistemas y adaptación al cambio climático en el Macizo Colombiano.	Gobierno de España, AECID, PNUD, UNICEF, FAO, OPS/OMS e IDEAM	Esta iniciativa representa una de los principales proyectos de adaptación que se viene desarrollando en el país y que se encuentra coordinado por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).
7	Adaptación al cambio	Cuenca del río Ceibas: una alianza estratégica	FAO, CAM	Este proyecto desarrollado en la cuenca del Río Ceibas cuenta con la participación del Gobernación del Huila,

N°	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/p eriodo	Descripción
	climático	participativa y colectiva para su protección y producción sostenible.		Alcaldía de Neiva y Empresa de Servicios Públicos de Neiva.
8	Adaptación al cambio climático	Fortalecimiento de estrategias locales para adaptarse al cambio climático.	Oficina de las Naciones Unidas contra la Drogas y el Delito (UNODC, por sus siglas en ingles)	Este proyecto se desarrolla en regiones anteriormente afectadas por cultivos ilícitos en la Sierra Nevada de Santa Marta.
9	Zonas costeras	Proyecto Nacional de Adaptación al Cambio climático, INAP.	CORALINA e INVEMAR. Conservación Internacional, FMAM y Banco Mundial	Este proyecto se refiere al componente C del INAP correspondiente a la implementación de medidas de adaptación en zonas insulares del país.
10	Zonas costeras	Generación de capacidades para mejorar la adaptación al aumento del nivel del mar en dos puntos vulnerables de las zonas costeras colombianas.	Programa Holandés de Asistencia a Estudios sobre el cambio climático (NCAP) e Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" - INVEMAR	Este proyecto tiene como ámbito de desarrollo la zona de Tumaco en la Costa Pacífica y Cartagena en la Costa Caribe con especial énfasis en poblaciones humanas en condiciones de pobreza.
11	Zonas costeras	Definición de la vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la zona costera.	Programa Holandés de Asistencia a Estudios sobre el Cambio Climático (NCAP) e Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" - INVEMAR	El ámbito de este proyecto es la zona costera del país correspondiente al mar del Caribe, Insular y la zona costera del Pacífico) y busca orientar las medidas de adaptación ante el cambio climático.
12	Salud	Proyecto Nacional de Adaptación al Cambio climático, INAP. Componente D.	Instituto Nacional de Salud, Ministerio de la Protección Social, CI, FMAM y Banco	El componente D del proyecto IANP se refiere al tema Salud y busca establecer la relación existente entre el incremento de la exposición de vectores de enfermedades tropicales (malaria y dengue) y los efectos por el cambio

N°	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/p eriodo	Descripción
			Mundial.	climático.
13	Gestión del riesgo	Adaptación y mitigación del cambio climático en los ecosistemas acuáticos fluviales del departamento de Córdoba.	Corporación Autónoma Regional de los Valles del San Jorge y Sinú (CVS) y Conservación Internacional Colombia	Este proyecto está desarrollado dentro del marco de la restauración y la gestión sostenible de los humedales en el país.
14	Adaptación al cambio climático	Efectos del Cambio climático y Adaptación en comunidades indígenas y campesinas de la Guajira y Magdalena.	Cruz Roja Colombiana; Gobierno Holandés; Cruz Roja Holandesa; Federación Internacional de la Cruz Roja; IDEAM.	Este proyecto cuenta además con la participación de la empresa de gas, Exxon, Cerrejón y organizaciones comunitarias, Corpoguajira, Gobernación de la Guajira y Alcaldías de 5 municipios de la Guajira, comunidades indígenas y campesinas, Sistemas municipales y departamentales de prevención y atención de desastres, Universidades, Sector Escolar y la Pontificia Universidad Javeriana.
15	Gestión del riesgo	Intercambio de experiencias con el Centro del Clima y proyectos Piloto de la Federación de la Cruz Roja Internacional en Nicaragua, Salvador, Costa Rica y Colombia.	Cruz Roja Colombiana; Federación Internacional de la Cruz Roja; Centro del Clima Holanda.	Este proyecto busca fortalecer las capacidades de la cruz roja nacional a partir del intercambio de experiencias pilotos de adaptación desarrollados por la Federación de la Cruz Roja Internacional.
16	Gestión del riesgo	Evaluar la vulnerabilidad fiscal frente a desastres.	MAVDT; Ecopetrol; Dirección de Prevención y Atención de Desastres (DPAD) e Instituto Nacional de Vías (INVIAS).	Este proyecto busca fortalecer la capacidad nacional para reducir la vulnerabilidad en los recursos del Estado (fisco) frente a fenómenos naturales adversos.
17	Agricultura	Evaluación de los efectos del cambio climático en la agricultura.	Universidad de Nariño - Udenar. Sociedad de agricultores y ganaderos de Nariño-SAGAN	Este proyecto busca establecer la vulnerabilidad del sector agrícola en relación a los impactos del cambio climático, cuenta con participación de organizaciones de la sociedad civil.
18	Agricultura	Cambio climático y fluctuaciones de clostridios patógenos	Corporación colombiana de investigación agropecuaria-	Este proyecto hace énfasis en la relación existente entre el cambio climático y las enfermedades animales causantes de mortalidad súbita en bovinos de leche

N°	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/p eriodo	Descripción
		asociados al suelo.	CORPOICA.	(<i>Bos taurus</i>). También participan en este proyecto la Asociación Nacional de Productores de Leche- ANALAC y el Comité de Ganaderos Área 5 Zipaquirá.
19	Agricultura	Desarrollo de un sistema de manejo y alerta temprana para la chinche de los pastos (<i>Collaria scenica</i>)	CORPOICA; Asociación de ganaderos del valle de Ubaté; FABEGAN; Universidad de Cundinamarca	Este proyecto se enfoca en la determinación de la vulnerabilidad ante el cambio climático en el altiplano Cundiboyacense a fin de identificar medidas de adaptación.
20	Agropecuaria	Modelización del efecto del cambio climático sobre la distribución de la garrapata <i>Rhipicephalus (Boophilus) microplus</i> .	CORPOICA. ANALAC; Universidad de Cundinamarca	Este proyecto busca determinar los efectos del cambio climático en la distribución de la garrapata y su impacto en el ganado vacuno. La zona de estudio se focaliza en el trópico alto colombiano.
	Agricultura	Investigación sobre los efectos del cambio climático en la distribución altitudinal de insectos plaga del café y sus enemigos naturales en la zona cafetera de Colombia.	IDEAM, CORPOICA. Instituto de Investigación de recursos Biológicos "Alexander von Humboldt".	En este proyecto también participan organizaciones de la sociedad civil tales como la Asociación de productores de cacao orgánico de la Sierra Nevada de Santa Marta - APROCOSNE y el Centro Nacional de Investigaciones de Café (CENICAFE)
22	Agricultura	Estrategia integral de monitoreo y evaluación de cambio climático en sistemas agrícolas y ecosistemas alto andinos.	Universidad del Cauca; Sociedad de agricultores y ganaderos del Cauca-Sag;	Este proyecto tiene además la participación de la Gobernación del Cauca, la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán - E.S.P., el Centro regional de productividad e innovación del Cauca-Crepic y la Fundación Ecohabitats.
23	Agricultura	Modelamiento climático, patrones de cambio y sus efectos en ecosistemas agrícolas alto andinos.	Universidad del Cauca; Sociedad de agricultores y ganaderos del Cauca-Sag;	Este proyecto busca identificar medidas de adaptación y mitigación para la planificación. Cuenta además la participación de la Gobernación del Cauca, Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán - E.S.P., el Centro regional de productividad e innovación del Cauca - CREPIC y la Fundación Ecohabitats.
24	Agricultura	Línea base de indicadores de calidad del suelo para monitorear los	Universidad Nacional de Colombia; CORPOICA;	Este proyecto busca establecer la línea base de indicadores de calidad del suelo a fin de monitorear los efectos del cambio climático sobre los sistemas de

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/p eriodo	Descripción
		efectos del cambio climático sobre los sistemas de producción agrícolas en el piedemonte llanero.	Fundación para el desarrollo de la altillanura colombiana-Fundallanura	producción agrícolas en el piedemonte llanero.
25	Agricultura	Riego con caudales reducidos: una opción para el piedemonte.	Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia - CENICAÑA	Este proyecto cuenta además con la participación de la Asociación de Cultivadores de Caña de Azúcar de Colombia - ASOCAÑA.
26	Agricultura	Mejoramiento del Genoma de Café para adaptación al cambio climático.	Centro Nacional de Investigaciones del Café, CENICAFE, Programa especial del BID sobre energía sostenible y cambio climático (Fondo SECCI-BID)	Este proyecto es impulsado por el sector privado y busca reducir la vulnerabilidad del cultivo del café, mediante el mejoramiento del genoma.
27	Agricultura	Incorporación de la gestión del riesgo y adaptación al cambio climático en el sector agropecuario.	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Proyecto PREDECAN de la Comunidad Andina	Este proyecto se desarrolla dentro del marco de PREDECAN (Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina), resultado: ordenamiento territorial y planificación.
28	Negociaciones internacionales	Fortalecimiento de las capacidades nacionales para las negociaciones de cambio climático.	PNUD	Este proyecto busca realizar la evaluación de flujos financieros para medidas de adaptación y mitigación en el sector agrícola dentro del marco del fortalecimiento de capacidades para las negociaciones internacionales de cambio climático.
29	Adaptación al cambio climático	Proyecto Nacional de Adaptación al cambio climático, INAP: ecosistemas de alta montaña, islas del Caribe Colombiano y salud humana (INAP)	IDEAM, GEF, WB, PNUD, INVEMAR, CORALINA, INS, Ministerio de la Protección Social, CI, MAVDT, IIAvH, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	El objetivo del INAP es apoyar la definición e implementación de medidas piloto de adaptación específicas y opciones de políticas para prevenir anticipadamente los impactos del cambio climático en: ecosistemas de alta montaña, áreas insulares del Caribe colombiano y salud humana (dengue y malaria). Los componentes de este proyecto son: (i) componente A "Producción de Información sobre Cambio Climático y Variabilidad Climática"; (ii) componente B "Diseño e

N°	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/p eriodo	Descripción
				Implementación de un Programa de Adaptación en la región del Macizo de las Hermosas”; (iii) componente C “Diseño e Implementación de un Programa de Adaptación en las Áreas Insulares del Caribe Colombiano”; y (iv) componente D “Respuestas a las enfermedades tropicales de los vectores de dengue y malaria inducidas por el cambio climático”.
30	Gestión del riesgo	Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas.	PNUD	El objetivo del proyecto es desarrollar capacidades en 5 países - uno de ellos Colombia - para integrar los riesgos y oportunidades del cambio climático en la programación nacional de NU y las políticas de desarrollo nacionales.

Fuente: Elaboración propia

C.9 Normativas o prácticas relacionadas que promueven la adaptación

- **Lineamientos de política de cambio climático**, es un documento impulsado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) orientada a la definición de grandes lineamientos a seguir para los temas de emisiones de GEI y medidas de adaptación al cambio climático a nivel nacional.
- **Consejo Nacional de Política Económica y Social, CONPES Social 91**, “Metas y estrategias de Colombia para el logro de los objetivos de desarrollo del milenio - 2015” este documento comprende lineamientos relacionados a incorporar los principios del desarrollo sostenible en las políticas y los programas nacionales, además de impulsar acciones orientadas a reducir el agotamiento de los recursos naturales y de la degradación de la calidad del medio ambiente.
- **Mesa nacional de sensibilización y adaptación de públicos sobre cambio climático**, inicialmente fue llamada Mesa nacional de cambio climático, y de ella hacen parte: IDEAM, Pontificia Universidad Javeriana; Policía Ambiental; Universidad de la Salle; Maloka; RCN (medio de comunicación); Dirección para la Prevención y Atención de Desastres; Cruz Roja Colombiana; Cruz Roja Francesa; Cruz Roja Holandesa; MAVDT (Oficina de Educación) y representantes comunitarios.
- **Mesa de concertación de cambio climático de Región Capital**: impulsada por una alianza entre la Gobernación de Cundinamarca y la Alcaldía del Distrito Capital en el marco de la iniciativa Bogotá Región Capital, que es apoyada por el Centro de las Naciones Unidas para el Desarrollo Regional, UNCRD.
- **Nodo regional de cambio climático eco-región Eje Cafetero**: creado por una alianza entre las 5 Corporaciones Autónomas Regionales de la eco región del Eje Cafetero:

CARDER (Risaralda), CRQ (Quindío), Cortolima (Tolima), CVC (Valle del Cauca) y Corpocaldas (Caldas), con el apoyo de la Universidad Tecnológica de Pereira.

- **Mesa regional de cambio climático del sur de Colombia:** se encuentra en proceso de creación y surge en parte por la presencia del Programa Conjunto Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Macizo Colombiano y contempla de forma inicial a los actores regionales del programa.
- **Red de apoyo en cambio climático y seguridad alimentaria:** se crea en el marco de la convocatoria de financiación de proyectos de adaptación del MADR en el 2008. De esta Red hacen parte algunas de las instituciones participantes de dichos proyectos y cuenta con el apoyo del MADR. Las entidades son: IDEAM, MADR, CORPOICA, CENICAÑA, Universidad Nacional, Universidad del Cauca, Universidad de Nariño, Universidad de la Salle, CIAT y CENICAFE.
- **Mesa de salud y cambio climático:** esta mesa aborda el tema señalado en el marco del Comité Nacional de Salud Ambiental (CONASA). Asisten a ella el Ministerio de Protección Social, Instituto Nacional de Salud, DNP, MAVDT, el IDEAM y la OPS/OMS, participan como invitados el proyecto INAP y el Programa Conjunto Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Macizo Colombiano.
- **Mesa de gestión del riesgo y cambio climático:** esta mesa está en conformación y participan en su estructuración la Dirección de Prevención y Atención de Desastres - del Ministerio del Interior, el MAVDT, el DNP, la Agencia Presidencial para la Acción Social y la Cooperación Internacional, el IDEAM, la Oficina de las Naciones Unidas para la Coordinación de Asuntos Humanitarios (OCHA) y el Programa Conjunto Integración de Ecosistemas y Adaptación al Cambio Climático en el Macizo Colombiano.

C.10 Estudios y documentos de insumos para la adaptación

Colombia cuenta con la Primera Comunicación Nacional ante la CMNUCC publicada en el año 2001, actualmente está trabajando en la Segunda y se prevé terminarla en el 2010. A la fecha se han publicado una serie de documentos generados en el marco de esta Segunda Comunicación y que sirven de base para identificar los impactos presentes y futuros del cambio climático y la formulación de proyectos de adaptación.

La información de apoyo en el tema de vulnerabilidad y adaptación con que se cuenta en el país está disponible en las páginas web de las instituciones generadoras de la misma, se destaca entre ellos el portal de Cambio Climático del [IDEAM](#) que brinda información de los impactos presentes y futuros, material para la enseñanza y difusión del tema de cambio climático, información especializada para tomadores de decisiones, investigadores y público en general. Como parte de las herramientas con que se cuenta en el IDEAM para la sistematización de la información ambiental del país se cuenta con el Sistema Nacional Ambiental (SINA) que ofrece información acerca de aspectos ambientales y recopila una base de datos de indicadores ambientales que vienen siendo monitoreados a nivel nacional.

Cuadro 13: Listado de documentos sobre adaptación - Colombia

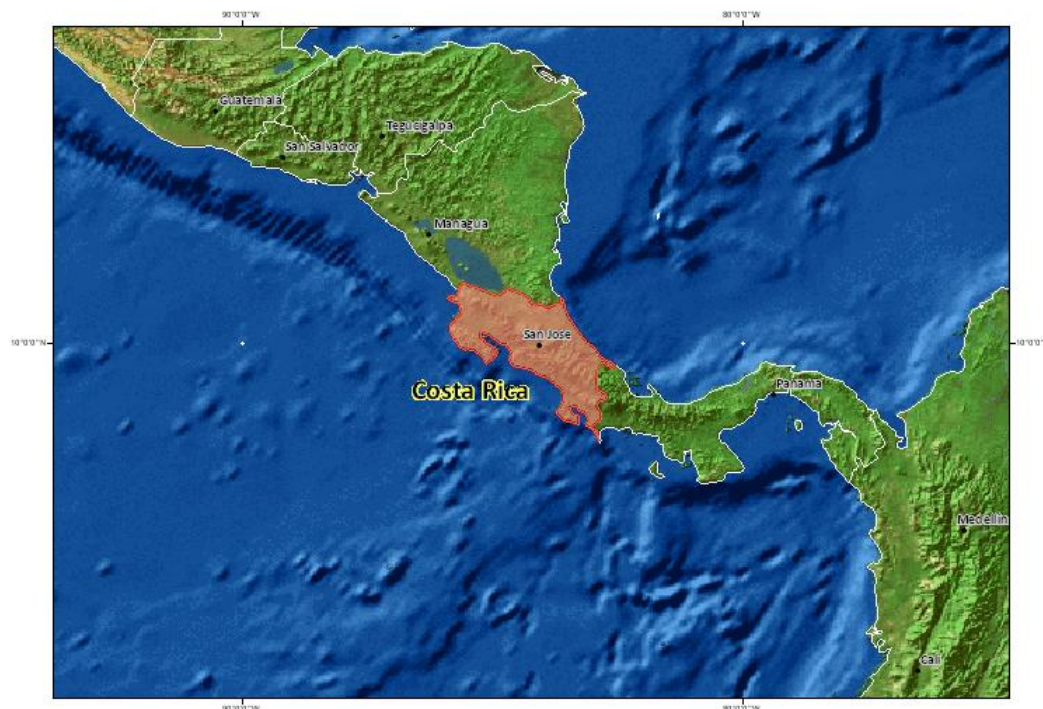
Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
CO-01	Duarte, Martha. Colombia: Climate Change Enabling Activity (additional financing for capacity building in priority areas). IDEAM. Subdirección de Estudios Ambientales. Mayo 2008.	Adaptación	Técnicos
CO-02	Cardona, A., Mapeo institucional. Actores relacionados con el abordaje del cambio climático en Colombia. Proyecto Integración de riesgos y oportunidades del cambio climático en los procesos nacionales de desarrollo y en la programación por países de las Naciones Unidas. PNUD: Bogotá. 2008.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
CO-03	Cruz Roja Colombiana. Plan Global de Acción para la asistencia de familias afectadas por la temporada de invierno en Colombia. 2006.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
CO-04	Defensoría del Pueblo. Tercer diagnóstico sobre calidad del agua para consumo humano. 2007.	Agua	Decisores políticos/técnicos
CO-05	Dirección Nacional de Planeamiento. Consejo Nacional de Política Económica y Social 91 (CONPES): Metas y estrategias de Colombia para el logro de los objetivos de desarrollo del milenio - 2015. 2005.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
CO-06	DNP, Acción Social y SNU. (2006). Hacia una Colombia equitativa e incluyente.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
CO-07	PNUD (2009). Proyecto de Transversalización del Cambio Climático Colombia. Bogotá, Colombia.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
CO-08	González, J., 2009. Perfil climático de Colombia. PNUD.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
CO-09	IDEAM (2009). Documentos y presentaciones varias producidas en el marco de la Segunda Comunicación Nacional ante la CMNUCC.	Adaptación / Estudios climáticos	Decisores políticos/técnicos
CO-10	IDEAM (2005). Estudio Nacional del Agua.	Agua / Estudios Climáticos	Decisores políticos/técnicos
CO-11	PNUD (2010). El Cambio Climático en Colombia y en el Sistema de las Naciones Unidas. Bogotá, Colombia.	Estudios Climáticos / Adaptación	Sociedad Civil
CO-12	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y DNP (2002). Lineamientos de política de cambio climático . MAVDT: Bogotá.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
CO-13	IDEAM (2007). información técnica sobre Gases de efecto	Ecosistemas y	Decisores políticos/técnicos

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
	invernadero y el cambio climático. Bogotá, Colombia.	Conservación / Agua	os
CO-14	Departamento Nacional de Planeación (DNP) - MAVDT (2003). CONPES 3242: Estrategia institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación de cambio climático. DNP: Bogotá.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
CO-15	Gonzales Iwanciw, J., 2009. Las Naciones Unidas y el cambio climático en Colombia. Revisión del riesgo climático del Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Colombia, PNUD, Bogotá, septiembre 2009.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
CO-16	IDEAM, MAVDT y PNUD. 2008. Reflexiones sobre el clima futuro y sus implicaciones en el desarrollo humano en Colombia . PNUD: Bogotá, Colombia	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
CO-17	IDEAM, MAVDT, PNUD. 2001. Colombia. Primera comunicación nacional ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático . IDEAM. Bogotá, Colombia.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
CO-18	UNODC-Colombia. Material de difusión y socialización sobre cambio climático, Protocolo de Kioto y Mecanismo de Desarrollo Limpio N° 1. Bogotá, Colombia. 2007.	Adaptación	Sociedad Civil
CO-19	IDEAM (2009). Ese océano de aire en que vivimos origen, evolución, estado actual y futuros posibles de la atmósfera terrestre. Bogotá, Colombia.	Ecosistemas y Conservación	Sociedad Civil
CO-20	IDEAM (2009). Escenarios de cambio climático en Colombia. Subdirección de Meteorología. Bogotá, Colombia.	Estudios Climáticos	Técnicos

Fuente: Elaboración propia

D. Vulnerabilidad y adaptación en Costa Rica

Gráfico 5: Localización de Costa Rica



Fuente: Elaboración Propia

D.1 Realidad socioeconómica

Entre los países de América Latina, Costa Rica ocupa el primer lugar en la clasificación del índice de competitividad turística, y el lugar 42 a nivel mundial¹⁹. Su índice de desarrollo humano (IDH=0,854) es el sexto mejor de Latinoamérica (HDR-PNUD 2009) (RG-16²⁰)

- **PBI:** Al 2007 ascendió a USD 26,3 mil millones de dólares, con un PBI per cápita de USD 5.887. El principal sector económico es el de servicios (64% del PBI), seguido por el industrial (29% del PBI), y por la agricultura (7%), siendo el país mesoamericano con menor PBI agrícola (HDR-PNUD, 2009) (RG-16²⁴).
- **Sector servicios:** especialmente hoteles, restaurantes y servicio turístico. Cabe destacar la importancia de los ecosistemas bien conservados para la actividad turística en el país, siendo un sector sensible ante impactos a los ecosistemas y que a su vez debe ser debidamente regulado (GEO Costa Rica 2002) (CR-57²¹).
- **Producción agrícola:** Se basa principalmente en banano, piña, café, carne, azúcar, arroz, productos lácteos, verduras, frutas y plantas ornamentales.

¹⁹ http://www.nacion.com/ln_ee/2009/marzo/04/economia1894078.html

²⁰ Ver cuadro 3

²¹ Ver cuadro 18

- **Balanza comercial:** Presenta una balanza negativa, importando, entre otros, circuitos integrados, equipos médicos, piña, café, melón, plantas ornamentales y azúcar; y exportando materias primas, bienes de consumo, bienes de capital y petróleo.
- **Pobreza:** El 23,9% de los hogares viven en situación de pobreza (PNUD 2007-2008). Al 2007, presentó un 4,1% de nivel de analfabetismo.

D.2 Sensibilidad de los ecosistemas

El análisis de las interacciones entre biodiversidad y cambio climático resulta particularmente relevante para el país, donde se registran cerca de 91.000 especies, aproximadamente un 4,5% de las especies conocidas en el mundo. Importantes esfuerzos ha realizado Costa Rica a favor de la conservación y/o recuperación de sus ecosistemas así como estudios en este ámbito.

A continuación se mencionan algunas posibles evidencias del impacto del cambio climático sobre ecosistemas y algunas especies representativas del país.

- Bosques: fragilidad del bosque nuboso por la pérdida de humedad debido al incremento de temperatura.
- Manglares y fauna asociada en peligro debido a sequías más intensas.
- Evidencia de riesgo de pérdida de biodiversidad especialmente en anfibios (sapo dorado y rana arlequín), aves y monos (estudios en la estación biológica La Selva) debido a las sequías asociadas con altas temperaturas que hacen variar la hojarasca, sitio de reproducción de muchas especies de anfibios. Se reporta mortalidad de aves y monos por el aumento de eventos extremos más intensos y estrés climático.
- Alteración en el desove de tortugas marinas (Parque Marino las Baulas), ya que altas temperaturas del mar y efectos de El Niño afectan el metabolismo y su capacidad de desplazamiento. Además, cambios en la salinidad y la temperatura puede afectar las rutas de migración de las tortugas marinas.
- En un estudio realizado entre mayo 2004 y mayo 2005, se analizó el efecto del clima en la proporción de sexos del caimán (*Caiman crocodilus*), en el Refugio de Vida Silvestre Caño Negro y se encontró que existe relación entre el mayor número de machos y la disminución de precipitación durante los años noventa causada por el fenómeno El Niño. Los huevos incubados a bajas temperaturas son los más afectados en mortalidad. En el caso de caimanes son las hembras las que se ven afectadas.
- Parques nacionales y reservas biológicas que se verían más afectados por el cambio climático son los ubicados en las partes altas como los Parques Nacionales Tapantí-Macizo de la Muerte y Braulio Carrillo (debido a una marcada disminución en su precipitación anual) impactando el suministro de agua potable para las poblaciones del valle central (MINAET, IMN, 2009).

D.3 Clima, escenarios y proyecciones del cambio climático

Cuadro 14: Evidencias y proyecciones climáticas de Costa Rica

Evidencias de Cambio Climático	Proyecciones
• Reducción de precipitación de más de 32% anual en el norte del país; • Sequías más intensas en la región norte y noroeste; • Mayor incidencia de tornados en la región central; • A nivel de lluvia anual aparece un nuevo grupo extremo seco y desaparece un grupo extremo lluvioso (es decir, aparecen zonas más secas y desaparecen las zonas más húmedas).	Temperatura y precipitación (al 2100): • La temperatura máxima y mínima tiende a aumentar en todo el país, con mayor rango en la zona del Pacífico Norte. • Sobre la precipitación se esperan reducciones en la zona del Pacífico centro y Sur (entre el 13 y 24%), en la región Centro Norte (entre 7 y 56%) y en la región Central. Al contrario, tiende a aumentar en la zona costera de la región Caribe y en el Pacífico Sur.

Fuente: Elaboración propia

D.4 Impactos del cambio climático

Cuadro 15: Impactos sectoriales del cambio climático en Costa Rica

Sector	Impactos
Zona Costera	Variaciones geomorfológicas de la espiga de Damas provocada por la penetración del mar hacia el estero en 1997 y separando la punta de tierra continental (por aumento en el nivel del mar), observación desde 1997. Inundación de aguas de mar en el centro de Puntarenas luego de una inusitada marea alta en el año 2007.
Recurso Hídrico	En el año 1994 se produjo un Niño moderado causando alza en los precios de electricidad por factor térmico asociado con El Niño (disminución de caudales en las centrales hidroeléctricas). En un 70% del territorio nacional se presentó un faltante de precipitación. En San José el déficit fue de 340 mm. Pérdidas ente el 4 y 6% de la producción de granos. Cantidad de aguas superficiales y aguas subterráneas por debajo del promedio. En el año 2001 el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) racionó suministro en algunas zonas del Área Metropolitana en el período seco. Déficit de lluvias de entre el 10 y el 40% en el Valle Central. Grave sequía en el pacífico centroamericano.
Salud	Se espera un incremento de enfermedades como dengue, malaria, asma, cardiopatías, diarreas y enfermedades parasitarias. El mayor impacto económico ante el cambio climático esperado sería para atender al asma y las

Sector	Impactos
	diarreas (USD 53 y 9 millones respectivamente) (MINAET, IMN 2009)
Agricultura	En el caso del arroz, la papa y el frijol se registraron bajas en el rendimiento conforme se incrementaba la temperatura. En el caso del café, los rendimientos tendían al aumento con la elevación de la temperatura²² (CEPAL 2009) (RG-09²³). Debido a la tormenta tropical Alma (2008), en la región cafetalera de la zona de los Santos, las lluvias dañaron 500 hectáreas de cafetales asociadas, según el Instituto del Café de Costa Rica (ICAFÉ), con la pérdida de 2.000 fanegas del grano para la cosecha actual.
Biodiversidad	Impactos actuales en densidad de anfibios, reptiles, especies arbóreas y aves. La disminución de días con niebla se ha asociado fuertemente con una disminución en las poblaciones de anfibios (20 de 50 especies) y probablemente también suceda en las poblaciones de pájaros y reptiles. De 220.000 primates en 1995, hoy sólo quedan 107.000, debido a que éstos mueren por estrés climático ante el incremento de eventos extremos más intensos y destructivos. Más aun, el cambio climático provoca ambientes más húmedos y noches más calurosos, lo cual es detonante del hongo <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i>, agente causante de la muerte y desaparición del sapo dorado y la rana arlequín. Dos tercios de la población de ranas desaparecieron entre 1980-1990 ((MINAET, IMN 2009). Se estudió el impacto que tendría el cambio climático en la distribución de zonas de vida, de acuerdo con el sistema de clasificación de Holdridge²⁴ y con los mismos modelos y escenarios utilizados para el caso de la agricultura. Éstos mostraron que las zonas de vida de los pisos latitudinales tropicales y montanos disminuirían, mientras que los pisos premontanos aumentarían (MINAET, IMN 2009) (CR-01²⁵).
Eventos Meteorológicos extremos	Aumento de eventos extremos. Nunca antes se había presentado un caso como Alma, la primera tormenta tropical del Pacífico que se originó a menos de 50 km de las costas de Guanacaste. Alma causó pérdidas cercanas a los USD 35 millones aproximadamente, dañó a 600 comunidades y afectó directa e indirectamente a 75.000 personas de asentamientos en las laderas, montañas y llanuras de la región Pacífico, según los reportes del Instituto Meteorológico Nacional²⁶.

Fuente: Elaboración propia

D.5 Actores técnicos

Desde 1992 existe el Programa de Cambio Climático en el Instituto Meteorológico Nacional (IMN), el cual está constituido por 10 técnicos de diferentes especialidades. Los fondos GEF cubren 3 personas y el resto de personal está financiado con fondos nacionales. También

²² Mediante los modelos del Centro Hadley, usando los programas MAGICC y SCENGEN y tres escenarios (optimista, moderado y pesimista)

²³ Ver cuadro 3

²⁴ Sistema de clasificación que define zonas ecológicas ("zonas de vida") mediante la biotemperatura, precipitación y evapotranspiración potencial del área

²⁵ Ver cuadro 18

²⁶ http://www.nacion.com/ln_ee/2009/enero/28/opinion1855506.html

existe una Estrategia Nacional de Cambio Climático, cuyo equipo implementador está conformado por 4 personas que se encuentran dentro del Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET). La Estrategia está parcialmente financiada con fondos de cooperación españoles.

El país cuenta con un comité interinstitucional, presidido por el IMN en representación del MINAET, donde mensualmente se manejan temas relacionados al clima, y al cambio climático y sus repercusiones en el país. . Resaltan los actores académicos de investigación científica involucrados en temas ambientales y de cambio climático como el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con relevancia regional, la Universidad de Costa Rica, La Universidad Nacional y la Universidad EARTH. Asimismo se destaca el más alto involucramiento del sector privado en el tema ambiental encontrado en la región. A continuación se mencionan los principales actores y su relación con la temática de cambio climático.

- [Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones \(MINAET\)](#). Ente rector que ha asumido la responsabilidad primaria para la implementación de la CMNUCC a nivel nacional, por medio de las siguientes dependencias: el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) y la Oficina Costarricense de Implementación Conjunta (OCIC). Lidera la implementación Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC).
- [Instituto Meteorológico Nacional \(IMN\)](#). Dirección adscrita al MINAET. Ente científico que tiene a cargo la coordinación de todas las actividades meteorológicas del país. Actúa como Punto Focal Técnico del IPCC. El IMN ha conducido primariamente las labores de preparación de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero, así como los estudios de vulnerabilidad y adaptación en áreas como bosques, agricultura, recurso hídrico y zonas costeras; transferencia de tecnología, educación y sensibilización con apoyo de recursos de cooperación internacional. Comprende el Programa de Cambio Climático.
- [Oficina Costarricense de Implementación Conjunta \(OCIC\)](#). Instancia del MINAET. Punto focal ante la Convención, actúa como Autoridad Nacional Designada ante el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) con una función facilitadora que procura promover la participación del sector público y privado haciendo uso de las oportunidades de este mecanismo de la CMNUCC y el Protocolo de Kioto.
- [Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias \(CNE\)](#). Institución pública responsable de coordinar las labores preventivas de situaciones de riesgo inminente, de mitigación y de respuesta a situaciones de emergencia.
- [Comité Regional de Recursos Hidráulicos \(CRRH\)](#). Organismo técnico Intergubernamental del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), especializado en los campos de la meteorología y el clima, hidrología y recursos hídricos e hidráulicos. Administra el estudio de Impactos y Adaptación al Cambio Climático y eventos extremos en América Central en coordinación con el AIACC (*Assessments of Impacts and Adaptation to Climate Change*). La Secretaría Ejecutiva está establecida en Costa Rica.
- [Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza \(CATIE\)](#). Centro regional dedicado a la investigación y enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de recursos naturales. La sede central se encuentra en Costa Rica. Trabaja directamente el tema de Cambio Climático mediante el Grupo Temático Cambio Global que coordina el proyecto TroFCCA (*Tropical Forest and Climate Change Adaptation*) y

el proyecto MIA (Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en la gestión forestal sostenible en Iberoamérica).

- [Universidad de Costa Rica \(UCR\)](#). Centro de Investigaciones Geofísicas de la UCR, colabora con el MINAET en el estudio “Impactos y Adaptación al Cambio Climático y eventos extremos en América Central”, en coordinación con el AIACC. También cuenta con un Centro para Investigaciones en Desarrollo Sostenible que dirige el proyecto Centro Americano sobre Cambio Climático en Costa Rica. Además cuenta con un Programa institucional de fuentes alternativas de energía.
- [Fondo Nacional de Financiamiento Forestal \(FONAFIFO\)](#). Lidera el Programa de Pago por Servicios Ambientales, que es un instrumento de política nacional para la recuperación de la cubierta forestal. Ente nacional responsable para implementar la estrategia REDD de Costa Rica (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Evitada), actualmente en proceso.
- [Universidad Nacional de Costa Rica \(UNA\)](#). Posee una Comisión Institucional para Emergencias, que busca facilitar la organización, la coordinación y el fortalecimiento de las acciones y esfuerzos para la incorporación y el desarrollo de la Gestión del Riesgo y la reducción de los desastres, en los programas académicos, paraacadémicos y administrativos institucionales. Asimismo, realiza investigaciones en el campo de la gestión de riesgos.
- [Sistema Nacional de Áreas de Conservación \(SINAC\)](#). Sistema de gestión institucional desconcentrado y participativo que integra las competencias en materia forestal, de vida silvestre y áreas silvestres protegidas del MINAET, con el fin de dictar políticas, planificar y ejecutar procesos dirigidos a lograr la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales de Costa Rica (Ley de Biodiversidad 1998).
- [FUNDECOR](#). Organización no gubernamental fundada en 1989 para proteger y desarrollar los bosques de Costa Rica localizados en la Cordillera Volcánica Central. Ha colaborado con el Estado costarricense en el diseño de un sistema para administrar el pago de los servicios ambientales provistos por los bosques de carácter privado. Asimismo, ofrece apoyo a los actores que deseen tramitar el pago de servicios ambientales ante el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO) y viene monitoreando las iniciativas REDD en la región.

D.6 Actores financieros

De los proyectos encontrados destaca el financiamiento del Banco Mundial-GEF para el programa de Pago por Servicios Ambientales, y el BID con el proyecto de Agua y Saneamiento²⁷. También el PNUD-Noruega, ACDI (Agencia de Cooperación Canadiense) y AECID (Agencia Española de Cooperación Internacional y Desarrollo) quienes financian parte de la Estrategia Nacional de Cambio Climático. El listado de actores financieros encontrados es corto debido, posiblemente, a que Costa Rica no depende principalmente de la cooperación internacional para llevar adelante su proceso de adaptación al cambio climático²⁸.

²⁷ Ver cuadro 17, proyecto 1

²⁸ Ver más en el siguiente acápite

Cuadro 16: Actores financieros en adaptación en Costa Rica

Nº	Financiador - Periodo	Proyecto - Monto	Objetivo
1	PNUD	Segunda Comunicación Nacional USD 300.000	Preparación de la Segunda Comunicación de Cambio Climático (2009).
2	PNUD-Noruega	Fortalecimiento de las capacidades de los encargados de la formulación de políticas para hacer frente al cambio climático USD 142. 500	Aumento de las capacidades nacionales de coordinar posiciones ministeriales, participar en el proceso de la CMNUCC y negociar posiciones dentro de los plazos de la Hoja de Ruta de Bali. Evaluar los flujos de inversión y de financiamiento para hacer frente al cambio climático en sectores clave.
3	Banco Mundial-GEF	Mainstreaming Market-Based Instruments for Environmental Management Project (2006-2012) USD 80,3 millones BM USD 40 millones GEF	Mejora la prestación de servicios ambientales y asegura su sostenibilidad a largo plazo a través de una intensificación del sistema de pago por servicios ambientales.
4	Banco Mundial-GEF	Programa de Pago por Servicios Ambientales USD 40 millones BM USD 10 millones GEF	Implementación del Programa de Pago por Servicios Ambientales.
5	Agence canadienne de développement international (ACDI)	Environmental Protection - Phase II	Fortalecer la capacidad de las empresas miembros de ARPEL para desarrollar y aplicar tecnologías de protección ambiental. Se centra en las iniciativas relacionadas con el cambio climático, el medio ambiente socio-industria, y el aceite de América Latina y el sector del gas.
6	BID	Desarrollo sostenible de las Regiones de Chorotega y Huetar Norte USD 750. 000	Servicios de consultoría, talleres de consulta, difusión de documentos de trabajo, y equipamiento para apoyar la formulación del Programa de Desarrollo Sostenible de la región, a través del Consejo Regional.
7	BID	Manejo de Recursos Marinos y Costeros en Puntarenas USD 250. 000	Consolidación de las acciones necesarias del manejo integrado de la zona marina y costera para conservar la biodiversidad, mantener servicios ambientales y proveer desarrollo básico socioeconómico sustentable.

Fuente: Elaboración propia

D.7 Sector privado

- [*Fundación CRUSA*](#). Fundación privada costarricense que financia proyectos de medio ambiente, educación, ciencia y tecnología.
- [*Instituto Costarricense de Electricidad \(ICE\)*](#). Empresa Estatal que posee una Unidad de Manejo de Cuencas, quienes junto con CATIE, MINAET, FONAFIFO, entre otras instituciones, se encargan de la conservación de las cuencas generadoras de energía hidroeléctrica. Junto con el proyecto TroFCCA coordina proyectos de adaptación al cambio climático.

D.8 Proyectos

Como se puede apreciar de la siguiente tabla, no se encontraron muchos proyectos sobre adaptación al cambio climático. Sin embargo, eso no significa que existan pocos proyectos de adaptación en curso en el país. Costa Rica destaca por su capacidad adaptativa a nivel institucional y político hacia el cambio climático, y más bien posee una capacidad propia de hacer frente a la vulnerabilidad ambiental que le ha permitido no depender de la ayuda externa para proyectos tanto como los otros países de Centroamérica. Además, el país tiene la sede central de CATIE, centro de investigación regional que actualmente impulsa dos proyectos de adaptación al cambio climático con alcance regional, TroFCCA y MIA. De los listados a continuación, destacan los del PNUD y del Banco Mundial sobre gestión de riesgos a desastres.

Cuadro 17: Proyectos sobre adaptación en Costa Rica

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/ periodo	Descripción
1	Agua y saneamiento	Water and Sanitation Program	BID, JBIC, AyA USD 85 millones (en preparación)	Financia (i) obras de saneamiento (colectores y plantas de tratamiento de aguas residuales) en la capital San José, a través de una co-financiación con el JBIC; (ii) sistemas rurales de abastecimiento de agua en las zonas prioritarias; (iii) suministro de agua y pequeñas obras de saneamiento en los municipios que no son suministrados por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA); y (iv) fortalecimiento institucional del AyA.
2	Energía y Medio Ambiente	Mejoramiento del Ambiente y Competitividad Empresarial	PNUD 2005-2009 USD 2.475.807,64	Brindar apoyo a las pequeñas y medianas empresas para el incremento de su competitividad en un marco de desarrollo sostenible por medio de nuevas herramientas y soluciones innovadoras que les permita lograr sostenibilidad dentro de su actividad productiva, manteniendo la armonía con su

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/ periodo	Descripción
				ambiente y con su comunidad.
3	Gestión de Riesgo	Gestión de Riesgo Talamanca	PNUD USD 112.000,00	Fortalecer la gestión del riesgo ante desastres naturales en el cantón de Talamanca.
4	Gestión de Riesgo	Adaptive Natural Resources Management Will Bolster Cabécar Communities Proyecto 1041 ganador del concurso global 2009 de DMP (Development Market Place)	Development market place. USD 195.000	Se ha seleccionado el proyecto de una organización no gubernamental local, Ixacavaa, para un premio de la Feria del Desarrollo, a fin de rescatar conocimientos ancestrales y combinarlos con nuevas tecnologías para asegurar que los sistemas de producción y la gestión de los recursos locales tengan capacidad de adaptación al cambio climático.
5	Gestión de riesgos	Costa Rica Catastrophe Deferred Draw Down Option	Banco Mundial 2008-2011	Este proyecto tiene como objetivo mejorar la capacidad del gobierno de Costa Rica para implementar su Programa de Gestión del Riesgo de Desastres Naturales.
6	Conservación	Proyecto Integral Savegre (Costa Rica)	Programa Araucaria XXI - AECID	Conservación de la Biodiversidad, desarrollo humano, apoyo a la gestión y participación local
7	Conservación de ecosistemas y cambio climático	Proyecto Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático (TroFCCA)	Unión Europea, CATIE y Centro de Investigación Forestal Internacional (CIFOR) 2005-2008 USD 5 millones compartidos entre Nicaragua, Honduras y Costa Rica	Se ejecutó en Costa Rica, Honduras y Nicaragua. Combinó investigación biofísica, social e institucional, cada región elaboró sus propios métodos sobre la base de su contexto específico. Se desarrolló en torno a tres aspectos: (i) la adaptación como parte de las políticas de desarrollo, (ii) evaluación de la vulnerabilidad no de impactos, y (iii) enfoque a nivel de paisaje.
8	Agua, Adaptación	Estrategia de adaptación del sistema hídrico al cambio climático en la zona noroccidental de la gran área metropolitana de Costa Rica. Instituto	CATHALAC, PNUD, MINAET, IMN, GEF	Objetivo principal: fortalecer la capacidad de adaptación del sistema recursos hídricos, para reducir su vulnerabilidad a los impactos del cambio climático.

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/ periodo	Descripción
		Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica		
9	Mitigación y adaptación al Cambio Climático	MIA (Mitigación y Adaptación al Cambio Climático en la gestión forestal sostenible en Iberoamérica).	CATIE, INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Español), CIFOR, UPM (Universidad Politécnica de Madrid) Abarca todo Iberoamérica	Esfuerzos para el fortalecimiento de capacidades regionales en Iberoamérica en el campo de la mitigación y adaptación al cambio climático en la gestión forestal sostenible.

Fuente: Elaboración propia

D.9 Normativas o instrumentos

Desde mediados del siglo pasado Costa Rica ha realizado esfuerzos en materia de conservación y protección de los recursos naturales. Se dio un proceso de creación de capacidades dirigidas a acceder a las oportunidades de mercados innovadores relacionados con la mitigación de los efectos del cambio climático y el mecanismo de desarrollo limpio (MDL), enfocándose en los sectores forestal y energético.

Si bien es cierto que no existen políticas propiamente dichas dirigidas al tema de adaptación al cambio climático, existen iniciativas de acciones de carácter ambiental que pueden cambiar hacia lo primero, como se menciona a continuación:

- Programa de Pago por Servicios Ambientales. Implementación de proyectos piloto para evitar la deforestación mediante el programa de Pagos por Servicios Ambientales, desarrollados en la etapa de implementación conjunta del Protocolo de Kioto: Proyecto CARFIX y Proyecto PAP (Proyecto de Áreas Protegidas).
- Plan Nacional de Desarrollo (2006-2010), que constituye un avance fundamental hacia la creación de una Política Nacional que facilite planificar y ejecutar de manera articulada acciones sectoriales e institucionales en materia de Cambio Climático. De aquí surge la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) para dar vida al Programa Nacional de Cambio Climático.
- Programa Nacional de Cambio Climático, coordinado por el IMN y la OCIC, ambos adscritos al MINAET.
- Estrategia de Cambio Climático para la región Huetar Norte (2007).
- Canon de aprovechamiento del agua (2006).
- Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) (2007).

- Estrategia de adaptación al Cambio Climático del sistema hídrico en la zona noroccidental de la gran área metropolitana de Costa Rica (2007) (CR-06²⁹).
- Plan de Acción del Sector Salud frente a la Variabilidad y Cambio Climático (2006).
- Iniciativa “Paz con la Naturaleza”, creada por medio de dos Decretos Ejecutivos del 29 de diciembre del 2006. La iniciativa contempla el cambio climático como una de las áreas prioritarias de acción, asumiendo el Gobierno de la República, el compromiso de que Costa Rica sea un país neutral en carbono para el año 2021 (CR-43³⁶ y CR-44³⁶).
- Estrategia nacional de lucha contra la tala ilegal (2002-2007). Programa “¡A que sembrás un árbol!”, forma parte de la campaña mundial Plantemos por el Planeta del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (se inició en el 2008 en Costa Rica, logrando sembrar 7 millones de árboles en ese año).
- Proyecto Ecomercados I y II como una inversión para aumentar la producción de servicios ambientales, con importante valor en el mercado para propietarios privados (financiado por el gobierno de Suiza).

D.10 Documentos e insumos para la adaptación

En términos de Adaptación al Cambio Climático destacan los estudios resultantes del proyecto financiado por el Global Environmental Facility (GEF) “Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba”, específicamente los informes “Adaptación del sistema hídrico de la zona noroccidental de la Gran Área Metropolitana de Costa Rica al cambio climático” (CR-06³⁶) y “Evaluación de Medidas para la Adaptación del Sistema Hídrico al Cambio Climático” (CR-52³⁶).

Destaca también el estudio realizado por el Instituto Meteorológico Nacional (IMN) sobre Escenarios Climáticos para Costa Rica (CR-53³⁶, CR-02³⁶) y la Estrategia de Cambio Climático para la región Huetar Norte (CR-49³⁶). Existe una gran cantidad de documentos educativos y para la sociedad civil publicados por el IMN en el marco de la ENCC (panfletos, hojas divulgativas, afiches, etc.).

A continuación se listan 55 documentos y estudios relacionados a la adaptación al cambio climático categorizados por tema y público objetivo. El listado se divide de acuerdo al tema (agricultura y seguridad alimentaria, agua, ecosistemas y conservación, gestión de riesgos, estudios climáticos o adaptación en general), al público objetivo (decisiones, sociedad civil en general), y a la información que configura la vulnerabilidad (p.ej. mapas, afiches, indicadores y proyecciones), o medidas de adaptación comprehensivas (ejemplo Comunicaciones Nacionales). Cabe resaltar que Costa Rica presentó su Segunda Comunicación Nacional en el año 2009.

²⁹ Ver cuadro 18

Cuadro 18: Listado de documentos sobre adaptación - Costa Rica

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
CR-01	MINAET, INM. Costa Rica 2009. Segunda Comunicación Nacional.	Adaptación	Decisores políticos/financieros y técnicos
CR-02	Campos, M. 1999. Escenarios climáticos para Costa Rica.	Estudios Climáticos	Técnicos
CR-03	IMN. Afiche Cambio Climático 1.	Cambio Climático	Sociedad civil
CR-04	IMN. Afiche Cambio Climático 2.	Cambio Climático	Sociedad civil
CR-05	IMN. Afiche Cambio Climático 3.	Cambio Climático	Sociedad civil
CR-06	Ministerio de Ambiente y Energía. 2007. Estrategia de adaptación del sistema hídrico al cambio climático en la zona noroccidental de la gran área metropolitana de Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica.	Agua - Adaptación	Decisores políticos/financieros
CR-07	IMN. Afiche ¿Qué es el Cambio Climático?	Cambio Climático	Sociedad civil
CR-08	IMN. Afiche Cambio Climático agricultura y seguridad alimentaria.	Seguridad alimentaria	Sociedad civil
CR-09	IMN. Afiche Cambio Climático y biodiversidad.	Ecosistemas y conservación	Sociedad civil
CR-10	IMN. Afiche Cambio Climático y eventos extremos.	Gestión de riesgos	Sociedad civil
CR-11	IMN. Afiche Cambio Climático y Recursos energéticos.	Cambio Climático	Sociedad civil
CR-12	IMN. Afiche Cambio Climático y Recursos hídricos.	Agua	Sociedad civil
CR-13	IMN. Afiche Cambio Climático y salud humana.	Salud	Sociedad civil
CR-14	IMN. Afiche Cambio Climático y Sistemas marino costeros.	Agua/Seguridad alimentaria	Sociedad civil
CR-15	IMN. Afiche Gases de Efecto Invernadero B36.	Cambio climático	Sociedad civil
CR-16	IMN. Hoja divulgativa Adaptación.	Adaptación	Sociedad civil
CR-17	IMN. Hoja divulgativa ENOS.	Adaptación	Sociedad civil
CR-18	IMN.2005. Manual de Cambio Climático.	Cambio climático	Sociedad civil
CR-19	IMN. Panfleto sobre Cambio Climático 1.	Cambio climático	Sociedad civil

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
CR-20	IMN. Panfleto sobre Cambio Climático 2 .	Cambio climático	Sociedad civil
CR-21	IMN.2005. Hoja Divulgativa sobre Amenaza Actual.	Gestión de riesgos	Sociedad civil
CR-22	IMN.2005. Hoja Divulgativa sobre Riesgo Actual.	Gestión de riesgos	Sociedad civil
CR-23	IMN.2005. Hoja Divulgativa sobre Vulnerabilidad Actual.	Adaptación	Sociedad civil
CR-24	IMN. Afiche ¿Qué es el efecto invernadero?	Cambio climático	Sociedad civil
CR-25	IMN. Unidad Didáctica Cuidemos el aire que respiramos.	Cambio climático	Sociedad civil
CR-26	MINAE, IMN. s.f. Evaluación de la vulnerabilidad de los recursos costeros al cambio climático.	Adaptación	Decisores políticos/financieros y técnicos
CR-27	Guzmán, H; Cortéz, J. 2008. Changes in reef community structure after fifteen years of natural disturbances in the eastern Pacific (Costa Rica).	Adaptación	Técnicos
CR-28	IMN. s.f. Determinación de las zonas de riesgo ante un ascenso del nivel del mar: Punta Morales – Tarcoles.	Gestión de riesgos	Técnicos
CR-29	IMN. 1999. Vulnerabilidad de los bosques de Costa Rica ante el Cambio Climático.	Ecosistemas y conservación	Decisores políticos/financieros y técnicos
CR-30	Blackman, A; Osakwe, R; Alpizar, F. 2009. Fuel Tax Incidence in Developing Countries: The Case of Costa Rica. Discussion paper series. EfD- Environment for Development. 26 p.	Estudios	Decisores políticos/financieros
CR-31	Naranjo, MA. 2009. Adaptación al Cambio Climático: las estrategias de productores de café en Costa Rica. LACEEP - Latin American and Caribbean Environmental Economics Program. 3 p.	Adaptación	Decisores políticos/financieros
CR-32	Arraigada, R. 2008. Private provision of public goods: applying matching methods to evaluate payments for ecosystem services in Costa Rica. LACEEP-Latin American and Caribbean Environmental Economics Program.	Ecosistemas y conservación	Decisores políticos/financieros
CR-33	Gentes, I; Madrigal, R. 2009. Temas pendientes en la gobernabilidad hídrica. Las organizaciones comunales de abastecimiento de agua y saneamiento en Costa Rica. EfD- Environment for	Agua	Decisores políticos/financieros

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
	Development. 5 p.		
CR-34	Robalino, J; Villalobos, L. 2009. Conservación para el desarrollo. En Costa Rica los Parques Nacionales generan bienestar a las comunidades vecinas. EfD-Environment for Development. 4 p.	Ecosistemas y conservación	Decisores políticos/financieros
CR-35	Leguía, E; Locatelli, B; Imbach, P; Perez, C; Vignola, R. 2008. Servicios ecosistémicos e hidroelectricidad en Costa Rica. Ecosistemas 17 (1): 16-23	Ecosistemas y conservación	Técnicos
CR-36	Villalobos, R; Retana, J. 1999 Evaluación del impacto de la variabilidad climática sobre la producción agrícola de Costa Rica.	Seguridad alimentaria	Decisores políticos/financieros y técnicos
CR-37	FONAFIFO. s.f. Estrategia REDD para Costa Rica: conservación, manejo y recuperación de los Bosques para la consolidación de más de 10 años de mitigación de impactos ambientales, sociales y económicos ante el cambio climático.	Ecosistemas y conservación	Decisores políticos/financieros y técnicos
CR-38	FONAFIFO. s.f. Pago de Servicios Ambientales para la Protección del Recurso Hídrico, algunos casos en Costa Rica.	Agua - Ecosistemas y conservación	Decisores políticos/financieros y técnicos
CR-39	IMN. 1999. Evaluación de la Vulnerabilidad de la Agricultura de Costa Rica al Cambio Climático. Caso de Estudio: Papa.	Seguridad alimentaria	Decisores políticos/financieros y técnicos
CR-40	PACC-Programa Amigable con el Cambio Climático. s.f. Presentación sobre carbono neutralidad en Costa Rica.	Cambio climático	Sociedad civil
CR-41	CATHALAC, PNUD, GEF. 2005. Adaptación del Sector Hídrico al Cambio Climático. Vulnerabilidad actual. 64 p.	Agua - Adaptación	Decisores políticos/financieros
CR-42	Enquist, C. A. F. 2002. Predicted regional impacts of climate change on the geographical distribution and diversity of tropical forests in Costa Rica Department of Biology, University of New Mexico. Journal of Biogeography. (29): 519–534.	Ecosistemas y conservación	Técnicos
CR-43	Gobierno de Costa Rica. 2005. Iniciativa Paz con la Naturaleza. Documento Conceptual.	Cambio climático	Decisores políticos/financieros y sociedad civil
CR-44	Gobierno de Costa Rica. Iniciativa Paz con la Naturaleza. Plan de acción (borrador).	Cambio climático	Decisores políticos/financieros y sociedad civil

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
CR-45	AyA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados). 2007. Plan para la mitigación de gases efecto invernadero y para la evaluación de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático. 33 p.	Cambio climático	Decisores políticos/financieros
CR-46	ANEXOS de AyA (Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados). 2007. Plan para la mitigación de gases efecto invernadero y para la evaluación de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático.	Cambio climático	Decisores políticos/financieros
CR-47	TROFFCA. 2008. Developing Adaptation Strategies to Climate Change Impacts on Tropical Forest Systems. CATIE, CIFOR. 153 p.	Ecosistemas y conservación	Técnicos
CR-48	Fuller, D; Troyo, A and J C Beier. 2009. El Niño Southern Oscillation and vegetation dynamics as predictors of dengue fever cases in Costa Rica. Environmental Research Letters.	Salud	Técnicos
CR-49	MINAE.2007. Estrategia de Cambio Climático para la región Huetar Norte.	Adaptación	Decisores políticos/financieros
CR-50	ICE, TROFCCA. 2008. Servicios hidrológicos para la producción de energía hidroeléctrica en el contexto del uso del suelo y el cambio climático: manejo de los ecosistemas en el marco de una estrategia de adaptación en la cuenca Reventazón, Costa Rica.	Ecosistemas y conservación - Agua	Decisores políticos/financieros y técnicos
CR-51	FONAFIFO, MINAET. 2008. Servicios Ambientales en Costa Rica.	Ecosistemas y conservación	Decisores políticos/financieros
CR-52	Evaluación de Medidas para la Adaptación del Sistema Hídrico al Cambio Climático. 2007. Proyecto: Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba. 143 p.	Agua - Adaptación	Decisores políticos/financieros y Técnicos
CR-53	IMN, MINAE, CRRH. s.f. Escenarios de Cambio Climático para Costa Rica.	Estudios Climáticos	Técnicos
CR-54	IMN. 1999. Evaluación de la Vulnerabilidad de la Agricultura de Costa Rica al Cambio Climático. Caso de Estudio: Café.	Seguridad alimentaria	Decisores políticos/financieros y técnicos
CR-55	IMN. 1999. Evaluación de la Vulnerabilidad de la Agricultura de Costa Rica al Cambio Climático. Caso de Estudio: Frijol.	Seguridad alimentaria	Decisores políticos/financieros y técnicos

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
CR-56	Cruz Roja Costarricense. 2009. El Cambio Climático.	Gestión de Riesgos	Sociedad Civil
CR-57	MINAE, PNUMA. 2002. GEO Costa Rica: Una perspectiva sobre el medio ambiente.	Estudios ambientales y climáticos	Decisores políticos/financieros y técnicos

Fuente: Elaboración propia

E. Vulnerabilidad y adaptación en Nicaragua

Gráfico 6: Localización de Nicaragua



Fuente: Elaboración Propia

Nicaragua, conocida como la tierra de los lagos y volcanes, es un país vulnerable a los efectos del cambio climático que se manifiestan, por ejemplo, a través del incremento de la frecuencia e intensidad de los eventos extremos como sequías, huracanes y lluvias intensas.

El país por su geomorfología se divide en 3 regiones: Pacífico, Central y Atlántica.

- **Pacífico:** donde se encuentran los principales acuíferos y la cadena volcánica del Pacífico, presenta la zona más fértil del país, un clima subtropical cálido con una marcada estación seca, y la mayor densidad poblacional (103 hab/km²).
- **Central:** que ocupa un 40% del territorio del país, se caracteriza por su relieve accidentado, presencia de cordilleras, pequeños valles intramontanos. El clima es húmedo y fresco, y su densidad poblacional es media (20 hab/km²).
- **Atlántico:** se caracteriza por una extensa llanura costera con elevaciones inferiores a 400 msnm, un clima húmedo tropical, y la menor densidad poblacional (9 hab/km²).

E.1 Realidad socioeconómica

Con sus aproximadamente 130.000 km², Nicaragua es el país centroamericano de mayor extensión y se ubica en el centro de este istmo. En sus 15 departamentos, Nicaragua albergó

cerca de 5.600.000 personas al año 2004 (INIDE 2005), con una representación indígena mayor del 5% (292.100 habitantes) (NC-16³⁰).

- **PBI:** Al 2007 ascendió a USD 5.7 mil millones de dólares, con un PBI per cápita de USD 1,002 dólares (HDR-UNDP, 2009). El principal sector económico es el de servicios (55% del PBI), seguido por la agricultura (31% del PBI) y por el de manufactura (10% del PBI)³¹.
- **Producción agrícola:** Se basa principalmente en café, banana, azúcar, algodón, arroz, maíz, productos ganaderos y camarones.
- **Balanza comercial:** Presenta una balanza negativa, importando, entre otros, productos de consumo, materiales, equipo, materia prima y derivados de petróleo, y exportando café, camarón, langostas, azúcar, banana, carne, etc.³².
- **Pobreza:** Casi la mitad de la población (47,9%) se considera pobre, cuyo producto nacional bruto per cápita es sólo un tercio del promedio regional. La pobreza en 1998, de acuerdo con el índice de las necesidades básicas insatisfechas, alcanzó el 72,6% de los hogares del país, cifra que se acentuó en la región Atlántica que alberga comunidades indígenas y rurales. No obstante, se registró una reducción del nivel de analfabetismo en la población mayor de 10 años, que pasó de 29 % en 1995 a 22 % en 2005 (NC-16³³).
- **Migración:** 62,7% del país vive en la zona urbana debido a un proceso de migración desde las áreas rurales (NC-18⁴⁰).

E.2 Sensibilidad de los ecosistemas

Nicaragua presenta 53 ecosistemas naturales entre bosques siempre verdes, manglares, sabanas, arbustales, herbazales, humedales y lagunas craterianas. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) está integrado por 76 áreas protegidas con una superficie de 2.242.193 hectáreas que representan el 18,2 % del territorio nacional.

Entre las **presiones actuales** que sufren los ecosistemas se pueden mencionar:

- La expansión de la actividad agrícola y ganadera ocasionó una reducción de la cobertura boscosa de 8 millones de hectáreas a 4 millones.
- Se registra contaminación del agua y generación de desechos sólidos con, por ejemplo, pesticidas, desechos de la actividad minera, las aguas mieles del beneficiado húmedo del café, residuos sólidos depositados a cielo abierto, desechos quemados o sin ningún tratamiento, lixiviados, sedimentos arrastrados por el drenaje pluvial, aguas residuales domésticas e industriales, entre otros.

E.3 Clima, escenarios y proyecciones del cambio climático

Nicaragua presenta una temperatura entre 18°C y los 28°C. La precipitación media anual oscila entre los 800mm y los 5000mm, y existe en las regiones del Pacífico y Central el período lluvioso (mayo a octubre) y seco (noviembre a abril), mientras que en la llanura del Atlántico las precipitaciones ocurren durante casi todo el año.

³⁰ Ver cuadro 22

³¹ www.state.gov/r/pa/ei/bgn/2033.htm

³² www.state.gov/r/pa/ei/bgn/2033.htm

³³ Ver cuadro 22

Cuadro 19: Evidencias y proyecciones climáticas de Nicaragua

Evidencias de Cambio Climático	Proyecciones
Temperatura media anual: aumentó 0,9°C desde 1960, a un ritmo de 0,2°C por década.	Temperatura: • Incremento de 1 y 2 °C para las primeras décadas (2020-50) • A finales de siglo los incrementos podrían alcanzar los 3 ó 4°C, siendo la Costa del Pacífico la zona de mayor alza.
Precipitación promedio: desde 1960 la lluvia total promedio ha disminuido 5-6% por década, aunque la proporción de lluvia durante fuertes eventos se incrementó a 2,2.	Disminuciones de precipitación en la mayor parte de la región de Centroamérica, pero con mayor énfasis en Nicaragua (-40%).
Aumento de la frecuencia, intensidad y duración de eventos extremos: huracanes, tormentas (en el período 1892 y 1998 se han registrado 19 huracanes y 21 tormentas tropicales). Ocurrencia del ENSO trajo climas más secos y cálidos entre los meses de junio y agosto; el fenómeno La Niña, por su parte, trajo aparejados climas más húmedos y calientes, los que se asocian a intensas sequías e inundaciones.	Elevación del nivel del mar. Proyecciones a 2090 respecto del periodo 1980-1999 y considerando diversos escenarios oscilan para el Pacífico entre 0,13 y 0,51m, y para la región Atlántica entre 0,18 y 0,56m.

Fuente: Documentos y presentaciones relativas a la Segunda Comunicación Nacional (aun no publicada).

E.4 Impactos del cambio climático

Cuadro 19: Impactos sectoriales del cambio climático en Nicaragua

Sector	Impactos
Zona Costera	El sector pesquero, el tercer rubro en orden de importancia en la generación de divisas, se clasifica principalmente en tres grupos: camarones costeros del Pacífico y Caribe, langosta espinosa del Caribe, y escamas en ambos litorales y aguas continentales, de los cuales la langosta presenta los mayores valores por exportación. El aumento de los volúmenes de producción y los niveles de extracción actuales ponen en riesgo los recursos marinos y la viabilidad del sector, lo cual se ve alterado por causa de la variabilidad climática y los eventos extremos.
Recurso Hídrico	Se ha estimado que, en general, debido a la reducción de las precipitaciones, el aumento de las áreas de riego y el incremento de la población, la cantidad de industrias y la asignación de agua por habitante, es muy probable que el nivel del agua de los acuíferos disminuya a niveles más profundos con las consecuentes dificultades de bombeo. Por ejemplo, se ha proyectado que, a partir de 2015, en algunas comunidades de la Cuenca n° 64 se sufrirá de escasez de agua, lo que afectará a las comunidades rurales más pobres y a los pequeños productores de la zona.

Sector	Impactos
Salud	De acuerdo a información del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), durante el huracán Mitch los daños producidos a los servicios de agua y al saneamiento generaron un dramático incremento de la incidencia de enfermedades diarreicas agudas, que casi alcanzó los 10.000 casos, y así igualó el brote estacional. Se ha proyectado que en las zonas que presentan aumento de temperatura y disminución de la oferta hídrica, como la Cuenca N° 64, la vulnerabilidad de la salud de la población se incrementará debido a un alto riesgo de enfermedades producto del consumo de agua contaminada asociada a las condiciones de pobreza. En los escenarios analizados en la Primera Comunicación Nacional, se estimó que el aumento de la temperatura incrementaría directamente la incidencia de malaria entre 38 y 150%, según la región geográfica, entre 2030 y 2100.
Agricultura	Las sequías y los retrasos del invierno han traído consigo disminución de la producción y pérdida de cosechas. La distribución desigual de las precipitaciones y la escasez de agua en los últimos años han provocado impactos en la agricultura, como es el caso de la acentuada estación seca en las regiones del Pacífico y occidental de la Región Central. Se proyecta que en menos de 50 años casi la totalidad de los departamentos de Chinandega, León, Managua y Masaya tendrán caídas severas en los rendimientos productivos, lo que podría generar un conflicto social pues estos departamentos albergan más del 65% de la población rural.

Fuente: Elaboración propia usando información de la NC-01³⁴, documentos y presentaciones relativas a la Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (aún no publicada).

E.5 Actores técnicos

En Nicaragua uno de los principales actores del sector público que vienen promoviendo la adaptación al cambio climático es el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) junto con sus oficinas y órganos especializados, como el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). Por otro lado, la presencia de actores regionales como el CATHALAC (que brinda asistencia en los análisis y modelos climáticos), o los programas del SICA (p.ej. el PREVDA, relacionado a gestión de riesgos), ha sido importante.

Cabe mencionar que las instituciones relacionadas a la prevención de desastres y gestión de riesgos tienen una presencia importante en el país. Entre ellos destacan: la Cruz Roja Nicaragüense, los programas de preparación de desastres apoyados por la Unión Europea (DIPECHO), así como la Mesa Nacional de Gestión de Riesgos, que aspira a convocar a instituciones académicas y de la sociedad civil. No obstante, de las conversaciones sostenidas durante el estudio, no se pudieron identificar empresas o gremios privados en Nicaragua que promuevan directamente la adaptación al cambio climático.

- [Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales \(MARENA\)](#). Ente nacional que dicta las políticas y normas en el sector ambiental. Es la entidad fiscalizadora y reguladora de toda la gestión en materia ambiental en el país. El MARENA coordina el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), el mismo que provee de herramientas a la población nicaragüense y a los tomadores de decisión para el uso y buen aprovechamiento de los recursos naturales, promoviendo la producción y el consumo sustentable.

³⁴ Ver cuadro 22

- [*Dirección General de Cambio Climático \(DGCC\)*](#). En enero de 2009 se crea y oficializa la Dirección General de Cambio Climático (DGCC) en el MARENA, cuya función principal es regular, normar y liderar todos los procesos de la gestión al cambio climático que incluye todo lo relativo a la adaptación, mitigación, gestión de riesgo, gestión de ayuda oficial al desarrollo, negociación de un nuevo régimen mundial ante el cambio climático. Dentro de la DGCC se encuentra la Oficina Nacional de Desarrollo Limpio (ONDL), cuya función es promover y asesorar sobre la formulación de proyectos de mitigación y adaptación a los cambios climáticos.
- [*Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales \(INETER\)*](#). Organismo técnico y científico que genera y pone a disposición de toda la sociedad, información básica (Cartográfica, Catastral, Meteorológica, Hidrológica, Geológica y otras), estudios e investigaciones del medio físico que contribuyan al desarrollo socioeconómico y a la disminución de la vulnerabilidad ante desastres naturales. Además es responsable de la vigilancia permanente de los fenómenos naturales. Cuenta con una amplia base de datos meteorológica nacional y tiene la capacidad de realizar análisis de variabilidad climática.
- [*Cruz Roja Nicaragüense*](#). La Cruz Roja Nicaragüense (CRN) fue fundada el 10 de Enero de 1934 como una organización humanitaria social de socorros voluntarios y de acción nacional. La CRN se enfoca a la preparación e intervención en las comunidades en riesgo, asistiéndolos en la elaboración de planes de emergencia, salud comunitaria y en ejecución de proyectos de recuperación y rehabilitación como construcción de viviendas, escuelas y letrificación, entre otros, con el apoyo de sociedades nacionales cooperantes y organismos e instituciones nacionales e internacionales.
- [*Instituto de Desarrollo Rural \(IDR\)*](#). Institución pública del Poder Ciudadano que facilita servicios de apoyo a la producción, con el fin de garantizar la seguridad alimentaria de la población rural pobre. Además, promueve el desarrollo de pequeños y medianos productores en cooperativas agropecuarias y forestales, a través del fortalecimiento de capacidades de transformación productiva, asociativa empresarial y del mejoramiento de los servicios a la producción que promueve, facilitando la generación de valor agregado a sus productos.
- [*Instituto Nacional Forestal \(INAFOR\)*](#). Entidad descentralizada con Personalidad Jurídica propia, vinculado al Ministerio Agropecuario y Forestal, pero que tiene Autonomía Funcional, Técnica y Administrativa, Patrimonio propio y con capacidad en materia de su competencia. Es responsable de fomentar, regular y controlar el Manejo Sostenible de los Recursos Forestales involucrando a los actores del sector a través de procesos dinámicos y eficientes que contribuyen al desarrollo socio-económico del país, armonizando la participación ciudadana en el Manejo de los Recursos Naturales.
- [*Centro del Agua para el Trópico Húmedo en América Latina y el Caribe \(CATHALAC\)*](#). Es un Centro Internacional que tiene como propósito promover el desarrollo sostenible, por medio de la investigación aplicada y desarrollo, en materia de gestión integrada de cuencas hidrográficas, cambio climático, análisis y modelación ambiental, y gestión de riesgos, facilitando los medios para mejorar la calidad de vida en los países del trópico húmedo de América Latina y el Caribe. Desde el 2006, CATHALAC funge como Centro Iberoamericano de Análisis de Problemas Ambientales Emergentes y Cambio Climático para la Región Mesoamericana y El Caribe, según decisión del VI Foro Iberoamericano de

Ministros de Medio Ambiente. Esta instancia ha brindado asistencia técnica a la ONDL en materia de análisis espacial y modelos de cambio climático durante la SCN.

- [Programa Regional de Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental \(PREVDA\)](#). Nace como una instancia de cooperación y coordinación entre el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres naturales en América Central (CEPREDENAC), la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), el Comité Regional de Recursos Hídricos (CRRH) y la Unión Europea. Tiene como fin contribuir a la consolidación de la integración regional, mediante la creación de una alianza estratégica y operativa entre los organismos del SICA con mandatos relacionados con la temática de la Gestión de Riesgos, de la Gestión Integral de los Recursos Hídricos y de la Gestión Ambiental. PREVDA subvenciona proyectos en toda la región centroamericana que busquen desarrollar y poner en práctica enfoques regionales de reducción de los riesgos socio-naturales relacionados con el agua, en el corto y el largo plazo, incorporando el ordenamiento territorial y la administración de cuencas hidrográficas como técnicas de Gestión Ambiental.
- [Programas de Preparación para Desastres \(DIPECHO\)](#). El Departamento de Ayuda Humanitaria de la Comisión Europea (ECHO), tiene el mandato de salvar y preservar vidas humanas en situaciones de emergencia o inmediatamente posteriores, y como consecuencia de catástrofes naturales o generadas por el hombre (guerras, conflictos), fuera de la Unión Europea. ECHO propone los DIPECHO en Centroamérica y en cinco regiones más del mundo, con la meta de “fortalecer las capacidades de las comunidades en situación de riesgo para estar mejor preparadas ante los desastres”.
- [Mesa Nacional de Gestión de Riesgo \(MNGR\)](#). Espacio para la concertación, análisis, formulación de propuestas y desarrollo de acciones en materia de Gestión de Riesgo, en Nicaragua y el resto de la región. Ha sido organizado por un grupo de organizaciones sin ánimo de lucro que trabaja por el desarrollo de la Gestión de Riesgo en los diferentes ámbitos de la vida nacional, y de la región. La MNGR trabaja a favor del fortalecimiento del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED) y es miembro de la Concertación Centroamericana para la Gestión de Riesgo (CCGR). Está conformada por: Acción Conjunta de Iglesias (ACT, por sus siglas en inglés), Asociación de Municipios de León Norte (AMULEON), Centro Alexander Von Humboldt, Consejo de Iglesias Pro-Alianza Denominacional (CEPAD), Centro de Información y Servicios de Asesoría en Salud (CISAS), Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud (CIES)/Biblioteca Virtual en Desastres, Centro Intereclesial de Estudios Teológicos y Sociales (CIETS), Habitar, Iglesia Luterana Mundial – Nicaragua, Instituto para el Desarrollo Sustentable (INDES), Instituto Juan XXIII/Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (UCA), Movimiento Comunal de Nicaragua (MCN).

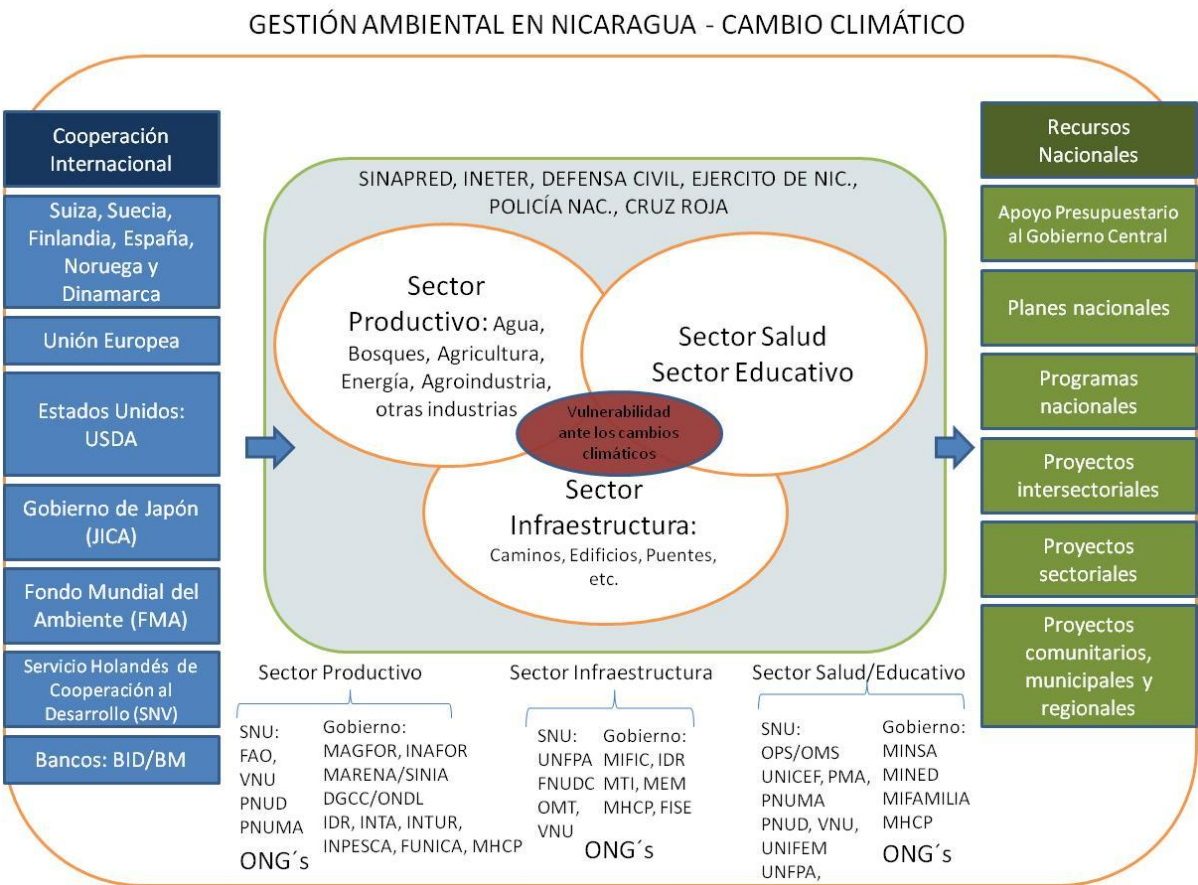
E.6 Actores financieros

En el caso de Nicaragua, se ha podido apreciar una importante participación de actores internacionales en la promoción de la adaptación al cambio climático en el país, tanto del Sistema de las Naciones Unidas como Bilaterales. Tal es el caso del PNUD, que viene impulsando proyectos tanto generales como la Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático (que se encuentra lista pero en proceso de revisión política) o diálogos interministeriales sobre cambio climático en el país, que permitirán estimar flujos de inversión

necesarios en sectores prioritarios en Nicaragua. También ha impulsado proyectos específicos de adaptación, como el diseño de la Estrategia de Adaptación en la Cuenca 64 o el proyecto de manejo de la tierra y la desertificación en 7 municipios.

Por otro lado, y en vista de los devastadores eventos extremos sufridos en el país, la cooperación de la Unión Europea, Japonesa, Canadiense y del BID vienen apoyando programas de gestión de riesgos y proyectos de reconstrucción. Asimismo, tanto la cooperación alemana como española han promovido iniciativas para la adaptación de pequeños agricultores dedicados al café en el país.

Gráfico 7: Actores relacionados a cambio climático en Nicaragua



Fuente: Taller Integración de Riesgos Climáticos MARENA-PNUD, 2009 (Presentación Sheila Zamora).

De igual forma que en el caso de El Salvador, en Nicaragua la cooperación internacional viene apoyando proyectos trinacionales que incluyen directamente medidas de adaptación al cambio climático, como es el caso de la Unión Europea en combinación con el CATIE, para el desarrollo del Proyecto TroFCCA relacionado a la adaptación en los bosques tropicales (Nicaragua, Honduras y Costa Rica).

Cuadro 20: Actores financieros en adaptación en Nicaragua

N°	Financiador - Periodo	Proyecto - Monto	Objetivo
1	PNUD Noruega 2008-2010	Fortalecimiento de las capacidades de los encargados de la formulación de políticas para hacer frente al cambio climático USD 142.500	(i) Aumento de las capacidades nacionales de coordinar posiciones ministeriales, participar en el proceso de la CMNUCC y negociar posiciones dentro de los plazos de la Hoja de Ruta de Bali; (ii) Evaluar los flujos de inversión y de financiamiento para hacer frente al cambio climático en sectores clave de agua, salud y zonas costeras.
2	GEF – PNUD 2005-2010	Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático USD 405.000	Incluye las circunstancias nacionales, el inventario de GEIs, avances en medidas de adaptación y mitigación a nivel nacional y local, así como obstáculos y necesidades técnicas, financieras y capacidad. Su elaboración se encuentra finalizada, en proceso de revisión y publicación.
3	GEF, Gobierno de Suiza, PNUD	Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de los Sistemas Recursos Hídricos y Agricultura – Cuenca n° 64	Propone medidas de adaptación en manejo integral de los ecosistemas y el uso sostenible de los recursos naturales, integrando la participación de los actores, organismos, gobierno local e instituciones para promover el desarrollo de los sectores económicos (agropecuarios, forestales, y otros), así como la disminución de la degradación y contaminación de los ecosistemas y del recurso hídrico.
4	Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI) 2006	Proyecto Integral de Manejo de Cuenca Hidrográficas, Agua y Saneamiento (PIMCHAS)	Apoya la reconstrucción de la región Central-Norte del país, formulando el Proyecto Integral de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Agua y Saneamiento (PIMCHAS), a raíz de las afectaciones del Huracán Mitch.
5	Cooperación Española AECID 2009	Proyecto de apoyo a los pequeños y medianos productores de café en la cuenca del Apanás – Jinotega USD 1,2 millones	Apoyo a los productores de café. Importancia estratégica en la única cuenca de producción hidroeléctrica del país.
6	Cooperación Sueca, BID	Preparación del Programa Ambiental de Gestión de Desastres Naturales USD 75.000	Instrumento clave y operativo para la implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, encaminada a promover y guiar iniciativas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio

N°	Financiador - Período	Proyecto - Monto	Objetivo
	BID - JICA 2010-2013	Implementación Programa Ambiental de Gestión de Desastres Naturales BID USD 10 millones JICA USD 10 millones	climático.
7	Trocaire 2006-2007 (ONG, Iglesia Católica Irlanda)	Coop. Anual USD 2 millones	Enfoque en cambio climático. Promueve actividades relacionadas a seguridad alimentaria, degradación ambiental y fortalecimiento de las organizaciones civiles.
8	BID – Fondo Noruega 2002 – 2007	Programa Socio Ambiental y Desarrollo Forestal - POSAF USD 38 millones	Este programa utilizó como unidad de planificación el enfoque integrado de cuencas hidrográficas. De las 69 cuencas del país se priorizaron 14 cuencas para desarrollar el trabajo de POSAF. Las actividades consistieron en (i) manejo integrado de la cuenca, (ii) impulsar campañas educativas ambientales, (iii) fomentar sistemas productivos amigables con el ambiente, (iv) mejorar la productividad de las fincas, (v) implementar obras de conservación de suelos y aguas.
9	Unión Europea 2008-2010	VI Plan DIPECHO 2008-2010 en Nicaragua.	Fortalecer los sistemas de defensa frente a desastres en el ámbito local, tanto municipal como comunitario.
10	Fondo Español con PNUD, PNUMA, UNESCO, PMA, UNICEF, UNIDO, OPS/OMS 2008-2011	Programa Conjunto Gestión Ambiental Local para el Manejo de Recursos Naturales y Provisión de Servicios Ambientales en la Reserva de Biosfera Bosawas USD 4,5 millones	Contribuir con temas sobre pagos por servicios ambientales, gestión integrada de recursos hídricos, sensibilización y diseminación de información en la Reserva de Biosfera ubicada en el Caribe Norte del país. Además de representar avances en materia de adaptación al cambio climático, el programa incluye componentes específicos de investigación en el tema.
11	GEF-PNUD 2006-2010	Proyecto de Manejo Sostenible de la Tierra GEF USD 3 millones, PNUD USD 150.000 y bilaterales USD 12.583,000	Ejecutado por el MARENA, enmarcado en la Convención de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, tiene como objetivo contribuir a la estabilidad, integridad y funcionalidad de los ecosistemas mejorados a través del manejo sostenible de la tierra y la promoción de sistemas productivos y prácticas que apoyen los medios de vida sostenible en 7 municipalidades de la zona seca de Nicaragua ubicados en los departamentos de Managua

N°	Financiador - Período	Proyecto - Monto	Objetivo
			(San Francisco Libre); León (Achuapa, El Sauce, El Jicaral, Santa Rosa del Peñón); Chinandega (San Francisco del Norte, Cinco Pinos).
12	Unión Europea (Dipecho), Cruz Roja Noruega, Cruz Roja Española y la Cruz Roja Holandesa 2008-2010	Proyecto Aumentando Capacidades de Preparación de Respuesta Ante Inundaciones y Tsunamis	Forma parte del proyecto regional centroamericano denominado Preparación para Desastres y Reducción de vulnerabilidades a nivel comunitario: mejorando y potenciando la educación comunitaria y el fortalecimiento institucional. Se desarrolla en las comunidades de Corinto y El Realejo, Nicaragua, el cual se está ejecutando en 30 barrios del municipio de Corinto, 3 islas y 3 comunidades del municipio del realejo departamento de Chinandega.
13	Fondos de Dinamarca (DANIDA) 2006-2010	Programa de Apoyo al Sector Medio Ambiente de Nicaragua (PASMA II) USD 32 millones	A través del Componente 3 apoyará el desarrollo de la gestión ambiental a nivel local poniendo fondos a disposición para inversión en el medio ambiente y servicios municipales sostenibles que han sido priorizados en la planificación municipal.
14	Unión Europea, CATIE y Centro de Invest. Forestal Internacional 2005-2008	Proyecto Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático (TroFCCA) USD 5 millones de dólares compartidos entre Nicaragua, Honduras y Costa Rica	Se ejecutó en Costa Rica, Honduras y Nicaragua. Combinó investigación biofísica, social e institucional, cada región elaboró sus propios métodos sobre la base de su contexto específico. Se desarrolló en torno a tres aspectos: (i) la adaptación como parte de las políticas de desarrollo, (ii) evaluación de la vulnerabilidad no de impactos, y (iii) enfoque a nivel de paisaje.
15	GTZ y Cafédirect (Empresa británica de comercio justo) 2007-2010	Adaptación al cambio climático para los pequeños productores (AdapCC)	Fortalecer la capacidad de organizaciones cafetaleras para que se adapten al cambio climático y se manejen bien los riesgos climáticos y vulnerabilidades existentes. Además apoyan a los agricultores para mejorar su acceso a los mecanismos financieros y técnicos.

Fuente: Elaboración propia

E.7 Sector privado

Si bien se ha creado un Grupo Consultivo interdisciplinario que intenta congrega sector privado y académico sobre el cambio climático, la participación de empresas o gremios privados de Nicaragua en proyectos o programas de adaptación sectorial o nacional es incipiente. Se puede mencionar a la iniciativa promovida por una empresa Británica de Comercio Justo AdapCC la cual viene desarrollando actividades de adaptación y mitigación con cafetaleros de México, Nicaragua y otros países.

E.8 Planes y proyectos de adaptación

A nivel de estrategias o planes generales de adaptación, en el país se encuentran la Estrategia de Adaptación de los sistemas de recursos hídricos y de agricultura de la Cuenca 64, la Estrategia de Adaptación del sistema de caficultores y el proyecto de manejo integral de cuencas que combina sistemas de agua y saneamiento. La Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático está en su fase final, encontrándose en la revisión de los estamentos políticos.

A nivel de proyectos, nuevamente la gestión de riesgos vuelve a ser una pieza constante en los esfuerzos por reducir la vulnerabilidad en el país, tanto de iniciativas bilaterales como con el apoyo del CEPREDENAC. Muchos de los proyectos que promueven la adaptación en el país, ya sea a través de la gestión del riesgo o la reducción de la vulnerabilidad en el sector agrícola o forestal, han mantenido un enfoque de cuencas.

De igual forma, varios de los proyectos tienen un alcance local, es decir, promueven medidas o prácticas de adaptación en diversos sectores pero a nivel de municipios e inclusive de barrios. Se ha identificado también una iniciativa público privada de adaptación en los sistemas de café con el apoyo de empresas alemanas, la cual tendría impacto directo en agricultores locales.

Cuadro 21: Proyectos sobre adaptación en Nicaragua

N°	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/periodo	Descripción
1	Adaptación	Estrategia de Adaptación ante el cambio climático del sistema Caficultura.	AECID	Se enfoca en la seguridad alimentaria en las zonas de Jinotega y Matagalpa.
2	Adaptación	Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático (NC-02 ³⁵)	PNUD-GEF 2005-2010	Incluye las circunstancias nacionales, el inventario de GEIs, avances en medidas de adaptación y mitigación a nivel nacional y local, así como obstáculos y necesidades técnicas, financieras y capacidad. Su elaboración se encuentra finalizada, en proceso de revisión y publicación.
3	Adaptación	Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de	GEF, Gobierno de Suiza (a	Propone medidas de adaptación en manejo integral de los ecosistemas y el uso sostenible de los recursos naturales,

³⁵ Ver cuadro 22

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/periodo	Descripción
		los Sistemas Recursos Hídricos y Agricultura – Cuenca n° 64 (NC-07 ³⁶)	través del Centro del Agua para el Trópico Húmedo en LAC) y PNUD. 2007-2008	integrando la participación de los actores, organismos, gobierno local e instituciones para promover el desarrollo de los sectores económicos (agropecuarios, forestales, y otros), así como la disminución de la degradación y contaminación de los ecosistemas y del recurso hídrico. Se enmarca en el proceso de la Segunda Comunicación Nacional.
4	Agua	Proyecto Integral de Manejo de Cuenca Hidrográficas, Agua y Saneamiento (PIMCHAS)	Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (ACDI) 2006	Apoya la reconstrucción de la región Central-Norte del país, formulando el Proyecto Integral de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Agua y Saneamiento (PIMCHAS), a raíz de las afectaciones del Huracán Mitch.
5	Gestión del riesgo	Preparación del Programa Ambiental de Gestión de Desastres Naturales. Dos etapas: diseño e implementación	BID – Coop. Sueca (diseño) BID, JICA (implementación)	Instrumento clave y operativo para la implementación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático encaminada a promover y guiar iniciativas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático.
6	Ecosistemas y Conservación	Programa Socio Ambiental y Desarrollo Forestal - POSAF	BID – Fondo Noruega 2002 – 2007	Este programa utilizaba como unidad de planificación el enfoque integrado de cuencas hidrográficas. De las 69 cuencas del país se priorizaron 14 cuencas para desarrollar el trabajo de POSAF. Las actividades consistían en (i) manejo integrado de la cuenca (ii) impulsar campañas educativas ambientales, (iii) fomentar sistemas productivos amigables con el ambiente (iv) mejorar la productividad de las fincas (v) implementar obras de conservación de suelos y aguas.
7	Gestión del riesgo	VI Plan DIPECHO 2008-2010 en Nicaragua.	Unión Europea 2008-2010	Fortalecer los sistemas de defensa frente a desastres en el ámbito local, tanto municipal como comunitario.
8	Ecosistemas y Conservación	Programa Conjunto Gestión Ambiental Local para el Manejo de Recursos Naturales y Provisión de	Fondo Español con PNUD, PNUMA, UNESCO, PMA,	Contribuir con temas sobre pagos por servicios ambientales, gestión integrada de recursos hídricos, sensibilización y disseminación de información en la Reserva de Biosfera ubicada en el Caribe Norte del país. Además de representar

³⁶ Ver cuadro 22

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/periodo	Descripción
		Servicios Ambientales en la Reserva de Biosfera Bosawas	UNICEF, UNIDO, OPS/OMS	avances en materia de adaptación al cambio climático, el programa incluye componentes específicos de investigación en cambio climático.
9	Ecosistemas y Conservación	Proyecto de Manejo Sostenible de la Tierra (MST)	GEF-PNUD 2006-2010 GEF, PNUD y bilaterales	Ejecutado por el MARENA, enmarcado en la Convención de Lucha contra la Desertificación y la Sequía, tiene como objetivo contribuir a la estabilidad, integridad y funcionalidad de los ecosistemas mejorados a través del manejo sostenible de la tierra y la promoción de sistemas productivos y prácticas que apoyen los medios de vida sostenible en 7 municipalidades de la zona seca de Nicaragua ubicados en los departamentos de Managua (San Francisco Libre); León (Achuapa, El Sauce, El Jicaral, Santa Rosa del Peñón); Chinandega (San Francisco del Norte, Cinco Pinos).
10	Gestión de riesgos	Proyecto Aumentando Capacidades de Preparación de Respuesta ante inundaciones y tsunamis	Dipecho (Unión Europea), Cruz Roja Noruega, Cruz Roja Española y la Cruz Roja Holandesa 2008-2010	Forma parte del proyecto regional centroamericano denominado Preparación para Desastres y Reducción de vulnerabilidades a nivel comunitario: mejorando y potenciando la educación comunitaria y el fortalecimiento institucional. Se desarrolla en las comunidades de Corinto y El Realejo, Nicaragua, el cual se está ejecutando en 30 barrios del municipio de Corinto, 3 islas y 3 comunidades del municipio del realejo departamento de Chinandega.
11	Ecosistemas y conservación	Programa de Apoyo al Sector Medio Ambiente de Nicaragua (PASMA II)	Fondos de Dinamarca (DANIDA) 2006-201	A través del Componente 3 apoyará el desarrollo de la gestión ambiental a nivel local poniendo fondos a disposición para inversión en el medio ambiente y servicios municipales sostenibles que han sido priorizados en la planificación municipal. Como producto se elaboró la Estrategia Nacional de Cambio Climático.
13	Adaptación	Proyecto Bosques Tropicales y Adaptación al Cambio Climático (TroFCCA)	Unión Europea, CATIE y Centro de Invest. Forestal Internacional 2005-2008	Se ejecutó en Costa Rica, Honduras y Nicaragua. Combinó investigación biofísica, social e institucional, cada región elaboró sus propios métodos sobre la base de su contexto específico. Se desarrolló en torno a tres aspectos: (i) la adaptación como parte de las políticas de desarrollo, (ii) evaluación de la vulnerabilidad no de impactos, y (iii) enfoque a nivel de paisaje.
14	Adaptación	Adaptación al cambio climático	Empresa británica de	Fortalecer la capacidad de organizaciones cafetaleras para que se

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes/periodo	Descripción
		para los pequeños productores (AdapCC) (NC-08)	comercio justo Cafédirect con GTZ 2007-2010	adapten al cambio climático y se manejen bien los riesgos climáticos y vulnerabilidades existentes. Además apoyan a los agricultores para mejorar su acceso a los mecanismos financieros y técnicos.
15	Gestión de Riesgos	Identificación y Reducción de Riesgos a Nivel Municipal en la Región Centroamericana	CEPREDEN AC - SICA Duración 6 meses	Bajo la Iniciativa Mesoamericana de Prevención y Mitigación de Desastres Naturales, el proyecto se diseña para: (i) elaboración de mapas de riesgo en cada uno de los municipios seleccionados, (ii). fortalecer los mecanismos de coordinación y concertación de los distintos actores sociales, (iii) fortalecimiento de Actores Sociales, Institucionales, Organizaciones Comunes, Empresa Privada, ONG para la atención de la emergencia, y (iv) desarrollo de un programa de concienciación ciudadana.
16	Adaptación	Adaptation to climate change through disaster risk management in two regions	GTZ Gobiernos Locales	El objetivo general del proyecto es mejorar la capacidad adaptativa de las comunidades rurales, fortaleciendo la de gestión de riesgos de desastres.
17	Gestión De Riesgos	Strengthening Risk Management in Esteli	CARE	Se busca fortalecer la gestión de riesgos en localidades del departamento de Esteli. El proyecto incluye capacitaciones a pobladores, técnicos y funcionarios.
18	Ecosistemas	Proyecto Integral de Manejo de Cuencas Hidrográficas, Agua y Saneamiento (PIMCHAS)	CARE	EL proyecto busca desarrollar capacidades, herramientas y condiciones locales para una gestión integrada y el desarrollo económico de la población que vive en las subcuencas de intervención. Además brinda apoyo para el fortalecimiento institucional promoviendo un manejo sostenible de cuencas.
19	Gestión de Riesgos	Gestión Integral del Riesgo para la Reducción de Desastres por Fenómenos Naturales en la Isla de Omotepe	CARE ECHO COSUDE	El objetivo del proyecto es que los municipios de Moyogalpa, Altagracia, San Jorge y Rivas reduzcan su vulnerabilidad frente a amenazas naturales con capacidades propias y equidad de género. Se realizarán acciones puntuales con los COMUPRED en los municipios de San Jorge y Rivas, por ser el principal destino de refugio en la isla.
20	Cambio Climático	Sustainable Livelihoods to Mitigate the Effects of Climate Change in the Micro	CARE	Las actividades del proyecto incluyen el desarrollo de planes de gestión de cuencas y áreas de cultivo, estableciendo sistemas agroforestales, medidas de protección de la cobertura boscosas y

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participant es/periodo	Descripción
		Watersheds of Rio Coco, Nicaragua		uso de energías alternativas. Además se contempla la difusión de información sobre del cambio climático.
21	Recursos Hídricos	Water, Sanitation and Environment in communities in El Llano Waspam	CARE	El proyecto busca promover el conocimiento, la higiene y la conciencia ambiental. Se incluirá la organización de comités de agua, la rehabilitación de estructuras, reforestación y monitoreo de la calidad de agua, en comunidades del Llano Waspam.

Fuente: Elaboración propia

E.9 Normativas o instrumentos

A nivel normativo, Nicaragua cuenta con un conjunto de instrumentos como la reciente ley de aguas, la creación de la Autoridad Nacional del Agua, y el Plan Nacional de Desarrollo Humano, los cuales contemplan la adaptación al cambio climático. No obstante su Estrategia Nacional de Cambio Climático aun se encuentra en revisión.

- Estrategia Nacional de Cambio Climático. Se encuentra en revisión y propone cómo incidir en la problemática de cambio climático y sus potenciales efectos mediante medidas de adaptación que: (i) promuevan el manejo integral y sistémico de los ecosistemas y el uso sostenible de los recursos naturales, (ii) integren la participación de los actores, organismos, gobierno local e instituciones para promover el desarrollo de los sectores económicos del desarrollo (agropecuarios, forestales, y otros), (iii) la disminución de la degradación y contaminación de los ecosistemas y del recurso hídrico en particular (NC-17³⁷).
- Plan de Acción Nacional ante el Cambio Climático (PANCC), publicado en 2001 (NC-04⁴⁴).
- Programa Nacional de Ordenamiento Territorial (PRONOT).
- Plan Ambiental de Nicaragua (PANic 2000-2005; PANic 2007-2011).
- Ley General de Aguas Nacionales, Ley #620 y su reglamento.
- Política Nacional de Recursos Hídricos, Decreto 107-2001.
- Plan Regional para la Reducción de Desastres (PRRD). Este instrumento de trabajo lo está elaborando el Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres (CEPRENAC) en el ámbito de la integración regional.
- Sistema Agropecuario, Forestal y Rural, el Sector Público Agropecuario (SPAR).
- Comité Municipal para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (COMUPRED).

³⁷ Ver cuadro 22

E.10 Estudios y documentos de insumos para la adaptación

El listado de alrededor de 17 documentos y estudios relacionados a Adaptación al Cambio Climático en Nicaragua, se dividen de acuerdo al sector relativo (agricultura y seguridad alimentaria, agua, ecosistemas y conservación, gestión de riesgos, estudios climáticos o adaptación en general), al público objetivo (decisiones, sociedad civil en general), como a información que configura la vulnerabilidad (ejemplo: mapas, indicadores y proyecciones), o medidas de adaptación comprehensivas (p. ej. Comunicaciones Nacionales).

Cuadro 22: Listado de documentos sobre adaptación - Nicaragua

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
NC-01	MARENA. Nicaragua 2001. Primera Comunicación Nacional.	Adaptación	Decisores políticos, financiadores y técnicos
NC-02	MARENA. Nicaragua 2008. Segunda Comunicación Nacional.	Adaptación	Decisores políticos, financiadores y técnicos
NC-03	MARENA, 2007. Estado del Ambiente de Nicaragua. Resumen Ejecutivo.	Ecosistemas y Conservación	Decisores políticos, financiadores y técnicos
NC-04	MARENA, 2003. Plan de Acción Nacional ante el Cambio Climático (PANCC).	Ecosistemas y Conservación	Decisores políticos, financiadores y técnicos
NC-05	McSweeney, C; New, M; Lizcano, G. 2008. UNDP Climate Change Country Profiles.	Cambio Climático	Decisores políticos, financiadores y técnicos
NC-06	Leguía, E.J. 2007. Identificación de bosques importantes proveedores de servicios para la generación de hidroelectricidad en Nicaragua.	Ecosistemas y Conservación	Financiadores y Técnicos
NC-07	MARENA, 2008. Estrategia de Adaptación al cambio climático de los Sistemas Recursos Hídricos y Agricultura para la Cuenca n° 64.	Agua	Técnicos
NC-08	Laderach, P; Schepp, K. 2008. Adaptación al Cambio Climático en el sector cafetalero.	Adaptación	Técnicos
NC-09	Espinosa, T. 2009. Diagnóstico analítico de la toma de decisiones de pequeños productores agrícolas en un contexto de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático en la cuenca de Apanás, Nicaragua.	Seguridad Alimentaria	Técnicos

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
NC-10	Saini, M. 2009. Caracterización de la capacidad adaptativa en Nicaragua: contexto político para la inclusión de los servicios ecosistémicos en la adaptación del sector hidroeléctrico.	Ecosistemas y Conservación	Decisores políticos
NC-11	Programa Socioambiental y Desarrollo Forestal (POSAF), 2001.	Ecosistemas y Conservación	Técnicos
NC-12	Domenech, J.R. 2008. Informe Final: Información recopilada por país.	Cambio Climático	Decisores políticos, financiadores y técnicos
NC-13	MARENA, 1999. Guía para comprender el cambio climático en Nicaragua.	Cambio Climático	Decisores políticos, financiadores y técnicos Sociedad Civil
NC-14	MARENA, 2001. Impactos del cambio climático en Nicaragua.	Cambio Climático	Decisores políticos, financiadores y técnicos Sociedad Civil
NC-15	MARENA, 2001. Primer Foro Nacional de Pago por Servicios Ambientales.	Ecosistemas y Conservación	Decisores políticos, financiadores y técnicos Sociedad Civil
NC-16	MARENA, 2004. Estado del Ambiente en Nicaragua 2003. II Informe GEO.	Cambio Climático	Decisores políticos, financiadores y técnicos
NC-17	MARENA, 2008. Estrategia Nacional de Cambio Climático.	Cambio Climático	Decisores políticos, financiadores y técnicos

Fuente: Elaboración propia

F. Vulnerabilidad y adaptación en México

Gráfico 8: Localización de México



Fuente: Elaboración propia

F.1 Realidad socioeconómica

- **PBI:** Para el año 2007 ascendió a más de USD 1 billón de dólares, que significa uno de los mayores PBI per cápita de la región Mesoamérica (Human Development Report - UNDP, 2009). El principal sector económico es el de servicios (62,2 % del PBI), seguido por el sector industrial (34,1% del PBI). El sector agrícola representa el 3,7% del PBI del país.
- **Producción agrícola:** Los principales productos son maíz, trigo, soja, arroz, frijol, algodón, café, frutas, tomate entre otros³⁸.
- **Balanza comercial:** Presenta una balanza negativa siendo su principal mercado de origen y destino los EEUU y Canadá.³⁹
- **Población y pobreza:** En 2008 se estimó que 50,6 millones de personas (47,4% de la población nacional) vivían en pobreza de patrimonio⁴⁰. En las zonas rurales habita el 60,8% de los pobres de patrimonio y 39,2% en las urbanas (CONEVAL 2009).

³⁸ <http://www.state.gov/r/pa/ei/bgn/35754.htm>

³⁹ Idem

⁴⁰ Pobreza de patrimonio: Se refiere a la población que cuenta con el ingreso suficiente para cubrir necesidades mínimas de alimentación, educación y salud, pero que no les permite adquirir los mínimos aceptables de vivienda, vestido, calzado y transporte para cada uno de los miembros del hogar (documento MX-1, cuadro 27).

F.2 Sensibilidad de los ecosistemas

- **Humedales.** Entre las principales causas naturales de reducción de humedales están la sequía, las tormentas, la subsidencia y la elevación del nivel del mar. Entre los factores antropogénicos se tiene los cambios demográficos; el desarrollo urbanístico de las zonas costeras; la generación de energía; desarrollo y el crecimiento portuario; el establecimiento de polos turísticos; las actividades agropecuarias; y la acuicultura, que se han incrementado considerablemente en la zona costera mexicana. El deterioro de los humedales, por las causas expuestas, los hace más vulnerables a otro tipo de impactos como los producidos por la variabilidad y el cambio climáticos (Sarukhán et al. 2009).
- **Arrecifes.** Se considera que casi 39% de los arrecifes de México se encuentra en alguna condición de riesgo; además de las prácticas nocivas, el cambio climático global constituye otra fuerte presión sobre los sistemas coralinos. En el periodo de 1990 a 2006 se registraron 756 reportes de blanqueamiento de coral; 95,2% ocurrió en los últimos tres años (SEMARNAT 2009; (a), (b), y (c)).
- **Bosques.** Según el *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*, la SEMARNAT (2008), concluye que a lo largo de la última década se perdieron entre 3,5 y 5,5 millones de ha de bosques y selvas, y es la vegetación primaria la que mostró las mayores pérdidas”. La conversión de los ecosistemas naturales a tierras productivas, es más intensa en la costa del Golfo de México y en el centro del país. Los incendios forestales también inciden en el proceso de deforestación (SEMARNAT 2008).

México es considerado un país mega diverso y sensible a los efectos del cambio climático; sin embargo, la deforestación, la sobreexplotación y la contaminación de los ecosistemas, la introducción de especies invasoras y el cambio climático son también causas directas de la pérdida de su capital natural.

F.3 Clima, escenarios y proyecciones del cambio climático

Cuadro 23: Evidencias y proyecciones climáticas de México

Evidencias de Cambio Climático	Proyecciones
Las observaciones instrumentales de los últimos 38 años, muestran que la temperatura media anual se ha elevado 0,6°C en promedio para el territorio mexicano. La media histórica del período se ubica en 20,9°C y muestra que las observaciones están por arriba de la media histórica después de 1990; en los últimos 10 años la tendencia indica un calentamiento acelerado de 0,7°C.	Según escenarios al 2020, la temperatura media puede variar de 0,5±0,5°C en la parte sur, a 1,3±0,8°C en la zona noroeste, para los años 2050 se prevé cambios de entre 1,3±0,3°C en el sur y 2,3±1,0°C en el norte. Para el año 2080 se estima cambios del orden de 2,5±0,3°C en el sur y 3,5±1,3°C en el norte del país. Los mayores incrementos de temperatura se esperan en el noroeste de México y la zona del Golfo de California, mientras que los menores cambios se esperan en el sureste.

Evidencias de Cambio Climático	Proyecciones
Respecto a la precipitación, en el periodo de 1941 a 2008, la región sur y la sureste del país registraron valores de más de 2.500 mm anuales; la centro entre 500 y 750mm anuales y noroeste de 250 mm anuales. En el mes de julio de 2009 se registró una lluvia mensual promedio de 99,1mm en todo el país, por lo que se ubica como el segundo mes más seco de todos los meses julio registrados en el periodo 1941-2009, y sólo superó por 2,2 mm a las lluvias del mes más seco registrado, el cual ocurrió en 2000. Hasta el mes de julio del 2009, se presentó un déficit de 18% en precipitación, por lo que sectores económicos del país, como la agricultura de temporal, pero principalmente el suministro de agua potable a la población se vio afectada (MX-1)⁴¹.	En relación a las lluvias los escenarios futuros indican que éstas disminuirán en gran parte del país hacia mediados y finales del presente siglo. Destaca la magnitud de los cambios negativos porcentuales proyectada para el noroeste de México, en la parte alta del Golfo de California. La precipitación promedio anual podría disminuir para todo el país en orden de 11%.
Se ha observado el incremento del nivel del mar y resalta que en la estación de Veracruz, la tasa de 1,89mm/año (1952-2003), es similar al valor promedio global reportado por el IPCC (2007) de 1,8mm/año para el periodo 1961-2003. De los cuatro sitios de monitoreo en el Golfo de México se observan tendencias que van de 1,89mm/año en el de Veracruz, hasta 9,16mm/año en el de Cd. Madero, Tamaulipas. Para el Pacífico, el sitio con la menor tendencia se registró en Salina Cruz, Oaxaca, con 1,13mm/año, y el de mayor tendencia en el sitio Guaymas, Sonora, con 4,23mm/año.	Teniendo en cuenta el escenario de aumento del nivel del mar de 1m para las costas mexicanas se han identificado las posibles zonas afectadas en gran parte del litoral mexicano. Algunas de las zonas con mayores afectaciones serían las costas de Campeche, Chiapas, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán (INE 2008b). El estado que tendría la mayor superficie afectada es Campeche, con 4.321km².

Fuente: Elaboración propia

F.4 Impactos del cambio climático

Cuadro 24: Impactos sectoriales del cambio climático en México

Sector	Impactos
Zonas Costeras	El aumento del nivel del mar afectará los sistemas humanos y naturales costeros, debido a inundación de tierras bajas, intrusión salina y mayor riesgo de mareas de tormenta por un posible cambio en la frecuencia y/o intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos como huracanes, entre otros.
Recurso	Con base en los resultados de los escenarios regionalizados de cambio climático,

⁴¹ Ver cuadro 27

Sector	Impactos
Hídrico	se esperaría una reducción en la disponibilidad natural media del agua, la cual será afectada tanto por mayor evapotranspiración y menos lluvia; como por la disminución de su calidad; la mayor intrusión salina en acuíferos costeros afectando a los sistemas humanos y naturales, particularmente a las regiones que padecen escasez del recurso.
Salud	A partir del diagnóstico de los efectos del incremento de un 1°C en la temperatura, se estimó que la incidencia del paludismo, dengue y enfermedades infecciosas gastrointestinales aumenta en 1,1%, 1,75% y 1,07%, respectivamente (INE 2007). En cuanto al sector salud, se tiene estudios en zonas específicas del país en las que se ha podido determinar que en el caso del Dengue, se encontró un aumento en los casos de esta enfermedad en cinco municipios, destacando el de Mecayapan donde por cada grado centígrado de aumento en la temperatura mínima aumenta dos veces el riesgo de casos de dengue. Según proyecciones al 2030 se tiene que los casos anuales de dengue y Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs), que podrían atribuirse al cambio climático, pueden incrementarse en 5%, aproximadamente.
Eventos extremos	México está expuesto a sequías intensas (35,4% de la superficie). Las ecorregiones de Baja California, el Desierto Chihuahuense y la Sierra Madre Occidental son las más afectadas (Sarukhán et al. 2009). También está expuesto a Ciclones tropicales ya que el país se encuentra rodeado del Mar Caribe, el Golfo de México, los océanos Pacífico y Atlántico, donde todos los años se desarrollan ciclones tropicales.
Agricultura	En este sector se espera cambios en el desarrollo y productividad de los cultivos, por afectaciones en los ciclos fenológicos; incremento en el periodo libre de heladas de las zonas agrícolas, que se traduciría en un mayor periodo útil para el desarrollo de algunos cultivos y aumento en el número de ciclos agrícolas por año. Por otro lado, se estima una reducción en la superficie cultivable y en los rendimientos generados en zonas de temporal debido al aumento en la duración e intensidad de la sequía; afectaciones en los distritos de riego del noroeste del país, en cuanto a disponibilidad de agua; reducción en la precipitación y aumento en la temperatura que limitará la producción, en el ciclo primavera-verano en los distritos de riego localizados en las zonas áridas y semiáridas.
Ecosistemas marinos	El incremento de la temperatura podría afectar el afloramiento de agua productiva lo que resultaría en un decremento en la biomasa de zooplancton, en una reducción de la riqueza de nutrientes y la consecuente afectación en la distribución de organismos. Esto se puede traducir en un cambio en la estructura de las comunidades de peces e invertebrados. Con océanos más cálidos, se prevé que habría un descenso de especies de aguas frías y aumentaría la presencia de especies tropicales.
Turismo	La información estadística de los últimos años demuestra que destinos de playa, particularmente los más importantes para el turismo internacional. Cancún, Cozumel y Los Cabos, se encuentran cada vez más amenazados por los efectos del cambio climático. La erosión costera en la Riviera Maya podría ser mayor ante fenómenos extremos más intensos (huracanes).

Fuente: Elaboración propia

F.5 Actores técnicos

México es uno de los países de la región que cuenta con un amplio desarrollo institucional y cuenta con un sólido marco legal en el campo ambiental. El cuarto eje de política pública del Plan Nacional de Desarrollo (2007-2012) referido a la sustentabilidad ambiental menciona en su objetivo 11 que es prioritario para la planeación del desarrollo del país, impulsar medidas de adaptación a los efectos del cambio climático. La Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), es la que coordina las actividades de las dependencias de la Administración Pública Federal, relacionadas con la formulación e instrumentación de las políticas nacionales para la prevención y mitigación de las emisiones de GEI y la adaptación a los efectos del cambio climático que agrupa a la mayor parte de los actores técnicos en este tema. El INE es la institución técnica encargada de realizar las tareas de investigación sobre mitigación y adaptación, así como elaborar el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y las Comunicaciones Nacionales de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Entre los principales actores técnicos que participan en estudios y proyectos de adaptación en el país se tienen: Comisión Nacional del Agua (CONAGUA); Servicio Meteorológico Nacional (SMN); Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA); Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC); Comisión Nacional Forestal (CONAFOR); Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); Comisión Nacional de Zonas Áridas (CONAZA) y Secretaría de Energía (SENER).

También se encuentra la Secretaría de Gobernación (SEGOB), responsable de dar cumplimiento al “Programa Nacional de Protección Civil 2008-2012”, y cuenta con la colaboración de la Coordinación General de Protección Civil, el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), este último es el brazo técnico de la SEGOB, ya que realiza la investigación, monitoreo, capacitación y difusión en la materia.

Además de la participación de estas instituciones se tienen centros de investigación nacionales e internacionales, universidades, colegios profesionales y centros tecnológicos que participan en diferentes proyectos de adaptación a nivel nacional. Además se cuenta con una cartera de investigadores pertenecientes a instituciones públicas y privadas que se ha incrementado en los últimos años y que participan en el desarrollo de estudios y trabajos de investigación en el tema.

- [Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales \(SEMARNAT\)](#), es la dependencia de gobierno que tiene como propósito fundamental "fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales, y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable" (Ley Orgánica de la Administración Pública, Artículo 32 bis reformada en el DOF del 25 de febrero de 2003). Cuenta con una Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), fue creada para coordinar, en el ámbito de sus respectivas competencias, las acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal relativas a la formulación e instrumentación de políticas nacionales para la prevención y mitigación de emisiones de GEI, la adaptación a los efectos adversos del cambio climático y, en general, para promover el desarrollo de programas y estrategias de acción climática relativos al cumplimiento de los compromisos suscritos por México en la CMNUCC y demás instrumentos derivados de ella, particularmente el Protocolo de Kioto.

- [Instituto Nacional de Ecología \(INE\)](#), depende del SEMARNAT y tiene como misión generar, integrar y difundir conocimiento e información a través de investigación científica aplicada y el fortalecimiento de capacidades, para apoyar la formulación de política ambiental y la toma de decisiones que promuevan el desarrollo sustentable. Uno de sus Órganos Internos es la Coordinación del Programa de Cambio Climático, quien se encarga de realizar las investigaciones sobre el cambio climático en México, tanto para mitigarlo como para la adaptación del mismo, con el fin de asegurar el cumplimiento de compromisos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 y en los Programas Sectoriales e Institucionales 2001-2006 y con los adquiridos ante la CMNUCC.
- [Grupo de Cambio Climático y Radiación Solar \(GCCRS\) CCA - UNAM](#), es un grupo de investigación del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que tiene como objetivo conocer el sistema climático y generar estudios sobre cambio climático que sirvan para reducir la vulnerabilidad del país ante el cambio y que ayuden a los diferentes sectores a decidir las mejores estrategias de adaptación y de mitigación.
- [Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación](#), es una Dependencia del Poder Ejecutivo Federal, que tiene entre sus objetivos propiciar el ejercicio de una política de apoyo que permita producir mejor, aprovechar mejor las ventajas comparativas de nuestro sector agropecuario, integrar las actividades del medio rural a las cadenas productivas del resto de la economía, y estimular la colaboración de las organizaciones de productores con programas y proyectos propios, así como con las metas y objetivos propuestos, para el sector agropecuario, en el Plan Nacional de Desarrollo. En ese sentido, participan en los comités técnicos y coordinan con el INE la ejecución de proyectos de cambio climático en el sector.
- [Instituto Mexicano de Tecnología del Agua \(IMTA\)](#), es un organismo público descentralizado que se aboca a enfrentar los retos nacionales y regionales asociados con el manejo del agua, y a perfilar nuevos enfoques en materia de investigación y desarrollo tecnológicos para proteger el recurso y asignarlo de manera eficiente y equitativa entre los distintos usuarios
- [Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas \(CONANP\)](#), es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), encargado de la Administración de las Áreas Naturales Protegidas. Tiene como objetivo conservar el patrimonio natural de México y los procesos ecológicos a través de las ANP y los Programas de Desarrollo Regional Sustentable en Regiones Prioritarias para la Conservación, asegurando una adecuada cobertura y representatividad biológica.
- [Comisión Nacional Forestal \(CONAFOR\)](#), tiene como objetivo desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de conservación y restauración en materia forestal, así como participar en la formulación de los planes, programas, y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable.
- [Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad \(CONABIO\)](#), es una comisión intersecretarial, creada en 1992 con carácter de permanente. Tiene la misión de

promover, coordinar, apoyar y realizar actividades dirigidas al conocimiento de la diversidad biológica, así como a su conservación y uso sustentable para beneficio de la sociedad. CONABIO fue concebida como una organización de investigación aplicada, promotora de investigación básica, que compila y genera información sobre biodiversidad, desarrolla capacidades humanas en el área de informática de la biodiversidad y es fuente pública de información y conocimiento accesible para toda la sociedad.

F.6 Actores financieros

Entre los principales actores financieros que brindan apoyo en el tema de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en México se ha podido identificar a organizaciones internacionales como el Global Environment Facility (GEF), Gobierno de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte (a través de Global Opportunities Fund), Cooperación Técnica Alemana (GTZ), PNUD, BM, BID, Japan Bank for International Cooperation entre otros. Al igual que en otros países estos organismos internacionales brindan apoyo financiero a través de donaciones y préstamos que en muchos de los casos exigen una contrapartida del gobierno ejecutor del proyecto. La mayor parte de los proyectos que son financiados por estos organismos e instituciones son ejecutados en coordinación con el SEMARNAT y el INE. Los proyectos financiados están orientados a la generación de información de la vulnerabilidad presente y futura del recurso hídrico, impacto en el sector turismo, la agricultura, los ecosistemas sensibles (biodiversidad), el sector salud y el sector forestal principalmente.

Cuadro 25: Actores financieros en adaptación en México

Nº	Financiador - Periodo	Proyecto - Monto	Objetivo / Descripción
1	Global Environment Facility (GEF)	Fomento a las capacidades para la etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica, México y Cuba PNUD, CATHALAC, INE, UNAM	Este proyecto consiste esencialmente en desarrollar estudios de caso para probar metodologías, esquemas de trabajo interdisciplinario e interinstitucional, así como estrategias de comunicación de información que resulten en propuestas de reducción de vulnerabilidad. A través de pruebas piloto de algunas de estas propuestas se muestra su factibilidad y la ventaja de pensar en planes de desarrollo que incluyan esquemas de adaptación al cambio climático.
2	Gobierno de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte (a través de Global Opportunities Fund)	Escenarios de Cambio Climático para el Estado de Veracruz	Este proyecto consiste en realizar un estudio para generar escenarios regionales de cambio climático a fin de establecer aspectos en los cuales el Estado pueda contribuir en cuestión de este tema, conocer la vulnerabilidad ante este fenómeno según los posibles escenarios futuros de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Este proyecto es planteado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) y financiado por el gobierno de la Gran Bretaña e Irlanda del Norte (a través de Global Opportunities Fund).

Nº	Financiador - Periodo	Proyecto - Monto	Objetivo / Descripción
3	Cooperación Técnica Alemana (GTZ)	Adaptación al cambio climático para pequeños productores (AdapCC) Un caso piloto del sector del café en Chiapas/México.	Este es un proyecto conjunto de cooperación público-privada (PPP) de tres años 2007-2010, para apoyar a pequeños productores de los sectores de café. El objetivo es reforzar la capacidad para tratar los impactos del cambio climático y mejorar el acceso a respectivos mecanismos financieros y técnicos. Participan en este proyecto las organizaciones Juan Sabines Gutiérrez (La Independencia) y Kulaktik (Tenejapa) socias de Más Café, Cafedirect (Inglaterra).
4	PNUD	Proyecto regional - fomento de las capacidades para la etapa II de adaptación al cambio climático en Centroamérica, México y Cuba ⁴² - análisis de la vulnerabilidad futura de la producción de granos básicos al cambio climático.	Este proyecto es desarrollado por el Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe CATHALAC, AGENCIA IMPLEMENTADORA Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD y dentro de los países participantes MEXICO - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Instituto Nacional de Ecología. Tiene como objetivo determinar la vulnerabilidad futura de la producción de granos básicos al cambio climático.
5	SERMANAT - CONACYT	Adaptación y vulnerabilidad frente a la variabilidad del clima y el cambio climático en la gestión del agua en algunas zonas rurales de México	Este proyecto es desarrollado con el apoyo de los Fondos Sectoriales SEMARNAT- CONACYT Responsable Técnico: Rosalva Landa (COLMEX) Asistente Académico: Carolina Neri (CCA-UNAM).
6	GEF – BM	Proyecto de adaptación a los impactos del cambio climático en los humedales costeros del golfo de México. Estudio de modelación hidrológica. USD 75.000	Conocer la vulnerabilidad de los humedales costeros del golfo de México a fin de instrumentar medidas piloto de adaptación para la reducción de los impactos del cambio climático.
7	BID (*)	Programa en Apoyo a la Agenda de Cambio Climático de México - Segunda Operación USD 400.000.000.	Este proyecto contempla una serie de estudios y medidas de adaptación es desarrollado según los siguientes componentes: (i) estabilidad macroeconómica; (ii) marco institucional; (iii) agenda de mitigación; y (iv) agenda de adaptación. Es ejecutado por la SEMARNAT.

⁴² PNUD/GEF/RLA/01/G31/1G/99

Nº	Financiador - Periodo	Proyecto - Monto	Objetivo / Descripción
8	BID (*)	Equipo de Apoyo a la Agenda de Cambio Climático de México USD 450.000	Este proyecto busca el apoyo complementario a actividades de la Agenda de Cambio Climático (cambio climático) en México relacionadas con la implementación del Programa Especial de Cambio Climático (PECC). Es ejecutado por el SEMARNAT.
9	BID (*)	Elaboración Programa Estatal de Acción Cambio Climático en Yucatán USD 200.000	Este proyecto busca elaborar un Plan de Acción Estatal ante el Cambio Climático (PEACC) en Yucatán el cual será usado en tareas de planeación, desarrollo de políticas e inversión por los diferentes organismos públicos estatales. Específicamente, las actividades en el ámbito de mitigación y adaptación a ser desarrolladas bajo la presente CT serán sincronizadas con el plan macro de trabajo a nivel federal. Es ejecutado por la SEMARNAT.
10	BID (*)	Apoyo a la elaboración de Programa de Acción ante el Cambio Climático de Tabasco USD 200.000	Este proyecto busca elaborar un Plan de Acción Estatal ante el Cambio Climático (PEACC) en Tabasco el cual será usado en tareas de planeación, desarrollo de políticas e inversión por los diferentes organismos públicos estatales. Es ejecutado por la SEMARNAT.
11	BID (*)	Programa en Apoyo a la Agenda de Cambio Climático de México USD 200.000.000	Este proyecto se estructura como un apoyo de Reformas de Políticas de tipo programático, y contempla los siguientes componentes: (i) estabilidad macroeconómica; (ii) marco institucional; (iii) agenda de mitigación; y (iv) agenda de adaptación.
12	Japan Bank for International Cooperation/ BID	Conservación Ecológica Área Metropolitana Ciudad México USD 200.000.000	Este proyecto tiene como objetivos principales (i) el rescate y preservación de la sierra de Santa Catarina en la parte sur-este de la ciudad; (ii) el rescate y preservación de la sierra de Guadalupe en el D.F. y el estado de México; y (iii) la reforestación urbana y rural en el D.F.

Fuente: Elaboración propia

Nota: (*) Información encontrada en página web del INE (sin precisar fecha)

F.7 Participación del sector privado

La participación del sector privado en el tema de adaptación al cambio climático se viene dando a través de propuestas o proyectos en el sector agropecuario y en la atención de desastres climáticos. Existen en el país algunas propuestas de sistemas orientados a brindar este tipo de seguros y fondos para asegurar viviendas, producción agrícola y bienes de empresas. Este tema es bastante nuevo y su implementación podría complementarse con información de estudios de vulnerabilidad al cambio climático generados según estos sectores críticos.

Se puede mencionar también a la iniciativa promovida por una empresa Británica de Comercio Justo, AdapCC, la cual viene desarrollando actividades de adaptación y mitigación con cafetaleros de México, Nicaragua y otros países.

En el tema de mitigación existe un número creciente de empresas privadas involucradas en proyectos para reducir sus emisiones y que ofrecen productos y/o servicios que lo hacen posible.

F.8 Proyectos

Cuadro 26: Proyectos sobre adaptación en México

N°	Tema	Nombre Proyecto	Participantes /periodo	Descripción
1	Salud	Diagnóstico sobre los efectos del cambio climático en la salud humana de la población en México	Instituto Nacional de Ecología (INE)	Este proyecto busca elaborar, publicar y difundir un diagnóstico nacional de los impactos del cambio climático en la salud humana, que sea útil para informar a la sociedad y para que los tomadores de decisiones desarrollen estrategias y políticas para minimizar o adaptarse a dichos impactos (Campeche, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Guerrero, Oaxaca, Puebla).
2	Zonas costeras	Vulnerabilidad de zonas costeras como efecto de la actividad turística	Instituto Nacional de Ecología (INE)	En épocas recientes se ha incrementado la vulnerabilidad de la zona costera durante la temporada de lluvias considerada anómala en su comportamiento, acelerando los procesos como deslizamientos y derrumbes afectándose la infraestructura existente y los proyectos a desarrollar en el corredor turístico.
3	Zonas costeras	Escenarios de vulnerabilidad por ascenso del nivel medio del mar en el Golfo de California	Proyecto financiado por los fondos mixtos SEMARNAT-CONACYT	Este proyecto busca estudiar la Variabilidad y vulnerabilidad de ecosistemas marinos a partir de la generación de Escenarios de vulnerabilidad por ascenso del nivel medio del mar en el Golfo de California.
4	Recursos hídricos	Sequía en la región noroeste del Estado de Baja California	Fundación Produce	Este estudio busca establecer las características del impacto en la variación de la frecuencia e intensidad de los fenómenos El Niño-La Niña y de la Oscilación Decadal del Pacífico, referidos tanto a los años húmedos con presencia de inundaciones y de años secos con presencia de sequías, con relación a la acentuación del cambio climático; teniendo en cuenta que esta región cuenta con un clima tipo mediterráneo, con presencia de lluvias

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participantes /periodo	Descripción
				en invierno.
5	Recursos hídricos	Grupo del monitor de sequía en Chihuahua, del Centro de Investigación Sobre Sequía .	CIBNOR, el SMN, CNA, CICESE, la UACH. CEISS-Chihuahua,	Evaluación del efecto del cambio climático global sobre los déficits o excedentes de la precipitación en la Región Administrativa del Río Bravo (a través de ENSO, variación de la temperatura, etc.). A través del grupo nacional de la Red Mex- LTER , se está abordando en 10 sitios de monitoreo ecológico a largo plazo, el efecto del cambio climático global en el funcionamiento de dichos ecosistemas.
6	Recursos hídricos	Cambio climático y la disponibilidad del agua	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	En el INIFAP CENID-RASPA en Gómez Palacio, Durango se trabaja en aspectos de cambio climático y específicamente en acciones relacionadas con la disponibilidad del agua.
7	Recursos hídricos	Adaptación y vulnerabilidad frente a la variabilidad del clima y el cambio climático en la gestión del agua en algunas zonas rurales de México	Instituto Nacional de Ecología (INE) - Programa de Investigadores Asociados de El Colegio de México, A.C. (PAMAS-COLMEX)	Este estudio busca establecer la vulnerabilidad del recurso hídrico y proponer medidas de adaptación ante el cambio climático en zonas rurales de México. Este estudio se desarrolló en dos regiones rurales localizadas una en la porción semiárida del Centro-Norte de México, en la parte septentrional de la Mixteca en los límites de los estados de Puebla y Oaxaca (Tehuacán, Puebla); y una segunda región localizada en el "Alto Mezquital", en Hidalgo y centro-oeste de Querétaro.
8	General	Análisis de la Vulnerabilidad y Capacidad de Adaptación al Cambio Climático en los Sectores más Relevantes del Estado de Morelos	Instituto Nacional de Ecología (INE)	Este proyecto busca realizar un análisis de la Vulnerabilidad y Capacidad de Adaptación al Cambio Climático en los Sectores más relevantes del Estado de Morelos.
9	General	Análisis de posibles impactos del Cambio Climático: Estudio de caso preliminar Quintana Roo	Instituto Nacional de Ecología (INE)	Este proyecto busca llevar a cabo un análisis de los posibles impactos que el sector turismo de playa, particularmente en Cancún, Quintana Roo, tendrá ante la variabilidad y el cambio climático, analizando los impactos de eventos extremos recientes, pero considerando al mismo tiempo escenarios de cambio climático.

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participante s /periodo	Descripción
10	General	Estudio de adaptación en el sector agua urbana en Hermosillo, Sonora.	Instituto Nacional de Ecología (INE)	En este proyecto se logró a través de mecanismos de consulta con actores claves a proponer tres medidas de adaptación con alto grado de viabilidad y de bajo costo como: (i) cultura de agua (sistemas ahorradores); (ii) materiales de construcción y diseños de casas "frescas"; y (iii) captura y control de agua de lluvia bajo eventos extremos.
11	Agricultura	Estudios sobre el efecto del cambio de las temperaturas máximas y mínimas y la producción del maíz en el Valle del Yaqui.	Instituto Nacional de Ecología (INE) - Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL)	Este proyecto busca determinar los impactos del cambio climático en el sector agrícola, específicamente en el cultivo del maíz, a fin de determinar medidas de adaptación.
12	Agricultura	Posible Impacto del Cambio Climático y Global en los Ecosistemas de Tabasco" y "El Cambio Climático y su Evaluación a través de Parámetros Agroclimáticos"	Instituto Nacional de Ecología (INE) - Lawrence Livermore National Laboratory (LLNL)	Se plantean más de 300 posibles escenarios de incrementos y decrementos de precipitación e incrementos de temperatura con igual valor promedio anual, pero diferentes patrones de distribución a lo largo del año. Ya que los cultivos anuales que duran de 3 a 5 meses de vida, responden de manera diferencial en su adaptación a como se distribuye ese aumento o decremento de lluvia y temperatura durante su ciclo de vida, aunque el promedio anual sea el mismo.
13	Agricultura	Impactos del Cambio Climático en la Agricultura en México. Caso: Apizaco, Tlaxcala.	Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM	Este proyecto busca proponer medidas de adaptación para enfrentar el impacto del cambio climático en el sector agrícola haciendo énfasis en el cultivo del maíz. Entre ellas se puede mencionar el cambio de variedad de maíz aprovechando que la reducción en la estación de crecimiento, el riego por goteo para el caso de lluvias irregulares y sequía y la construcción de pequeños invernaderos con cultivos orgánicos de jitomate, tomate y chile, productos de alto valor en el mercado para el caso de heladas.
14	Agricultura	Fomento de las Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en Centroamérica,	GEF-PNUD	Dentro del marco de este proyecto se viene trabajando en el diseño y funcionamiento de invernaderos que se adapten a las nuevas condiciones de los trabajadores del campo, considerando estrategias de riego que

Nº	Tema	Nombre Proyecto	Participante s /periodo	Descripción
		México y Cuba		aprovechen mejor este recurso y cultivos que permitan tanto el autoconsumo como la comercialización. También se está trabajando en la implementación de un aprovechamiento sustentable de los bosques que incluya la diversificación de las actividades silvícolas y de mercados forestales.
15	Agricultura	Proyecto de Investigación. Evaluación Integrada de la Vulnerabilidad Social y Adaptación al Cambio y Variabilidad Climáticos de los Productores Agropecuarios en México y Argentina.	Centro de Ciencias de la Atmósfera, Universidad Veracruzana, Universidad Autónoma de Tamaulipas	Este proyecto busca proponer medidas de adaptación para enfrentar el impacto del cambio climático en el sector agrícola haciendo énfasis en el cultivo del maíz integrando experiencias y esfuerzos de instituciones y organizaciones de México y Argentina.

Fuente: Elaboración propia

F.9 Normativas o prácticas

- **Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC).** Precisa posibilidades y rangos de reducción de emisiones, propone estudios necesarios para definir metas más precisas de mitigación y esboza las necesidades del país para avanzar en la construcción de capacidades de adaptación. Aunque la ENACC se centra en la esfera de competencia de la Administración Pública Federal, contribuye con ello a un proceso nacional, amplio e incluyente, basado en la construcción de consensos gubernamentales, corporativos y sociales para: (i) identificar oportunidades de reducción de emisiones y desarrollar proyectos de mitigación; (ii) reconocer la vulnerabilidad de los respectivos sectores y áreas de competencia e iniciar proyectos para el desarrollo de capacidades nacionales y locales de respuesta y adaptación; y (iii) proponer líneas de acción, políticas y estrategias, que sirvan de base para la elaboración de un Programa Especial de Cambio Climático que se inscribiría en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012.
- **Programa Especial de Cambio Climático 2009 - 2012 (PECC).** Es una iniciativa del Gobierno Federal, elaborado de manera voluntaria y con recursos propios, que muestra el interés de México para contribuir a la solución del problema del cambio climático, que compromete a las dependencias del Gobierno Federal con objetivos y metas nacionales vinculantes en mitigación y adaptación para el periodo 2009-2012. El Programa incluye un capítulo de visión de largo plazo en el que se plantean trayectorias deseables de mitigación hacia los horizontes 2020, 2030 y 2050, mostrando que es posible mitigar el cambio climático y adaptarse a él sin comprometer el proceso de desarrollo, e incluso con algunos beneficios económicos.

Gráfico 8: Políticas públicas en materia de cambio climático en México



Fuente: Cuarta Comunicación Nacional de Cambio Climático

F.10 Estudios y documentos de insumos para la adaptación

En noviembre del 2009 México publicó su Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, este documento cuenta con información reciente acerca de los estudios y proyectos desarrollados en temas de cambio climático. Este documento detalla, entre otros, los avances desarrollados en el tema de vulnerabilidad y adaptación por sectores claves del país y brinda información abundante acerca de las condiciones presentes y futuras del clima y sus impactos sobre los sistemas humanos y naturales. En la sección de IV de este documento “Información relevante para el logro del objetivo de la Convención” se detalla la lista de documentos, publicaciones, portales y material audiovisual con que se cuenta para difusión y sensibilización en el tema de cambio climático.

La SEMARNAT cuenta con el Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN) para la difusión de información temática para diferentes niveles de público (tomadores de decisiones, técnicos, etc.. Asimismo existen portales web que brindan información detallada del tema, tales como: http://cambio_climatico.ine.gob.mx/ y <http://vivienda.ine.gob.mx/> del INE.

Cuadro 27: Listado de documentos sobre adaptación - México

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
MX-01	SEMARNAT, 2009. México Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.	Adaptación/ Estudios Climáticos	Decisores políticos/técnicos
MX-02	SEMARNAT, 2006c. Política Ambiental Nacional para el Desarrollo Sustentable de Océanos y Costas de México. Estrategias para su conservación y uso sustentable. México.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
MX-03	Instituto Nacional de Ecología. Evaluación de Modelos y Construcción de Capacidades para la Evaluación de la Vulnerabilidad al Cambio Climático. México. 2004. 25 p.	Estudios climáticos	Técnicos
MX-04	Instituto Nacional de Ecología. Fomento de Capacidades para la Etapa II de Adaptación al Cambio Climático en México, Centroamérica y Cuba . Estudio en desarrollo por el CCA-UNAM para el INE y el PNUD. 2004.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
MX-05	Instituto Nacional de Ecología. Adaptación al Cambio Climático: Hermosillo, Sonora, Un Caso de Estudio. Informe desarrollado por Stratus Consulting, Inc., Universidad Nacional Autónoma de México y Colegio de Sonora para el INE, SEMARNAT y United States Environmental Protection Agency (USEPA). Enero 2004. 66 p.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
MX-06	Instituto Nacional de Ecología. Análisis de escenarios de cambio climático y vulnerabilidad de sectores clave en México y propuestas de adaptación. Estudio desarrollado por el CCA-UNAM. Informe de síntesis. 2006. 33 p.	Estudios Climáticos	Decisores políticos/técnicos
MX-07	Instituto Nacional de Ecología. México ante el cambio climático. México. 1998	Estudios Climáticos	Decisores políticos/técnicos
MX-08	SEMARNAT. Economía del Cambio Climático. México. 2009.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
MX-09	CONAGUA. <i>Programa Nacional Hídrico 2007-2012</i> . Comisión Nacional del Agua, Plan Nacional de Desarrollo, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. 2008. 163 pp.	Agua/Adaptación	Decisores políticos/técnicos
MX-10	PND. <i>Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012</i> . Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos, Presidencia de la República, 2007. 323 pp.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
MX-11	SAGARPA. <i>Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario y Pesquero 2007-2012</i> . Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México. 2007. 96 pp.	Seguridad alimentaria/ Adaptación	Decisores políticos/técnicos

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
MX-12	SEMARNAT. <i>Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012</i> . SEMARNAT, México. 2007. 172 pp.	Ecosistemas y conservación/Adaptación	Decisores políticos/técnicos
MX-13	SEGOB. <i>Programa Sectorial de Gobernación 2007-2012</i> . SEGOB, México. 2007. 49 pp.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
MX-14	CCA-UNAM. Cambio climático en México. Centro de ciencias de la atmósfera.	Estudios Climáticos	Decisores políticos/técnicos
MX-15	SENER. <i>Programa Sectorial de Energía 2007-2012</i> . Secretaría de Energía. México. 52 pp.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
MX-16	SCT. <i>Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2007-2012</i> . Secretaría de Comunicaciones y Transportes. México. 2007. 41 pp.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
MX-17	Instituto Nacional de Ecología. Generación de escenarios de cambio climático a escala regional, al 2030 y 2050; evaluación de la vulnerabilidad y opciones de adaptación de los asentamientos humanos, la biodiversidad y los sectores ganadero, forestal y pesquero, ante los impactos de la variabilidad y el cambio climáticos; y fomento de capacidades y asistencia técnica a especialistas estatales que elaborarán programas estatales de cambio climático. 2008.	Estudios Climáticos	Técnicos
MX-18	Instituto Nacional de Ecología. Estrategia Nacional de Acción Climática. Comité intersecretarial de Cambio Climático. México. 2000.	Estudios Climáticos	Decisores políticos/técnicos
MX-19	SEMARNAT, 2009. México Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.	Estudios climáticos	Decisores políticos/técnicos
MX-20	Instituto Nacional de Ecología . Estrategias de protección civil y gestión de riesgo hidrometeorológico ante el cambio climático. 2008. 97 pp.	Estudios Climáticos/Adaptación	Decisores políticos/técnicos
MX-21	Instituto Nacional de Ecología. Evaluación de la vulnerabilidad de los estados del sureste de México ante lluvias extremas debidas a la variabilidad y el cambio climático: Tabasco, estudio de caso. 2008. 141 pp.	Estudios Climáticos/Agua	Técnicos
MX-22	Instituto Nacional de Ecología Cambio Climático: Una visión desde México. México. 2004.	Adaptación	Decisores políticos/técnicos
MX-23	SS. Programa Nacional de Salud 2007-2012 "Por un México sano: construyendo alianzas para	Adaptación	Decisores

Código	Cita Bibliográfica	Tema	Público Objetivo
	una mejor salud”. México. 2007. 188 pp.		políticos/técnicos
MX-24	SEMANART. El planeta se está calentando. Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU). 2007.	Adaptación	Sociedad civil

Fuente: Elaboración propia

* * *