Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático

El Salvador
2018

Third National Communication to the Conference of the Parties under the United Nations Framework Convention on Climate Change

Third National Communication to the Conference of the Parties under the United Nations Framework Convention on Climate Change

El Salvador

2018

gef

PNUD

Al servicio
de las personas
y las naciones

MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

La Tercera Comunicación de Cambio Climático de El Salvador, ha sido liderada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), punto focal ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC).

Autoridades nacionales

Lina Dolores Pohl Alfaro, ministra de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Ángel María Ibarra Turcios, viceministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Dirección e implementación del proyecto

Antonio Cañas, jefe de Gabinete Técnico y director de proyecto
Lorena Argueta, coordinadora de la TCNCC y el primer Informe Bienal de Actualización (IBA)
Ernesto Durán, especialista en Cambio Climático

Colaboraciones especializadas:

- **Estudio sobre Circunstancias Nacionales y su vinculación con el cambio climático**
  Carlos Acevedo

- **Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, INGEI**
  Perspectives Climate Change
  Para el sector AFOLU: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE

- **Escenarios Climáticos**
  CATHALAC

- **Estudio sobre Medidas y Programas de Mitigación del Cambio Climático**
  Centro de Estudios Económicos y Ambientales, CIESA

- **Evaluación de Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático**
  ESSA Technologies

- **Integración del documento**
  María José López Blanco

Financiamiento

La Tercera Comunicación de Cambio Climático de El Salvador fue financiada a través del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), a través de la agencia implementadora del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), El Salvador.

Edición y corrección de estilo

Colaboradora principal: Tania Góchez

Diseño y diagramación

Jessica Nasser

Este documento puede ser reproducido, todo o en parte, siempre y cuando se reconozcan los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Derechos reservados. Prohibida su venta.

Colaboraciones institucionales

Se agradece a todos los funcionarios del MARN que apoyaron en la generación de información para la realización de los estudios que constituyen los insumos de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático de El Salvador.
Asimismo se agradece a las instituciones públicas y privadas que aportaron conocimiento e información.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
Kilómetro 5 ½, carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes, edificio MARN, instalaciones del ISTA, contiguo al parque de pelota Saturnino Bengoa. San Salvador, El Salvador, Centroamérica.
Tel: (503) 2132-6276.
Sitio web: www.marn.gob.sv
Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv
Facebook: /marn.gob.sv
Twitter: @MARN_sv

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AFOLU	Agriculture, forestry and other land use (Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra)
AMSS	Área Metropolitana de San Salvador
AND	Autoridad Nacional Designada
ANDA	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados
Anexo I	Países incluidos en el Anexo I de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
ANP	Área natural protegida
ATN	Atlántico Tropical Norte
BAU	Business as usual (escenario base)
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BCR	Banco Central de Reserva
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAF	Corporación Andina de Fomento
CASSA	Compañía Azucarera Salvadoreña
CBA	Canasta básica alimentaria
CDB	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CDKN	Climate and Development Knowledge Network (Red de Conocimiento sobre Clima y Desarrollo, conocida como Alianza Clima y Desarrollo)
CEL	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa de El Salvador
CELADE	Centro Latinoamericano de Demografía
CENTA	Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CER	Certificados de Emisiones Reducidas
CH4	Metano
CKD	Cement Kiln Dust (polvo de horno de cemento)
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNCC	Comisión Nacional de Cambio Climático
CND	Contribución Nacionalmente Determinada/ Contribuciones Nacionalmente Determinadas
CNE	Consejo Nacional de Energía
CO	Monóxido de carbono
CO2	Dióxido de carbono
COMURES	Corporación de Municipalidades de la República de El Salvador
CONASAV	Consejo Nacional de Sustentabilidad Ambiental y Vulnerabilidad
CONSAA	Consejo Salvadoreño de la Agroindustria Azucarera
COP	Conferencia de las Partes de la CMNUCC
COVNM o COVDM	Compuestos orgánicos volátiles no metánicos compuestos orgánicos volátiles distintos del metano
CSC	Consejo Salvadoreño del Café
DACGER	Dirección de Adaptación al Cambio Climático y Gestión Estratégica del Riesgo
DGEA	Dirección General de Economía Agropecuaria
DGOA	Dirección General del Observatorio Ambiental
DIGESTYC	Dirección General de Estadística y Censos
EAE	Evaluación Ambiental Estratégica
EEACC	Ecosistemas Estratégicos para la Adaptación al Cambio Climático
EHPM	Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples
EM-DAT	Emergency Events Database (Base de datos Emergency Events)
EMEP/EEA	European Monitoring and Evaluation Programme/ European Envinronment Agency (Guías de referencia metodológica del Programa Europeo de Evaluación y Monitoreo, y la Agencia Europea de Medio Ambiente
ENAPM	Encuesta Nacional Agropecuaria de Propósitos Múltiples
ENB	Estrategia Nacional de Biodiversidad
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
ENMA	Estrategia Nacional del Medio Ambiente
ENRH	Estrategia Nacional de Recursos Hídricos
ENSA	Estrategia Nacional de Saneamiento Ambiental
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
FE	Factor de emisión
FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FISDL	Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local
FMI	Fondo Monetario Internacional
FOD	Método de descomposición de primer orden

FONAES	Fondo Ambiental de El Salvador
FUSADES	Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y Social
FVC	Fondo Verde para el Clima
GC/CC	Garantía de calidad/control de calidad
GCM	Modelos de circulación general
GEF	Global Environment Facility (Fondo para el Medio Ambiente Mundial)
GEI	Gas(es) de efecto invernadero
GFDRR	Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (Fondo Mundial para la Reducción de los Desastres y la Recuperación)
GOES	Gobierno de El Salvador
GWP	Global Warming Potential (Potencial de calentamiento global)
HFC	Hidrofluorocarbonos
IACC	Infraestructura Adaptativa al Cambio Climático
IBA	Informe Bienal de Actualización
IDF	Intensidad-Duración-Frecuencia
IED	Inversión extranjera directa
IMCC	Inversión en infraestructura para la mitigación
INERV	Informe Nacional del Estado de los Riesgos y Vulnerabilidades
INGEI	Inventario nacional de gases de efecto invernadero
IPCC	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (PICC)
IPPU	Industrial processes and product use (procesos industriales y uso de productos)
IRM	Índice Municipal de Riesgo Manifiesto
IVP	Índice de Vulnerabilidad Prevalente
IVS	Índice de Vulnerabilidad Socioeconómica
KFW	Banco de Desarrollo Alemán
kt	Kilotoneladas
LDPS	Ley de Desarrollo y Protección Social
LKD	Lime Kiln Dust (Polvo de horno de cal)
LMA	Ley del Medio Ambiente
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MH	Ministerio de Hacienda
MINEC	Ministerio de Economía
MINED	Ministerio de Educación
MINSAL	Ministerio de Salud Pública
MOM	Materia orgánica muerta
MOP	Ministerio de Obras Públicas
MRREE	Ministerio de Relaciones Exteriores
MRV	Medición, reporte y verificación
N2O	Óxido nitroso
NAMA/ NAMAS	Acción Nacional Apropiada de Mitigación/ Acciones Nacionales Apropiadas de Mitigación
NDC	Nationally Determined Contribution (Contribución nacionalmente determinada)
NH_3	Amoníaco
NH_4+	Amonio
No Anexo I	Países no incluidos en el Anexo I de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
NOx	Óxidos de nitrógeno
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONG	Organizaciones no gubernamentales
OPAMSS	Oficina de Planificación del Área Metropolitana de San Salvador
PCN	Primera Comunicación Nacional
PCNCC	Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático
PEA	Población económicamente activa
PEN	Política Energética Nacional
PFC	Perfluorocarbonos
PFES	Política Forestal para El Salvador
PIB	Producto interno bruto
PK	Protocolo de Kioto
PLAMADUR	Plan Maestro de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de San Salvador
PMR	Productos de madera recolectada
PNCC	Plan Nacional de Cambio Climático
PNGIRH	Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico
PNMA	Política Nacional del Medio Ambiente
PNRH	Política Nacional del Recurso Hídrico

PNRR	Programa Nacional de Reducción de Riesgos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PQD	Plan Quinquenal de Desarrollo
PREP	Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes 2012 y Plan Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes 2016
RCP	Representative concentration pathways (Trayectorias de concentración representativas)
REDD+	Reducción de Emisiones de GEI causadas por la Deforestación y Degradación de los bosques, la conservación y el incremento de las capturas de CO2
SAO	Sustancias agotadoras de la capa de ozono
SCNCC	Segunda Comunicación Nacional de Cambio Climático
SEDS	Sitios de eliminación de desechos sólidos
SETEPLAN	Secretaría Técnica y de Planificación de la Presidencia
SF6	Hexafluoruro de azufre
SICA	Sistema de la Integración Centroamericana
SICEX	Sistema Integrado de Comercio Exterior
SIGET	Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones
SINAMA	Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente
SINGAR	Sistema de Información Nacional de Gestión de Agua para Riego
SITRAMSS	Sistema Integrado de Transporte del Área Metropolitana de San Salvador
SNET	Servicio Nacional de Estudios Territoriales
SNPC	Sistema Nacional de Protección Civil
SO2	Dióxido de azufre
SuDs	Sustainable Drainage Systems (Sistemas de drenaje pluvial sostenibles)
TCNCC	Tercera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático
TECSA	Tecnologías Ecológicas Centroamericanas, S. A. de C. V.
TJ	Tera julio
UES	Universidad de El Salvador
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
UNFPA	Fondo de Población de las Naciones Unidas
UNIEC	Unidad de Investigación y Epidemiología de Campo
UNISDR	Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres
UNU	United Nations University
UNU-EHS	Institute for Environment and Human Security of the United Nations / University (Instituto para el Medio Ambiente y la Seguridad Humana de la Universidad de las Naciones Unidas)
USEPA	Agencia de Protección del Medio Ambiente de los Estados Unidos
VMT	Viceministerio de Transporte
WDI	World Development Indicators (Indicadores del Desarrollo Mundial)
WEI	Water Explotaition Index (Índice de Explotación de Agua)
ZCIT	Zona de Convergencia Intertropical

Executive summary

The Government of El Salvador presents to the national and International community its THIRD NATIONAL COMMUNICATION ON CLIMATE CHANGE.

As a signatory to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), El Salvador considers the publication of this report not only as an effort to meet the country´s commitment under the Convention, but also to showcase the domestic policies and actions to tackle climate change.

After almost twenty years since the presentation of its First National Communication on Climate Change, El Salvador has adopted a set of measures and actions to face the threats and effects of climate change, in particular during the last decade. At the same time El Salvador has carried out numerous technical studies analysing its national circumstances, greenhouse gas emissions, risks, vulnerabilities, future scenarios of climate change impacts, the institutional and policy frameworks and barriers, which have enabled to set the priorities and national development goals, as well as the strategic framework to address the threats posed by climate change. This hard work has enabled the preparation of a comprehensive diagnosis and outlook reflected in this Third National Communication.

National circumstances of El Salvador

El Salvador is located in Central America, in the tropical belt of the earth, inside the Inter-Tropical Convergence Zone (ITCZ). The climate of El Salvador is tropical with pronounced rainy and dry seasons but with moderated temperature which changes mainly by elevation in the interior.
El Salvador covers an area of 21.040 Km2 and is one of the smallest countries in the region. It is divided in 14 departments grouped in four geographical areas (central, paracentral, occidental and oriental) and 262 municipalities. With a population of 6.581.860 inhabitants in 2017, 60.2% is located in urban areas and the remaining 39.8% in rural areas.

El Salvador has one of the highest population densities of the continent, with 313 inhabitants per km2 at national level. The Metropolitan Area of San Salvador (AMSS), the political and economic center of the country, covers the 3% of the national territory and concentrates the 25.7% of the population with an average population density of 2.772 people/km². The AMSS includes the municipalities with the highest population density of the country: Cuscatancingo with 13.769 people/Km², Soyapango with 7.901 people/Km2 and Mejicanos with 7.022 people/Km².

Socio-economic Indicators

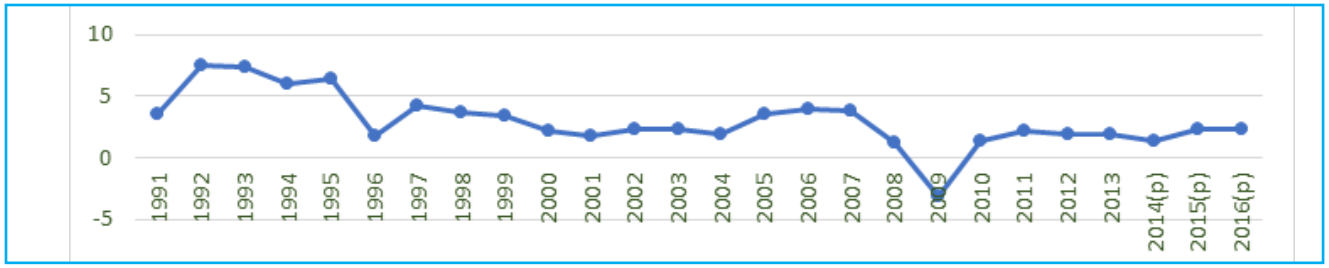
Area	21.040	km2
Population (2017)	6,5	millon inhabitants
Population growth rate (2016)	0.3	%
Population density (2017)	313	people/Km2
Life expentancy at birth (2017)	73.51	years
Illiteracy rate (2017)	10,5	%
Primary school enrollement rate (2015)	91,2	%
Households under poverty (2017)	29,2	%
Gini Coefficient (2017)	0.34	
Inmunization rate (2016)	93	%
Population with access to drinking water (2017)	88.3	%
Population with access to improved sanitation services (2016)	95	%
Households with access to public waste collection services (2017)	53.1	%
GDP 2016	26.797	millon US$
GDP growth rate 2016	2,4	%
Unemployement rate 2017	7	%

Source: MARN own elaboration, from EHPM 2015-2017 and Banco Central de Reserva (BCR) 2018

Due to its geographical and socio-economic conditions, El Salvador is one of the countries with the highest risk and vulnerability to climate variability.

The average economic growth in El Salvador is 2.2% per year since 1995

El Salvador suffers from a low growth rate cycle since the last two decades. Since 1995, the average economic growth of the country is 2.2 % per year, lower than the average rates in other Central American and Latin American countries. This situation has been affected by the dollarization in 2001 and the 2008 global financial crisis.



GDP growth (percentage). Banco Central de Reserva (BCR).

During more than a decade, El Salvador is one of the fifteen countries in the world with the highest aggregate consumption. This means that consumption is higher than production and represents more than 100% of the Salvadorian GDP. Concerning private consumption (the main component of aggregate consumption), El Salvador is among the ten countries with the highest private consumption rates in the world (above 90% of GDP in the last decade).

Domestic investment rate has remained below the average in both Central America and Latin America (below 15% of GDP during the last ten years). In addition, foreign direct investment flows have been low. Since 1990, El Salvador shows a structural distortion as the savings rate is increasingly lower that the investment rate.

Unemployment rate is 7%, with an employed population of 2,960,788 people in 2017. Although the unemployment rate is low, the rate of underemployment is higher (people employed but with difficulties to obtain an income equal or higher to the minimum salary).

The productive structure of El Salvador has changed since 1990. It has experienced a progressive increase of the services sector and a decrease of the agricultural activities. In 2017 the tertiary sector (commerce, hotels and restaurants) absorbs 31.3% of the active population, followed by the agricultural sector employing 17.8%. This figure is notably higher in the rural areas where the agriculture sector represents 41.5% of the active population. Nevertheless, the agricultural sector continues to be important, not only because it is the second source of employment in the country, but also because it warranties internal food security and thus reducing the country's external dependence on food.

El Salvador has a trade balance deficit representing more than 20% of its GDP. Imports of consumer goods have increased since 1990 from 25% to 40% of total imports.

One of the most important components of imports in the country is the energy sector, with oil and oil-derived products share in imports increasing from 8% in 1990 to 18% in recent years. Due to transport's reliance on oil-derived products and a 63% increase of the vehicles fleet since 2005 to date, the transport sector represents one of the biggest challenges for the country towards implementing a low carbon economy.

There has been a decrease in poverty, illiteracy and inequality and an increase of immunization rates, access to drinking water and to sanitation services during the last decade.

During the period 2008-2017 total and extreme poverty have decreased from 39.9% to 29.2% and from 12.4% to 6.2%, respectively. Population in poverty conditions decreased on around 275,936 people. The inequality measured through the Gini coefficient also decreased from 0.48 to 0.34 in this period.

During the same period the illiteracy rate decreased from 14.1% to 10.5% (EHPM 2017).

1	39.9 %	Total poverty	2008	→	2017	29.2 %
2	12.4 %	Extreme poverty	2008	→	2017	6.2 %
3	14.1 %	Illitercy rate	2008	→	2017	10.5 %
4	0.48	Gini Coefficient (Inequality)	2008	→	2017	0.34
5	76 %	Inmunization rate	1990	→	2016	93 %
6	42 %	Access to drinking water	1990	→	2017	88.3 %
7	45.2 %	Access to waste collection	1998	→	2017	53.1 %

Source: EHPM 2016 and 2017, MINEC-DIGESTYC

The proportion of population with access to drinking water increased from 42% in 1990 to 88.3% in 2017 and the percentage of households with access to municipal solid waste collection services has increased from 45.2% to 53.1% between 1998 and 2017.
Concerning land use and rivers, El Salvador landcover is distributed as follows: 33.9% forest (including coffee), 41.4% agricultural field and crops, 3.8% urban land and 21% other uses.

The country is experiencing an improvement of the quality of water in rivers

Around 32% of sampled sites in the rivers of the country in 2017 has a quality labelled as “good” while it was zero in 2009. Sampled sites with water quality labelled as “bad” decreased from 31% in 2009 to 9% in 2017 (Informe de la Calidad de Agua de los ríos de El Salvador, MARN 2017.)

Concerning climate variability, the annual precipitation regime has registered a significant variation in the last decades due to the lack or excess of rainfall motivated by meteorological events such as El Niño and La Niña. Between 1971 and 2015, 2010 and 2011 have been the rainiest years.

El Salvador has a tropical weather with a disruption in the precipitation regime and with an increase in the average annual temperature during the last decades

The climate projected scenarios point out a potential increase in annual average temperature of 2 or 3 degrees Celsius in the next six decades. The global increase in the temperature has already generated an increase in sea levels of almost 8 centimeters, which implies that climate change impacts will be more severe in the coastal marine areas.

Disasters generated by extreme weather events are frequent

Due to its geomorphology, orography and geographical location, El Salvador is exposed to natural threats and frequent disasters.
The Fifth Assessment Report (AR5) of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) identifies Central America as a highly exposed region to geoclimatic hazards due to is location and topography. In particular the AR5 highligths the vulnerability of human settlements. It also considers Central America as the most sensitive tropical region to climate change.

High vulnerability to natural extreme events

1	88.7 %	of the national territory at risk
2	95.4 %	of population live in areas at risk
3	96.4 %	of GDP generated in areas at risk
4	36 %	Basic grain crops exposed to meteorological droughts
5	38 %	Proportion of the territory with high vulnerbility to landslide
6	10 %	Proportion of the territory exposed to flooding
7	70 %	Proportion of the territory exposed to drought
8	Country with one of the highest climate risk index of the world based on Germanwatch, evolving from number 1 in 2009 to number 47 in 2017	

Source: UNDAC, INERV - MARN 2017

El Salvador has been classified as the most vulnerable country of the world in 2009 by the Global Risk Index. In the following years El Salvador has been included among the 15 countries with the highest climatic risk. However, El Salvador has been classified in the 47th position in 2016 as a result of the actions implemented during the last years to decrease its vulnerability.

Since many years, El Salvador has been affected by overflowing rivers and floods that have caused important material and human losses. The morphology evolution of the territory, the land use changes and the urban development have exacerbated the damages originated by floods in recent years. These damages affect different areas in the country and, in particular, the population with the lowest income living in precarious settlements or close to rivers and streams.

Floods have also resulted in losses in crops and livestock as well as damages to basic infrastructure such as bridges, roads, houses, schools and hospitals (INERV 2017).

Damages generated by floods are progressively more severe

El Salvador has faced strong meteorological droughts during the period 2012-2016. In 2012, 2013 and 2014, the drought reached 32, 23 and 31 dry days respectively (MARN-DGOA, 2016). The driest trimester of the whole dry days registered during almost half a century was registered in 2015 (from May to July). In 2015 the stations of the hydrometric network registered decreases in the river flows higher than 90% in some cases, compared to the historical averages, due to the drought.

Droughts have been very strong during last years

Drought seasons between 2012 and 2016 are related with “El Nino” phenomenon and/or the temperature under the North Tropical Atlantic Ocean average.

The country is experiencing a progressive decrease of water availability

Concerning water availability, water demand is concentrated in the agricultural use (52%) and domestic supply (30%), being the total water demand estimated at 25,364 Mm3/year; and the average precipitation 56,039 Mm3/year (Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico 2017).

Greenhouse gas emissions in El Salvador

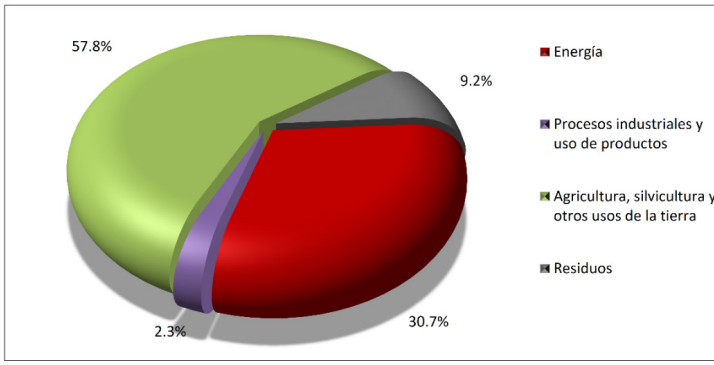
In 2014, El Salvador emitted 20,964.6 kt of CO_2 and, taking into account CO_2 removals of 4,985.9 kt, the net amount of this gas was 15,978.7 kt.

The other GHG emissions were 143.1 kt of CH_4 (3,577.6 kt of CO_2 equivalent), 2.5 kt of N2O (753.3 kt CO_2 equivalent) and 85.3 kt CO_2 equivalent of HFCs.

Regarding the precursor gases, the emissions in 2014 were 38.8 kt of NOx, 355.8 kt of CO, 11.3 kt of VOCs and 277.6 kt of SO_2.
The biggest contributor sector is Agriculture, Forestry and other land uses sector (AFOLU) with 57.8%, followed by the energy sector with 30.7%, the waste sector with 9.2% and the industrial processes and product use sector (IPPU) with 2.3% in 2014.

Historically and till present, El Salvador has generated very low GHG emissions levels and its contribution is not significant at the global level.

Because about 90% emissions come from the AFOLU and energy sectors, mitigation measures are mainly implemented in these sectors.



Institutional framework to combat climate change

Progress in the Salvadorian climate change policy

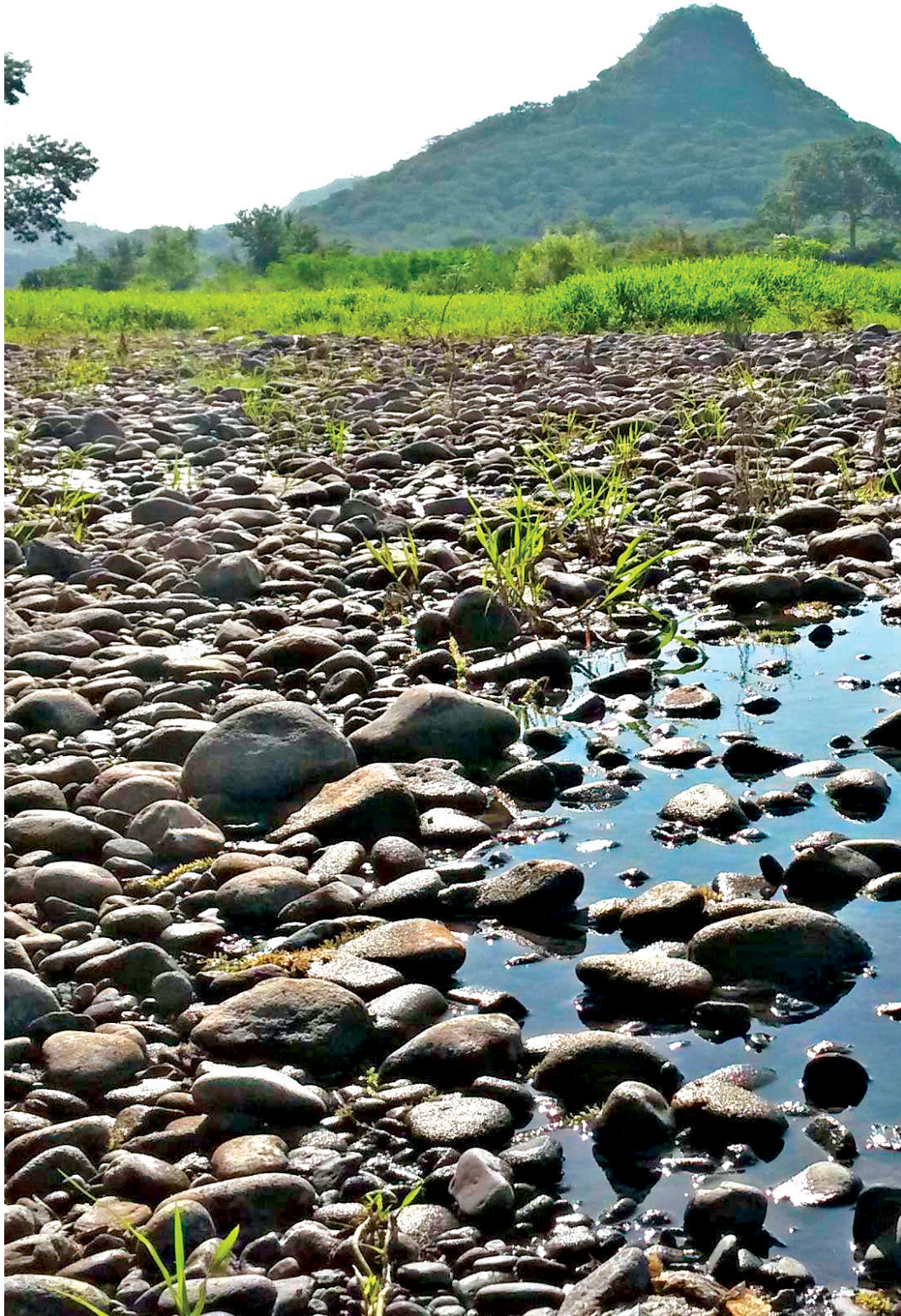
The Salvadorian government has paid special attention to integrate environmental concerns into the programmes and social and economic development targets set for the five-year plans 2009-2014 and 2014-2019.

El Salvador has promoted systematic observation, and has strengthened the institutional framework for climate change in recent years

The main objective of most of the promoted actions to date is to prepare and strengthen the public institutional framework in order to improve the knowledge and monitoring of climate change effects, to guide sectoral actions and to mobilise priority investments according to the available strategic resources.
Big efforts and resources have focused to improve the technical capacity of professionals, the equipment and the availability of basic information on risks management, meteorology and hydrometeorology. As a consequence, El Salvador has an Environmental Observatory (Observatorio Ambiental) with stations and IT equipment with high technological specialization.
The Salvadoran Observatory is one of the best equipped and most technologically advanced centers in the Central American region.

One of the objectives of the Observatory is to perform continuous and systematic monitoring of hydrological and meteorological phenomena for the dissemination of information on threats and vulnerabilities that may lead to losses and damages.

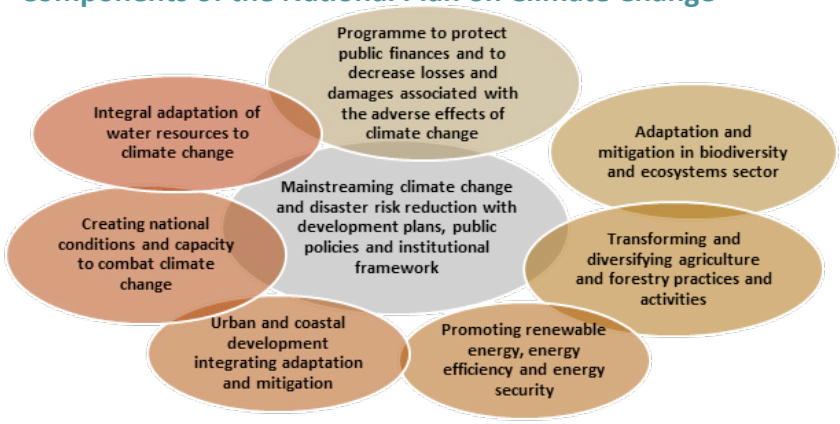
From 2009 to 2016 the number of meteorological, hydrological and pluviometric stations was tripled from 98 to 234, a new network of eight meteorological radars was installed, an Integrated Monitoring Threats Centre was built, and a local observatory network (Red de Observadores locales) with over 300 trained and equipped technicians was consolidated.



The current climate change policy of El Salvador has its foundation in the following instruments:

1. The **Programme of Risk Reduction and Civil Protection** (2010-2014), an important strategy aimed at managing and reducing risk throughout the national territory.
2. The **Environment National Policy** (2012), which deals with the threats of climate change and strengthens the coordination mechanisms of public environmental management between ministries of the central government and autonomous institutions of municipalities.
3. The **National Environment Strategy** (2013), with the implementation of four sectoral strategies: the National Climate Change Strategy, the National Biodiversity Strategy, the National Environmental Sanitation Strategy and the National Water Resources Strategy, all of them elaborated by the Ministry of Environment and Natural Resources (MARN). In 2015, the Ministry of Agriculture and Livestock (MAG) elaborated the Environmental Strategy for Climate Change Adaptation and Mitigation in the Agricultural, Forestry, Fisheries and Aquaculture Sector too.
4. The **Environment Law** (LMA), reformed in 2012, which includes in its Article 64 the priority needs to deal with the adverse impacts of climate change.
5. The **Five-Year Development Plan** 2014-2019 (PQD), main national instrument to implement initiatives focused on meeting priority needs such as provision of water resources, food security, employment growth, housing provision, access to transport infrastructure and marketing logistics. It establishes in its 7th Objective the need for actions to move towards an environmentally sustainable economy and society, resilient to the effects of climate change. Among its objectives and axis, it also establishes to promote energy efficiency and renewable energies and to mitigate emissions from the transport and waste sectors.
6. The **National Climate Change Strategy** (2013), which deals with the mechanisms to face losses and damages, Adaptation to Climate Change and Mitigation.
7. The **First National Plan on Climate Change** (2015), which is the instrument establishing the priorities to deal with climate change and the climate variability. It contains the actions to be carried out in a five years period to reduce the adverse effects of climate change.

Components of the National Plan on Climate Change



Source: MARN own elaboration 2018.

El Salvador signed the Paris Agreement within the United Nations Framework Convention on Climate Change in April 2016, ratifying it and becoming a Party to it in March 2017. The Agreement establishes measures for mitigation, adaptation and resilience to global warming.

During the last five years, El Salvador has developed different initiatives under a mitigation based on adaptation approach to overcome the challenges of

integrating mitigation, adaptation and development agendas, while meeting its national commitments under the UNFCCC at the same time.

Part of these initiatives are reflected in the Nationally Determined Contributions (NDC), with an important focus on the required capacity building and the management of implementation mechanisms to comply with these commitments prior to and during the first reporting period 2021-2025.

Institutional arrangements

Given the importance of climate change for El Salvador, great efforts have been made to create specialized climate change units in the government institutions with the greatest responsibilities in this area. These institutions are, among others, the MARN, the Ministry of Finance (MH), the Ministry of Public Works, Transportation, Housing and Urban Development (MOP), the Ministry of Agriculture and Livestock (MAG), the Social Investment Fund for Local Development (FISDL) and the Ministry of Foreign Relations (MRREE).

The **Environmental Sustainability and Vulnerability Cabinet** was created in June 2014. This Cabinet has as main responsibility the approval of public climate change policies. It is integrated by different State portfolios from different areas aiming at reducing the causes and consequences of climate change. Coordinated by the MARN, the Cabinet includes the following government institutions: Ministry of Agriculture and Livestock; Ministry of Public Works, Transportation, Housing and Urban Development; Ministry of Governance and Territorial Development; Ministry of Tourism; Vice Ministry of Cooperation for Development; Ministry of National Defence; the Secretariat for the Vulnerability of the Presidency of the Republic; the National Administration of Aqueducts and Sewers (ANDA), among others.

The final objective of the Cabinet is to coordinate effectively the different initiatives aimed at achieving a sustainable and resilient economic and productive development to be promoted under the framework of the Five-Year Development Plan 2014-2019.

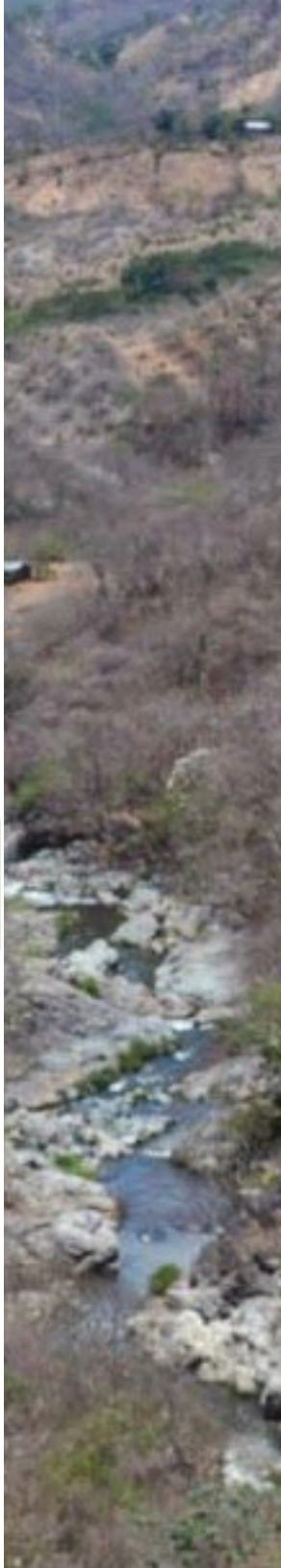
The Presidency of the Republic created the **National Council for Environmental Sustainability and Vulnerability (CONASAV)** in 2016. This council is a dialogue and coordination body integrated by different sectors of the Salvadoran society. They participate in a joint effort to promote a comprehensive approach to environment and sustainable development, by facilitating the adoption of commitments, actions and solutions within the short, medium and long terms. It includes Government representatives, political parties, academia, research centers, private companies, municipalities, non-governmental organizations, churches and experts in the areas of sustainability and environmental vulnerability.

After two years of hard work and an intense process of organization and coordination of multi-stakeholder thematic tables, the CONASAV has defined and presented in 2018, a set of strategic actions included in the Plan El Salvador Sustainable.

A framework law will regulate the required institutional arrangements on climate change

El Salvador has recently elaborated a draft of **framework law on climate change** to strengthen governance and institutional arrangements, to implement the legal and public policy framework on climate change at national, regional and local levels and to ensure the effective fulfilment of climate change actions as well as the international commitments of the country under the UNFCCC.

This preliminary draft provides the mechanisms to create a National Climate Change System, a National Commission on Climate Change, a Consultative Council on Climate Change and a National Observatory on Climate Change, as well as coordination mechanisms with local governments.



Climate scenarios

In view to analyse potential future impacts of climate change, El Salvador has modelled future scenarios according to the IPCC AR5. Using as a reference historical data for the period 1961-1990, scenarios were built for the 2021-2050 and 2071-2100 periods. In line with AR5, four Representative Concentration Pathways (RCPs) were selected and defined by their total radiative forcing (cumulative measure of human emissions of GHGs from all sources expressed in Watts per square meter) pathway and level by 2100: RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 and RCP8.5[1].

The results show an increasing trend of medium, maximum and minimum temperature as follows:

- For the 2021-2030 and 2031-2041 periods, the temperature could rise between 0.7 °C and 1.5 °C, in all scenarios, with the biggest changes in scenario RCP 8.5.
- The 2041-2050 decade presents a temperature rise between 1.5 °C and 2 °C, with the highest values in the east of El Salvador under the scenario RCP 8.5.
- In the 2071-2100 period, the medium temperature will rise from 1.5 °C to 4.5 °C, with values higher than 3 °C in scenario RCP 8.5. This means that around 90 % of the national territory will have an average temperature higher 27 °C.
- For the 2071-2080 decade, the temperature rise could vary from1 °C and 1.5 °C to 2.5 °C and 3.5 °C.
- For the 2081-2090 and 2091-2100 decades, there will be a temperature rise between 2.5 °C and 4.5 °C, in particular in the east of the country.

1 Each RCP is based on a set of different socioeconomic, technology, and biophysical assumptions. Strict mitigation scenario (RCP2.6), moderate scenarios (RCP4.5 y RCP6.0) and scenario with a high level of GHG emissions (RCP8.5).

The results show a decreasing trend of rainfall as follows:

- For the 2021-2030 decade, the rainfall could decrease between 15-25 %, with the higher decrease under the scenario RCP2.6 (20-25 %), and the lowest decrease under RCP6.0 (15-20 %).
- The 2031-2040 decade shows a rainfall decrease between 10 and 20 %, with the biggest changes in the east of El Salvador and under RCP8.5.
- For the 2041-2050 decade, the rainfall could decrease between 10 % and 20 %, similar to the previous decade.
- For the 2071-2080 decade, the decrease is of 15-25 %, more pronounced under RCP6.0 and 8.5 (20-25 %).
- For the 2081-2090 decade, the rainfall could decrease between 20 % and 30 %.
- The 2091-2100 decade shows a rainfall decrease between 20 % and 35 %.

The changes in the temperature and rainfall under the four projected scenarios will certainly adversely impact ecosystems and all socioeconomic sectors such as the water resources, food security, energy security and health.

Policies and projects on adaptation and mitigation

Main instruments and projects addressing vulnerability and adaptation by sector

Priority sectors	Main instruments and projects on adaptation
Water resources	**National Strategy on Water Resources (MARN 2013)** Addresses the impacts of climate variability - droughts, floods and landslides – as well as adaptation to climate change. **National Plan on Integral Management of Water Resources (MARN 2017).** One of the 4 priority axes addresses the risks posed by extreme weather events. **Projects/actions** Permanent monitoring system for water quality and environmental conditions of rivers Integrated water, sanitation and environment project of El Salvador (2012-2017): Specific actions for the protection and control of water resources.
Agriculture and Forestry	**Forestry Policy of El Salvador (MAG 2016-2036).** One of the 8 axes is the reduction of the vulnerability reduction to the impacts of climate change of the productive systems and ecosystems of the country. **Climate Change Policy for the Agriculture, Forestry, Fishing and Aquaculture Sector (MAG 2016):** Its main objective is to contribute to the adaptation of these sectors to climate change by reducing their vulnerability. **Institutional Environmental Strategy for the Adaptation of Agriculture to Climate Change (MAG-CENTA, 2015).** It promotes the research on agricultural species and crops adaptable to climate change. **National Plan on Climate Change and Management of Agro-climatic Risks for the Agricultural, Forestry, Fisheries and Aquaculture Sector (MAG, 2017)** It focuses on the improvement of institutional capacities to manage agro-climatic risks and face climate change. **Environmental Strategy for Adaptation and Mitigation of Climate Change in the Agricultural, Forestry and Aquaculture Sector (MAG, 2015).** Includes initiatives to promote technical assistance, technology and information to improve the adaptation of these sectors to climate change. **Projects** Genetic improvement and dietary alternatives of dairy cattle (2014-2016): Transfer of technology for dairy cattle resilient to climate change. Protection of the tropical forest and watershed management in the Trifinio region (2009). Reducing emissions from deforestation and forest degradation - REDD +

Infraestructure and urban planning	**Integrated Mobility and Logistics Policy for Productive Development and Trade Facilitation (MOP, 2017):** Infrastructure improvements according to the resilient infrastructure goals under the Five-Year Development Plan 2014-2019. **National Housing and Habitat Policy (MOP, 2015):** Environmental management and adaptation to climate change is one of the four transversal axes. **Land Management Law (2012),** to guide public and private investments to achieve sustainable development through appropriate territorial planning. **Climate Change Policy for the Sector of Public Works, Transportation, Housing and Urban Development (MOP):** It addresses adaptation to climate change through infrastructure shielding and territorial and urban planning. **Programme of Reduction of Vulnerability in Precarious Urban Settlements in the Metropolitan Area of San Salvador (2018):** Its objective is to reduce the risk of flooding in in the Montserrat River basin villages.
Ecosystems and landscapes	The Restoration of Ecosystems and Landscapes Programme - PREP (MARN, 2012) is the political framework of the **National Plan for the Restoration of Ecosystems and Landscapes** 2016-2017, whose components are: i) Restoration of degraded soils through the adoption of climate-resilient agroforestry systems and biodiversity protection, ii) Restoration and conservation of critical ecosystems, to recover key ecosystem services, through an inclusive process and iii) Integration of physical and natural infrastructure, for soil and vegetation recovery, CO2 capture, carbon fixation in soil and vegetation, water regulation improvement, reduction of agrochemicals use, improvement of ecological diversity, coastal erosion reduction, strengthening reproductive zones of a wide range of marine species, maintaining the storage capacity of nutrients and water, protection against floods and implementation of new design parameters in the physical infrastructure (road infrastructure in particular). **Bonn Challenge** (2011): commitment to restore1 million hectares of tropical and subtropical moist broadleaf forest by 2020 (equivalent to half of the national territory), where 70% is used by agriculture sector. This goal will allow to capture around 0.09 GtCO2. **National Biodiversity Strategy** (MARN, 2013): with the general objective "to guide the protection, restoration and conservation of biodiversity and supporting the social and economic development of El Salvador through knowledge, valuation, conservation and sustainable use of ecosystems and their services".
Health	**Integrated plan for adaptation in the areas of health, labour and food security and nutrition** (MINSAL, 2018, ongoing): Focuses in the implementation of coordination actions with the municipalities to elaborate integrated plans of adaptation with concrete goals to reduce environmental pollution and increase resilience to climate change during the 2018-2025 period.

Source: MARN own elaboration 2018.

Within the framework of an increasing climate risk with its economic and social impacts, and the small contribution of the country to greenhouse gas (GHG) emissions, the Government of El Salvador, under the coordination of MARN, has thus decided to promote policies / programmes / projects and mitigation actions based on adaptation.

This strategy seeks the generation of social and productive co-benefits, which at the same time achieve GHG emissions reductions.
In addition to several Nationally Appropriate Mitigation Actions (NAMAs) and Clean Development Mechanisms (CDM) projects, the following mitigation actions and efforts are being implemented in the country.

Main mitigation instruments and projects by sector

Priority sectors	Main mitigation actions
Energy	**Energy Policy (CNE)** 2010-2024: Promotes short-term energy efficiency measures and long term transformation of the energy matrix increasing renewable energies which will allow minimizing external energy dependence. **Promotion of renewable energies, energy efficiency and energy security component of the National Plan on Climate Change** (MARN, 2015): Its purpose is to reduce the imports of hydrocarbons, as well as to strengthen the autonomy and security of energy supply in El Salvador. **Projects** Small and large-scale projects of Non-Conventional Renewable Energies (ERNC). Production of drinking water with renewable energy (ANDA 2018).
Transport	**Low carbon and resilient urban and coastal development component of the National Plan on Climate Change** (MARN, 2015): One of the actions is the implementation of social and fiscal policy instruments to ensure equity and sustainability in the access to public transport services. **Integrated Mobility and Logistics Policy** (MOP, 2017): Its general objective is mobility, productive transformation and trade facilitation to accelerate growth and human development with co-benefits in mitigation. **Projects** Integrated Transportation System of the Metropolitan Area of San Salvador (SITRAMSS).

Agriculture, Forestry and Land use	**Forestry Policy 2016-2036** (MAG, 2016): The purpose is to increase the mitigation capacity through reforestation. **Strategy of the Agricultural, Forestry and Aquaculture Sector** (MAG, 2015): Is purpose is to provide producers with the technology and information they need to increase adaptation and mitigation. **Agroclimatic Risk Management for the Agriculture, Forestry, Fishing and Aquaculture sector component of the National Plan on Climate Change** (MARN, 2015): Promotes the development of a training programme for farmers of the livestock sector on the impacts of climate change, GHG emissions, the use of crops waste (corn, beans, sorghum and cane) to feed bovine cattle, and the design of projects on recycling, reuse and reduction of solid and liquid waste with co-benefits in mitigation. **Action Plan to restore ecosystems and landscapes of El Salvador** (MARN, 2016) with a mitigation based on adaptation approach, this action plan consists of reversing the degradation of the environment with adaptation practices, while increasing the carbon capture and storage by plants and soil. The actions with the greatest mitigation potential are the restoration of natural ecosystems, such as the restoration of mangrove (134 TCO2e / ha) and gallery forest (127 TCO2e / ha), followed by the implementation of agroforestry systems of basic grains and cocoa; as well as the adoption of sustainability measures during the entire sugarcane cultivation and production processes. **National Strategy REDD+** (MARN, 2011): Its global objective is to reduce and capture the GHG emitted in rural areas. It focuses on adaptation through the restoration of ecosystems and large-scale landscapes, achieving improvements in mitigation due to the increase of carbon stocks through the fixation of GHG emissions in the restored soil and vegetation.
Waste	**National Programme for the Integral Management of Solid Waste** (MARN, 2010): In partnership with the municipalities it promotes the adoption of sustainable consumption patterns and waste treatment alternatives to reduce emissions.

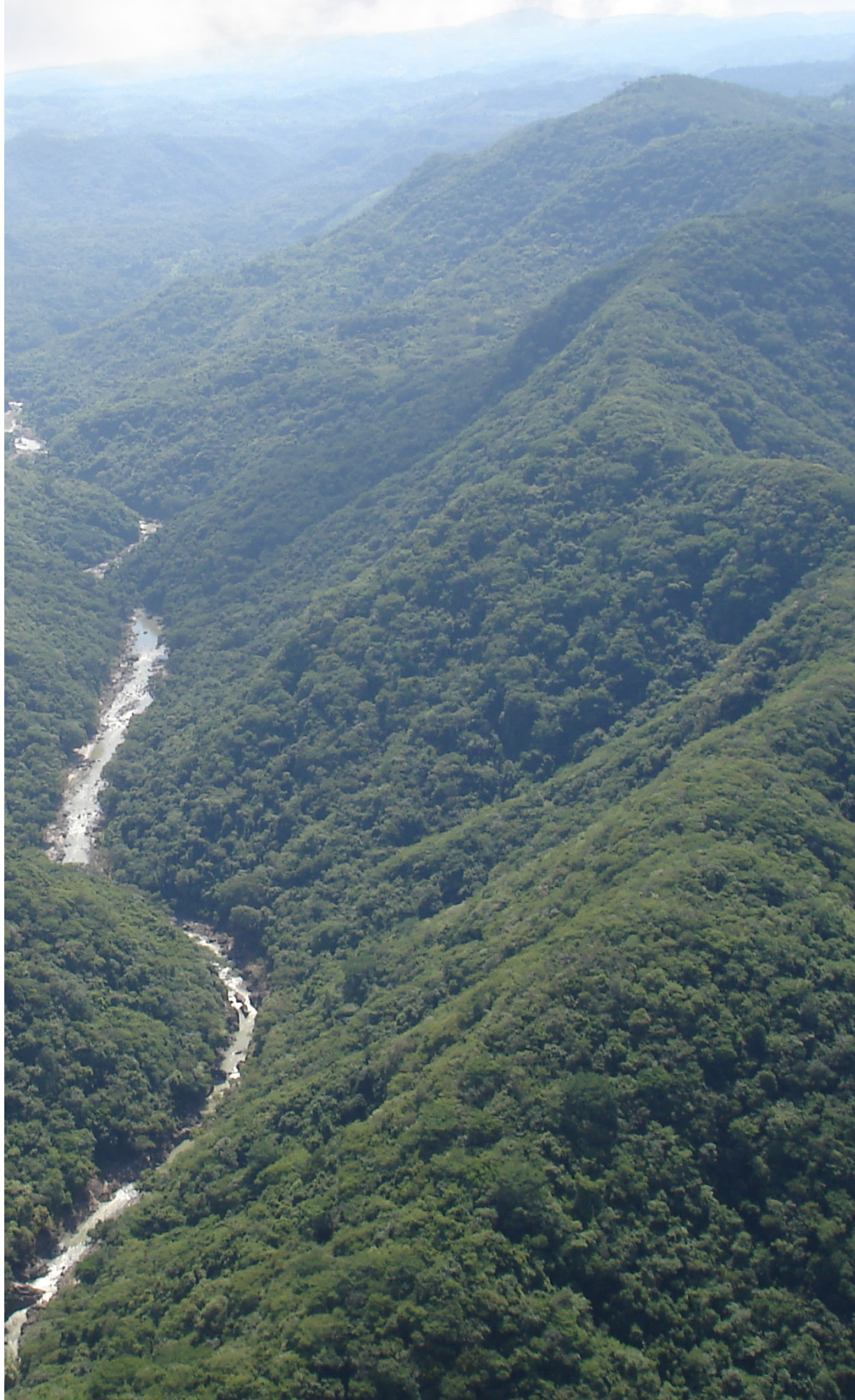
Source: MARN own elaboration 2018.

Commitments and progress achieved by the main mitigation actions addressing the biggest contributors to GHG emissions in El Salvador are summarised below.

Main mitigation actions in the electricity generation sector

Progress in the electricity supply sector is illustrated in the figure below.

Source: http://www.cne.gob.sv/wp-content/uploads/2017/10/RDC_2017.pdf



In compliance with the NDCs for the energy sector, El Salvador proposes a reduction of 46% of GHG emissions in energy generation by 2025, with respect to growth without specific mitigation actions for the same year. It also proposes a goal of 30% increase in renewable energy generation share compared to the total energy generated in 2015.

In the last five years, renewable energies have experienced a significant increase. The capacity of installed energy increased by 24.8% between 2014 and 2017. This is the result of the country´s commitment to change the energy matrix increasing the renewable energy sources share.

In 2017, 74% of total domestic energy generation (excluding imports) came from renewable sources. This represents 56% of the total energy consumption (including imports). Already in the first months of 2018, approximately 83% of the electricity generated comes from renewable sources.

This increase of renewable energy generation is due to the operation of a cost system based on production in force since 2011. In addition to avoiding speculation and sales at any price, this system regulates the entry into the Regulatory Market (MRS). In this system, the first energy generators to offer their energy in the MRS are the ones that have the lowest prices thus discouraging thermal energy producers to offer their energy at cheap prices.

Main mitigation actions in the transport sector

The Integrated Transportation System of the Metropolitan Area of San Salvador (SITRAMSS), is a project developed by the Vice Ministry of Transport of the Ministry of Public Works, with the aim of improving the public passenger transport infrastructure and conditions as well as the traffic in general in the AMSS.

The project consists of an integrated public passenger transport system prioritizing its displacements in high capacity buses through exclusive lanes (Bus Rapid Transit, BRT).

In addition, it plans to include a segregated lane, the construction of boarding stations and transfer terminals, the improvement of public spaces and the adaptation of sidewalks.
The project was initiated in December 2013 and is now consolidating its first stage, where the eastern basin of the AMSS is connected to the capital and studies have been carried out to extend this system to the western part of the AMSS (Santa Tecla, La Libertad).

In a second phase it will be extended to the north and south of the AMSS.
Currently there are 37 buses but the SITRAMSS plans to have 208 buses in the east-west corridor.

During the 2018-2025 period, the second stage will cover its north-south axis and will also develop a massive social awareness campaign to ensure citizen involvement so that it reaches its maximum potential to reduce emissions.

This project contributes directly to the reduction of atmospheric pollution and CO2 emissions mainly due to the reduction of the number of vehicles, as a result of streamlining routes and improving times.

Main mitigation actions in the AFOLU sector: Action Plan for ecosystems and landscapes restoration (PREP)

The PREP aims to establish agricultural production systems more resilient to climate change and in balance with biodiversity, through the expansion of agroforestry, the conservation of soil and water, the rational and sustainable use of agrochemicals, the improvement of pastures and the partial housing of the cattle.

The PREP purpose is also to implement a socially inclusive restoration and conservation of critical ecosystems such as mangroves, other forests and wetlands that provide essential ecosystem services for the national economy and local communities.

It also seeks a more synergic integration between the physical and the natural infrastructure, focusing in particular on the infrastructure that suffers the greatest impacts originated by extreme climatic events.

The components of the PREP are summarised below.

Component	Objectives	Measures
Agriculture resilient to climate change and in balance with biodiversity	Recovery of soil and vegetation Capture of CO2 Fixation of carbon in soil and vegetation Improvement of water regulation Reduction of agrochemicals use Improvement of ecological diversity	Massive expansion of agroforestry Sustainable agriculture practices
Restoration and inclusive conservation of critical ecosystems	Reduction of coastal erosion Strengthening of the reproductive zones of a wide range of marine species Preservation of the nutrients and water storage capacity Protection against floods	Restoration and conservation of mangroves, wetlands and other forests Restoration and management of wetlands
Synergic development of physical and natural infrastructure	New design parameters in the physical infrastructure and particularly road infrastructure	Investments in gray infrastructure, with natural infrastructure

Fuente: Elaboración del MARN para la TCNCC, 2018

Fully in line with the PREP, El Salvador is part of the Bonn Challenge, one of the most ambitious initiatives of restoration, with a goal of one million hectares restored by 2030.

Under the PREP, El Salvador has reached 126,482.60 hectares restored in 2017, located in protected natural areas, mangroves, forests, wetlands and agroecosystems, which represents 12.6% of the national territory and plans to meet the 300,000 restored hectares target in the current period of government.

Needs and support received for climate action

For the correct assessment and understanding of the climate finance needs in the country, it is essential to consider two important aspects of El Salvador circumstances: its economic profile and its vulnerability.

The low economic growth generates barriers to public finances to respond to climate change needs and challenges. This low economic growth is also due to the climate change impacts hitting the country, as evidenced by a Mission Report of the International Monetary Fund of March 2013: "El Salvador is very vulnerable to natural catastrophes. It has been estimated that the direct and indirect costs of losses of existing infrastructure, crops, housing and other income losses amounted to 20 percent of GDP during the period 2000-2012, compared to an average of only 1½ percent in other countries of the region" (El Salvador: Report of the Technical Staff on the consultation of Article IV of 2013, Report of the Country of the IMF No. 13/132, April 29, 2013. Page 38).

Under these economic circumstances, El Salvador is highly dependent on non-reimbursable international support for climate change action to allow the country continuing using its own resources for poverty eradication and sustainable development.

One of the most innovative studies on the status and capabilities on climate finance management in a country is the Climate Public Expenditure and Institutional Review (CPEIR)[1]. This study, undertaken in 2017-2018 in El Salvador, has revealed the public investment in climate action and the institutional technical weaknesses that hamper an adequate identification and labelling of public climate change expenditure.

According to the CPEIR, in the period from 2011 to 2015 the largest resources spent to face climate change came from national public finances, reaching a total of USD $ 1,169 million, against USD $ 54 million coming from international donations.

1 Climate Public Expenditure and Institutional Review. Almeida Sánchez, M. Dolores, 2018.

The sources of financing of the total expenditure are distributed as follows:

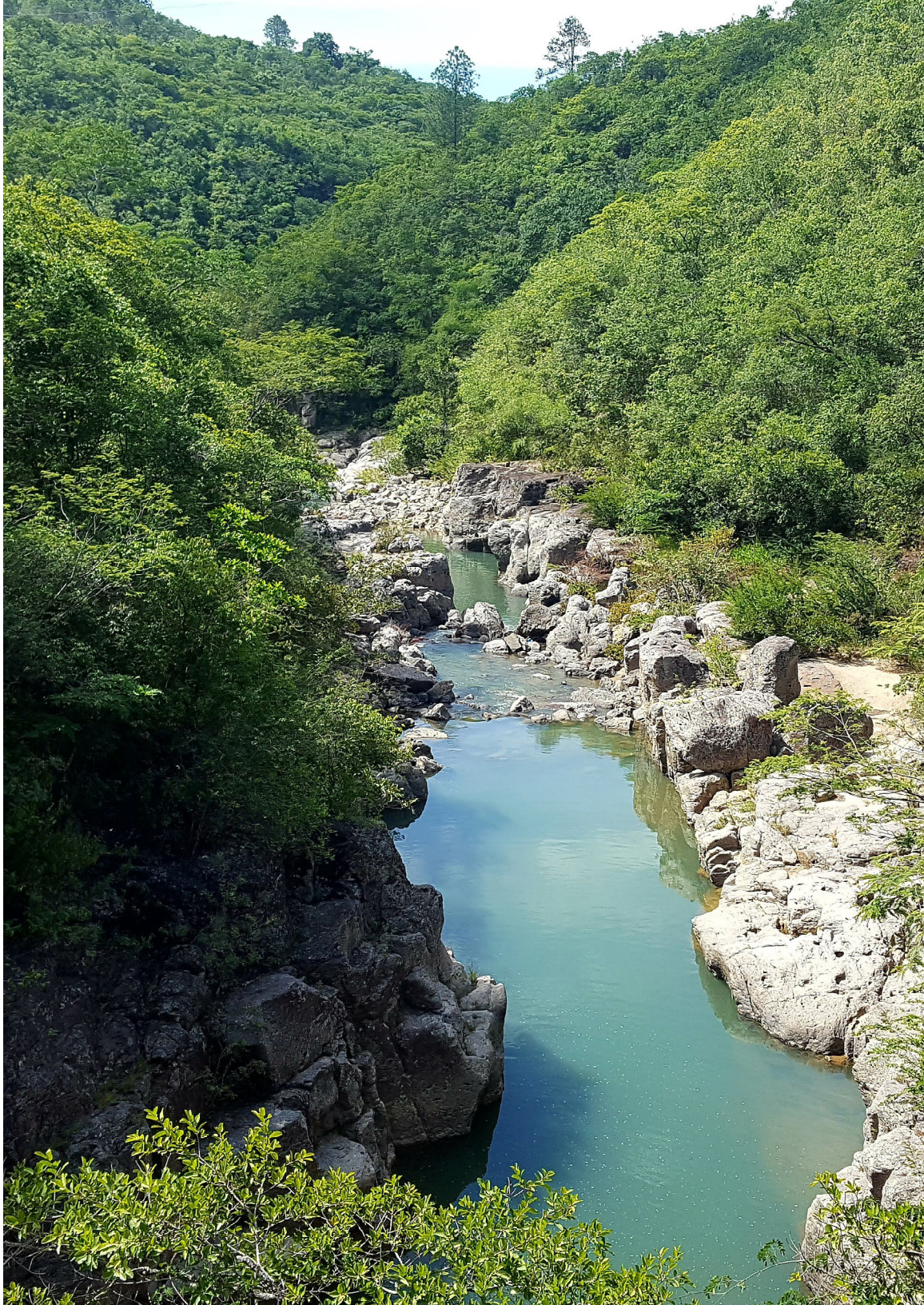
a. 45,75 % from national private companies
b. 31,8 % from the general national fund
c. 15,75 % from external loans
d. 4,82 % from International donations
e. 1,87 % from domestic loans

The spending in losses and damages suffered by the country between 2009 and 2015, far exceed the value of public spending to respond to the impacts of climate change. The three most destructive events in the Pacific in El Salvador from 2009 were the tropical depression E-96 associated with the Ida storm, the tropical storm Agatha of 2010 and the tropical depression 12-E of 2011, which caused 244 deaths, 742,000 injured inhabitants and more than USD $ 1,300 million economic losses equivalent to 6% of GDP. Between 2012 and 2016, the country also experienced moderate and strong droughts[2], exceeding 30 continuous days without rain. The value of losses and damages suffered by the country due to the droughts between 2009 and 2016 exceeds USD $ 1,600 million.

International support received by El Salvador for climate action has been far below the needs, what has forced the country to claim loans and increase its international debt to respond to the challenges of climate change.

Another important source of information for the estimation of climate finance needs can be found in the document "Plan El Salvador Sustentable", which estimates the costs required between 2018 and 2030 to ensure sustainability and invest in integrated risk management to reduce the impacts from disasters and climate change.

2 During the rainy season it is designed as moderate drought when there are from 5 to 10 consecutive days without rain and strong or severe drought when there are more than 15 consecutive days without rain.



Summary of total investment to implement the Plan of El Salvador Sustainable

Axis of the plan	Estimated budget (US$ millons)	%	Period		
			2018-2020	2020-2025	2025-2030
Axis 1. Integral management of disaster risk reduction and climate change	1,322.21	63.26 %	885.91	226.65	209.65
Axis 2. Generation of knowledge and culture of sustainability	17.77	0.85 %	12.75	5.00	
Axis 3. Promotion of productive transformation	338.97	16.22 %	146.46	193.28	
Axis 4. Strengthening public institutional arrangements	411.04	19.67 %	71.63	274.01	65.40
Subtotals			**1,116.75**	**698.94**	**275.05**
Total budget (Millons US$)	**2,090**	**100 %**			

Source: Plan El Salvador Sustentable, 2018

Briefly summarised, the non-reimbursable cooperation received for climate change to date is considerably smaller compared to both, the current needs and the public investment financed with own resources.

Given the high vulnerability of El Salvador to the effects of climate change, its high debt and adverse economic and fiscal circumstances, the assessments done show the important effort made by the country to respond to the impacts of climate change as well as the country need to increase its national capacity to manage international climate finance.

Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático

El Salvador

2018

gef

PNUD

Al servicio
de las personas
y las naciones

MARN

Ministerio de Medio Ambiente
y Recursos Naturales

Resumen ejecutivo

El gobierno de El Salvador presenta ante la comunidad nacional e internacional, su TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL DE CAMBIO CLIMATICO.
Como parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC), El Salvador cumple su compromiso de reportar los avances en las políticas y acciones nacionales para avanzar en los desafíos que impone el cambio climático.
Durante los casi veinte años transcurridos tras la presentación de la Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático y sobre todo en la última década, El Salvador ha adoptado medidas y acciones para contrarrestar las amenazas y los efectos del cambio climático. Al mismo tiempo el país ha realizado constantemente estudios técnicos, que analizan las circunstancias nacionales, las emisiones, los riesgos, las vulnerabilidades, los escenarios futuros respecto a los impactos del cambio climático, los avances institucionales y políticos, y las barreras; estudios que han permitido establecer prioridades y objetivos de desarrollo nacional y el marco estratégico ante las amenazas del cambio climático, que se presentan en esta Tercera Comunicación Nacional.

Circunstancias nacionales de El Salvador

El Salvador está situado en América Central, en el cinturón tropical de la tierra, dentro de la zona de convergencia Inter-tropical (ZCIT), tiene un clima tropical con estaciones húmedas y secas pronunciadas en las que la temperatura muestra poco cambio estacional y varía principalmente con el nivel de elevación.

Tiene una superficie de 21.040 Km² con lo que se encuentra entre los países más pequeños de la región. Está compuesto por 14 departamentos agrupados en cuatro zonas geográficas (central, paracentral, occidental y oriental) y 262 municipios. Con una población de 6.581.860 habitantes, el 60.2% se localiza en las áreas urbanas, mientras que el 39.8% restante corresponde a la población rural en 2017. Presenta una de las mayores densidades demográficas del continente, con 313 habitantes por km² a nivel nacional. El Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), centro político y económico del país, posee el 3% del territorio nacional y concentra el 25.7% de la población, con una densidad promedio de 2.772 hab. /Km²; incluye los municipios con mayor densidad demográfica: Cuscatancingo con 13.769 hab. / Km², Soyapango con 7.901 hab. / Km² y Mejicanos con 7.022 hab./ Km².

Indicadores socioeconómicos

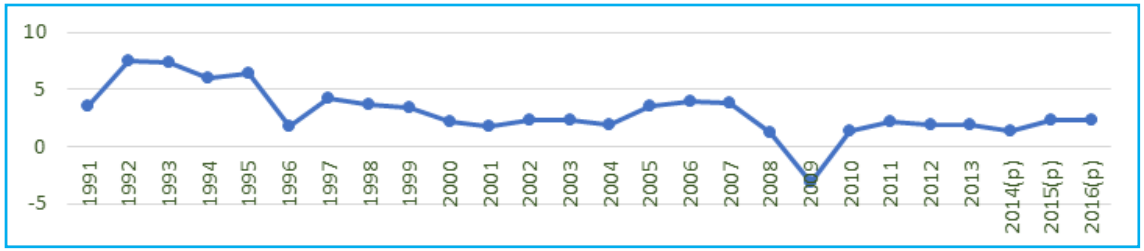
Superficie	21.040	km²
Población (2017)	6,5	millones de habitantes
Tasa de crecimiento de la población (2016)	0.3	%
Densidad demográfica (2017)	313	hab/Km2
Esperanza de vida al nacer (2017)	73.51	años
Tasa de analfabetismo (2017)	10,5	%
Tasa neta de matrícula primaria (2015)	91,2	%
Hogares en pobres (2017)	29,2	%
Coeficiente de Gini (2017)	0.34	
Tasa de inmunización (2016)	93	%
Población nacional con acceso a agua potable por cañería (2017)	88.3	%
Acceso a mejores servicios de saneamiento (2016)	95	%
Hogares con acceso a recolección de residuos domiciliaria pública (2017)	53.1	%
PIB 2016	26.797	millones US$
Tasa crecimiento PIB 2016	2,4	%
Tasa de desocupación 2017	7	%

Fuente: Elaboración del MARN, a partir de EHPM 2015-2017 y Banco Central de Reserva

Por su situación geográfica y económico-social, El Salvador es uno de los países con mayor riesgo y vulnerabilidad ante la variabilidad climática.

El crecimiento económico promedio anual en El Salvador es de un 2.2% desde el año 1995

El Salvador lleva más de dos décadas atrapado en un ciclo de bajo crecimiento económico. Desde 1995, la economía salvadoreña ha crecido en promedio 2.2 % por año, por debajo de las tasas promedio de crecimiento de Centroamérica y América Latina. Este magro desempeño económico se agudizó a partir de la dolarización en 2001 y se profundizó debido al impacto de la recesión global de 2008.



Crecimiento anual del PIB (porcentaje). Banco Central de Reserva (BCR)

El Salvador se encuentra dentro de los quince países del mundo con mayor consumo agregado, es decir, consume más de lo que produce, situándose desde hace una década por encima del 100% del PIB. El consumo privado, principal componente del consumo agregado, ha sobrepasado más del 90% del PIB en la última década, lo cual coloca a El Salvador entre los diez países con las tasas más altas de consumo privado en el mundo.
Por varias décadas, las tasas de inversión doméstica se han mantenido por debajo de los promedios regionales, tanto de Centroamérica como de América Latina, siendo menor del 15% del Producto Interior Bruto (PIB) en los últimos 10 años. Además, los flujos de inversión extranjera directa (IED) han sido bajos. Desde 1990, El Salvador presenta una distorsión estructural ya que la tasa de ahorro es tendencialmente inferior a la tasa de inversión.
La tasa de desempleo en El Salvador es de un 7%, siendo las personas ocupadas 2, 960,788 (2017). No obstante, aunque la tasa de desempleo es baja, la tasa de subempleo (ocupados con dificultad para obtener una retribución que alcance al menos el salario mínimo) es mayor.

La estructura productiva de El Salvador se ha transformado desde 1990, adquiriendo mayor peso el sector servicios y reduciéndose las actividades agropecuarias. En el 2017, el sector terciario (comercio, hoteles y restaurantes) absorbe el 31.3% de la Población Económicamente Activa, seguido del sector agropecuario en un 17.8%, cifra que se incrementa en la zona rural donde representa el 41.5%. Este sector continúa siendo importante, no solo porque es el segundo sector generador de empleo, sino porque es el que garantiza la seguridad alimentaria interna del país, reduciendo la dependencia externa.

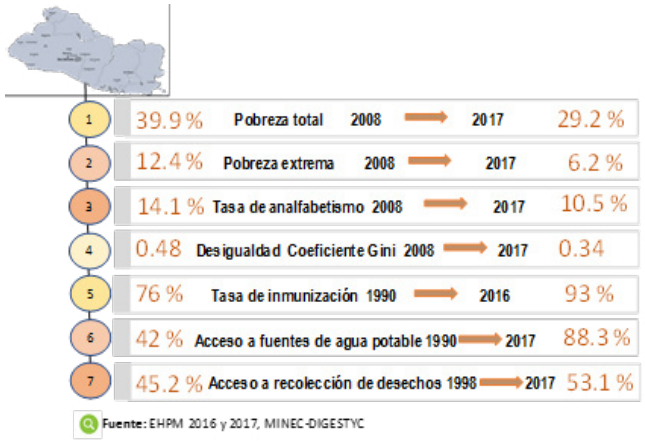
Con relación a la balanza comercial, El Salvador tiene un déficit que equivale a más de un 20% del PIB. Los bienes de consumo importados se han incrementado desde 1990, de corresponder a un 25% de las importaciones ha pasado a un 40%.

El sector de la energía es uno de los componentes más importantes de la importación con el petróleo y sus productos derivados, los cuales han aumentado de un 8% de las importaciones a inicios de los 90s, a un 18% en años recientes. Dentro de este sector, cabe destacar que el parque de vehículos, gran consumidor de los productos derivados del petróleo, se ha incrementado en un 63% desde 2005, representando uno de los mayores desafíos para lograr un modelo económico bajo en carbono.

Se observa una disminución de la pobreza, de la tasa de analfabetismo y de la desigualdad y un aumento de las tasas de inmunización, del acceso a agua potable y a servicios de saneamiento.

Durante el periodo 2008-2017 la pobreza total y extrema ha pasado de 39.9% a 29.2% y de 12.4% a 6.2% respectivamente. La población en situación de pobreza se redujo en aproximadamente 275,936 personas. La desigualdad medida por el coeficiente de Gini pasó de 0.48 a 0.34.

Durante el mismo periodo la tasa de analfabetismo disminuyó de 14.1% a 10.5% (EHPM 2017).



La proporción de población con acceso a fuentes de agua potable por cañería aumentó del 42 % (1990) al 88.3 % (2017). Respecto al acceso a recolección de residuos sólidos, el porcentaje de hogares se ha incrementado de 45.2 % a 53.1 % entre 1998 y 2017.
La cobertura del suelo en El Salvador se distribuye de la siguiente manera: 33.9 % corresponde a cobertura boscosa (incluyendo café), 41.4 % a suelos agrícolas y cultivos, 3.8 % a suelos urbanos, y 21 % a otros usos.

Se observa una mejora de la calidad del agua de los ríos del país

El 32% de sitios muestreados en los ríos del país en 2017, tienen una calidad de agua “Buena”, mientras en 2009 era de cero; asimismo, el agua con calidad “Mala” se redujo del 31% en 2009 a 9% en 2017. (Informe de la Calidad de Agua de los ríos de El Salvador, MARN 2017)

El régimen anual de lluvia ha registrado alteraciones en las últimas décadas ante la falta o exceso de precipitación debido a eventos meteorológicos como el Niño y la Niña. Los años 2010 y 2011 han sido los más lluviosos en el período de 1971 a 2015.

El Salvador tiene un clima tropical con alteración en el régimen de lluvias e incremento de la temperatura promedio anual en las últimas décadas

Los escenarios climáticos proyectados señalan que el aumento de temperatura podría llegar a incrementarse hasta en 2 o 3 grados centígrados en las siguientes seis décadas. El incremento global de la temperatura también ha conllevado a un aumento del nivel del mar de casi 8 centímetros, lo que supone que los impactos por el cambio climático serán particularmente graves en la zona costera-marina.

Las situaciones de desastre por eventos climáticos extremos en el país son frecuentes

El Salvador está expuesto a amenazas de origen natural por su geomorfología, orografía y ubicación geográfica, que ocasionan situaciones de desastre frecuente. En el último informe de evaluación del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (AR5), se concluye que América Central es una región con alta exposición a los peligros geoclimáticos derivados de su ubicación y topografía y con alta vulnerabilidad de sus asentamientos humanos. También se ha identificado como la región tropical más sensible al cambio climático.

Alta vulnerabilidad por fenómenos naturales

1	88.7 %	Del territorio nacional en situación de riesgo
2	95.4 %	De la población que vive en zonas de riesgo
3	96.4 %	Del PIB generado en zonas de riesgo
4	36 %	Cultivos granos básicos expuestos a sequías meteorológicas
5	38 %	Proporción del territorio con alta susceptibilidad a deslizamientos
6	10 %	Proporción del territorio susceptible a inundaciones
7	70 %	Proporción del territorio susceptible a sequías meteorológicas
8		País con alto índice de riesgo climático del mundo según el Germanwatch, pero pasando del número 1 en 2009 a nivel mundial al número 47 en 2017

Fuente: UNDAC, INERV-MARN 2017

En el año 2009 El Salvador fue catalogado como el país más vulnerable del mundo y en años posteriores, dentro de los 15 con mayor riesgo climático; sin embargo, como resultado de múltiples acciones que el país ha desarrollado para reducir la vulnerabilidad, en 2016 se le ha ubicado en la posición 47.

Durante su historia, El Salvador ha sido afectado por desbordamiento de ríos e inundaciones que han provocado importantes pérdidas materiales y humanas. La transformación de la morfología del territorio, el cambio de usos del suelo y el desarrollo urbanístico han agravado la problemática de inundaciones en los años recientes, afectando diferentes zonas del país y, en especial, a la población de más escasos recursos que habita en asentamientos precarios o cerca de ríos y quebradas. Las inundaciones también han provocado pérdidas en cosechas y animales y daños a infraestructura básica como puentes, carreteras, casas, escuelas y unidades de salud (INERV 2017).

Las sequías han sido severas en los últimos años

El Salvador durante cinco años consecutivos (2012-2016) se ha enfrentado a fuertes sequías meteorológicas. La sequía de 2012 alcanzó 32 días secos, la de 2013 llegó a 23 días y la de 2014 sumó 31 días secos (MARN-DGOA, 2016). En el año 2015 la sequía meteorológica generó el trimestre más seco (mayo a julio de 2015) en casi medio siglo de registro a nivel nacional. Las estaciones de la red hidrométrica registraron en ese año, como resultado de la sequía, una reducción de los caudales de los ríos observados, superiores al 90% en algunos casos, respecto a los promedios históricos. Las temporadas de sequía entre 2012-2016 se han visto relacionadas con el fenómeno de “El Niño” y/o la temperatura por debajo del promedio, del océano Atlántico norte tropical.

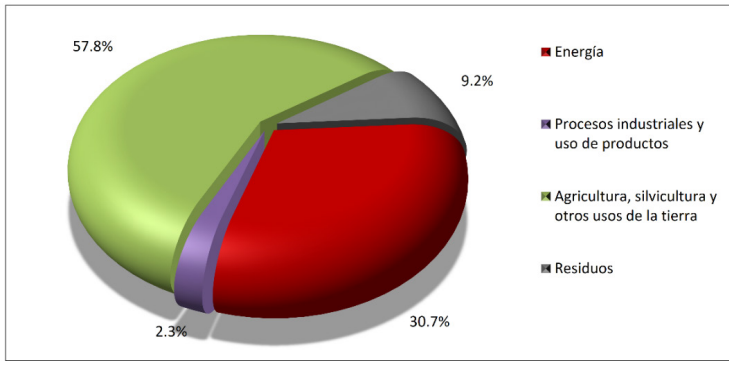
El país experimenta una reducción progresiva de la disponibilidad de agua

La demanda de agua se concentra en el uso agropecuario (52%) y el abastecimiento para uso doméstico (30%), siendo la demanda total de agua estimada de unos 25,364 Mm^3/año y la precipitación promedio de 56,039 Mm^3/año (Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico 2017).

Emisiones de gases de efecto invernadero en El Salvador

Las emisiones de GEI estimadas en el año 2014 en El Salvador han sido de 20,964.6 kt de CO_2 y al producirse unas absorciones de CO_2 de 4,985.9 kt, la cantidad neta de este gas es de 15,978.7 kt. Las emisiones totales de CH_4 fueron de 143.1 kt (3,577.6 kt de CO_2 equivalente), de N_2O 2.5 kt (753.3 kt CO_2 equivalente) y de HFC 85.3 kt de CO_2 equivalente. Respecto a los gases precursores, se estimaron unas emisiones de NOx de 38.8 kt, de CO de 355.8 kt, de COVDM de 11.3 kt y de SO_2 de 277.6 kt. El sector que más contribuye en las emisiones es el sector de Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra con un 57.8%, seguido del sector energía con un 30.7%, el sector residuos con un 9.2% y el sector procesos industriales y uso de productos con un 2.3% en 2014.

Históricamente y hasta el presente, El Salvador ha generado muy bajas emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) por lo cual su aporte es no significativo a nivel global.
Es importante destacar que cerca del 90% de las emisiones de El Salvador provienen del sector AFOLU y el energético, razón por la cual las medidas de mitigación están orientadas hacia estos sectores.



Institucionalidad para enfrentar el cambio climático

Avances en la política de cambio climático

El país ha impulsado la observación sistemática, y ha fortalecido la institucionalidad de cambio climático durante los últimos años

El gobierno salvadoreño ha dado una atención privilegiada a la problemática ambiental en los programas y metas de desarrollo social y económico planteadas para los quinquenios 2009-2014 y 2014-2019.

Muchas de las acciones impulsadas tienen el objetivo fundamental de fortalecer y preparar la institucionalidad pública para mejorar el conocimiento y el monitoreo del fenómeno

climático, orientar las acciones generales de cada sector del desarrollo y movilizar inversiones prioritarias en función de los recursos estratégicos.
Se han dedicado esfuerzos y recursos específicos para mejorar la capacidad técnica, el equipamiento y la base de información en materia de gestión de riesgos, meteorología e hidrometereología. El país cuenta con un Observatorio Ambiental con estaciones y equipo informático de alta especialización tecnológica, siendo uno de los centros de información ambiental mejor equipados y tecnológicamente más avanzados de la región centroamericana. Uno de los objetivos del Observatorio es la realización de monitoreo continuo y sistemático de los fenómenos hidrológicos y meteorológicos para la difusión de la información de amenazas y vulnerabilidades que puedan conllevar pérdidas y daños. Del 2009 al 2016 se triplicó el número de estaciones meteorológicas, hidrológicas y pluviométricas, pasando de 98 a 234, se estableció una nueva red de 8 radares meteorológicos, se constituyó el Centro de Monitoreo Integrado de Amenazas y se consolidó la red de observadores locales con más de 300 observadores capacitados y equipados.

Las bases de la política climática del país lo constituyen:

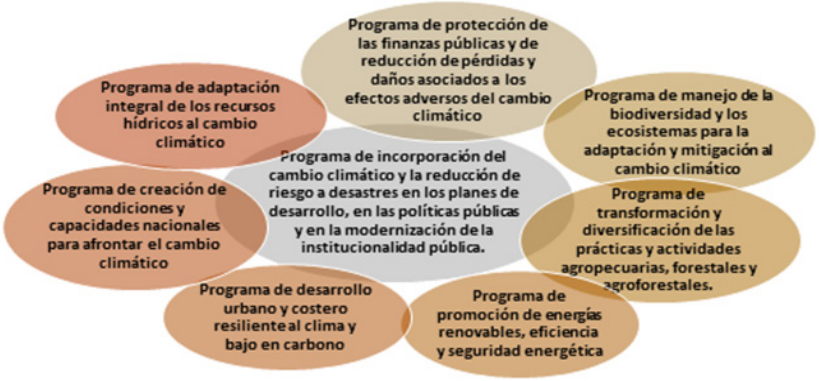
1. **El Programa de Reducción de Riesgos y Protección Civil** (2010-2014), representa una importante estrategia encaminada a la gestión y reducción del riesgo en todo el territorio nacional.
2. **La Política Nacional del Medio Ambiente** (2012), sentó las bases estratégicas para hacer frente a las amenazas del cambio climático. Para ello, se fortalecieron los mecanismos de coordinación de la gestión ambiental pública compuesta por ministerios e instituciones autónomas del gobierno central y las municipalidades.
3. **La Estrategia Nacional de Medio Ambiente** (2013), que a su vez está compuesta por cuatro estrategias sectoriales: la Estrategia Nacional del Cambio Climático, la Estrategia Nacional de Biodiversidad, la Estrategia Nacional de Saneamiento Ambiental y la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, todas ellas elaboradas por el MARN. En 2015 también el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) elaboró la Estrategia Ambiental de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Agropecuario, Forestal, Pesquero y Acuícola.
4. **La Ley de Medio Ambiente** (LMA), reformada en 2012, que incluye en el artículo 64 la necesidad prioritaria de responder a los impactos negativos del cambio climático.
5. **El Plan Quinquenal de Desarrollo** 2014-2019 (PQD) es la principal guía para el planteamiento de iniciativas del país enfocados en atender las necesidades como provisión de recurso hídrico, seguridad alimentaria, creación de empleo, provisión de vivienda digna, acceso a infraestructura de transporte y logística de comercialización.

Establece en su Objetivo 7 la ejecución de acciones que permitan al país transitar hacia una economía y sociedad ambientalmente sostenible y resilientes a los efectos del cambio climático. Entre sus objetivos y líneas de acción también establece promover la eficiencia energética, impulsar las energías renovables, controlar las emisiones del sector transporte y las asociadas a desechos y vertidos.

6. **La Estrategia Nacional de Cambio Climático** (2013) aborda los mecanismos para enfrentar pérdidas y daños, la Adaptación al Cambio Climático y la Mitigación.

7. **El Primer Plan Nacional de Cambio Climático** (2015) es el instrumento que identifica las prioridades e impulsa la integración del cambio climático y su variabilidad. Contiene las acciones a realizar en un período de cinco años para reducir los efectos del cambio climático.

Componentes del Plan Nacional de Cambio Climático



El Salvador firmó el Acuerdo de París dentro de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático en abril de 2016, ratificándolo y volviéndose Parte de éste, en marzo de 2017. El Acuerdo establece las medidas para la mitigación, adaptación y resiliencia a los efectos del calentamiento global.

El Salvador ha desarrollado en el último quinquenio diferentes iniciativas bajo el enfoque de mitigación basada en adaptación que buscan responder a los desafíos de integrar las agendas de mitigación, adaptación y desarrollo, a la vez que atiende los compromisos ante la CMNUCC. Parte de estas iniciativas se reflejan en las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC por sus siglas en inglés), buscando que el país desarrolle capacidades y gestione los medios de implementación necesarios para cumplir con estos compromisos previo y durante el primer período de reporte 2021-2025.

Arreglos institucionales

En vista de la importancia que para el país tiene el Cambio Climático, se ha realizado un esfuerzo de creación de unidades especializadas para el cambio climático en las instituciones de gobierno con mayores responsabilidades en esta temática, dentro de las cuales se encuentran: el MARN, el Ministerio de Hacienda (MH), el Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOP), el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL) y el Ministerio de Relaciones Exteriores (MRREE).

En junio de 2014 se conformó y oficializó el **Gabinete de Sustentabilidad Ambiental y Vulnerabilidad**. El Gabinete es la instancia responsable de aprobar las políticas públicas en materia de cambio climático. Está conformado por diferentes carteras de Estado que buscan, desde distintas áreas, reducir las causas y consecuencias del cambio climático. Coordinado por el MARN, el Gabinete es integrado por los Titulares de las siguientes instituciones de gobierno: Ministerios de Agricultura y Ganadería; Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano; Gobernación y Desarrollo Territorial; Turismo; Viceministerio de Cooperación para el Desarrollo; de Defensa Nacional; la Secretaría para la Vulnerabilidad de la Presidencia de la República; la Administración Nacional

de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), entre otros. El objetivo del Gabinete es coordinar de manera efectiva las diferentes iniciativas a impulsar en el quinquenio, que permitan lograr un desarrollo económico y productivo sustentable y resiliente bajo el marco del Plan Quinquenal de Desarrollo 2014-2019.

La Presidencia de la República creó en 2016 el **Consejo Nacional de Sustentabilidad Ambiental y Vulnerabilidad** (CONASAV). El consejo se concibe como una instancia de diálogo y concertación, donde los distintos sectores de la sociedad salvadoreña participan en un esfuerzo conjunto que promueva un abordaje integral de la problemática ambiental y de desarrollo sostenible, que facilite y promueva la adopción de compromisos, acciones y soluciones en el corto, mediano y largo plazo. Está conformado por representantes de Gobierno, partidos políticos, academia, centros de pensamiento e investigación, empresas privadas, municipalidades, organizaciones no gubernamentales, iglesias y personas con capacidad y experiencia en el área de sustentabilidad y vulnerabilidad ambiental. Al final de dos años de trabajo, y un intenso proceso de organización y coordinación de mesas temáticas multi-actores, el CONASAV ha definido y presentado en 2018, un conjunto de acciones estratégicas comprendidas en el Plan El Salvador Sustentable.

Un anteproyecto de Ley marco de cambio climático oficializa los arreglos institucionales necesarios

El Salvador ha elaborado un anteproyecto de ley marco de cambio climático para fortalecer la gobernabilidad e institucionalidad, establecer el marco legal y de política pública frente al cambio climático a nivel nacional, regional y local y asegurar el más eficaz cumplimiento de las acciones necesarias en materia de Cambio Climático y de los compromisos internacionales relacionados con la CMNUCC. Este anteproyecto prevé oficializar la creación del Sistema Nacional de Cambio Climático, la Comisión Nacional de Cambio Climático, el Consejo Consultivo sobre Cambio Climático y el Observatorio Nacional sobre el Cambio Climático, e introduce mecanismos de articulación con los gobiernos locales.

Escenarios climáticos

De cara a analizar el posible impacto futuro del cambio climático, El Salvador ha estimado los escenarios climáticos en línea con el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del Grupo Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC), tomando como referencia los datos históricos del período 1961-1990, para estimar los escenarios probables para los dos períodos: 2021-2050 y 2071-2100. Las estimaciones se han realizado para los 4 escenarios RCP (Caminos Representativos de Concentración): RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5[1].

La **temperatura** y la precipitación, son las variables que mayores cambios prese ntan, en las estimaciones representadas en los escenarios:
Las temperaturas media, máxima y mínima, todas presentan tendencias al aumento, en términos de décadas se tiene que:

- Para los periodos 2021-2030 y 2031-2041, los aumentos de temperatura podrían ser entre 0,7 °C y 1,5 °C, muy similares bajo todos los escenarios, en donde se destaca que los mayores cambios se dan ante el escenario RCP 8.5.

1 Cada RCP contiene supuestos socioeconómicos, tecnológicos y biofísicos diferentes. Escenario de mitigación estricto (RCP2.6), escenarios intermedios (RCP4.5 y RCP6.0), y escenario con un nivel muy alto de emisiones de gases de efecto invernadero (RCP8.5).

- La década 2041-2050 presenta los mayores cambios en la temperatura, con valores de entre 1,5 °C y 2 °C, en donde los valores más altos se darán en el oriente de El Salvador bajo el escenario RCP 8.5.

- Para el periodo 2071-2100, la temperatura media tendrá mayores aumentos, con valores que oscilan entre 1,5 °C hasta 4,5 °C, con los incrementos más altos (superiores a 3 °C) bajo el escenario RCP 8.5. Este cambio implica que el 90 % del territorio nacional presentará en la temperatura valores medios superiores a los 27°C.

- Para la década 2071-2080, los aumentos de temperaturas podrán variar entre 1 °C y 1,5 °C hasta 2,5 °C y 3,5 °C.

- En las décadas 2081-2090 y 2091-2100, la variación aumentará de entre 2,5 °C y 4,5 °C, con énfasis en el oriente del territorio.

La precipitación presenta una tendencia hacia la reducción para todo el territorio nacional, en términos de décadas se tiene que:

- Bajo el horizonte de 2021-2030, las reducciones de precipitación podrían estar en el orden de entre un 15-25 %. Las más altas están bajo el escenario RCP2.6 (20-25 %), y las más bajas, bajo el RCP6.0 (15-20 %).

- El horizonte 2031-2040 presenta valores de reducción del orden de 10 a 20 %, donde los mayores cambios se presentan al oriente de El Salvador y bajo el RCP8.5.

- Hacia el horizonte 2041-2050 el orden de la reducción en las lluvias podrá ser de entre un 10 % al 20 %, similar al periodo anterior.

- Para el periodo de 2071-2080, los cambios o reducciones son del orden de 15-25 %, siendo los más altos bajo los RCP6.0 y 8.5 (20-25 %).

- Para la década 2081-2090, las reducciones se sitúan entre 20 % al 30 %, siendo mayores bajo la condición más extrema de los RCP.

- Finalmente, en la última década del siglo XXI (2091-2100), los cambios proyectados en la precipitación son del orden de entre 20 % al 35 %.

Este comportamiento proyectado bajo los cuatro escenarios para la precipitación y las temperaturas, pone en alerta sobre el impacto que podría darse en los ecosistemas, los sistemas socioeconómicos y los diversos sectores, ya que ambas situaciones, la reducción de las precipitaciones y el incremento de las temperaturas impactarían en los recursos hídricos del país, en la seguridad alimentaria, en la seguridad energética, en la salud, entre otras implicaciones.

Políticas y proyectos de adaptación y mitigación

Principales instrumentos y proyectos de reducción de vulnerabilidad y adaptación por sector

Sectores prioritarios de adaptación	Principales Instrumentos y proyectos de Adaptación
Recursos Hídricos	**Estrategia Nacional de Recursos Hídricos** (MARN 2013) Entre las áreas más importantes están los impactos de la variabilidad climática: sequías, inundaciones y deslizamientos y, la adaptación al cambio climático. **Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico** (MARN 2017). Uno de los 4 ejes priorizados aborda los riesgos por fenómenos extremos. **Proyectos y acciones** Sistema de monitoreo permanente de calidad del agua y condiciones ambientales de los ríos Proyecto integrado de aguas, saneamiento y medio ambiente de El Salvador (2012-2017): Acciones específicas para la protección y control de los recursos hídricos
Agricultura y Silvicultura	**Política Forestal de El Salvador (MAG 2016-2036).** Uno de los 8 ejes es la reducción de la vulnerabilidad de los sistemas productivos y ecosistemas del país ante impactos del cambio climático. **Política de Cambio Climático para el Sector Agropecuario, Forestal, Pesquero y Acuícola (MAG 2016):** Tiene como objetivo general, contribuir a la adaptación de estos sectores. Reduciendo su vulnerabilidad ante el cambio climático. **Estrategia Institucional Ambiental para la Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático (MAG-CENTA, 2015).** Se promueve el desarrollo de la investigación de especies y cultivos agrícolas adaptables al cambio climático. **Plan Nacional de Cambio Climático y Gestión de Riesgos Agroclimáticos para el Sector Agropecuario, Forestal, Pesquero y Acuícola (MAG, 2017)** con una fuerte orientación hacia la mejora de las capacidades institucionales para enfrentar el cambio climático y la gestión de riesgos agroclimáticos. **Estrategia Ambiental de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Agropecuario, Forestal y Acuícola (MAG, 2015)** cuenta con las iniciativas de promoción de asistencia técnica a los productores y disposición de tecnología e información para mejorar la adaptación al cambio climático. **Proyectos** Mejoramiento genético y alternativas alimentarias del ganado bovino lechero (2014-2016): Transferencia de tecnología para ganado bovino lechero resiliente al cambio climático. Protección del bosque tropical y manejo de cuencas en la región Trifinio (2009). Reduciendo emisiones por deforestación y degradación de los bosques - REDD+

Infraestructura y ordenamiento territorial	**Política Integrada de Movilidad y Logística para el Desarrollo Productivo y la Facilitación del Comercio (MOP, 2017):** Mejora de la infraestructura contribuyendo a las metas de infraestructura resiliente que se plantean en el Plan Quinquenal de Desarrollo 2014-2019. **Política Nacional de Vivienda y Hábitat (MOP, 2015):** La gestión ambiental y adaptación al cambio climático es uno de los cuatro ejes transversales. Ley de Ordenamiento Territorial (2012), para ordenar el uso del territorio y orientar las inversiones públicas y privadas necesarias para alcanzar el desarrollo sostenible. **Política de Cambio Climático para el Sector de la Obra Pública, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano (MOP):** Aborda la adaptación al cambio climático haciendo un llamado al blindaje de la infraestructura y la planificación territorial y urbana. **Programa de Reducción de Vulnerabilidad en Asentamientos Urbanos Precarios en el Área Metropolitana de San Salvador (2018):** Tiene el objetivo de reducir el riesgo de inundación en poblados de la cuenca del Río Montserrat.
Ecosistemas y Paisajes	El **Programa de Restauración de Ecosistemas y Paisajes - PREP** (MARN, 2012) es el marco político del Plan Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes 2016-2017, cuyos componentes son: i) Restauración de suelos degradados a través de la adopción de sistemas agroforestales resilientes al clima y protectores de la biodiversidad, ii) Restauración y conservación de ecosistemas críticos, para recuperar servicios ecosistémicos claves, a través de un proceso inclusivo y iii) Establecimiento e integración sinérgica entre infraestructura física y natural, para la recuperación del suelo y vegetación, capturar CO2, fijar carbono en suelo y vegetación, mejorar la regulación hídrica, reducir el uso de agroquímicos, mejorar la diversidad ecológica, reducir la erosión costera, fortalecer las zonas reproductoras de una amplia gama de especies marinas, mantener la capacidad de almacenamiento de nutrientes y agua, proteger ante crecidas e inundaciones e implementar nuevos parámetros de diseño en la infraestructura física y particularmente vial. **Desafío de Bonn** (2011): El Salvador está desarrollando un proceso de restauración, cuya meta es de un millón de hectáreas, equivalentes a la mitad del territorio nacional, donde un 70% está siendo utilizado en agricultura. Esta meta permitirá capturar alrededor de 0.09 Gt de CO_2 **Estrategia Nacional de Biodiversidad** (MARN, 2013): Adopta como objetivo general "orientar la protección, restauración y conservación de la biodiversidad, respaldando el desarrollo social y económico de El Salvador, a través del conocimiento, la valoración, la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas y sus servicios".
Salud	**Plan integrado de adaptación en materia de salud, seguridad laboral y alimentaria y nutricional** (MINSAL, 2018, en proceso) a implementarse en el período 2018 – 2025: Se implementarán acciones de coordinación con las municipalidades para que presenten un plan integrado de adaptación con metas concretas de reducción de contaminación ambiental y de aumento de resiliencia al cambio climático.

Fuente: Elaboración del MARN para la TCNCC, 2018

Como resultado de un relevante proceso de creciente riesgo climático, de su afectación económica y social, y de los estimados impactos futuros asociados, así como del hecho de que El Salvador contribuye con un minúsculo aporte a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el Gobierno de El Salvador, bajo la coordinación del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), ha decidido potenciar políticas/programas/proyectos y acciones de mitigación basadas en la adaptación. Es importante mencionar que dicha estrategia busca también la generación de co-beneficios sociales y productivos, que a la vez logren mitigaciones de GEI.

Además de varias Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropiadas (NAMAs) y proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) se han desarrollado las siguientes acciones y esfuerzos de mitigación en el país.

Principales instrumentos de mitigación por sector

Sectores prioritarios de mitigación	Principales Acciones de Mitigación
Energía	**Política energética (CNE) 2010-2024:** tiene como lineamientos estratégicos impulsar medidas de eficiencia a corto plazo y transformar la matriz energética hacia las energías renovables a largo plazo, minimizando la dependencia del petróleo y sus derivados. **Programa Promoción de energías renovables, eficiencia y seguridad energética del Plan Nacional de Cambio Climático (MARN, 2015):** Tiene como finalidad la reducción de la importación de hidrocarburos, así como el robustecimiento de la autonomía y seguridad del abastecimiento energético en El Salvador. **Proyectos** Proyectos de pequeña y gran escala de Energías Renovables no Convencionales (ERNC) Producción de agua potable con energía renovable (ANDA 2018).
Transporte	Programa Desarrollo urbano y costero resiliente al cambio climático y bajo en carbono del **Plan Nacional de Cambio Climático** (MARN, 2015): Entre sus acciones se contempla la implementación de instrumentos de política social y fiscal que aseguren la equidad y sostenibilidad en el acceso del transporte público. **Política integrada de Movilidad y Logística** (MOP, 2017): Tiene como objetivo general la movilidad, la transformación productiva y la facilitación del comercio para acelerar el crecimiento y el desarrollo humano con co-beneficios en mitigación. **Proyectos** Sistema Integrado de Transporte del Área Metropolitana de San Salvador (SITRAMSS)

Agricultura, Silvicultura y otros usos del suelo	**Política forestal 2016-2036** (MAG, 2016): Por medio de la reforestación se pretende incrementar la capacidad de mitigación. **Estrategia del Sector Agropecuario, Forestal y Acuícola** (MAG, 2015): Se pretende poner a disposición de los productores la tecnología e información necesaria no sólo para la mejor adaptación sino también para la mitigación del cambio climático. Gestión de Riesgos Agroclimáticos para el sector Agropecuario, Forestal, Pesquero y Acuícola en el **Plan Nacional de Cambio Climático** (MARN, 2015): Señala para el caso del sector pecuario el interés de desarrollar un programa de capacitación para los ganaderos en la temática de cambio climático y sus impactos, emisiones de GEI, así como en la utilización de desechos que resultan de las cosechas de maíz, frijol, sorgo, caña para la elaboración de alimento para el ganado bovino, así como el diseño de perfiles de proyectos sobre reciclaje, reutilización y reducción de los desechos y vertidos de las actividades pecuarias que tendrán co-beneficios en mitigación. **Plan de Acción de restauración de ecosistemas y paisajes de El Salvador** (MARN, 2016) con enfoque de mitigación basada en adaptación: Consiste en revertir la degradación del medio ambiente con prácticas de adaptación, aumentando al mismo tiempo la captura y el almacenamiento de carbono en las plantas y el suelo. Las acciones con mayor potencial de mitigación son las técnicas que se enfocan en la restauración de ecosistemas naturales, como la restauración de manglar (134 TCO2e/ha) y el bosque de galería (127 TCO2e/ha), seguidas por la implementación de sistemas agroforestales de granos básicos y de cacao; así como la adopción de medidas de sustentabilidad de todo el proceso de cultivo y producción de la caña de azúcar. **Estrategia Nacional REDD+** (MARN, 2011): Tiene como objetivo global reducir y capturar las emisiones de GEI producidas en el área rural, y está enfocado en la adaptación mediante la restauración de ecosistemas y paisajes a gran escala, consiguiendo mejoras en la mitigación por el aumento de las reservas de carbono en el territorio debido a la fijación de las emisiones de GEI en el suelo restaurado y en la vegetación.
Residuos	**Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desechos Sólidos** (MARN, 2010): Entre sus objetivos estratégicos se encuentra el de promover la adopción de hábitos y prácticas de consumo sostenibles, a la vez que posibilita alternativas de tratamiento de los desechos, en alianza con las administraciones municipales, en todo el territorio nacional, para contribuir a la disminución de las emisiones del sector.

Fuente: Elaboración del MARN para la TCNCC, 2018

A continuación se resumen lo compromisos y avances logrados con las medidas de mitigación implementadas en los sectores que generan mayores emisiones de GEI en El Salvador.

Principales acciones de mitigación en el sector de generación eléctrica

En la siguiente figura se describen los arreglos institucionales y los proyectos de energía que se han contratado para viabilizar y avanzar en los cambios del sector energético en la última década, con los consiguientes impactos positivos en la transformación de la matriz energética:

http://www.cne.gob.sv/wp-content/uploads/2017/10/RDC_2017.pdf

En cumplimiento a las NDC´s para el sector energía, El Salvador se propone para el 2025 una reducción del 46% de emisiones de GEI en la generación de energía, respecto a un crecimiento sin acciones concretas de mitigación para el mismo año. Asimismo se propone una meta de crecimiento de la generación con energías renovables del 30% respecto al total de energía generada en 2015.

En el último quinquenio, las energías renovables han experimentado un avance significativo. La capacidad de energía instalada se incrementó en un 24.8%, entre 2014 y 2017. La expansión alcanzada se atribuye en su totalidad a la apuesta por cambiar la matriz energética a base de fuentes de energía renovable. En 2017, el 74% de la energía, sin contar las importaciones, se obtuvo a través de fuentes renovables. Si se incluyen las importaciones, esa relación es del 56%.

Y ya en los primeros meses de 2018, aproximadamente el 83% de la electricidad generada tiene su origen en fuentes renovables.
Esta transformación no se debe a la desaparición de las centrales térmicas, sino al funcionamiento de un sistema de costes basado en la producción, que entró en vigor en 2011. Este sistema, además de evitar la especulación, la venta de la energía a cualquier precio, “ordena el ingreso” al Mercado Regulador del Sistema (MRS). Es decir, los primeros generadores en ofrecer su energía en el MRS son los que tienen precios más bajos, por lo que las térmicas, ante tecnologías más baratas, tenderán a ofertar menos en el mercado.

Principales acciones de mitigación en el sector transporte

El Sistema Integrado de Transporte del Área Metropolitana de San Salvador, SITRAMSS, es un proyecto desarrollado por el Ministerio de Obras Públicas, específicamente por el Viceministerio de Transporte, con el objetivo de mejorar la infraestructura y las condiciones del transporte público de pasajeros y el tránsito en general en el AMSS.

El proyecto en su conjunto consiste en un sistema integrado de transporte público de pasajeros priorizando su desplazamiento en buses de alta capacidad a través de carriles exclusivos (Bus Rapid Transit, BRT). Además, las intervenciones físicas incluirían, entre otros, la adecuación de un carril segregado, la construcción de estaciones de abordaje y terminales de transferencia, mejoramiento de espacios públicos, adecuación de aceras.

El proyecto se habilitó en diciembre de 2013, está consolidando la primera etapa, donde se conecta la cuenca oriente del AMSS con la capital y se han realizado estudios para extender este sistema hasta el occidente del AMSS, es decir a Santa Tecla, La Libertad. Posteriormente se llevará hacia los puntos norte y sur del AMSS.

Actualmente se cuentan con 37 unidades, 21 padrones y 16 articulados, cuando el sistema esté completamente instalado tendrá 208 autobuses, 151 padrones y 57 articulados en el corredor oriente-poniente. En el período 2018-2025 se pondrá en marcha la segunda etapa o fase del SITRAMSS cubriendo su eje norte-sur, y desarrollará un componente masivo de sensibilización social que asegure el involucramiento ciudadano para que el mismo alcance su máximo potencial de reducción de emisiones.

Este proyecto contribuye directamente en la disminución de la contaminación atmosférica y las emisiones de CO_2 principalmente por la reducción de la cantidad de vehículos, como resultado de la racionalización de rutas y por la mejora en los tiempos.

Principales acciones de mitigación en el sector AFOLU

Plan de acción para la restauración de ecosistemas y paisajes (PREP)

El PREP busca establecer sistemas de producción agrícola más resilientes al clima y en equilibrio con la biodiversidad, a través de la expansión de la agroforestería, la conservación de suelo y agua, el uso racional y sustentable de agroquímicos, el mejoramiento de pastizales y la estabulación parcial del ganado.

El programa busca también una restauración y conservación socialmente inclusiva de ecosistemas críticos como los manglares, otros bosques y humedales que proporcionan servicios ecosistémicos esenciales para la economía nacional y las comunidades locales. Asimismo busca una integración más sinérgica entre la infraestructura física y la infraestructura natural, especialmente con aquella infraestructura que sufre el mayor impacto ante los fenómenos climáticos extremos.

A continuación de resumen los componentes del PREP:

Componente	Objetivo	Medidas
Agricultura resiliente al clima y en equilibrio con la biodiversidad	Recuperar suelo y vegetación Capturar CO_2 Fijar carbono en suelo y vegetación Mejorar la regulación hídrica Reducir el uso de agroquímicos Mejorar la diversidad ecológica	Expansión masiva de la agroforestería Prácticas de agricultura sostenible
Restauración y conservación inclusiva de ecosistemas críticos	Reducir la erosión costera Fortalecer las zonas reproductoras de una amplia gama de especies marinas Mantener la capacidad de almacenamiento de nutrientes y agua Proteger ante crecidas e inundaciones	Restaurar y conservar los manglares, humedales y otros bosques Restaurar y gestionar los humedales
Desarrollo sinérgico de la infraestructura física y la infraestructura natural	Nuevos parámetros de diseño en la infraestructura física y particularmente vial	Inversiones en infraestructura gris, con infraestructura natural

Fuente: Elaboración del MARN para la TCNCC, 2018

En concordancia con el PREP, El Salvador es parte del Desafío de Bonn, una de las iniciativas de mayor restauración, con una meta de un millón de hectáreas restauradas para el 2030.
Dentro de este programa, El Salvador ha avanzado en el proceso de restauración de 126,482.60 hectáreas al 2017, localizadas en áreas naturales protegidas, manglares, bosques, humedales y agroecosistemas, lo que representa un 12.6 % de cobertura del territorio y un avance en la meta de restaurar 300,000 hectáreas en el presente período de gobierno.

Necesidades y apoyo recibido para la acción climática

Para la correcta valoración y entendimiento de las necesidades de financiamiento climático en el país, es imprescindible la consideración de dos aspectos determinantes de la realidad de El Salvador. Por un lado, la condición casi estructural de bajo crecimiento económico, descrita en el capítulo de circunstancias nacionales de la TCNCC con la consecuente limitación en las finanzas públicas para responder a necesidades y desafíos climáticos. Bajo crecimiento que, entre otros factores, también obedece a impactos climáticos, como puso de manifiesto un Informe de Misión del Fondo Monetario Internacional de marzo de 2013: “El Salvador es muy vulnerable a las catástrofes naturales. Se ha estimado que los costos directos e indirectos por pérdidas de infraestructura existente, cultivos, vivienda y otras pérdidas de ingresos ascendieron al 20 por ciento del PIB durante el período 2000-2012, frente a un promedio de tan solo 1½ por ciento en otros países de la región”. (El Salvador: Informe del Personal Técnico sobre la consulta del Artículo IV de 2013; Informe del País del FMI no. 13/132; 29 de abril de 2013. Pag.38)

Mientras esta circunstancia económica no se supere, el principal esfuerzo de financiamiento climático debería realizarse con recursos de apoyo internacional no reembolsable, a fin de no poner mayores cargas sobre las posibilidades nacionales de erradicación de la pobreza y desarrollo sostenible.

Uno de los estudios pioneros y más ilustrativos sobre el estatus y capacidades para la gestión de las finanzas del clima en el país es el “Análisis del Gasto Público e Institucional para el Clima” (CPEIR) [1], que además de arrojar datos reveladores sobre la inversión pública destinada al cambio climático, también pone de manifiesto algunas debilidades técnicas institucionales para la adecuada identificación y el etiquetado de gasto público destinado a cambio climático.

En términos numéricos, las cifras arrojadas por el CPEIR evidencian que en el período 2011 a 2015, con gran diferencia el mayor esfuerzo para enfrentar el cambio climático ha provenido de las finanzas públicas nacionales, alcanzando un total para el período de USD$ 1.169 millones, frente a

1 Climate Public Expenditure and Institutional Review. Almeida Sánchez, M. Dolores, aún en edición.

USD$ 54 millones procedentes de fondos en donación[2].

Las fuentes de financiamiento del gasto total se distribuyen de la siguiente manera:

a. El 45,75 % fue financiado con recursos propios, generados por las empresas públicas
b. El 31,8 % fue financiado del fondo general
c. El 15,75 % fue financiado con préstamos externos
d. El 4,82 % se financió con donaciones
e. El 1,87 % fue financiado con préstamos internos

Como se aprecia en las cifras, el apoyo internacional en financiamiento climático recibido por El Salvador ha estado muy por debajo de las necesidades, lo que ha obligado al país a recurrir a préstamos y aumentar su endeudamiento internacional para responder a los desafíos del cambio climático.
Las cifras de pérdidas y daños sufridos por el país entre el 2009 y el 2015, sin embargo, rebasan con mucho el valor del gasto público destinado a responder a los impactos del cambio climático.

Los tres eventos más destructivos en El Salvador a partir del 2009 fueron: la depresión tropical E-96 asociada con la tormenta Ida, la tormenta tropical Agatha de 2010 y la depresión tropical 12-E de 2011, que se formaron en el Pacífico y ocasionaron el fallecimiento de 244 personas, un total de 742.000 habitantes afectados y pérdidas superiores a USD$ 1.300 millones equivalentes al 6 % del PIB.

Entre 2012 y 2016, el país también experimentó fenómenos de sequía de intensidades entre moderada y fuerte[3], incluyendo episodios que superaron los 30 días continuos sin lluvia. Con los daños ocasionados por estos fenómenos, el valor de pérdidas sufridas por el país entre 2009 y 2016 supera los USD$ 1.600 millones.

Otra importante fuente de información para la estimación de necesidades de financiamiento climático se encuentra en el documento “Plan El Salvador Sustentable” , el cual hace una estimación de los costos de las acciones de mayor escala que el país debe realizar entre el 2018 y el 2030 para asegurar su sostenibilidad, con un eje de inversiones dedicado a la “Gestión integral del riesgo para la reducción de desastres y del cambio climático”.

2 El otro rubro importante de financiamiento climático comprometido o ejecutado entre 2014 y 2017 es el proveniente de inversiones privadas en la generación de electricidad con fuentes menos contaminantes (gas natural) o energías renovables no tradicionales (principalmente fotovoltaica), que de acuerdo a las estimaciones del CNE, para el 2019 alcanzarán casi US$1,500 millones.
3 Se considera sequía moderada durante la época lluviosa, cuando en un territorio se registra de 5 a 10 días consecutivos sin lluvia; y sequía fuerte o severa cuando se tiene más de 15 días consecutivos sin lluvia.

Resumen de la inversión total para la implementación del Plan El Salvador Sustentable

Ejes del Plan El Salvador Sustentable	Presupuesto estimado por eje (US$ millones)	%	Período		
			2018-2020	2020-2025	2025-2030
Eje 1. Gestión integral del riesgo para la reducción de desastres y cambio climático	1,322.21	63.26 %	885.91	226.65	209.65
Eje 2. Generación de conocimiento y cultura de sustentabilidad	17.77	0.85 %	12.75	5.00	
Eje 3. Fomento de la transformación productiva	338.97	16.22 %	146.46	193.28	
Eje 4. Fortalecimiento de la institucionalidad pública	411.04	19.67 %	71.63	274.01	65.40
Subtotales por período			**1,116.75**	**698.94**	**275.05**
Costeo total del Plan (Millones US$)	**2,090**	**100 %**			

Fuente: Elaboración del MARN para la TCNCC, 2018

Las cifras permiten concluir que la cooperación no reembolsable recibida para cambio climático, es considerablemente menor si se compara con la inversión pública financiada con recursos propios y con las necesidades planteadas. Esto demuestra el importante esfuerzo realizado por el país para responder a esta amenaza y la clara necesidad de aumentar la capacidad nacional de gestión de financiamiento climático internacional, dada su alta condición de vulnerabilidad a los efectos del cambio climático, su ya elevado endeudamiento y las adversas circunstancias económicas y fiscales que han prevalecido en las últimas décadas.

Bibliografía

Abajo, B.; Acero, J.; Cuellar, N.; Fernández, M.; Handal, C.; Kandel, S.; Herrera, E.; Membreño, A.; Quiñónez, N. (2017) Proyecto: Planificación para el incremento de la temperatura debido al cambio climático en el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS). Informe: Análisis de vulnerabilidad socioeconómica frente al aumento de temperaturas en los municipios del Área Metropolitana de San Salvador (AMSS).

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), 2017. Boletín Estadístico 2015-Nº 37 disponible en http://www.anda.gob.sv/wp-content/uploads/2016/09/BoletinEstadistico2015.pdf.

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), 2017. Boletines Estadísticos – Cantidad de agua residual industrial 2003- 2015. AES Nejapa, 2017. Informe de Operación Anual de la central eléctrica

AES Nejapa Gas, año base 2014.

AES Nejapa, 2017. Recuperación de metano (2013-2016).

Aguilar, E., et al. (2005), Changes in precipitation and temperature extremes in Central America and northern South America, 1961–2003, J. Geophys. Res., 110, D23107, doi: 10.1029/2005JD006119.

ANDA (2016). Memoria de Labores 2015 (Memoria anual), Memoria de Labores. Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados - ANDA, San Salvador.

Anglian Water Services Ltd, 2009. Guidance on the use of sustainable drainage systems (SUDS) and an overview of the adoption policy introduced by anglianwater.

Banco Central de Reserva (BCR) de El Salvador, 2017. Consumo aparente de cemento disponible en http://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?cdr=32&lang=es

Banco Central de Reserva (BCR) de El Salvador, 2017. Producto Interior Bruto (PIB) - Serie temporal de 1990 a 2016 disponible en http://www.bcr.gob.sv/bcrsite/?cdr=32&lang=es.

Banco Central de Reserva. Producto Interior Bruto por rama de actividad económica a precios constantes de 1990 en millones de dólares para el año 2016.

Banco Mundial (2009). Programa Hidrológico Internacional PHI UNESCO. Unión Europea-Programa Regional para la Reducción de la Vulnerabilidad y Degradación Ambiental.

Banco Mundial (2012). “Evaluación de las tierras de El Salvador”, Informe 82312-SV, Washington, D.C.: Banco Mundial, Junio de 2012. IPCC Technical Paper VI - June 2008

Banco Mundial. Crecimiento del PIB en términos de porcentaje anual. Enlace web: https://datos.bancomundial.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?locations=SV

Banco Mundial; CIAT; CATIE. 2014. Agricultura climáticamente inteligente en El Salvador. Serie de perfiles nacionales de agricultura climáticamente inteligente para América Latina. Washington, D.C.: Grupo del Banco Mundial.

Becker, B., C. Buontempo, A. Muñoz (2013). Drivers of weather and climate risk in El Salvador. Technical Report. UK MetOffice–Hadley Centre. 40 pp. Disponible en http://www. cmc.org.ve/ole2/documentos/ElSalvador_CentralAmerica_climatedrivers.pdf

Bouroncle, C., Laderach, P., Rodriguez, B., Medellin, C., Fung, E., 2015. La agricultura de El Salvador y el cambio climático: ¿Dónde están las prioridades para adaptación? CGIAR Res. Program Clim. Change Agric. Fod Secur. CCAFS.

Caballero, K. (2014). Escenarios Climáticos en El Salvador. Documento de "La Economía del Cambio Climático en El Salvador". CEPAL.

Cabrera, O. y P. Amaya. (2012). Vulnerabilidad Socioeconómica ante el Cambio Climático en El Salvador. Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural-(RIMISP).

Calderón, S., 2014. Cambio Climático en Zonas Urbanas: Caso de Estudio Área Metropolitana de San Salvador.

CCAFS América Latina, MAG, CAC, CIAT (2014). Estado del Arte en Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria en El Salvador.

CENTA. (2017). Plan Agropecuario: "Incremento de la Capacidad de Recuperación de los Medios de Vida de los Pequeños Productores frente a la Sequía en Municipios del Corredor Seco, Región Oriental".

CEPAL (2003). Manual para la evaluación del impacto socioeconómico y ambiental de los desastres. Santiago de Chile.

CEPAL (2010). El Salvador: Efectos del cambio climático sobre la agricultura.

CEPAL (2010). El Salvador: Impacto socioeconómico, ambiental y de riesgo por la baja presión asociada a la tormenta tropical Ida en noviembre de 2009. México, D.F.: CEPAL, 28 de Febrero de 2010.

CEPAL (2010). Evaluación de daños y pérdidas en El Salvador ocasionados por la tormenta tropical Agatha. Resumen Preliminar. San Salvador, Junio de 2010.

CEPAL (2010). La economía del cambio climático en Centroamérica. Síntesis 2010. México, D.F.: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Noviembre de 2010.

CEPAL (2011). La economía del cambio climático en Centroamérica. Reporte Técnico 2011. México, D.F.: Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Julio de 2011.

CEPAL (2011). Resumen regional del impacto de la depresión tropical 12-E en Centroamérica. Cuantificación de daños y pérdidas sufridos por los países de la región en el mes de octubre de 2011. México D.F., Noviembre de 2011.

CEPAL (2012), Impactos potenciales en los patrones intraanuales y espaciales del clima, Serie Técnica 2012, México, D.F.: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Septiembre de 2012.

CEPAL (2012), La economía del cambio climático en Centroamérica. Síntesis 2012. México, D.F.: Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Octubre de 2012.

CEPAL (2014), La economía del cambio climático en América Latina y el Caribe. Paradojas y desafíos. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CEPAL (2015). La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CEPAL (2017). Desastres, crecimiento económico y respuesta fiscal en los países de América Latina y el Caribe, 1972-2010, revista CEPAL.
Chou et al. (2014). Assessment of Climate Change over South America under RCP 4.5 and 8.5 Downscaling Scenarios. American Journal of Climate Change, 2014, 3, 512-525.

CMNUCC, 2006. Directrices actualizadas de la Convención Marco para la presentación de informes sobre los inventarios anuales, tras la incorporación prevista en la decisión 14/CP.11.

CMNUCC, 2011. Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 16º período de sesiones, celebrado en Cancún del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010 (COP16, SB 33 (Cancún, December 2010)).

CMNUCC, 2012. Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 17º período de sesiones, celebrado en Durban del 28 de noviembre al 11 de diciembre de 2011 (COP17, SB 35 (Durban, December 2011) y Annex III of decision 2/CP.17).

CMNUCC, 2016. Manual de Usuario para las Directrices sobre Comunicaciones Nacionales de las Partes No Anexo I de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático¨ disponible en http://unfccc.int/resource/userman_nc_sp.pdf.

COAMSS - OPAMSS, 2013. Generalidades del AMSS. ¿Quiénes Somos.

CONASAV (2015). Riesgo por Fenómenos de Origen Natural en El Salvador. San Salvador: Comisión Nacional de Sustentabilidad Ambiental y Vulnerabilidad.

CONASAV (2018). Plan El Salvador Sustentable.
Consejo de Salud Ocupacional (CSO) de Costa Rica. 2015. DECRETO Nº 39147 S-TSS Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor.

Consejo Nacional de la Energía 2017. Balance energético de El Salvador 2010, 2011, 2012 y 2013 disponibles en http://estadisticas.cne.gob.sv/boletines-estadisticos89/balances-energeticos789/.

Consejo Nacional de la Energía 2017. Balance energético de El Salvador 2014 y 2015.

Consejo Nacional de la Energía. NAMA. Rendición de Cuentas. 2017. Enlace Web: http://www.cne.gob.sv/wp-content/uploads/2017/10/RDC_2017.pdf

Consejo Salvadoreño del Café, Departamento de estudios económicos y estadísticas cafeteleras, 2017. Balance cafetalero nacional (2012-2016) disponible en http://www.csc.gob.sv/estadisticas/.

Custodio, E., 2010. Estimation of aquifer recharge by means of atmospheric chloride deposition balance in the soil. Contrib. Sci. 81–97. https://doi.org/10.2436/20.7010.01.86

DACGER. 2013. Proyecto GENSAI-JICA Equipo de Cooperación Técnica para el Proyecto de Desarrollo de Capacidades de la DACGER-MOP "Análisis de Período de Retorno para Lluvia de Dos Días en El Salvador-Septiembre 2013"

Debortoli, N.S., Camarinha, P.I.M., Marengo, J.A., Rodriguez, R.R. (2017). An index of Brazil's vulnerability to expected increases in natural flash flooding and landslide disasters in the context of climate change. Nat Hazards (2017) 86:557–582.

Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC), 2017. Población

Dirección General de Estadística y Censos (DIGESTYC), 2017. Tipo de deposición de agua, boletines estadísticos 2005 – 2016

EHPM (2008-2016). Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples. San Salvador. Dirección General Estadística y Censos Digestyc.

EHPM (2017). Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples. San Salvador. Dirección General Estadística y Censos Digestyc.

EMEP/EEA, 2016. Air pollutant emission inventory guidebook – 2016.

ENCC, 2013. Estrategia Nacional de Cambio Climático. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
Energía del Pacífico, S.A. de C.V. (2017). Proyecto. Recuperado de http://www.energiadelpacifico.com/proyecto.html#generalidades
Evaluación de Riesgo por Tsunami en la Costa de El Salvador. Fase II: Vulnerabilidad y Riesgo. Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria (IH Cantabria) y Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador (MARN). 2012.

FAO, 2012. Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano (Países CA-4), Primera Edición. ed. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Honduras.
Fernández-Lavado, Carles. 2010. Caracterización de la inundabilidad en el AMSS (El Salvador, CA). Programa IPGARAMSS.

FESAL (2008). Encuesta Nacional de Salud Familiar 2008. San Salvador: Asociación Demográfica Salvadoreña.

Field, C.B. et al. (2014): Technical summary. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C.

Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local. (2014). Estrategia de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático para un Desarrollo Local Sostenible FISDL. Gobierno de El Salvador.

Fuentes, A.B. (2012). Sistematización de Estudios de Vulnerabilidad al Cambio Climático en El Salvador.

GAR-2015. Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres. Informe de Evaluación Global sobre la Reducción del Riesgo de Desastres (GAR) 2015.

Gavidia, F. (2001). Diagnóstico del estado actual del conocimiento y propuesta de una estrategia para la creación de capacidades sobre vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en El Salvador. Proyecto GEF/ELS/97/G32. Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, Fase II. Mayo 2001.

Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R.

Mastrandrea, and L.L.White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 35-94.

Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. (2017). Memoria: Bonn Challenge Latinoamérica 2017. Recuperado desde http://reddlandscape.org/wp-content/uploads/2017/10/Bonn-Challenge-Lat-2017_sp.pdf/.
GFDRR (2010). Annual Report 2010: Integrating disaster risk reduction and climate adaptation into the fight against poverty. Washington DC: Global Facility for Disaster Reduction and Recovery.

Giorgi, F. and Mearns, L. (2001). Calculation of Average, Uncertainty Range, and Reliability of Regional Climate Changes from AOGCM Simulations via the ‘‘Reliability Ensemble Averaging’’ (REA) Method. American Meteorological Society Vol. 15. 1141-1158.

Gobierno de la República de El Salvador. (2010). Programa Nacional para el Manejo Integral de los Desecho Sólidos. Plan para el Mejoramiento del Manejo de Desechos Sólidos en El Salvador.

Gobierno de la República de El Salvador. (2015). Política Nacional de Vivienda y Habitat de El Salvador. Ministerio de Obras Públicas, Transporte, Vivienda y Desarrollo Urbano, Vice Ministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano.

Gobierno de la República de El Salvador. (2017). El Salvador Logístico: Política Integrada de Movilidad y Logística para el Desarrollo Productivo y la Facilitación del Comercio.

GOES (2014), Plan Quinquenal de Desarrollo 2014-2019. San Salvador: Gobierno de El Salvador.

Graham, A., Day, J., Bray, B., Mackenzie, S., 2012. Sustainable drainage

systems. Maximising the potential for people and wildlife. A guide for local authorities and developers. The Royal Society for the Protection of Birds (RSPB) y Wildfowl & Wetlands Trust (WWT), United Kingdom.

Grande Ayala, Carlos & Escalante, Arturo. (2014). Análisis de la cobertura vegetal del Área Metropolitana de San Salvador y determinación de Índices de cobertura vegetal del municipio de Antiguo Cuscatlán
Guillén Bolaños, T., Máñez Costa, M., Nehren, U. (2016): Development of a prioritization tool for climate change adaptation measures in the forestry sector – A Nicaraguan case study. Report 28. Climate Service Center Germany, Hamburg.

Haggarty, R. A. (1988). El Salvador: A Country Study. Washington: GPO for the Library of Congress. Estados Unidos.

Hernández, M., Odianose, S., Fouvet, C. and Firth, J. (2017). Supply Chain Climate Change Risk Assessment. Acclimatise. Newark, UK.

HOLCIM 2017, Co-procesamiento de desechos 2010-2014.
Illman, S., Wilson, S., 2017. Guidance on the construction of SuDS.

INERV- Informe Nacional del Estado de los Riesgos y Vulnerabilidades.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).
Intergovernmental Panel of Climate Change – IPCC (2013). Resumen para responsables de políticas. En: Cambio Climático 2013: Bases físicas.

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

Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.), 2012. Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaption: special report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, New York, NY.
I

nventario de Gases de Efecto Invernadero - Sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra, El Salvador. Elaborado por CATIE para el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2017.
Inventario El Salvador, criterio 2009. Inventario de emisiones de contaminantes criterio del aire. República de El Salvador. Acuerdo de cooperación USAID-CCAD. Autor: Jorge Herrera Murillo.

IPCC (2004), Glosario de términos utilizados en el Tercer Informe de Evaluación del IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change, Recuperado de: http://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf.
IPCC (2007), Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York: Intergovernmental Panel on Climate Change.

IPCC, 1996. Directrices IPCC revisadas para la elaboración de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

IPCC, 2000. Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

IPCC, 2006. Directrices IPCC para la elaboración de inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

IPCC, 2012. Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (4AR).
MAG (2015), Estrategia Ambiental de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Agropecuario, Forestal, Pesquero y Acuícola. San Salvador: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

MAG (2016), Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad para la Alimentación y la Agricultura. San Salvador: Ministerio de Agricultura y Ganadería.

Magaña, V., J. Amador, S. Medina (1999). The Midsummer Drought over Mexico and Central America. American Meteorological Society, 12. 1577-1588. Doi: http://dx.doi.org/10.1175/15200442(1999)012%3C1577:TMDOMA%3E2.0.CO;2.

Magaña, V., y M. Yanai., (1995) Mixed Rossby-Gravity waves triggered by lateral forcing. Journal of Atmospheric Science, 52, 1473-1486. Estados Unidos.

MAG-UES (2010), Mapa de uso de suelo de El Salvador. San Salvador: Ministerio de Agricultura y Ganadería/Universidad de El Salvador.

Mallari, A.E.C. (2016). Climate Change Vulnerability Assessment in the Agriculture Sector: Typhoon Santi Experience. Procedia - Social and Behavioral Sciences 216, 440 – 451.

MARN & CDKN, 2017. Informe Técnico: Revisión y propuestas de actuación para afrontar el incremento de temperatura en AMSS".

MARN (2006). Estadística de Registros. Sismología. Enlace web: http://www.snet.gob.sv/ver/sismologia/registro/estadisticas/.

MARN (2009). Informe Preliminar de evaluación de daños ambientales provocados por la Tormenta del 7 y 8 de noviembre de 2009.

MARN (2011a). Mapa de los Ecosistemas de El Salvador Actualización 2011. Estudio de "Racionalización y Priorización del Sistema de Áreas Naturales Protegidas de El Salvador", San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Febrero 2011.

MARN (2011b), IV Informe Nacional al Convenio sobre la Diversidad Biológica. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2012), Catálogo de Zonas Críticas Prioritarias en Humedales Ramsar. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2012), Política Nacional del Medio Ambiente. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2012). Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes (PREP). El Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012.

MARN (2012a), Análisis de la Producción Azucarera en El Salvador y sus vínculos con procesos y de cambio de uso de suelo, la deforestación y la degradación de ecosistemas forestales. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2012b), Política Nacional del Medio Ambiente. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2013), Catálogo de Mapas de Zonas Críticas Prioritarias en Humedales Ramsar de El Salvador. San Salvador. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2013), Estrategia Nacional de Biodiversidad. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Mayo de 2013.

MARN (2013), Estrategia Nacional de Cambio Climático. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Mayo de 2013.

MARN (2013), Estrategia Nacional de Recursos Hídricos. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Junio de 2013.

MARN (2013), Estrategia Nacional de Saneamiento Ambiental. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Junio de 2013.

MARN (2013), Síntesis de la Evaluación de Necesidades Tecnológicas (ENT) y Plan de Acción para la transferencia de tecnologías priorizadas en adaptación al cambio climático, San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Febrero de 2013.

MARN (2013). 2a Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (Comunicación Nacional). Gobierno de El Salvador, San Salvador, El Salvador.

MARN (2013a), Síntesis de la Evaluación de Necesidades Tecnológicas (ENT) y Plan de Acción para la transferencia de tecnologías priorizadas en adaptación al cambio climático, San Salvador: Ministerio de Medio

Ambiente y Recursos Naturales, Febrero de 2013.
MARN (2013b), Estrategia Nacional de Cambio Climático. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Mayo de 2013.

MARN (2013c), Estrategia Nacional de Biodiversidad. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Mayo de 2013.

MARN (2013d), Estrategia Nacional de Saneamiento Ambiental. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Junio de 2013.

MARN (2013e), Estrategia Nacional de Recursos Hídricos. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Junio de 2013.

MARN (2014), Seguridad Hídrica en El Salvador Avances y Desafíos. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2014). Fauna y Flora en el Golfo de Fonseca. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2014). Quinto Informe Nacional para el Convenio sobre la Diversidad Biológica. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2015), Contribución prevista y determinada a nivel nacional de El Salvador. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, noviembre de 2015.

MARN (2015), Listado de especies de flora y fauna exótica invasoras en el país. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2015), Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Junio de 2015.

MARN (2015), Zonificación Ambiental relacionada con la evaluación de la sensibilidad territorial al riesgo en la carretera Panorámica y su área de influencia. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
MARN (2015), Zonificación Ambiental y Usos de Suelo de la Franja Costero Marina. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2015), Zonificación Ambiental y Usos de Suelo de la Subregión Metropolitana de San Salvador (SRMSS). San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2015), Zonificación ambiental y usos del suelo para el Volcán de San Salvador y zonas aledañas. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2015), Zonificación ambiental y usos del suelo para la Cordillera del Bálsamo y zonas aledañas. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2015a), Contribución prevista y determinada a nivel nacional de El Salvador. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Noviembre de 2015.

MARN (2015b), Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico de El Salvador con énfasis en Zonas Prioritarias. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

MARN (2016), Diagnóstico de Biodiversidad de El Salvador. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2016), Diagnóstico de Ordenamiento Ambiental para CONASAV. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2016), Diagnóstico de Saneamiento Ambiental para CONASAV. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2016), Mapa de Uso de Suelo. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

MARN (2016). Plan Nacional de Gestión Integrada del Recuso Hídrico

de El Salvador, con énfasis en Zonas Prioritarias (Versión Preliminar). Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, San Salvador, El Salvador.

MARN (2017), Seguimiento del Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador.

MARN (2017). Diagnóstico de las circunstancias nacionales y su vinculación con el cambio climático en El Salvador.

MARN (2017) Escenarios de Clima para El Salvador.

MARN (2017), Informe Nacional del Estado de Riesgos y Vulnerabilidades.

MARN (2017), Informe Nacional del Estado del Medio Ambiente.

MARN, GIZ, UICN, Mapa de cobertura y uso del suelo (1:2500) con base en imágenes Rapid Eye de 2011. Junio, 2016.

MARN-DGOA, Informes de Calidad de Aguas de los Ríos de El Salvador. Años 2010, 2011. San Salvador.

MARN-DGOA (2015). Informe sobre sequía hidrológica mayo-agosto 2015. San Salvador: Dirección General del Observatorio Ambiental - Gerencia de Hidrología.

MARN-DGOA (2016). Condiciones hidrológicas mensuales. Año hidrológico 2015 – 2016. Dirección del Observatorio Ambiental-Gerencia de Hidrología.

MARN-DGOA (2016). Cuatro años continuos de sequía en El Salvador: 2012 – 2015, San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General del Observatorio Ambiental. Enero de 2016.

MARN-DGOA (2017). Condiciones hidrológicas mensuales Año hidrológico 2016-2017. Informe preliminar. Dirección del Observatorio Ambiental-Gerencia de Hidrología.

MARN-SNET (2002), Análisis del comportamiento hídrico en El Salvador, posibles causas e implicaciones. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Servicio Nacional de Estudios Territoriales.

MARN-SNET (2007), Diagnóstico nacional de la calidad de las aguas superficiales. San Salvador: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Servicio Nacional de Estudios Territoriales.

Mastrandrea, K.J. Mach, G.-K. Plattner, S.K. Allen, M. Tignor, and P.M. Midgley (eds.)]. A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp. 109-230.

Milton Carpio, 2017. Comunicación personal sobre la producción de cal.

MINEC (2011), Servicios de consultoría para la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) del sector minero metálico de El Salvador. Informe final. San Salvador: Ministerio de Economía, 30 de septiembre de 2011.

MINEC-UNFPA-CELADE (2014). El Salvador: Estimaciones y Proyecciones de Población Nacional 2005-2050, San Salvador: Ministerio de Economía. Julio de 2014.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2015). Estrategia de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático del Sector Agropecuario, Forestal y Acuícola.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2016). Plan Estratégico Institucional 2014-2019, “Agricultura para el buen Vivir”.

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2017a). Plan Nacional de Cambio Climático y Gestión de Riesgos Agroclimáticos para el Sector Agropecuario, Forestal, Pesquero y Acuícola.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2013d). Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Ministerio de Economía (MINEC), 2017. Consumos no energéticos (2011-2016).

Ministerio de Economía (MINEC), 2017. Importaciones de HFCs (2013-2015).

Ministerio de Economía, Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas (DRHM), 2017. Calidad de gasolinas y diésel de importaciones marítimas 2014 para consultores. Contenidos de azufre de gasolinas y gasóleos 2014.

Ministerio de Economía, Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas (DRHM), 2017. Norma salvadoreña. Especificaciones de calidad del combustible industrial nº 6 (Bunker C), NSO 75.04.07:97.

Ministerio de Economía, Dirección Reguladora de Hidrocarburos y Minas (DRHM), 2017. RTCA de productos del petróleo - RTCA 75.01.12:04, RTCA 75.01.13:04, RTCA 75.01.14:04.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2013. Segunda Comunicación Nacional de El Salvador ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2017. Cobertura de rellenos sanitarios para los años 1998, 2001 y 2009.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2017. Composición Desechos Sólidos Municipales 2016.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2017. Consolidado Desechos Sólidos (2011 -2016).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2017. Diagnóstico de composteras 2016.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2017. Producción de azucar para los años 2014-2015.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2017. Producción de cemento de Holcim para los años 2012-2016.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2017. Reciclaje de papel procesado en empresas locales 2014.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), 2017. Segundo Censo Nacional de Desechos Sólidos Municipales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). Programa Nacional REDD+ El Salvador. Enlace Web: http://www.marn.gob.sv/programa-nacional-redd-el-salvador/.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador – MARN (2013). 2a. Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Gobierno de El Salvador, América Central.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2013). Estrategia Nacional de Recursos.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015b). Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016). Hacia la Restauración y Reforestación de Ecosistemas y Paisajes. Recuperado

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2017). Plan de Acción de restauración de ecosistemas y paisajes de El Salvador con enfoque de mitigación basada en adaptación. Proyecto 2018 – 2022.

Ministerio del Medio Ambiente, 2012. “Inventario de emisiones de Contaminantes criterio del aire de El Salvador: 2009”.

MOPTVDU (2011). Informe de daños a la infraestructura pública, vulnerabilidades y costos por la Depresión Tropical 12E.

NACIONES UNIDAS, 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Nello, T. & Fonseca, J. (2017). Informe de análisis de mecanismos de financiamiento y monitoreo para la restauración de paisajes productivos

en El Salvador. San José, Costa Rica: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). San José, Costa Rica.

OPAMSS (2016). Expansión Urbana – Consumo de Suelo en el AMSS. Disponible en http://www.opamss.org.sv/index.php?option=com_content&view=article&id=129:expansion-urbana-consumo-de-suelo-en-el-amss&catid=22&Itemid=167

OPAMSS. 2007. Mapa y Estudio de Recarga Acuífera del Área Metropolitana de San Salvador, Zona Prioritaria No 1: Faldas del Volcán de San Salvador – Cuenca del Río Acelhuate.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). Estudio de caracterización del Corredor Seco Centroamericano.

Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof y Coautores (2007). Resumen Técnico. Cambio Climático 2007: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad.

Aportes del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, M.L. Parry, O.F.

Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.

Peraza, S., C. Wesseling, A. Aragon, R. Leiva, R.A. García-Trabanino, C. Torres, K. Jakobsson, C.G. Elinder, and C. Hogstedt, 2012: Decreased kidney function among agricultural workers in El Salvador. American Journal of Kidney Diseases, 59(4), 531-540.

Pérez, J., Cherrington, E. y Hernández, B. (2015). Los Impactos Potenciales del Cambio Climático en los Recursos Hídricos de América Central y el Caribe. Proyecto Seguridad Hídrica y Cambio Climático en la Región de América Central y el Caribe (2012-2015). Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo de Canadá (IDRC) y Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC). Ciudad de Panamá.

PNCC, 2017. Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador. Segunda edición. Gobierno de El Salvador.

Política Forestal de El Salvador 2016-2036. Diciembre 2016. Ministro de Agricultura y Ganadería Orestes Fredesman Ortez y Viceministro de Agricultura y Ganadería Hugo Alexander Flores.

PRISMA. (2015). Mitigación basada en Adaptación: Enfrentando el cambio climático en El Salvador y Centroamérica. PRISMA, San Salvador, El Salvador.

PRISMA. 2017. Tendencias de abastecimiento de agua en el AMSS y desafíos de restauración ambiental en El Salvador.

Raes, L., Nello, T., Fonseca, J. F. (2017) Análisis Económico de las Categorías de Intervención para la Restauración de Paisajes Productivos en El Salvador. UICN-ORMACC.

Raes, L., Nello, T., Nájera, M., Chacón, O., Meza Prado, K., & Sanchún, A. (2017). Informe final: “Análisis económico de categorías de intervención para la restauración de paisajes productivos en El Salvador”. San José, Costa Rica: UICN.

Rodríguez, J., 2013. Metodología para la generación de inventario de drenaje pluvial en redes urbanas con distribución desconocida.

S.E. GILL, J.F. HANDLEY, A.R. ENNOS and S. PAULEIT. 2007. Adapting Cities for Climate Change: The Role of the Green Infrastructure. BUILT ENVIRONMENT VOL 33 NO 1 (CLIMATE CHANGE AND CITIES)
Scanlon, B.R., Healy, R.W., Cook, P.G., 2002. Choosing appropriate techniques for quantifying groundwater recharge. Hydrogeol. J. 10, 18–39.

Secretaria Técnica y de Planificación. (2014). Plan Quinquenal de Desarrollo 2014-2019. El Salvador

Sermeño. (2009). Análisis de la cobertura forestal de El Salvador mediante imágenes Corine Land Cover.

Sistema Integrado de Comercio Exterior (SICEX), 2017. Importación de dolomita cruda (2004,2013-2015).

Sistema Integrado de Comercio Exterior (SICEX), 2017. Importaciones/exportaciones de clínker (2000-2016).

SNET, 2010. Umbrales de intensidad de lluvia para la generación de un sistema de alerta temprana contra inundaciones en el AMSS, Servicio Hidrológico Nacional. Servicio Nacional de Estudios Territoriales, San Salvador, El Salvador.

SoCalGas. (2018). Beneficios de los vehículos de gas natural.
Stocker et al. (2013): Technical summary. In Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.

T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Doschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex, and P.M. Midgley, Eds. Cambridge University Press, 33-115.

STPP, MINEC-DIGESTYC, 2015. Medición multidimensional de la pobreza. Secretaría Técnica y de Planificación de la Presidencia y Ministerio de Economía, a través de la Dirección General de Estadísticas y Censos, San Salvador, El Salvador.

Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET) 2017. Boletines de Estadísticas Eléctricas disponibles en https://www.siget.gob.sv/temas/electricidad/documentos/estadisticas

Taylor, Karl E., Ronald J. Stouffer, Gerald A. Meehl., (2012). An Overview of CMIP5 and the Experiment Design. Bull. Amer. Meteor. Soc., 93, 485–498. doi: http://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00094.1.

Tebaldi, C. and Knutti R. (2007). The use of the multi-model ensemble in probabilistic climate projections. Phil. Trans. R. Soc. A (2007) 365, 2053–2075 doi:10.1098/rsta.2007.207.

UNU-EHS (2016). World Risk Report. United Nations University-Institute for Environment and Human Security.
USEPA, 2017. Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories.

Viceministerio de Transporte (VMT), 2017. Estructura del parque vehicular de gasolina de 2017.

VMVDU (2015), Formulación del documento de estructuración del sistema de ciudades del Corredor Costero Marino (CCM). San Salvador: Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Kilómetro 5 ½, carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes, edificio MARN, instalaciones del ISTA, contiguo al parque de pelota Saturnino Bengoa. San Salvador, El Salvador, Centroamérica.

Tel: (503) 2132-6276.

Sitio web: www.MARN.gob.sv

Correo electrónico: medioambiente@MARN.gob.sv

Facebook: www.facebook.com/MARN.gob.sv

Twitter: @MARN_sv

Youtube: MARNsv