

Primer Informe Bienal de Actualización

República de Nicaragua



Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Primer Informe Bienal de Actualización

República de Nicaragua

SECRETARÍA DE CAMBIO CLIMÁTICO DE LA PRESIDENCIA

Javier Gutiérrez Ramírez
Secretario de Cambio Climático de la Presidencia

German Chavarría González
Responsable de Planificación y Seguimiento

Armando Flores García
Especialista en Cambio Climático
(Mitigación)

Eduardo Flores Coca
Especialista en Cambio Climático
(Adaptación; Pérdidas y Daños)

Jonathan González Rosales
Especialista en Cambio Climático
(Fortalecimiento de Capacidades)

Fátima Mojica Vargas
Oficial de Análisis

EQUIPO DE COORDINACIÓN

Carolina López Madrigal
Especialista en Cambio Climático
(MRV/Inventario de Gases de Efecto Invernadero)

María Siu Wong
Especialista en Cambio Climático
(Inventario de Gases de Efecto Invernadero)

Tyrone López Moreno
Especialista en Cambio Climático
(MRV/REDD+)

Oswaldo Pérez Mangas
Especialista en Cambio Climático
(Inventario de Gases de Efecto Invernadero)

APOYO TÉCNICO

Sra. Carla Ramírez Zea
Sra. María Sánchez Rodríguez
Sr. José Ramírez García

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

María Fernanda Obando Bravo

COOPERACIÓN TÉCNICA Y FINANCIERA

Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés).
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) como agencia implementadora.

NOTA: Este documento se elaboró a partir de información oficial generada por Instituciones del GRUN e insumos técnicos y publicaciones desarrolladas en el marco del Proyecto Habilitación de la Preparación de la Cuarta Comunicación Nacional de Nicaragua y el Primer Informe Bienal de Actualización a la CMNUCC (GCP/NIC/046/GFF).

PARA CITAS Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) (2023). Primer Informe Bienal de Actualización, República de Nicaragua. Managua. Nicaragua

Primer

Informe Bienal de Actualización

República de Nicaragua



Managua, 2023

Acrónimos y siglas

AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (por sus siglas en inglés)
ALBA	Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América
AND	Autoridad Nacional Designada
AR5	Quinto reporte de evaluación del IPCC (por sus siglas en inglés)
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica
BCN	Banco Central de Nicaragua
bep	Barriles equivalentes de petróleo
BM	Banco Mundial
CBIT	Iniciativa para la construcción de capacidades para la transparencia (por sus siglas en inglés)
CC	Control de Calidad
CENAGRO	Censo Nacional Agropecuario
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CH₄	Metano
CMA	Cumbre Mundial sobre la Alimentación
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNU	Consejo Nacional de Universidades
CO	Monóxido de carbono
CO₂	Dióxido de carbono
CO₂eq	Dióxido de carbono equivalente
COP	Conferencia de las Partes
COVDM	Compuestos Orgánicos Volátiles Diferentes del Metano
DA	Datos de Actividad
EM-DAT	Datos Internacional sobre Desastres (por sus siglas en inglés)
EMNV	Encuestas de Medición del Nivel de Vida
ENACC	Estrategia Nacional Ambiental y de Cambio Climático
ENDE-REDD+	Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y de la Degradación de los Bosques
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés)
FAOSTAT	Bases de datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FCPF	Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (por sus siglas en inglés)
FE	Factor de Emisión
FVC	Fondo Verde del Clima
GA	Gestión Ambiental
GC	Garantía de la Calidad
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente (por sus siglas en inglés)

Acrónimos y siglas

Gg	Gigagramos
GRD	Gestión del Riesgo de Desastres
GRUN	Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
Gt	Gigatoneladas
ha	Hectáreas
IBA	Informe Bienal de Actualización (por sus siglas en inglés)
INAFOR	Instituto Nacional Forestal
INATEC	Instituto Nacional Tecnológico
INE	Instituto Nicaragüense de Energía
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INF	Inventario Nacional Forestal
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
INIDE	Instituto Nacional de Información de Desarrollo
INSS	Instituto Nicaragüense de Seguridad Social
INTA	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
IPCC	Panel Intergubernamental del Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
IPPU	Procesos Industriales y Uso de Productos (por sus siglas en inglés)
IPSA	Instituto de Protección y Sanidad Agropecuaria
km²	Kilómetro cuadrado
ktep	Kilotoneladas equivalentes de petróleo
MAG	Ministerio Agropecuario
MARENA	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MEFCCA	Ministerio de Economía Familiar, Comunitaria, Cooperativa y Asociativa
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MHCP	Ministerio de Hacienda y Crédito Público
MINED	Ministerio de Educación
MINIM	Ministerio de la Mujer
MINSA	Ministerio de Salud
mm	Milímetro
MOSAFC	Modelo de Salud Familiar y Comunitario
MRV	Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación
msnm	Metros sobre el nivel del mar
MTI	Ministerio de Transporte e Infraestructura
MTR	Marco de Transparencia Reforzado
MW	Megawatt
N₂O	Óxido nitroso
NDC	Contribución Nacionalmente Determinada (por sus siglas en inglés)
NO_x	Óxidos de nitrógeno



Acrónimos y siglas

NREF-N	Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de Nicaragua
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
ONDL	Oficina Nacional de Desarrollo Limpio
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PCG	Potenciales de Calentamiento Global
PDNA	Evaluación de Necesidades de Recuperación Post Desastre
PEF	Programa Económico Financiero
PIB	Producto Interno Bruto
PNLCP-DH	Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano
RACCN	Región Autónoma de la Costa Caribe Norte
RACCS	Región Autónoma de la Costa Caribe Sur
REDD+	Reducción de Emisiones provenientes de la Deforestación y Degradación de los Bosques
SAR	Segundo Informe de Evaluación (por sus siglas en inglés)
SCCP	Secretaría de Cambio Climático de la Presidencia de la República
SILAIS	Sistemas Locales de Atención Integral en Salud
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas
SINAPRED	Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres
SINGEI-NI	Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Nicaragua
SNGCC	Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático
SNRCC	Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático
SO₂	Dióxido de azufre
UH	Unidades Hidrográficas
UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (por sus siglas en inglés)
USD	Dólares Americanos
UTCUTS	Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura
WEF	Foro Económico Mundial (por sus siglas en inglés)

Índice de Contenido

Resumen Ejecutivo	1
Executive Summary	25
Capítulo 1. Circunstancias Nacionales	49
1.1 Descripción del país	50
1.1.1. Características territoriales	50
1.1.2. Características climáticas	53
1.1.3. Medio Ambiente y Biodiversidad	58
1.1.4. Perfil poblacional	61
1.1.5. Salud, educación e infraestructura	64
1.1.6. Perfil socioeconómico	66
1.1.7. Seguridad alimentaria	68
1.1.8. Género	68
1.1.9. Aspectos económicos	69
1.2. Arreglos Institucionales en materia de Cambio Climático	71
1.2.1. Principales políticas relacionadas con el cambio climático	71
1.2.2. Arreglos institucionales	73
1.2.3. Arreglos institucionales en la elaboración del IBA	75
1.3. Participación de Nicaragua en la gobernanza climática global	76
Capítulo 2. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	78
2.1 Introducción	79
2.1.1. Arreglos institucionales para la preparación del INGEI	79
2.1.2. Ciclo de inventario	81
2.1.3. Sistema de archivo	82
2.1.4. Aspectos metodológicos	82
2.1.5. Evaluación de la exhaustividad/completitud	88
2.2. Tendencia de las emisiones	91
2.3. Sector Energía	94
2.3.1. Tendencias de las emisiones	95
2.3.2. Aspectos metodológicos	97
2.3.3. Método sectorial vs. Método de referencia	101
2.3.4. Memo Items	102
2.4. Sector Procesos Industriales y Uso de Productos	104
2.4.1. Tendencia de las emisiones	104
2.4.2. Aspectos metodológicos	107
2.5. Sector Agricultura	111
2.5.1. Tendencias de las emisiones	112
2.5.2. Aspectos metodológicos	115
2.6. Sector Uso de la Tierra, Cambios de Uso de la Tierra y Silvicultura	118
2.6.1. Tendencias de las emisiones	119
2.6.2. Aspectos metodológicos	120
2.7. Sector Desechos	125
2.7.1. Tendencia de las emisiones	126
2.7.2. Aspectos metodológicos	127
2.8. Análisis de categorías clave	129
2.9. Garantía de Calidad y Control de Calidad (GC/CC)	137
2.10. Estimación general de la incertidumbre	139
2.11. Indicadores asociados al INGEI 2019	142
Capítulo 3. Acciones de Mitigación y sus efectos	143
3.1. Introducción	144
3.2. Instrumentos de políticas públicas	144
3.3. Principales medidas de mitigación	154

Capítulo 4. Barreras, brechas y necesidades financieras, técnicas y de capacitación, incluido el apoyo necesario y recibido	164
4.1. Introducción	165
4.2. Necesidades, brechas y barreras	165
4.3. Apoyo recibido en materia de cambio climático	170
4.3.1. Gestión y seguimiento del financiamiento climático en Nicaragua	170
4.3.2. Apoyo recibido de diferentes fuentes de financiamiento	171
4.3.3. Apoyo recibido para la acción ante el cambio climático (2015 – 2022)	171
Capítulo 5. Marco Nacional del Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación	177
5.1. Introducción	178
5.2. Estructura gubernamental	178
5.3. Sistema MRV doméstico	179
5.4. Sistema MRV del Inventario de GEI	180
5.5. Sistema MRV de la Mitigación	183
5.6. Sistema MRV del apoyo necesario y recibido	182
5.7. Otros Sistemas MRV relevantes en el país	182
5.8. Próximos pasos	190
Capítulo 6. Cualquier otra información relevante para el proceso del IBA	191
6.1. Adaptación al cambio climático	192
6.1.1. Evaluación de la vulnerabilidad territorial de Nicaragua	192
6.1.2. Marco nacional vinculado a la adaptación ante el cambio climático	196
6.1.3. Experiencias exitosas en Nicaragua en la adaptación en el cambio climático	198
6.1.4. Propuesta de sistema de indicadores para el seguimiento y monitoreo de las medidas de adaptación ante el Cambio Climático	210
6.2. Género y cambio climático	220
6.3. Propuesta de indicadores para el monitoreo de las pérdidas y daños ocasionado por eventos hidrometeorológicos extremos.	223
6.3.1. Metodología	223
6.3.2. Desafíos y vacíos sobre información estadística	225
6.3.3. Aspectos metodológicos para el diseño de los indicadores	225
6.3.4. Sistematización de las pérdidas y daños ocurridas durante 1980 – 2022 en Nicaragua	226
6.3.5. Pérdidas y daños por eventos hidrometeorológicos extremos	227
6.3.6. Pérdidas y daños por ciclones tropicales	228
6.3.7. Pérdidas y daños por inundaciones	229
6.3.8. Pérdidas y daños por sequías	231
6.3.9. Pérdidas y daños a nivel social, económico y ambiental	231
6.3.10. Lecciones aprendidas	235
6.3.11. Reportes científicos	236
6.3.12. Mecanismos financieros	238
6.3.13. Propuesta de indicadores para el monitoreo de las pérdidas y daños	238
Referencias	243

Índice de Figuras

Figura 1.	División política administrativa de Nicaragua	51
Figura 2.	Unidades de síntesis territorial de Nicaragua (Macrozonas)	52
Figura 3.	Controladores climáticos de Nicaragua	54
Figura 4.	Precipitación media anual	55
Figura 5.	Temperatura media anual	56
Figura 6.	A1 Temperatura media mínima anual – A2 Temperatura media máxima anual	57
Figura 7.	Áreas Protegidas y Reservas de la Biosfera de Nicaragua	59
Figura 8.	Cuencas Hidrográficas de Nicaragua	60
Figura 9.	Población del país del periodo 1996-2019	61
Figura 10.	Pirámide poblacional de Nicaragua para el año 2022	63
Figura 11.	Tendencia de la reducción de la pobreza	67
Figura 12.	Indicador de reducción de la pobreza	67
Figura 13.	Línea de tiempo de la Acción Climática de Nicaragua	72
Figura 14.	Gestión Integrada de la Política Nacional de Cambio Climático	73
Figura 15.	Estructura SINGEI-NI	80
Figura 16.	Esquema del ciclo de inventario	81
Figura 17.	Emisiones totales de GEI por sector para el año 2019 (Gg CO ₂ eq)	92
Figura 18.	Emisiones totales de GEI excluyendo el sector UTCUTS por sector para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO ₂ eq)	93
Figura 19.	Emisiones totales de GEI por sector para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO ₂ eq)	93
Figura 20.	Emisiones totales de GEI del sector Energía por categorías para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO ₂ eq)	95
Figura 21.	Comparación Método Sectorial vs Método de Referencia	102
Figura 22.	Emisiones totales de GEI de la subcategoría 1D1a Aviación internacional para el periodo 1996 - 2019 (Gg CO ₂ eq)	103
Figura 23.	Emisiones totales de GEI del sector IPPU por categorías para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO ₂ eq)	105
Figura 24.	Emisiones totales de GEI del sector Agricultura por categorías para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO ₂ eq)	113
Figura 25.	Cobertura del suelo para el año 2020	119
Figura 26.	Emisiones y absorciones de GEI del sector UTCUTS por categoría para el periodo 1996 - 2019 (Gg CO ₂ eq)	120
Figura 27.	Emisiones totales de GEI del sector Desechos por categorías para el año 2019 (Gg CO ₂ eq)	126
Figura 28.	Vínculos de ENDE-REDD+ con las políticas y estrategias nacionales	150
Figura 29.	Generación neta por tipo de fuente	154
Figura 30.	Evolución prevista de la matriz de generación de energía en Nicaragua	155
Figura 31.	Portafolio de Proyectos MDL	161
Figura 32.	Distribución de recursos financieros bilaterales y multilaterales recibidos	172

Figura 33.	Apoyo recibido para políticas, programas y proyectos en USD (2015 – 2022)	174
Figura 34.	Apoyo recibido en materia de creación de capacidades y asistencia técnica en USD (2015 - 2022)	175
Figura 35.	Apoyo recibido en materia de en materia de transferencia de tecnología en USD (2015 - 2022)	176
Figura 36.	Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático (SNGCC)	179
Figura 37.	Estructura SINGEI	183
Figura 38.	Reportes de Nicaragua ante la CMNUCC	184
Figura 39.	Propuesta de arreglos institucionales MRV – Integral	186
Figura 40.	Propuesta de arreglos institucionales MRV - sector AFOLU	189
Figura 41.	Vulnerabilidad global en el territorio nacional	195
Figura 42.	Indicadores según Ámbito para realizar el monitoreo	220
Figura 43.	Nicaragua: Evento ocurridos en 1980-2022	227
Figura 44.	Pérdidas y daños por ciclones tropicales (USD)	228
Figura 45.	Distribución porcentual de las pérdidas y daños por sector 1980-2022	229
Figura 46.	Efectos en el sector ambiente por la ocurrencia de ciclones tropicales	234
Figura 47.	Anuncio Evolución de Onda Tropical	237
Figura 48.	Boletines del fenómeno del Niño.	237

Índice de Figuras

Tabla 1.	Cantidad de Áreas Protegidas declaradas por tipo de categoría de manejo	58
Tabla 2.	Distribución de la población urbana y rural en Nicaragua (2022)	62
Tabla 3.	Distribución de los asentamientos humanos según su clasificación	63
Tabla 4.	Tendencias del PIB 2005 – 2021 en Nicaragua	70
Tabla 5.	Valores de los PCG para un periodo de 100 años según el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC	83
Tabla 6.	Resumen del nivel metodológico empleado en la estimación del INGEI	84
Tabla 7.	Categoría/Subcategoría/Actividad No Estimadas (NE) en el INGEI de Nicaragua	88
Tabla 8.	Categoría/Subcategoría/Actividad estimadas en otro lugar (IE) en el INGEI de Nicaragua	90
Tabla 9.	Emisiones y absorciones de GEI agregadas por sector y gas para el año 2019 (Gg CO ₂ eq)	92
Tabla 10.	Emisiones y absorciones de GEI agregadas por sector para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO ₂ eq)	93
Tabla 11.	Emisiones totales de GEI del sector Energía por categoría y subcategoría para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO ₂ eq)	96
Tabla 12.	Metodología utilizada en el sector Energía	97
Tabla 13.	Comparación entre el método sectorial y el método de referencia: diferencias entre emisiones (Gg CO ₂ eq)	101
Tabla 14.	Emisiones totales de GEI de la subcategoría 1D1a Aviación internacional para el periodo 1996 - 2019 (Gg CO ₂ eq)	103
Tabla 15.	Emisiones totales de GEI del sector IPPU por categoría y subcategoría para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO ₂ eq)	105
Tabla 16.	Metodología utilizada en el sector IPPU	107
Tabla 17.	Emisiones totales de GEI del sector Agricultura por categoría para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO ₂ eq)	113
Tabla 18.	Metodología utilizada en el sector Agricultura	115
Tabla 19.	Emisiones y absorciones de GEI del sector UTCUTS por categoría para el periodo 1996 - 2019 (Gg CO ₂ eq)	120
Tabla 20.	Metodología utilizada en el sector UTCUTS	121
Tabla 21.	Emisiones totales de GEI del sector Desechos por categoría para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO ₂ eq)	126
Tabla 22.	Metodología utilizada en el sector Desechos	127
Tabla 23.	Evaluación de las categorías claves por nivel con UTCUTS	130
Tabla 24.	Evaluación de las categorías por nivel sin UTCUTS	134
Tabla 25.	Controles de Calidad y Garantía de Calidad aplicados para el IBA	137
Tabla 26.	Análisis de incertidumbre del inventario	140
Tabla 27.	Indicadores asociados a las emisiones de país 2019	142
Tabla 28.	Principales logros del sector AFOLU	145

Tabla 29.	Medidas Integradas de Mitigación	146
Tabla 30.	Programa de reducción de emisiones de la Costa Caribe	153
Tabla 31.	Potencial de mitigación en el sector energía para el periodo 2007 – 2019	156
Tabla 32.	Logros de la reforestación mediante el programa Cruzada Nacional de Reforestación	158
Tabla 33.	Potencial de mitigación en el sector Bosques y uso de la tierra para el periodo 2014 – 2019	158
Tabla 34.	Proyectos registrados en el MDL	161
Tabla 35.	Proyectos en validación	163
Tabla 36.	Sistematización de necesidades, brechas y barrera	166
Tabla 37.	Financiamiento climático de fuentes Multilaterales y Bilaterales	172
Tabla 38.	Apoyo recibido durante 2015 al 2022	173
Tabla 39.	Apoyo recibido para la Cuarta Comunicación Nacional y Primer Informe Bienal de Actualización	173
Tabla 40.	Propuesta de indicadores de sistema MRV - AFOLU	187
Tabla 41.	Indicadores de vulnerabilidad que más inciden en la vulnerabilidad global del territorio nacional	193
Tabla 42.	Categorización de las medidas de adaptación de las NDC según tipología	200
Tabla 43.	Distribución de las medidas de adaptación al cambio climático de acuerdo con la tipología establecida	202
Tabla 44.	Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Biodiversidad	214
Tabla 45.	Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Recurso Hídrico	214
Tabla 46.	Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Recurso Forestal	216
Tabla 47.	Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Productivo	216
Tabla 48.	Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Salud Humana	218
Tabla 49.	Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Infraestructura y asentamientos humanos	218
Tabla 50.	Ficha técnica de indicadores	225
Tabla 51.	Pérdidas y daños por eventos climáticos 1980-2022	228
Tabla 52.	Pérdidas y daños por inundaciones ocurridas entre 1080-2022	230
Tabla 53.	Pérdidas y daños por sequías ocurridas entre 1980-2022	231
Tabla 54.	Indicadores potenciales	239

Presentación

El Primer Informe Bienal de Actualización (IBA) ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) elaborado por Nicaragua, brinda un panorama de las circunstancias nacionales del país; reporta las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero para el año 2019 y su tendencia histórica desde 1996; informa sobre las acciones desarrolladas para mitigar el cambio climático; así como las necesidades, barreras y el apoyo recibido en materia de fortalecimiento de capacidades, apoyo técnico y tecnológico para hacer frente al cambio climático durante el periodo 2016 – 2022, según la información disponible.

En este reporte, se describe el Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) Integral, el cual establece los arreglos institucionales entre las partes interesadas para la sistematización, procesamiento y generación de informes sobre los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero y sus proyecciones; las acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático; el apoyo recibido y necesario; pérdidas y daños ocasionadas por eventos hidrometeorológicos extremos y el fortalecimiento de capacidades e investigación realizado por la academia. El MRV integral forma parte de los esfuerzos de país por transitar hacia el cumplimiento de los nuevos requisitos dispuestos en el Artículo 13, relacionados al Marco de Transparencia Reforzado (MTR).

Además, se comparten las experiencias exitosas de Nicaragua en la implementación de medidas de adaptación para el sector agrícola, pesquero, forestal y salud; las cuales han contribuido en mejorar la resiliencia de la población ante el cambio climático. Mereció particular atención ofrecer un detalle del Plan de Género y Grupos Vulnerables, el cual fue diseñado como una herramienta estratégica que aborda las desigualdades de género y promueve la inclusión de personas y comunidades en situación de vulnerabilidad por los efectos del cambio climático.

Este primer IBA es una muestra reiterada del esfuerzo realizado por Nicaragua para incrementar la transparencia y calidad de la información que se pone a disposición de la comunidad internacional y la población nicaragüense, dando cumplimiento con los compromisos adquiridos bajo el acuerdo de París.

**Secretaría de Cambio Climático de la Presidencia
Gobierno de la República de Nicaragua**





Resumen Ejecutivo

Circunstancias Nacionales

Características territoriales, climáticas y medio ambiente

El territorio nicaragüense tiene la forma de un trapecio irregular, con una superficie total de 130,373.47 km², de los cuales 119,822.14 km² son tierra firme, 517.4 km² territorio insular y 10,033.93 km² lagos y lagunas (INIDE, 2021). Administrativamente se divide en 15 Departamentos y dos Regiones Autónomas en la Costa Caribe, Norte y Sur (RACCN y RACCS); que a su vez se dividen en 153 municipios.

En el año 2022, el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) realizó un examen exhaustivo de las relaciones funcionales, los componentes biofísicos y los factores socioeconómicos del país. Se identificaron tres macrozonas con distintas particularidades en la población, infraestructura, clima y entorno ambiental: 1) Pacífico, ocupa una superficie de 28,926.39 km², lo que representa el 22.33% del territorio nacional; 2) Central, está subdividida en dos zonas (Centro-Noroeste y Centro-Este) y tiene una extensión territorial de 53,143.41 km², representa el 41.03% del país y 3) Caribe, se distingue por albergar una amplia variedad de ecosistemas, incluyendo bosques y humedales únicos en el país, alberga las comunidades multiétnicas compuestas por afrodescendientes, indígenas Miskitos y Mayangnas. Tiene una extensión de 48,303.67 km² y representa el 36.64% del territorio nacional.

Los principales controladores del clima en Nicaragua están dados por los sistemas de bajas presiones que se desarrollan en el Mar Caribe, dando paso a la formación de ciclones tropicales. Además, se encuentra la variabilidad climática marcada por el evento El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), así como, las características físicas y topográficas del país.

En la Región Pacífico, de noviembre a abril se reducen las precipitaciones y de mayo a octubre, se concentra el periodo húmedo, donde se desarrollan los principales eventos climáticos debido a la alta variabilidad de la precipitación sinóptica por incidencia de las perturbaciones climáticas transitorias en América Central y las zonas de las aguas adyacentes. En este proceso, influyen los desplazamientos meridionales de la zona de convergencia intertropical, huracanes, tormentas y depresiones tropicales, así como, ondas del este.

En el centro montañoso y planicies del Caribe, se observa un régimen de precipitación casi todo el año (principalmente en la franja costera y sur), que disminuye en los meses de febrero, marzo y abril. Estas regiones son favorecidas por los vientos alisios y los eventos tropicales que provienen del Mar Caribe, con gran cantidad de humedad. En referencia al comportamiento de las temperaturas, varían de una región a otra sin mucha diferencia, llegándose a registrar los valores más bajos en la zona montañosa del centro y los valores más altos, en la franja del pacífico nicaragüense.

Según las características ambientales, el país cuenta con una notable diversidad de ecosistemas, albergando un total de 68 tipos de formaciones vegetales, lo que representa el 60% del total en Centroamérica. Una parte significativa de estos ecosistemas se encuentran catalogados en categorías de protección a nivel nacional (MARENA, 2020).

Hasta el año 2023, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) abarca el 18% del territorio nacional con una extensión de 2,340,617.23 hectáreas. Se han declarado 74 Áreas Protegidas (66 terrestres y 8 marino-costeras), junto con 3 Reservas de la Biosfera (UNESCO) y 9 humedales de relevancia internacional, designados como sitios RAMSAR (MARENA, 2020). Se integran al SINAP 215 Reservas Silvestres Privadas dedicadas a la conservación y protección del medio ambiente y 83 Parques Ecológicos Municipales gestionados por los Gobiernos Municipales.

En lo que respecta a la biodiversidad, Nicaragua cuenta con distintos rangos de distribución de especies mundialmente reconocidas. Se reportan un total de 20,485 especies de fauna y flora en el país. De las 14,287 especies de fauna, 1,999 especies corresponden a vertebrados y 12,288 especies de invertebrados. De las especies de flora, 6,014 corresponden a plantas (siendo el 1.79% endémicas) y 184 especies de hongos (MARENA, 2020).

Perfil socioeconómico

Nicaragua tiene una población proyectada para el año 2022 de 6,733,763 habitantes, con una densidad poblacional de 51,80 habitantes/km² distribuidos en 5,706 comunidades (INIDE, 2021). Según las estimaciones de población para el año 2022, el 59% de la población vive en áreas urbanas y el 41% restante en áreas rurales. El Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), indica que la tasa de crecimiento poblacional está disminuyendo de forma constante, la población del país crece con una tasa bruta de reproducción de 1.9 y se espera que continúe así hasta el 2025.

Según el Anuario Estadístico de INIDE; en el Pacífico, se concentra el 51.19% de la población del país, con una densidad de 26.45 habitantes/km² principalmente mestiza. El 77% de la población vive en áreas urbanas y el 23% restante en áreas rurales. En la zona Central, se concentra el 32.20% de la población del país, presentando una densidad poblacional de 16.64 habitantes/km² principalmente mestiza. El 42% de la población vive en áreas urbanas y el 58% en áreas rurales. En el Caribe, la población representa el 16.61%, con una densidad de 8.58 habitantes/km². El 38% de la población vive en áreas urbanas y el 62% en áreas rurales (INIDE, 2021).

A partir del año 2007, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) ha reorientado las políticas públicas a la lucha contra la pobreza y la restitución de derechos; para esto, implementó un reordenamiento institucional que articula los esfuerzos (Gobierno Central, Municipal y Organización Comunitaria) para impulsar un cambio real e incidir en los indicadores de desarrollo humano y sostenibilidad del país.

Según los datos de las Encuestas de Medición de Nivel de Vida (EMNV), se ha pasado de un valor de Pobreza General de un 47.9% en 1998 a un 24.9% en 2016, y de un valor de Pobreza Extrema de 17.3% en 1998 a un valor de 6.9% en 2016, revirtiendo así las tendencias crecientes observadas en el periodo 2001 y 2005 (Gobierno de Nicaragua, 2016).

La economía nicaragüense ha mantenido una dinámica de crecimiento robusto que ha destacado en la región centroamericana. Según la Estrategia de País (2018-2022) desarrollada por el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), Nicaragua se ha posicionado gradualmente como líder del crecimiento económico regional,

alcanzando una tasa promedio de 5.3% en el periodo 2013-2017. Esto supera el exhibido por el conjunto de los países centroamericanos con una tasa de crecimiento promedio del 3.6% e incluso el promedio de América Latina y el Caribe (1.2%). Según este informe, el dinamismo de la economía se refleja en el comportamiento positivo de la mayoría de sus actividades productivas, entre las que destacan la explotación de minas y canteras, construcción, industria manufacturera, turismo, servicios y actividad agrícola (BCIE, 2018)

Salud, educación e infraestructura

El Sistema Nacional de Salud en Nicaragua se compone de los sectores público y privado, siendo el primero integrado por el Ministerio de Salud (MINSa), el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS), el Cuerpo Médico del Ejército y los servicios médicos de la Policía Nacional (MINSa, 2021).

El MINSa, se organiza en 19 Sistemas Locales de Atención Integral en Salud (SILAIS), los cuales desempeñan funciones clave en la prestación, administración y regulación de los servicios de salud. La red de salud pública a nivel nacional ha experimentado un fortalecimiento significativo, logrando la puesta en funcionamiento de 74 hospitales; 140 centros de salud y comunitarios; 1,368 puestos de salud; 14 centros especializados y 181 casas maternas con un total de 2,374 camas, incluyendo 99 casas diseñadas para atender a personas con necesidades especiales.

Nicaragua cuenta con un sistema de educación sólido, distribuido en subsistemas de educación básica, media y formación docente, los cuales están bajo la coordinación del Ministerio de Educación (MINED). Según el MINED, hasta el 2020, el país cuenta con 11,022 establecimientos educativos en 4,580 comunidades; de estos 10,519, son de educación básica, media y formación docente, entre públicos y privados; 356 son técnicos entre públicos y privados, destacándose 45 centros tecnológicos donde se forman técnicos en diversas áreas; y 147 centros privados y públicos con sus distintas sedes de educación superior.

Con respecto a la infraestructura, el país tiene una variada red de vías de acceso terrestre, acuática y aérea, siendo especialmente notable la presencia de cinco corredores estratégicos viales que atraviesan el país en direcciones sur-norte y este-oeste. La red vial terrestre a nivel nacional tiene un total de 54,450.84 km en 5,243 comunidades (MTI, 2021).

Además, se cuenta con seis puertos marítimos comerciales, distribuidos equitativamente entre las costas del Pacífico y el Caribe. En la costa del Pacífico se encuentran tres puertos: Puerto Corinto, Puerto Sandino y Puerto Potosí. Mientras tanto, en la costa caribeña se destaca el puerto en la RAACN, específicamente en Puerto Cabezas, y dos puertos en la RACCS, El Bluff y Corn Island.

Seguridad alimentaria

Nicaragua es el único país de la región que produce aproximadamente el 80% de los alimentos que consume, asegurando la sostenibilidad mediante prácticas agrícolas resilientes ante el cambio climático. A partir del 2007, se avanza en la atención a las familias productoras con este propósito, así como en el acompañamiento del manejo sostenible de los recursos naturales.

Según la FAO, entre 1990 y 2014, se redujo el hambre en Nicaragua a más de la mitad, disminuyendo la proporción de personas subnutridas en la población total de 54.4%, en 1990-1992, a 16.6% en 2012-2014. Entre los programas implementados para alcanzar estos objetivos, se destaca el Programa Integral de Nutrición Escolar (PINE), seleccionado por la FAO como una de las 4 mejores iniciativas alimentarias del mundo. Con este programa se ha logrado cubrir con merienda escolar a 1.05 millones de niños(as) a nivel nacional; complementado con 2,225 huertos escolares y el aporte de madres y padres de familia organizados en los Comités de Alimentación (MARENA, 2023).

Género

A partir del 2007, el GRUN lleva a la práctica reivindicaciones de género, reconociendo el protagonismo de las mujeres como impulsoras de cambios y generadoras de desarrollo, fomentando su participación plena a través del acceso a bienes y medios productivos en equidad e igualdad de derechos y oportunidades. Esto se refleja en el PNLCP-DH 2022-2026, en donde se promueve la participación de las mujeres en forma amplia, como poseedoras de derechos humanos, impulsoras de cambios y generadoras de desarrollo.

En el año 2022, el Informe sobre la Brecha Global de Género del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés), ubica a Nicaragua en el puesto 7 de los países que tienen la menor brecha de género, respecto al puesto 90 que tenía en el año 2007 (WEF, 2022). También, encabeza la Lista Mundial de Gabinetes Ministeriales con más participación de mujeres, con un 51.7%, alcanzando el puesto 3 en la lista mundial al mes de junio de 2023 (Inter-Parliamentary Union, 2023).

Arreglos institucionales para la gestión climática

Nicaragua es un país proactivo, comprometido con la gestión del cambio climático, lo cual se evidencia en el marco de políticas y las estrategias de desarrollo resiliente. En el año 2019, se aprueba el Decreto para establecer la Política Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y la creación del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (SNRCC). Gracias a la nueva institucionalización del cambio climático, se refuerzan las capacidades de coordinación, la complementariedad y el financiamiento climático, logrando aprobar la Política Nacional de Cambio Climático en el año 2022. El SNRCC es remplazado en el 2021 por el Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático (SNGCC).

El SNGCC es coordinado por la Secretaría de Cambio Climático de la Presidencia de la República (SCCP), la cual fue creada en el 2021. El Sistema está integrado por los titulares de 21 instituciones y se incorpora por primera vez al Ministerio de la Mujer, al Ministerio de la Juventud, al Ministerio de Educación, al Ministerio de Salud y al Ministerio de Relaciones Exteriores, entre otros (Gobierno de Nicaragua, 2021).

La principal función del SNGCC es validar y someter a aprobación del Presidente de la República las diferentes políticas relacionadas con el cambio climático, por ejemplo: la Estrategia Nacional de Gestión del Cambio Climático; las Comunicaciones Nacionales; los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI); los Informes Bienales de Actualización; el Plan Nacional de Adaptación y el Plan Nacional de Mitigación; las Contribuciones Nacionalmente Determinadas y sus informes de avances; los escenarios climáticos; el análisis de la vulnerabilidad y riesgos climáticos; los informes sobre el Marco de Transparencia Reforzado y todas aquellas funciones que sean necesarias para el cumplimiento de las metas climáticas nacionales (Gobierno de Nicaragua, 2021).

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Este capítulo es un resumen del Informe del Inventario Nacional (NIR, por sus siglas en inglés), el cual corresponde al Quinto Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (serie 1996-2019) presentado por el país ante la CMNUCC en el año 2023. El INGEI abarca las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero (GEI) - dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) y gases precursores – de origen antropogénico para una serie temporal anualizada que cubre desde 1996 hasta 2019.

Los resultados de las estimaciones de GEI se expresan en Gigagramo (Gg) de dióxido de carbono equivalente (CO_2eq), realizando la conversión de todos los gases estimados mediante los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) adoptados en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC. Los valores positivos representan emisiones de GEI y gases precursores, mientras que los negativos corresponden a las absorciones de GEI.

La construcción del Quinto INGEI fue realizada en el marco del SNGCC, mediante coordinaciones interinstitucionales con las partes interesadas para elaborar los reportes de GEI sectoriales de Energía; Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU, por sus siglas en inglés); Agricultura; Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) y Desechos. Una vez compilado el INGEI, se realizaron sesiones de trabajo para revisar y validar los resultados de las estimaciones con los equipos técnicos y especialistas de cada institución.

Las estimaciones de GEI y gases precursores consideraron las Guías IPCC 2006¹, así como libros de cálculos nacionales que se basan en las mismas guías (se incluye el análisis de categorías principales, evaluación de la incertidumbre, evaluación de la exhaustividad y nuevos cálculos). Como parte del proceso de mejora, se desarrolló una estructura de datos que considera los procesos requeridos para la construcción de los INGEI. De esta forma se fortalece la completitud y transparencia de los reportes.



¹ <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>

Durante la preparación del Quinto INGEI, Nicaragua, a través de la SCCP, desarrolló en el 2023 la plataforma del Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero (SINGEI-NI)².

El SINGEI-NI surge como respuesta a la necesidad de informar y compartir a los nicaragüenses las emisiones y absorciones de GEI generadas por todos los sectores del país. Además, almacena información histórica y actual de los INGEI elaborados y presentados ante CMNUCC. Los reportes se encuentran a disposición de las entidades internacionales y nacionales con el propósito de garantizar la transparencia y contribuir en el desarrollo de investigaciones académicas y científicas del país.

Tendencias de las emisiones de gases de efecto invernadero

En 2019, las emisiones netas (sumatoria de las emisiones y absorciones de GEI) a nivel nacional fueron de 35,834.14 Gg CO₂eq (incluyendo UTCUTS). El 71.15% son generadas por AFOLU (Agricultura con 35.65% y el Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) con 35.50%); 16.31% provienen de Energía; 12.02% de Desechos y el 0.52% por IPPU. Con respecto al año 1996, las emisiones incrementan en un 73.48% (Figura RE1 y Tabla RE1).

La tendencia de incremento en el balance de GEI durante toda la serie está marcada especialmente por las actividades agropecuarias y los procesos de deforestación y degradación forestal de los bosques. Otro aspecto a considerar es la participación del consumo de combustibles (diésel, gasolina) en el país, debido al aumento constante del parque vehicular (Figura RE1).

A continuación, se describe el comportamiento de las emisiones a nivel sectorial del Inventario de GEI (2019):

- El sector Energía es la principal fuente de emisiones de GEI del país, las cuales son generadas por el consumo de combustible fósiles. Representa el 16.31% (5,844.60 Gg CO₂eq) de las emisiones totales. La fuente de emisiones que genera la tendencia, es el incremento sostenido de consumo energético a nivel nacional (cobertura de electrificación del 97.16% para el 2019 - ENATREL); se incluyen el consumo de combustible líquido para el transporte terrestre (mayormente diésel y gasolina).
- El sector Agricultura es la segunda fuente con mayor representatividad de las emisiones de GEI, las cuales son generadas por actividades pecuarias y agrícolas. Representa el 35.65% (12,775.22 Gg CO₂eq) y provienen del aumento del hato ganadero (incluye mayor y menor) mediante la fermentación entérica y el pastoreo extensivo.
- El sector UTCUTS incluye las emisiones y absorciones de GEI asociadas a las actividades silvícolas y al cambio de uso de la tierra. Representa el 35.50% (12,720.85 Gg CO₂eq) de las emisiones totales y son generadas por los procesos de deforestación y degradación forestal (incendios, perturbaciones) ocasionados por el avance de la frontera agrícola.

² <https://app.sccp.gob.ni/>

- El sector Desechos considera las emisiones de GEI que resultan de procesos microbiológicos que ocurren en los residuos sólidos y líquidos. Representa el 12.02% (4,308.16 Gg CO₂eq) de las emisiones. El incremento constante de emisiones es generado por el aumento de la población y los residuos generados, tanto líquidos como sólidos.
- El sector IPPU incluye las emisiones de GEI producidas por las actividades industriales que transforman las materias primas por métodos químicos o físicos. Para el 2019 representa el 0.52% de las emisiones (185.33 Gg CO₂eq), siendo la principal fuente de emisión la producción de cemento.

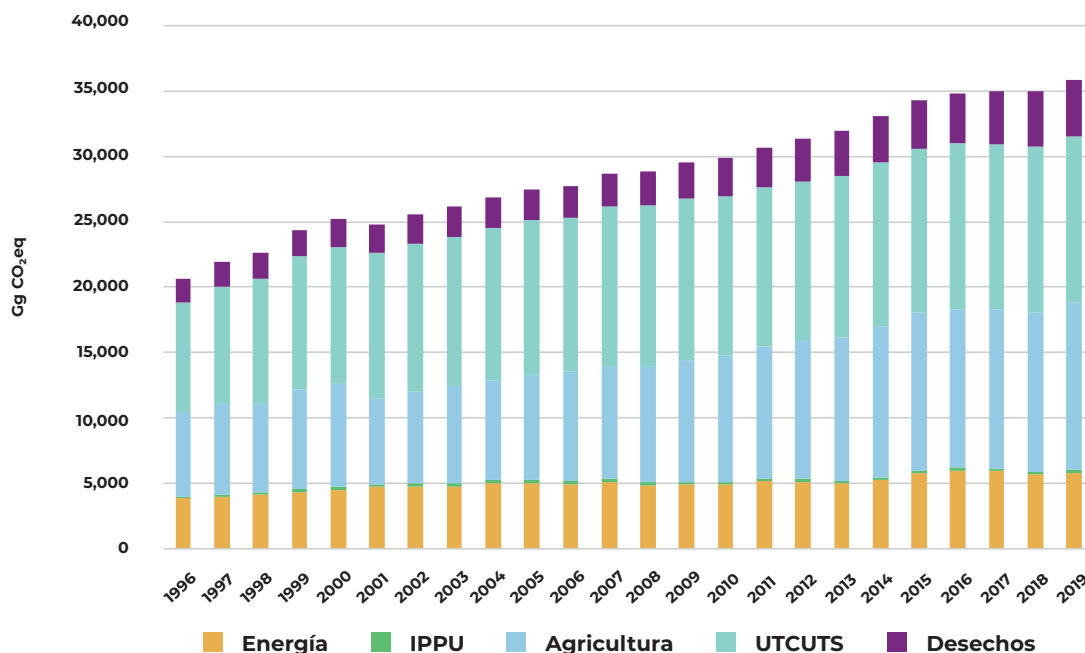


Figura REI. Emisiones y absorciones de GEI (1996 – 2019) (Gg CO₂eq)

Fuente: Elaboración propia

Tabla REI. Emisiones y absorciones de GEI incluyendo y excluyendo UTCUTS (1996 – 2019) (Gg CO₂eq)

Sector	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Energía	3,876.27	4,003.22	4,169.48	4,354.90	4,550.67	4,750.44	4,763.25	4,817.62	5,066.42	5,024.76	4,961.61	5,098.00
IPPU	142.38	145.61	161.50	212.49	224.87	232.52	237.90	233.06	223.98	249.71	260.11	243.73
Agricultura	6,419.90	6,942.29	6,719.54	7,630.49	7,820.29	6,531.38	6,992.79	7,361.24	7,587.34	8,024.03	8,323.04	8,598.24
UTCUTS	8,370.79	8,956.89	9,571.24	10,175.27	10,487.96	11,116.12	11,331.86	11,446.67	11,682.59	11,828.28	11,792.50	12,203.72
Desechos	1,846.92	1,894.89	1,971.93	2,022.06	2,101.33	2,179.89	2,231.56	2,275.44	2,316.08	2,335.34	2,370.69	2,496.06
Total	20,656.26	21,942.90	22,593.69	24,395.21	25,185.12	24,810.35	25,557.36	26,134.03	26,876.41	27,462.12	27,707.95	28,639.75
Total sin UTCUTS	12,285.47	12,986.01	13,022.45	14,219.94	14,697.16	13,694.23	14,225.50	14,687.36	15,193.82	15,633.84	15,915.45	16,436.03
Sector	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Energía	4,897.85	4,937.69	4,981.97	5,186.38	5,164.07	5,028.98	5,289.46	5,787.50	5,979.20	5,947.24	5,697.77	5,844.60
IPPU	223.34	164.60	177.28	171.15	182.57	173.16	177.94	225.38	252.03	222.93	201.78	185.33
Agricultura	8,830.87	9,356.22	9,645.48	10,132.05	10,586.08	10,980.49	11,515.41	12,015.20	12,101.44	12,134.49	12,144.77	12,775.22
UTCUTS	12,265.10	12,327.69	12,139.54	12,117.69	12,140.55	12,333.89	12,543.76	12,548.31	12,642.39	12,621.41	12,720.85	12,720.85
Desechos	2,593.66	2,747.42	2,906.83	3,040.64	3,234.65	3,419.27	3,556.20	3,707.25	3,842.22	4,023.72	4,179.80	4,308.16
Total	28,810.82	29,533.62	29,851.10	30,647.91	31,307.92	31,935.79	33,082.77	34,283.64	34,817.28	34,949.79	34,944.97	35,834.16
Total sin UTCUTS	16,545.72	17,205.93	17,711.56	18,530.22	19,167.37	19,601.90	20,539.01	21,735.33	22,174.89	22,328.38	22,224.12	23,113.31

Fuente: Elaboración propia

El principal gas emitido en términos de CO₂eq, es el CH₄, representando el 50.72% de las emisiones (15,591.29 Gg CO₂eq), seguido por el CO₂ con el 39.38% (12,104.67 Gg CO₂eq) y el N₂O con el 9.91% (3,045.22 Gg CO₂eq) de las emisiones netas en 2019 (Figura RE2).

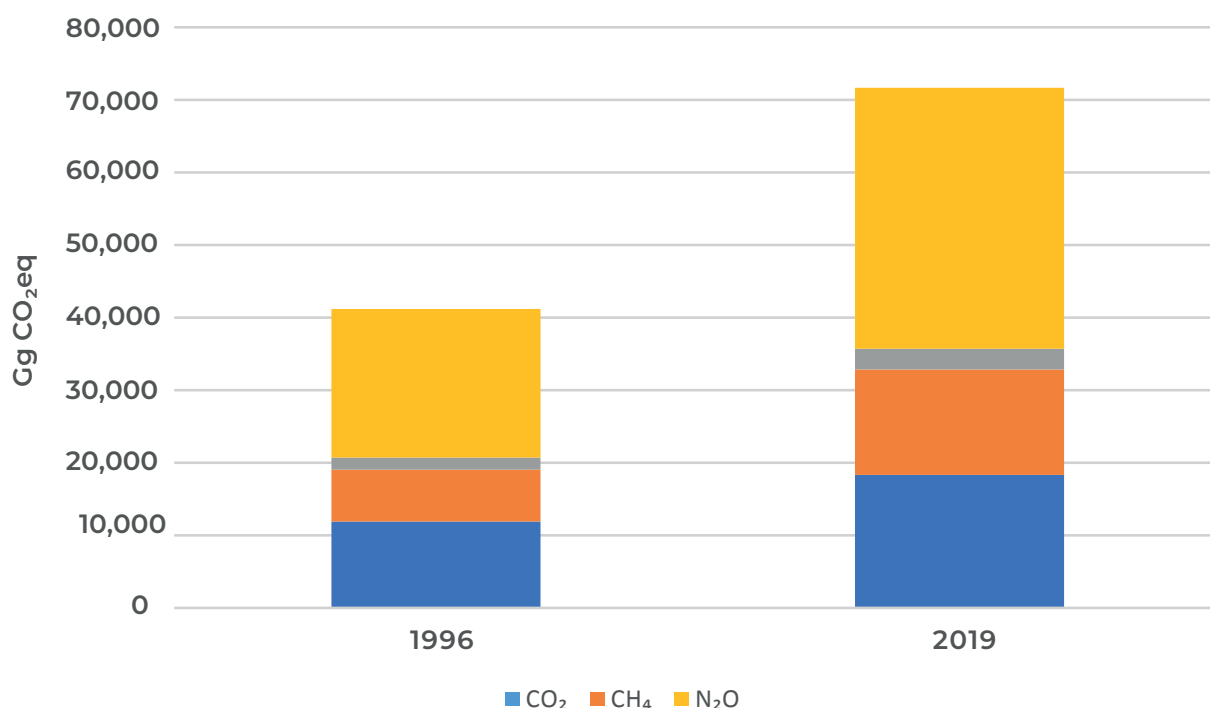


Figura RE2. Emisiones de GEI por gas (1996-2019)(Gg CO₂eq)

Fuente: Elaboración propia

Acciones de Mitigación y sus efectos

El último reporte del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) indica que las emisiones han continuado incrementándose durante la última década (2010-2019), de la misma manera que lo han hecho la concentración de CO₂ desde 1850. También se señala que, a pesar de los distintos llamados a incrementar la ambición, las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés). Anunciadas antes de la COP26 harían probable que el calentamiento superase los 1.5°C durante este siglo, quizás manteniéndose dentro de los 2.0°C dependiendo de la rapidez en la implementación de acciones de mitigación después de 2030 (IPCC 2006).

Ante tales desafíos, el GRUN ha avanzado considerablemente en incrementar, fortalecer y sostener la acción climática mediante el desarrollo de instrumentos de política; los cuales son facilitadores de condiciones que habilitan y facilitan la formulación e implementación de medidas de mitigación puntuales. Además, se han ejecutado programas y proyectos que desarrollan acciones en diferentes sectores e impactan de forma directa o indirecta en la mitigación del cambio climático.

Instrumentos de Políticas públicas

- Plan Nacional de Lucha Contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano (2022-2026)

El Plan Nacional de Lucha Contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano (2022-2026): contiene políticas, estrategias y acciones transformadoras que ratifican la ruta de crecimiento económico, la defensa y restitución de los derechos de las familias nicaragüenses con reducción de la pobreza y las desigualdades. Contiene 12 lineamientos estratégicos esenciales para seguir cambiando Nicaragua, dando continuidad a las políticas, programas y proyectos exitosos que se han desarrollado. Además, incorpora nuevos elementos para responder al complejo contexto mundial y nacional.

En el lineamiento N°12 del PNLCP-DH (Gobierno de Nicaragua, 2021), “Gestionar sosteniblemente los bosques; luchar contra la desertificación; detener y revertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad”, se listan las siguientes acciones que desarrollará el Gobierno de Nicaragua para atender la mitigación.

- Política Nacional de Cambio Climático

La Política Nacional de Cambio Climático: es un instrumento que ofrece el marco estratégico de largo plazo para guiar las transformaciones que Nicaragua ha impulsado y desarrollado para hacer frente a los desafíos del cambio climático. Se encuentra vigente y, en el Pilar 2: Medidas Integradas de Mitigación, incorpora cinco políticas y sus correspondientes líneas de acción para la gestión de la mitigación en el país. A continuación, se presentan las políticas:

- **Política 1.** Conservar, restaurar y lograr el uso racional de los bosques, y promover las plantaciones forestales en zonas con potencial.
- **Política 2.** Promover la reducción de emisiones de GEI y el aumento del secuestro de carbono en los sistemas de producción agropecuaria, en el marco de la mejora de la eficiencia, la productividad, la resiliencia y la capacidad adaptativa, en coordinación con otras políticas de conservación, protección ambiental y adaptación climática.
- **Política 3.** Propender a la reducción de emisiones de GEI de los sistemas de transporte, a través del aumento de la eficiencia y la combinación de fuentes de energía, modos y tecnologías de menores emisiones.
- **Política 4.** Profundizar la diversificación de la matriz energética en fuentes de baja intensidad de emisiones de GEI y extender la promoción de la eficiencia y uso responsable de la energía.
- **Política 5.** Promover el desarrollo bajo en carbono de sistemas de producción industrial, minera, y de servicios, con mejores capacidades de adaptación y resiliencia al cambio y variabilidad climática.

- Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación de los Bosques (ENDE-REDD+)

La Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones provenientes de la Deforestación y Degradación de los Bosques (ENDE-REDD+): se concibe como un instrumento de aplicación del marco estratégico y programático en materia de mitigación y adaptación ante el cambio climático. Tiene por objeto contribuir a reducir emisiones por deforestación y degradación de los bosques, así como prevenir y reducir los impactos negativos del cambio climático, mediante el aumento de la resiliencia, la capacidad de adaptación de los ecosistemas forestales y agropecuarios y de las poblaciones dependientes de estos, a fin de reducir la vulnerabilidad social, ecológica y económica; creando las capacidades para coadyuvar en la mitigación de GEI (principalmente de CO₂); en la gestión sostenible de los bosques; la conservación de biodiversidad; el aumento de los reservorios de carbono, la generación de co-beneficios de la conservación y generar una alternativa económica de ingresos complementarios, para las familias relacionados con la protección del patrimonio natural forestal del Estado nicaragüense.

- Estrategia de desarrollo de la Costa Caribe, el Alto Wangki y Bocay (2019 – 2029)

Es un instrumento diseñado para transversalizar los programas y proyectos diseñados, para combatir las principales causas de la deforestación y degradación forestal en la Costa Caribe del país. La estrategia contiene 4 ejes: 1) Desarrollo Sociocultural; 2) Desarrollo económico territorial con enfoque de cambio climático; 3) Transformación Productiva y Económica y iv) Fortalecimiento de la institucionalidad autonómica.

El eje 2: Desarrollo económico territorial con enfoque de cambio climático, propone la implementación del programa 1 “Gestión Ambiental, Gestión de Riesgo y Cambio Climático”, el cual está directamente vinculado al objetivo del Programa de Reducción de Emisiones de la Costa Caribe, que tiene como meta general reducir 14.13 Mt CO₂eq durante 5 años. Se espera que mejore los sistemas productivos intensivos, el empleo y la conservación de la biodiversidad.

Adicionalmente, se han desarrollado y se encuentran en ejecución políticas, programas y estrategias vinculadas a la conservación y manejo sostenible de los bosques, mediante la inversión pública y privada. Entre ellas: 1) Política Nacional de Desarrollo Sostenible del Sector Forestal; 2) Programa Forestal Nacional; 3) Estrategia Nacional de Leña y Carbón; 4) Plan Nacional de Reforestación; 5) Plan Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales.

Estas políticas y estrategias nacionales se concretan a través de diversos proyectos y programas agroalimentarios, productivos, de manejo de recursos naturales y de promoción de buenas prácticas agroambientales en el país. Estas iniciativas, además de aportar a la reducción de emisiones, buscan principalmente contribuir a la restitución de derechos con énfasis en el acceso a los recursos por parte de las comunidades rurales e indígenas y afrodescendientes, lo que es una prioridad del GRUN.

Medidas y acciones de mitigación ante el cambio climático

Se realizó un proceso de revisión y evaluación de la contribución de las medidas de mitigación implementadas en los dos sectores priorizados en las Contribuciones Nacionales Determinadas de Nicaragua. El conjunto de medidas de mitigación implementadas tiene un impacto en las emisiones de GEI, en donde se espera que gran parte de los esfuerzos de mitigación provengan de los programas y proyectos implementados por las instituciones del Gobierno.

Sector Energía

Nicaragua cuenta con la Política Energética Nacional (Vigente, (Decreto Ejecutivo N°13-2004, publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°45 del 4 de marzo de 2004)), la cual cuenta con 6 áreas de ejecución, una de ellas vinculada al área de energías renovables.

Desde el 2007, se han logrado avances significativos en el fortalecimiento del sector eléctrico, especialmente en el incremento de la cobertura eléctrica, en la transformación de la matriz energética con recursos renovables, la ampliación de capacidad instalada de generación y transmisión por encima de la demanda máxima. Además se ha mejorado el desempeño del sector de distribución mediante medidas orientadas a reducir el fraude eléctrico y brindar estabilidad al marco regulatorio.

Según el Instituto de Nicaragüense de Energía (INE)(2023), se evidencia el incremento de la capacidad instalada por cada tipo de energía renovable, siendo constante durante el periodo 2010-2019 de la capacidad de generación eólica, geotérmica y solar. La matriz energética de Nicaragua se ha diversificado, lo que trae consigo un efecto positivo en la reducción de emisiones (Figura RE3).

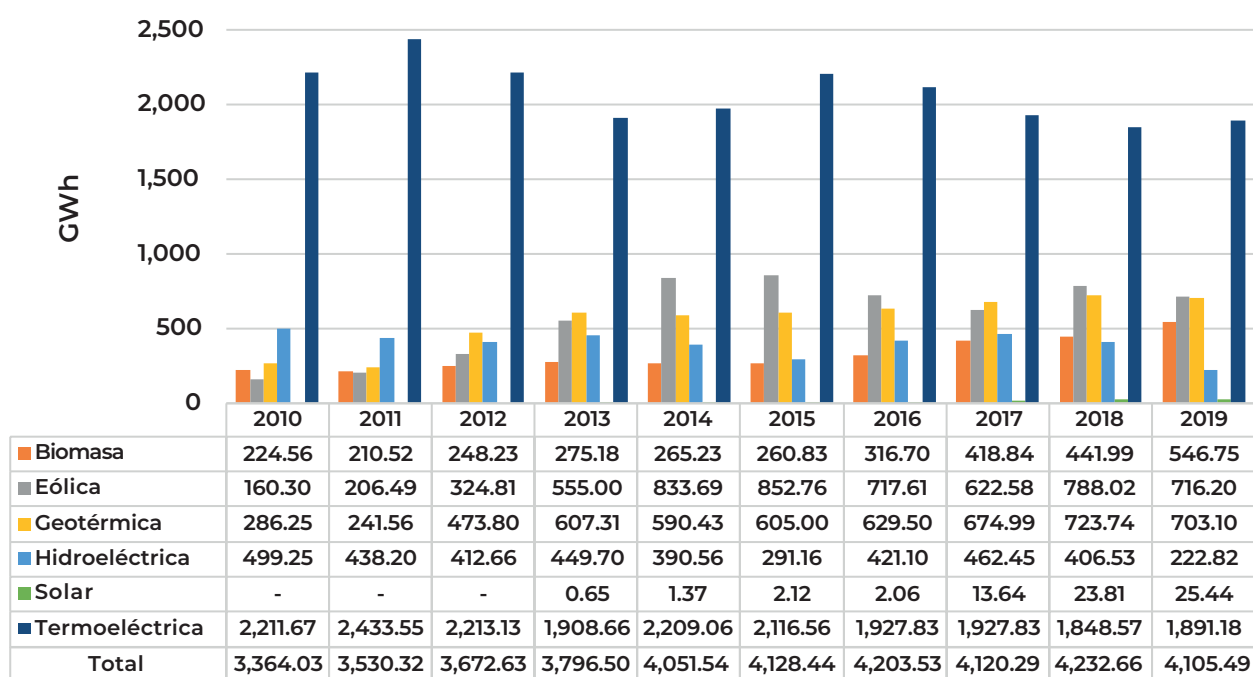


Figura RE3. Generación neta por tipo de fuente

Fuente: Elaboración propia

La diversificación de la matriz de generación eléctrica se ha convertido en un factor dinamizador de la economía nacional. Con la instalación de nuevas centrales eléctricas, se revirtió el porcentaje de generación de energía con recursos renovables del 35% en el año 2010 al 46% en el 2015 y un 54% para el año 2019.

Para estimar el potencial de mitigación de los proyectos del sector Energía implementados en Nicaragua durante el 2007 hasta 2019, se realizó una sistematización de información según los reportes del Mecanismo de Desarrollo Limpio y sitios web oficiales de los donantes. Se identificaron 22 iniciativas, las cuales han estado en operación desde el año 2007. La evaluación del potencial de mitigación se realizó hasta el periodo 2019, estimando una contribución de 6,959.48 Gg CO₂eq.

De estas iniciativas, 15 provienen del subsector hidroeléctrico, 4 del subsector eólico, 2 del subsector solar y 1 al subsector transporte.

Sector Agricultura, Silvicultura y Usos de la Tierra

Nicaragua es un país agropecuario, dependiendo de sus recursos naturales para garantizar la seguridad alimentaria de su población. Esto se evidencia en la participación del sector agropecuario con un 30% de las exportaciones netas, equivalente al 18% del PIB. Con respecto al sector forestal, este contribuye con el 1% del PIB del país (BCN, 2015), no obstante, los bosques proveen varios servicios ambientales importantes, además de la absorción de CO₂, albergan gran parte de la biodiversidad del país, esenciales para la vida cultural, espiritual y material de las comunidades indígenas y afrodescendientes, conservan los suelos y el agua, y constituyen escenarios de alta belleza escénica natural.

Desde el 2007, el GRUN ha formulado e implementado propuestas orientadas a la gestión de las emisiones de este sector. Entre ellas se encuentran los esfuerzos relacionados con procesos de reforestación, donde, el Programa de la Cruzada Nacional de Reforestación (INAFOR, 2016), ha logrado la producción de 87,722,654 plantas forestales de especies diversas y el establecimiento de 161,177.95 ha de plantaciones entre Sistemas Agroforestales (SAF) y compactas.

El potencial de mitigación estimado en el periodo 2015 - 2019 de 4 iniciativas que se implementan en este sector es de 16,084.21 Gg CO₂eq.

Mecanismos internacionales de mercado

En el año 2022, con el objeto de adecuar la institucionalidad nacional de Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) al nuevo marco institucional de Nicaragua y para adaptar progresivamente los procesos nacionales a las directrices establecidas por la CMNUCC relacionadas con el nuevo mecanismo propuesto en el artículo 6 del Acuerdo de París, se crea el Comité Nacional de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero como “sucesor sin solución de continuidad de la Oficina Nacional de Desarrollo Limpio”. La SCCP actúa como instancia coordinadora del Comité y es la autoridad nacional designada ante el mecanismo del Artículo 6.4 del acuerdo de París.

El desarrollo de portafolios de proyectos MDL en Nicaragua se concentra en la incorporación de energía renovable a la red eléctrica nacional favorecidos por condiciones estructurales del sector eléctrico nicaragüense. En la Figura RE4, se presentan los proyectos registrados en el MDL, donde se observa que 11 de los 17 proyectos registrados han realizado reducción de emisiones de GEI. Asimismo, se presentan los proyectos que se encuentran en validación.

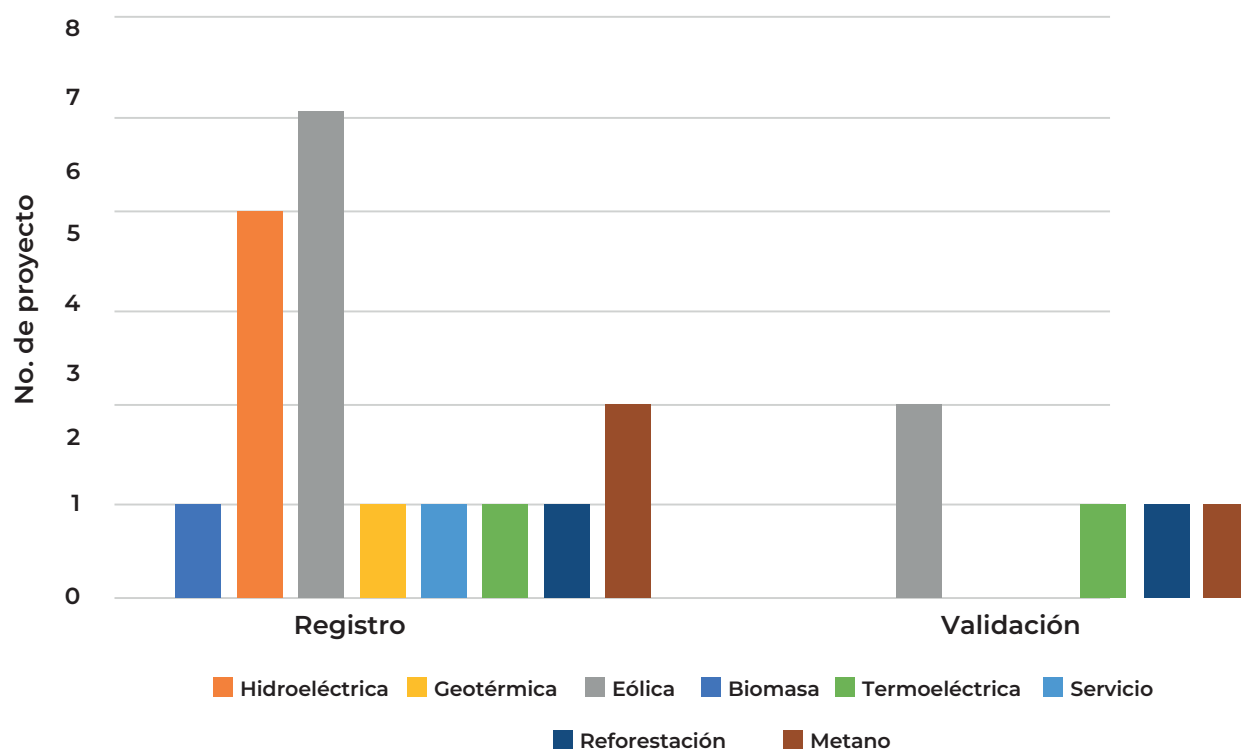


Figura RE4. Portafolio de Proyectos MDL

Fuente: Elaboración propia

Necesidades y apoyo internacional recibido

Si bien, el desarrollo de institucionalidad, la generación de capacidades y fortalecimiento tecnológico relacionados con el cambio climático en Nicaragua ha continuado en los últimos años, a través de la creación y fortalecimiento de los equipos técnicos de las instituciones que forman parte del Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático (SNGCC), todavía persisten necesidades, brechas y barreras.

Necesidades, brechas y barreras para la Acción Climática

Se destaca la necesidad de contar con capacidades institucionales nacionales para la implementación y seguimiento de los compromisos sobre cambio climático asumidos por el país, así como el empoderamiento de las partes interesadas desde el nivel central hasta nivel territorial mediante el desarrollo de capacidades y el diseño de instrumentos habilitantes que contribuyan en fortalecer los procesos de recopilación; análisis de datos; desarrollo de indicadores y elaboración de de informes. De esta forma, Nicaragua continuará realizando la transición hacia sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) Integrales que den respuesta al seguimiento de las políticas de país y al Marco de Transparencia Reforzado.

La información presentada en este capítulo fue construida mediante entrevistas estratégicas y de fuentes secundarias, la cual está organizada en matrices divididas en diferentes componentes asociados a las barreras y necesidades identificadas: Presentación de informes; Sistema de MRV; Medidas de mitigación; Inventario de Gases de Efecto Invernadero; Información y observación sistemática del clima, riesgo climático y vulnerabilidad; y Adaptación al cambio climático (Tabla RE5).

Tabla RE2. Sistematización de necesidades, brechas y barreras

Componente	Barreras/Vacíos	Tipo necesidad
Presentación de informes	<ul style="list-style-type: none"> Limitaciones técnicas, de capacidades, y de disponibilidad de recursos (humanos y económicos) para presentar informes de manera recurrente y cumplir con los plazos establecidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Fomento de capacidades
Sistema MRV	<ul style="list-style-type: none"> Limitaciones técnicas y tecnológicas de las instituciones vinculadas al sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Fomento de capacidades Transferencia tecnología
Medidas de mitigación	<ul style="list-style-type: none"> Débil identificación e implementación de medidas de mitigación, así como de oportunidades futuras. Desconocimiento general sobre los potenciales co-beneficios económicos y sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Fomento de capacidades Transferencia tecnología
Apoyo recibido	<ul style="list-style-type: none"> Limitada disponibilidad de información, tanto en cantidad como al nivel de desagregación requerida en los reportes. Falta de información desde el sector privado. 	<ul style="list-style-type: none"> Fomento de capacidades Reportar la información del apoyo recibido
INGEI	<ul style="list-style-type: none"> Mejora del Sistema de archivo, sostenible y documentado. Necesidad de crear un Sistema de documentación sostenible y estandarizado. Necesidad de asegurar la sostenibilidad del equipo nacional y memoria institucional para asegurar el control de calidad y la garantía de calidad (CC/GC), así como de un proceso y documentación. Necesidad de desarrollar un registro para permitir que la coordinadora nacional de CC/GC realice un seguimiento de las actividades de CC/GC. Mejora del análisis cualitativo y cuantitativo de las incertidumbres. Avanzar en la aplicación del enfoque 2 para el análisis de categorías principales. Necesidad de asegurar la sostenibilidad de la preparación de reportes de forma sistemática. 	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Fomento de capacidades Transferencia tecnología
Información y observación sistemática del clima, riesgo climático y vulnerabilidad	<ul style="list-style-type: none"> Altos costos en la operación de las estaciones hidrometeorológicas y elevados costos para los procesos de generación, interpretación y actualización de proyecciones climáticas. Debilidad en los procesos de actualización y depuración de las bases de datos meteorológicas. Poco personal para la captura, procesamiento, interpretación y análisis de estudios de amenazas, vulnerabilidad y riesgo climático a escala sectorial o territorial. 	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Fomento de capacidades Transferencia tecnología
Adaptación al cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> Limitadas capacidades para la planificación, monitoreo y evaluación de la adaptación al cambio climático. 	<ul style="list-style-type: none"> Fomento de capacidades

Fuente: Elaboración propia

Apoyo a la acción ante el cambio climático

La cooperación financiera internacional que Nicaragua percibe a través de agencias multilaterales y acuerdos bilaterales han contribuido en apalancar los recursos del estado para desarrollar acciones que atiendan al cambio climático y cumplir de manera efectiva los compromisos internacionales adquiridos.

Nicaragua participa en distintos espacios de cooperación y financiamiento internacional. De esta forma, se ha gestionado y recibido apoyo financiero, técnico y tecnológico que contribuye a que el país se desarrolle con un enfoque resiliente ante el cambio climático. A continuación, se describen los avances y la gestión realizada por la oficina de finanzas climáticas y el sistema piloto de clasificación del gasto público en cambio climático.

Oficina de finanzas climáticas

Desde el año 2018, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) cuenta con la oficina de financiamiento climático, la cual apoya a las instituciones del Gobierno en la búsqueda, gestión y procesos de formulación de programas y proyectos que contribuyan en la mitigación y adaptación al cambio climático.

Clasificador del Gasto Público en Cambio Climático, Gestión del Riesgo de Desastres y Gestión Ambiental

En Nicaragua, el MHCP, en su rol de rector de las finanzas públicas, juega un papel relevante en los esfuerzos del país para monitorear el gasto público vinculado al cambio climático. En ese sentido, desde el año 2018, se han dado avances significativos en promover el uso del Clasificador del Gasto Público en Cambio Climático (CC), Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) y Gestión Ambiental (GA), el cual tiene como finalidad: 1) Contribuir a un marco institucional y de políticas consistente con las prioridades nacionales definidas en el Plan Nacional de Desarrollo Humano; 2) Articular las políticas que guían el cambio climático, la reducción del riesgo de desastres y la gestión ambiental, con la formulación y ejecución del Presupuesto General de la República (PGR).

Hasta el 2023, el clasificador se implementa en 13 instituciones: MARENA; INAFOR; SINAPRED; MAG; MTI; MEM; MIFIC; MINED; MINSA; MEFCCA; INETER; INTA e INVUR. La clasificación se realiza a nivel de gasto y los reportes son de acceso público en la web del MHCP.

Apoyo recibido para la acción ante el cambio climático (2015 – 2022)

Según el Anuario de Estadísticas Macroeconómicas del 2022 publicado por el BCN, durante el periodo 2015 - 2022, Nicaragua recibió USD 61.38 Millones en concepto de donaciones para atender el cambio climático. De estos, el 86.80% proviene de agencias multilaterales y el 13.20% de bilaterales (Figura RE5 y Tabla RE6). Según el enfoque de atención, los recursos fueron destinados en un 62.50% para atender de manera integral la mitigación y adaptación; en un 35.01% solo adaptación y un 2.49% para mitigación.

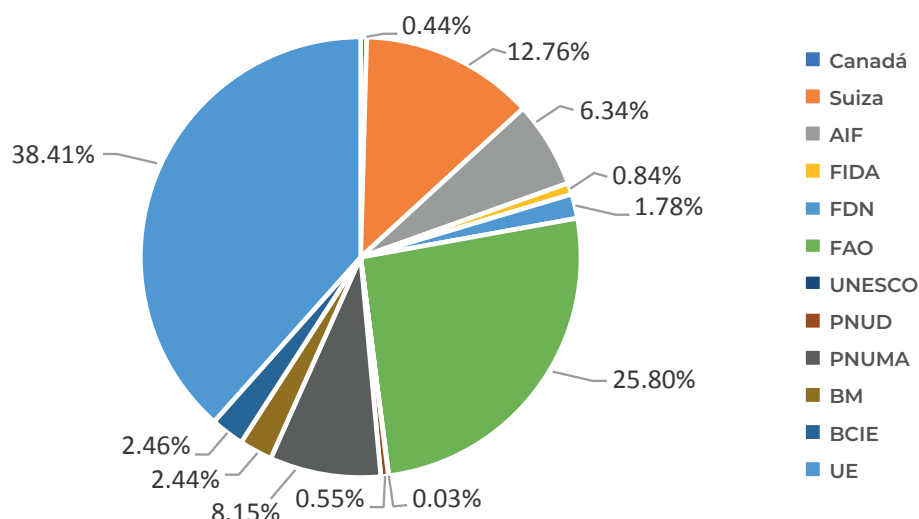


Figura RE5. Distribución de recursos financieros bilaterales y multilaterales recibidos

Fuente: Elaboración propia

Tabla RE6. Financiamiento climático de fuentes multilaterales y bilaterales

Fuente de cooperación	Tipo de Agencia	Enfoque	Totales (Millones de USD)
Canadá	Bilateral	Adaptación	0.270
Suiza	Bilateral	Mitigación	7.833
		Adaptación	
Asociación Internacional de Fomento	Multilateral	Adaptación	3.895
Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)	Multilateral	Adaptación	0.517
Fondo Nórdico de Desarrollo (FDN)	Multilateral	Adaptación	1.091
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)	Multilateral	Adaptación	4.639
		Integral	11.199
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)	Multilateral	Mitigación	0.020
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	Multilateral	Integral	0.339
Banco Mundial (BM)	Multilateral	Integral	5.000
Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)	Multilateral	Integral	1.498
Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA)	Multilateral	Mitigación	1.506
Unión Europea (UE)	Multilateral	Adaptación	11.082
		Integral	12.493
Total			61.382

Nota: No fueron incluidas las inversiones realizadas por sector privado para atender el cambio climático.

Fuente: Elaboración propia



Clasificación del apoyo recibido en materia de políticas y programas; creación de capacidades y transferencia tecnológica.

No fue posible realizar la trazabilidad del financiamiento climático de todas las fuentes/agencias presentadas en la Tabla RE6. Sin embargo, se logró documentar los resultados de los proyectos financiados por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés), Fondo Verde del Clima (FVC) y el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF, por sus siglas en inglés), y ejecutados por el BM, FAO, BCIE³. De esta forma, se logró clasificar el apoyo financiero de USD 18,004,596 recibido en materia de financiamiento de políticas, programas y proyectos; creación de capacidades/ asistencia técnica y transferencia de tecnología (Tabla RE7).

Tabla RE7. Apoyo recibido durante 2015 al 2022

Agencia	Apoyo recibido (USD)			Total (USD)
	Financiamiento de políticas, programas y proyectos	Creación de capacidades y asistencia técnica	Transferencia de tecnología	
GEF	-	8,267,305.00	409,452.00	8,676,757.00
FVC	2,136,317.00	2,136,317.00	55,205.00	4,327,839.00
FCPF	363,000.00	3,797,000.00	840,000.00	5,000,000.00
Total	2,499,317.00	14,200,622.00	1,304,657.00	18,004,596.00

Fuente: Elaboración propia

Marco Nacional del Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación

El Artículo 12, párrafo 4 de la Convención requiere que las Partes comuniquen las acciones que están llevando a cabo o prevén llevar a cabo cumplir los compromisos ante la CMNUCC. Esto incluye informar sobre las emisiones y absorciones de GEI de fuentes y sumideros a través de inventarios nacionales de GEI, así como sobre las acciones que las Partes están implementando sobre mitigación y adaptación al cambio climático.

Este capítulo proporciona información sobre los esfuerzos realizados para la operativización del sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV). Nicaragua está comprometida en cumplir con los requisitos de la CMNUCC en términos de monitoreo y presentación de informes sobre sus acciones relacionadas con el cambio climático. En este sentido, se estableció la SCCP como punto focal ante la CMNUCC y además coordina el SNGCC. El Sistema está encargado de supervisar las políticas, normas, instrumentos y estrategias relacionadas con el cumplimiento de los objetivos climáticos (Figura RE6).

³ La clasificación se realizó con base en la sumatoria de los fondos ejecutados por FAO, BCIE y BM



Figura RE6. Instituciones del SNGCC

Fuente: Elaboración propia

Nicaragua continúa avanzando en el desarrollo de sistemas MRV sectoriales, sin embargo, se reconoce como prioridad nacional la definición, implementación y mejora continua del MRV integral. Se entiende como integral un sistema que incluye todos los sectores y los temas de transparencia determinados en el Acuerdo de París (mitigación, adaptación y apoyo).

La propuesta de arreglos institucionales del MRV integral de Nicaragua articula los esfuerzos de las distintas instituciones del país que sistematizan y desarrollan acciones para reducir los impactos del cambio climático y, además, forman parte del SNGCC. Los distintos actores se agrupan considerando los sectores orientados por el IPCC para la construcción de los INGEI: Energía; Procesos Industriales y Uso de Productos; Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra y Desechos.

Los MRV sectoriales deberán generar y proporcionar información requerida por los informes sobre cambio climático que Nicaragua debe presentar ante la CMNUCC: Comunicaciones Nacionales; seguimiento y evaluación de la implementación de las NDC, y a partir del 2024, los Informes Bienales de Transparencia (BTR, por sus siglas en inglés) antes de 2023 denominados Informes Bienales de Actualización.

Durante julio–octubre 2023, con la ejecución del proyecto Iniciativa para la Construcción de Capacidades para la Transparencia (CBIT, por sus siglas en inglés), Nicaragua ha logrado avanzar en el diseño del MRV de los sectores agropecuario, bosques, uso y cambio uso de la tierra; el cual atiende de manera integral los temas que deben ser informados para garantizar la transparencia de cara al MTR (Figura RE7).

Con el acompañamiento de la SCCP, el proceso de construcción del sistema MRV de AFOLU fue realizado mediante discusiones entre los equipos técnicos de MARENA, INAFOR, MAG, MEFCCA, INTA, INETER, IPSA y SCCP; con la participación de los consultores nacionales (presencial) e internacionales (virtual) del proyecto CBIT.

Durante este proceso, se aplicó la caja de herramientas del Grupo Consultivo de Expertos, logrando identificar aspectos relacionados a mandatos institucionales; conocimientos y capacidad del personal técnico; intercambio de información sobre cambio climático; herramientas de monitoreo y la participación de otros actores nacionales. Es importante destacar que Nicaragua aún no tiene un sistema MRV nacional completamente desarrollado, pero los esfuerzos nacionales están orientados a su diseño e implementación.

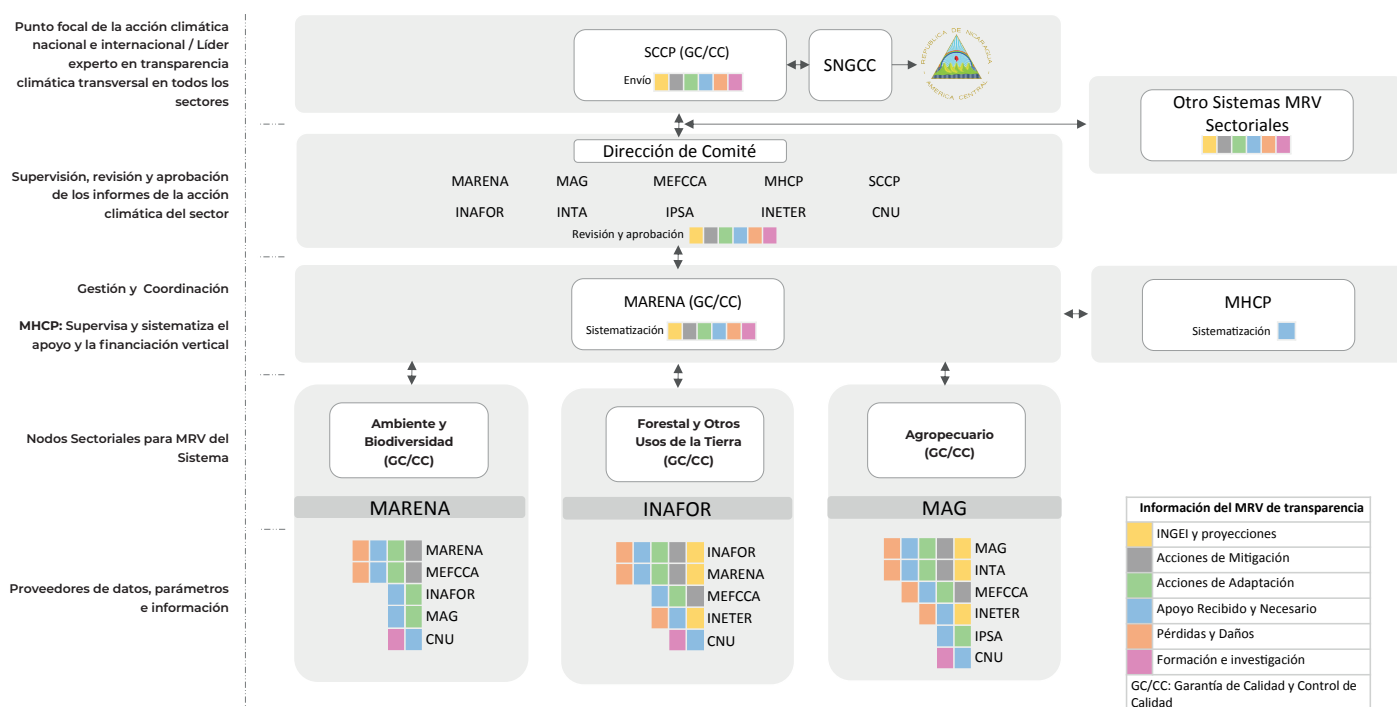


Figura RE7. Propuesta de arreglos institucionales MRV-AFOLU

Fuente: Elaboración propia

Otra información relevante para el Informe

Experiencias exitosas en Nicaragua en la adaptación en el cambio climático

En el año 2023, Nicaragua llevó a cabo un estudio titulado "Sistematización y evaluación de las medidas de adaptación al cambio climático implementadas a través de proyectos ejecutados en Nicaragua". El objetivo fue evaluar los proyectos financiados por organismos internacionales que implementaron medidas de adaptación al cambio climático en Nicaragua durante el periodo 2010-2022.

El principal insumo para la sistematización fue el "Manual técnico para las Partes que son países en desarrollo sobre la preparación para la aplicación del marco de transparencia reforzada del Acuerdo de París" Primera Edición 2020 y el "Manual de Referencia para el Marco de Transparencia Reforzada del Acuerdo de París" (versión 2, publicado en el 2022).

Los cuatro proyectos y programas seleccionados se caracterizan por invertir en el desarrollo rural; focalizándose en zonas de pobreza, inseguridad alimentaria, recursos naturales degradados y familias expuestas a eventos hidrometeorológicos extremos. Se presentan a continuación:

- Proyecto de Desarrollo Sostenible de las Familias Rurales en el Corredor Seco de Nicaragua (Nicavida), el cual está actualmente en proceso de implementación (inició en el 2017).
- Programa de Desarrollo de los Sistemas Productivos Agrícola, Pesquero y Forestal en Territorios Indígenas de RAAN y RAAS (Nicaribe), el cual terminó en 2018.
- Proyecto de Innovación y Difusión de Tecnologías de Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático (Agriadapta), inició en el 2019 y actualmente en proceso de implementación.
- Proyecto Adaptación a Cambios en los Mercados y a los Efectos del Cambio Climático (Nicadapta), concluido en el 2021.

Con la información de las experiencias exitosas, se diseñó una Propuesta de sistema de indicadores para el seguimiento y monitoreo de las medidas de adaptación ante el Cambio Climático. Este sistema se concibe como una herramienta interinstitucional diseñada para estandarizar los procedimientos relacionados con la recopilación de datos, registro, almacenamiento, análisis y presentación de información relacionada con el progreso en el logro de objetivos.

Los indicadores son 26 y están distribuidos por componentes de biodiversidad; recursos hídricos; recursos forestales; sector productivo; salud humana e infraestructura y asentamientos.

Género y Cambio Climático

El Ministerio de la Mujer (MINIM) es una institución orientada a formular, coordinar, ejecutar y evaluar políticas, planes, programas y proyectos gubernamentales que garanticen la participación de las mujeres en el proceso de desarrollo económico, social, cultural y político del país, promoviendo que en los planes nacionales las mujeres tengan igualdad de oportunidades, así como el acceso y control de los recursos y beneficios que se deriven del mismo (Mujer, s.f.).

Nicaragua cuenta con una Política de Género desarrollada por el GRUN en el que establece que todos los planes y programas deben incluir líneas estratégicas, así como acciones en materia de igualdad de mujeres y hombres, garantizando los recursos humanos y materiales para su ejecución (MINIM, s.f.).

Por las razones antes expuestas y para contribuir en el cumplimiento del PNLCP-DH 2022-2026, así como con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el MINIM ha desarrollado un instrumento para facilitar la sistematización de información sobre cambio climático y género.

El plan de monitoreo está conformado por 41 indicadores divididos por ámbito (Figura RE8) de intervención para medir y evaluar el avance del país en la temática de género a través de las instituciones del estado, ya que son ellas quienes desarrollan las acciones directamente en el territorio (MINIM, 2023).



Figura RE8. Indicadores según Ámbito para realizar el monitoreo de género

Fuente: MINIM, 2023

Con el propósito de generar información relevante, pertinente y de manera sistemática, Nicaragua pretende trabajar en el desarrollo de un Reporte de Género y Grupos Vulnerables para los reportes internacionales ante la CMNUCC, sobre la base de la información que será generada por la implementación de Plan de monitoreo de cambio climático y género.

Se espera diseñar e implementar este Plan para que actúe como una estrategia integral que busca abordar las desigualdades de género y promover la inclusión de personas y comunidades en situación de vulnerabilidad.

Propuesta de indicadores para el monitoreo de las pérdidas y daños ocasionado por eventos hidrometeorológicos extremos.

Debido a su posición geográfica y condiciones meteorológicas, Nicaragua es considerado un país multiamenazas al ocupar el sexto lugar de exposición y vulnerabilidad ante los fenómenos climáticos extremos, según el Índice de Riesgo Climático Global (IRC) 2019, de Germanwatch. Además, se encuentra entre los países más pobres de la región que han sido golpeados severamente por ciclones tropicales con consecuencias directas.

En esta sección, se listan los eventos hidrometeorológicos extremos ocurridos en el país durante el periodo de 1980 a 2022; los efectos ocasionados por dichos eventos; las lecciones aprendidas y una propuesta de indicadores, los cuales, contribuirán al diseño del Sistema Nacional de Información de la Gestión Climática (SNIGC) para realizar el monitoreo, evaluación y reporte de las acciones implementadas por Nicaragua para hacer frente al cambio climático.

La cuantificación de las pérdidas y daños se realiza por medio de la guía metodológica de Evaluación de Necesidades de Recuperación Post Desastre (PDNA, por sus siglas en inglés). La PDNA es considerada una plataforma para el trabajo armonizado y la acción coordinada en la evaluación post desastre, así como un instrumento de planificación de la recuperación ante eventos extremos. A partir de 2016, este marco conceptual y metodológico ha sido adoptado por Nicaragua para estimar los efectos e impactos de los eventos en todos los sectores de la economía.

En Nicaragua, existe la particularidad que se aborda el tema ambiente como un sector priorizado, por lo cual, se agrupan las pérdidas y daños de la siguiente manera:

- En el sector social: vivienda, educación, salud y atención social.
- En el sector productivo: agropecuario, pesca, turismo y minas.
- En infraestructura: red vial y transporte terrestre, portuaria, agua y saneamiento, energía, telecomunicaciones e infraestructura pública (municipal).
- En ambiente: cobertura vegetal, recursos hídricos, servicios ambientales e infraestructura y activos destinados a la vigilancia de las áreas protegidas, parques y delegaciones departamentales y regionales.

De acuerdo a registros del INETER y Datos Internacional sobre Desastres (EM-DAT, por sus siglas en inglés), entre 1980-2022, se registra la ocurrencia de 29 ciclones tropicales, 20 inundaciones y 12 eventos de sequías (Figura RE9). Los eventos difieren tanto meteorológicamente, como en la magnitud de los efectos socioeconómicos y ambientales, por lo tanto, no pueden ser comparables.

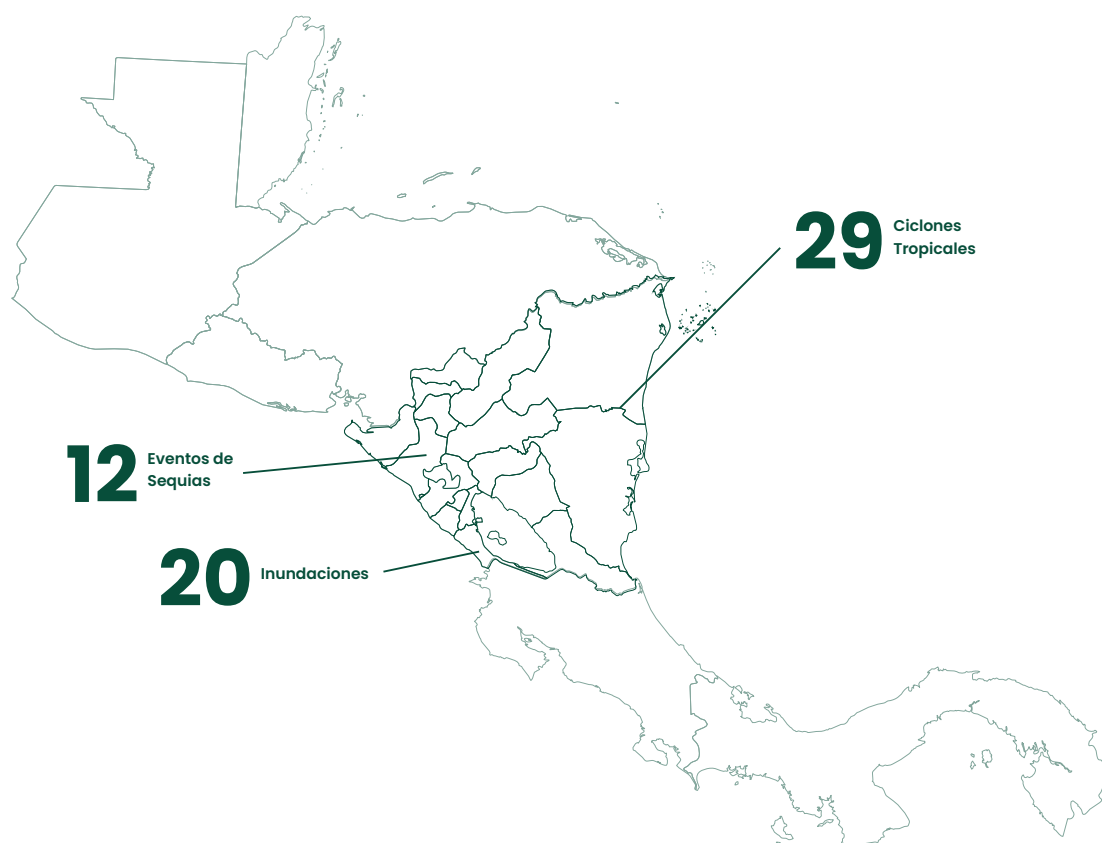


Figura RE9. Eventos ocurridos en 1980-2022

Fuente: Elaboración propia

Para fines de este estudio, las pérdidas y daños que se cuantifican son las registradas tras la ocurrencia de los eventos, particularmente los registrados como extremos. Por lo cual, aquellos eventos de menor impacto no se cuantifican, pese su impacto en las finanzas públicas. Entre 1980 y 2022, se registran pérdidas y daños por USD 8,354.5 millones, distribuyéndose de la siguiente manera: USD 8,318.3 millones por ciclones tropicales; USD 1.0 millón por inundaciones y USD 35.2 millones por sequías (Tabla RE8). De acuerdo a los datos, las mayores pérdidas y daños se concentran en los ciclones tropicales, por la mayor recurrencia e impactos visible, por las afectaciones directas en infraestructura.

Tabla RE8. Pérdidas y daños por eventos climáticos 1980-2022

Tipo de evento	Millones USD
Ciclones tropicales	8,318.3
Inundaciones	1.0
Sequías	35.2
Total	8,354.5

Fuente: Elaboración propia

Considerando los procesos de consulta realizados con el MHCP, SINAPRED e INETER, se realizó una priorización de los indicadores, desagregando en dos grandes categorías:

- **Política pública:** Mujeres atendidas en albergues; producción agropecuaria reducida en relación con las proyecciones del ciclo agrícola.
- **Impacto económico:** Pérdidas y daños con respecto al PIB; pérdidas y daños en el sector social con respecto al PIB; Pérdidas y daños en el sector infraestructura con respecto al PIB; pérdidas y daños en el sector productivo con respecto al PIB.



Executive Summary

Presentation

Nicaragua's First Biennial Update Report (BUR) to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) provides an overview of its national circumstances, reports on emissions and removals of greenhouse gases until the year 2019 and the historical trend since 1996; it also informs about actions to mitigate climate change, as well as needs, barriers, and the support received for capacity-strengthening and technical and technological assistance to confront climate change during the period from 2016 to 2022, on the basis of the available information.

This report describes the National Comprehensive Monitoring, Reporting and Verification (MRV) system, which establishes the institutional arrangements between stakeholders for the systematisation, processing and generation of reports on national GHG inventories and their projections, climate change mitigation and adaptation actions, support needed and received, loss and damages caused by extreme hydrometeorological events, capacity-building and research by academics. Comprehensive MRV is part of the country's efforts towards compliance with the new requirements established in Article 13 of the Paris Agreement related to the Enhanced Transparency Framework (ETF).

In addition, the report shares successful experiences in Nicaragua with the implementation of adaptation actions in the agriculture, fisheries, forestry and health sectors, which have contributed to improving the population's resilience in the face of climate change. A detailed description is provided of the Plan for Gender and Vulnerable Groups, designed as a strategic tool to address gender inequalities and promote the inclusion of persons and communities living in vulnerable conditions due to climate change.

This first BUR is another example of the Nicaraguan effort to increase the transparency and quality of the information made available to the international community and Nicaraguan population, thus complying with the commitments acquired under the Paris Agreement.

**Secretaría de Cambio Climático de la Presidencia
Gobierno de la República de Nicaragua**

National Circumstances

Characteristics of the territory, climate and the natural environment

The territory of Nicaragua has the shape of an irregular trapezium; its total size is 130,373.47 km², 119,822.14 km² of which belong to the mainland, 517.4 km² to island territories and 10,033.93 km² to lakes and lagoons (INIDE, 2021). For public administration purposes, the country is divided into 15 departments and two Autonomous Regions: the North Caribbean Autonomous Region and the South Caribbean Autonomous Region (RAACN and RACCS). These departments and regions are subdivided into 153 municipalities.

In the year 2022, the Nicaraguan Institute of Territorial Studies (INETER) made an exhaustive examination of the country's functional relations, biophysical components and socio-economic factors. The Nicaraguan territory is divided into three macro-regions with different characteristics as to population, infrastructure, climate and natural environment: 1) the Pacific Region, covering 28,926.39 km², or 22.33% of the national territory; 2) the Central Region, subdivided into the Northwestern-Central Region and the Eastern-Central Region, covering 53,143.41 km² or 41.03% of the country, and 3) the Caribbean Region covering 48,303.67 km² or 36.64% of the country, with a wide variety of ecosystems, including unique forests and wetlands, home to multiethnic communities composed of Afro-descendants, Mískitos and Mayangnas.

The main factors controlling the Nicaraguan climate are the country's physical and topographic characteristics, the low-pressure systems developing over the Caribbean Sea generating tropical cyclones, and the climate variability due to the El Niño-Southern Oscillation (ENOS).

In the Pacific Region, rainfall diminishes between November and April, and increases in the rainy season from May to October; the majority of extreme climate events take place in this region due to the high variability of synoptic precipitations from transitory weather pattern disturbances in Central America and the adjacent water bodies. The country is under the influence of southward movements of the intertropical convergence zone, hurricanes, tropical storms and depressions, as well as easterly tropical waves.

The mountainous centre and Caribbean lowlands have precipitations almost throughout the entire year (mainly in the coastal belt and southern part), which diminish in the months of February, March and April. These regions receive trade winds and tropical events from the Caribbean, bringing a high amount of humidity. Temperature differences between one region and another are minimal, the lowest are registered in the central mountainous regions and the highest in the Pacific belt.

The country has a noteworthy diversity of ecosystems: it is home to 68 kinds of plant formations, i.e. 60% of the total plant formations in Central America. A significant part of these ecosystems are listed in national protected area categories (MARENA 2020).

In 2023, the National System of Protected Areas (SINAP) encompasses 18% of the national territory, 2,340,617.23 hectares in total. There are 74 Protected Areas (66 terrestrial and 8 marine-coastal areas), 3 Biosphere Reserves (UNESCO) and 9 wetlands of international

importance designated as RAMSAR sites (MARENA, 2020). The SINAP also includes 215 Private Nature Reserves dedicated to environmental conservation and protection, and 83 Municipal Ecological Parks managed by Municipal Governments.

Nicaragua's biodiversity presents different levels of distribution of internationally recognized species. In total, 20,485 species of flora and fauna have been established in the country. Of the 14,287 species of fauna, 1,999 species are vertebrates and 12,288 invertebrates. 6,014 species of flora are plants (1.79% endemic), and 184 are mushrooms (MARENA, Guide for Biodiversity Management, 2020).

Socio-economic profile

Nicaragua has an estimated population of 6,733,763, distributed in 5,706 communities, its population density is 51.80 inhabitants/km² (INIDE, 2021). Estimates indicate that 59% of the population live in urban areas and 41% in rural areas. The national Institute of Statistics and Censuses (INEC) indicates that the population growth rate is steadily decreasing, its gross reproduction rate is 1.09, and it is expected to stay at that level until 2025.

According to the INIDE Statistical Yearbook, 51.19% of the population lives in the Pacific Region with a population density of 26.45 inhabitants/km², mainly mestizos, 77% of living in urban, 23% in rural areas. 32.20% of the population live in the Central Region with a density of 16.64 inhabitants/km², mainly mestizos, 42% in urban and 58% in rural areas. 16.61% of Nicaraguans live in the Caribbean Region, with a density of 8.58/km², 38% in urban and 62% in rural areas (INIDE, 2021).

Starting in 2007, the Government of Reconciliation and National Unity (GRUN) has oriented its public policies towards the fight against poverty and the restitution of rights; for this purpose, an institutional reorganisation took place to articulate the efforts made by the central and municipal governments and community organisations to boost real changes with an impact on the country's human development and sustainability indicators.

According to the data of the Living Standards Measurement Studies (LSMS), the general poverty rate decreased from 47.9% in 1998 to 24.9% in 2016, and extreme poverty decreased from 17.3% in 1998 to 6.9% in 2016, thus reversing the rise in poverty between 2001 and 2005 (Gobierno de Nicaragua, 2016).

The Nicaraguan economy is presenting a robust growth in comparison with its Central American neighbours. According to the 2018-2022 Country Strategy developed by the Central American Bank for Economic Integration (CABEI), the country has gradually positioned itself as a leader of regional economic growth with an average rate of 5.3% in the period from 2013 - 2017. This exceeds the average growth rate of the Central American and Caribbean countries as a whole (3.6%), and even the average growth rate of Latin America and the Caribbean (1.2%). According to this report, economic dynamism is reflected in the positive behaviour of most of its productive activities, especially mining and quarries, construction, manufacturing industry, tourism, services and agriculture (BCIE, 2018).

Health, education and infrastructure

The National Health System of Nicaragua is split into a public and a private sector. The public sector is composed of the Health Ministry (MINSa), the Nicaraguan Social Security Institute (INSS), the Army Medical Corps, and the medical services of the National Police (MINSa, 2021).

MINSa is organised in 19 Local Comprehensive Health Care Systems (SILAIS) with key functions in providing, managing and regulating health services. The national public health network has been significantly strengthened: today it has 74 hospitals, 140 community health centres, 1,368 health posts, 14 specialized centres and 181 maternity waiting homes with 2,374 beds in total, including 99 homes designed for persons with special needs.

Nicaragua has a solid educational system, divided into primary school, secondary school and teacher training schools, all coordinated by the Ministry of Education (MINED). According to its data, in 2020 there were 11,022 schools in 4,580 communities; 10,519 establishments are for primary education, secondary education, and teacher training schools (public and private); 356 are technical schools (public and private), 45 of which are technological centres offering technical education in various fields; and 147 are private and public centres for higher education.

As to infrastructure, the country has a diverse network of land, water and air access routes, with notably five strategic road corridors crossing the country from south-north and east-west. The Ministry of Transport and Infrastructure (MTI) informs that the national road network comprises 54,450.84 km, connecting 5,243 communities (MTI, 2021).

The country possesses six commercial sea ports, equitably distributed between both coasts: Puerto Corinto, Puerto Sandino and Puerto Potosí on the Pacific coast, and on the Caribbean coast there is Puerto Cabezas in the RACCN, and El Bluff and Corn Island in the RACCS.

Food security

Nicaragua is the only country in the region that is able to produce approximately 80% of the food it consumes, and it ensures sustainability by applying farming practices that are resilient to climate change. Since in 2007, farmer families have been growingly attended to with this purpose, as well as to accompany them in sustainably managing natural resources.

According to FAO, hunger has been cut by more than half between 1990 and 2014, and the percentage of undernourished persons decreased from 54.4% in 1990-1992 to 16.6% in 2012-2014. Among the programmes implemented to achieve these targets, a key one is the Comprehensive School Feeding Programme (PINE), which has been selected by FAO as one of the four best food initiatives in the world. Through this programme, school meals have been financed for 1.05 million children throughout the country, complemented by 2,225 school gardens, and the contribution of mothers and fathers organised in the Food Committees (MARENA, 2023).

Gender

Since 2007, the GRUN has defended gender rights, recognizing women as protagonists in making changes and generating development, promoting their full participation by giving them access to production assets and tools, in equity and equality of rights and opportunities. This is reflected in the PNLCP-DH 2022-2026, which promotes women's broad participation as holders of human rights, change makers and drivers of development.

In 2022, the Global Gender Gap Report of the World Economic Forum (WEF) ranked Nicaragua on place 7 of countries with the lowest gender gap, while in 2007 it held place 90 (WEF, 2022). Nicaragua also has a leading rank in the world list of cabinets with the highest participation of women (51%), obtaining place 3 on the international list in June 2023 (Inter-Parliamentary Union, 2023).

Institutional arrangements for climate change management

Nicaragua is a proactive country, committed to climate change management, which is made evident in the framework of policies and strategies for resilient development. In 2019, a Decree was adopted for the establishment of the National Policy on Climate Change Mitigation and Adaptation and a National System for Climate Change Response (SNRCC). Thanks to the new institutionalisation of climate change management, capacities for coordination, complementarity and climate financing have been reinforced, and the National Climate Change Policy was approved in 2022. In 2021, the SNRCC was replaced by the National Climate Change Management System (SNGCC).

The SNGCC is coordinated by the Climate Change Secretariat of the Presidency of the Republic (SCCP), created in 2021. The System is composed of the heads of 21 institutions including the Ministry of Women, the Ministry of Youth, the Ministry of Education, the Ministry of Health, the Ministry of Foreign Affairs, and others (Gobierno de Nicaragua, 2021).

The main role of the SNGCC is to validate and submit to the approval of the President of the Republic the various climate change related policies and documents, e.g.: National Greenhouse Gas Inventories (NGHGI), the Biennial Update Reports, the National Adaptation Plan, the National Mitigation Plan, the Nationally Determined Contributions and their progress reports, the climate scenarios, the climate risk and vulnerability assessment, the reports on the Enhanced Transparency Framework; as well as to fulfil all functions necessary for compliance with national climate targets (Gobierno de Nicaragua, 2021).

National Greenhouse Gas Inventory

This chapter is a summary of the Document of Nicaragua's National Greenhouse Gas Inventory (NGHGI, time series 1996-2019), which corresponds to the Fifth NGHGI submitted to the UNFCCC in 2023. The NGHGI covers emissions and removals of anthropogenic greenhouse gases (GHGs) – carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O) and precursor gases - for an annual time series from 1996 to 2019.

The results of the GHG estimates are expressed in Gigagrams (Gg) of carbon dioxide equivalent (CO₂eq), converting all estimated gases through Global Warming Potentials (GWP) adopted in the Fifth IPCC Assessment Report. Positive values represent GHG emissions and precursor gases, while negative values correspond to GHG absorptions.

The construction of the Fifth NGHGI was made in the framework of the SNGCC through interinstitutional coordination with stakeholders, in order to develop GHG reports for the sectors: Energy, Industrial Processes and Product Use (IPPU), Agriculture, Forestry, Land Use, Land Use Change (AFOLU), and Waste. Once the NGHGI was compiled, work sessions took place for the review and validation of the results of the estimates together with the technical teams and specialists of each institution.

The estimates of GHG and precursor gases followed the 2006 IPCC Guidelines⁴, as well as the national calculations based on the same guidelines (including the analysis of main categories, uncertainty assessment, exhaustiveness assessment and new calculations). As an element of improvement, a data structure was developed that takes into consideration the processes required for the construction of NGHGI, for more completeness and transparency of reports.

During the preparation of the Fifth NGHI, in 2023 Nicaragua developed, through the SCCP, the platform of the National System of GHG Inventories (SINGEI-NI)⁵. The SINGEI-NI responds to the need for informing and sharing with the Nicaraguan population the amount of GHG emissions and removals generated by all sectors of the country. In addition, it stores historical and present-day information of the NGHGI submitted to the UNFCCC. The reports are available to international and national entities, in order to guarantee transparency and contribute to the development of academic and scientific research in the country.

National trends in greenhouse gas emissions

In 2019, national net emissions (the sum of GHG emissions and removals) were 35,834.14 GgCO₂eq. 71.15% are generated by the AFOLU sector (35.65% by Agriculture and 35.50% by Forestry, Land Use, Land Use Change (LULUCF)), 16.31% by the Energy sector, 12.02% by the Waste sector and 0.52% by IPPU. Compared to 1996, emissions have increased by 73.48% (Figure ES1 and Table ES1).

The rising trend in the GHG balance throughout the entire series is due in particular to agricultural activities, and deforestation and forest degradation. Another aspect that needs to be taken into account is the consumption of fuels (diesel, gasoline) due to the constantly rising number of vehicles in the country (Figure ES1).

Following is a description of the behaviour of emissions per sector in 2019:

- The Energy sector is the main source of GHG emissions in the country, which are generated by the consumption of fossil fuels. It represents 16.31% (5,844.60 Gg CO₂eq) of total emissions. The source of emissions that generates the trend is the sustained increase in national energy consumption (electrification coverage of

⁴ <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>

⁵ <https://app.sccp.gob.ni/>

97.16% for 2019 - ENATREL); The consumption of liquid fuel for land transportation (mostly diesel and gasoline) is included.

- The Agriculture sector is the second most representative source of GHG emissions, which are generated by livestock and agricultural activities. It represents 35.65% (12,775.22 Gg CO₂eq) and comes from the increase in the livestock herd (includes cattle and other livestock) by enteric fermentation and extensive grazing.
- The LULUCF sector includes GHG emissions and removals associated with forestry activities and land use change. It represents 35.50% (12,720.85 Gg CO₂eq) of total emissions and are generated by the processes of deforestation and forest degradation (fires, disturbances) caused by the advance of the agricultural frontier.
- The IPPU sector includes GHG emissions produced by industrial activities that transform raw materials by chemical or physical methods. For 2019, it represents 0.52% of emissions (185.33 Gg CO₂eq), the cement production activity is the main source of emissions.
- The Waste sector considers GHG emissions that result from microbiological processes that occur in solid and liquid waste. It represents 12.02% (4,308.16 Gg CO₂eq) of emissions. The constant increase in emissions is generated by the increase in population and the waste generated, both liquid and solid.

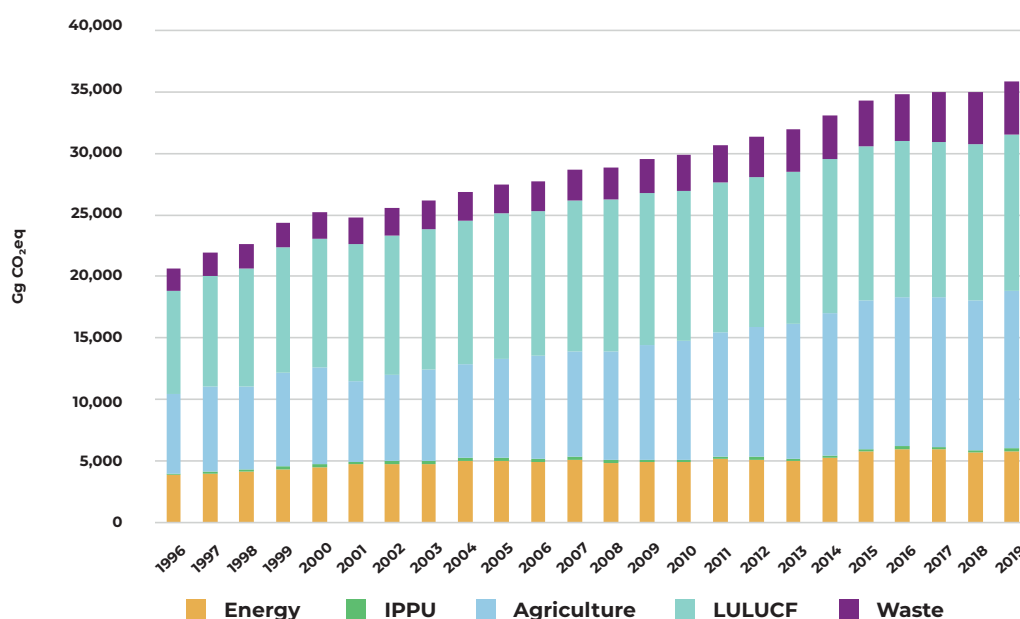


Figure ES1. GHG emissions and removals (1996 – 2019) (GgCO₂eq)

Source: Own elaboration

Table ES1. Emissions and absorptions of GHG (1996 – 2019) (GgCO₂eq)

Sector	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Energy	3,876.27	4,003.22	4,169.48	4,354.90	4,550.67	4,750.44	4,763.25	4,817.62	5,066.42	5,024.76	4,961.61	5,098.00
IPPU	142.38	145.61	161.50	212.49	224.87	232.52	237.90	233.06	223.98	249.71	260.11	243.73
Agriculture	6,419.90	6,942.29	6,719.54	7,630.49	7,820.29	6,531.38	6,992.79	7,361.24	7,587.34	8,024.03	8,323.04	8,598.24
LULUCF	8,370.79	8,956.89	9,571.24	10,175.27	10,487.96	11,116.12	11,331.86	11,446.67	11,682.59	11,828.28	11,792.50	12,203.72
Waste	1,846.92	1,894.89	1,971.93	2,022.06	2,101.33	2,179.89	2,231.56	2,275.44	2,316.08	2,335.34	2,370.69	2,496.06
Total	20,656.26	21,942.90	22,593.69	24,395.21	25,185.12	24,810.35	25,557.36	26,134.03	26,876.41	27,462.12	27,707.95	28,639.75
Total without LULUCF	12,285.47	12,986.01	13,022.45	14,219.94	14,697.16	13,694.23	14,225.50	14,687.36	15,193.82	15,633.84	15,915.45	16,436.03

Sector	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Energy	4,897.85	4,937.69	4,981.97	5,186.38	5,164.07	5,028.98	5,289.46	5,787.50	5,979.20	5,947.24	5,697.77	5,844.60
IPPU	223.34	164.60	177.28	171.15	182.57	173.16	177.94	225.38	252.03	222.93	201.78	185.33
Agriculture	8,830.87	9,356.22	9,645.48	10,132.05	10,586.08	10,980.49	11,515.41	12,015.20	12,101.44	12,134.49	12,144.77	12,775.22
LULUCF	12,265.10	12,327.69	12,139.54	12,117.69	12,140.55	12,333.89	12,543.76	12,548.31	12,642.39	12,621.41	12,720.85	12,720.85
Waste	2,593.66	2,747.42	2,906.83	3,040.64	3,234.65	3,419.27	3,556.20	3,707.25	3,842.22	4,023.72	4,179.80	4,308.16
Total	28,810.82	29,533.62	29,851.10	30,647.91	31,307.92	31,935.79	33,082.77	34,283.64	34,817.28	34,949.79	34,944.97	35,834.16
Total without LULUCF	16,545.72	17,205.93	17,711.56	18,530.22	19,167.37	19,601.90	20,539.01	21,735.33	22,174.89	22,328.38	22,224.12	23,113.31

Source: Own elaboration

In terms of CO₂eq, the main gas emitted is CH₄, constituting 50.72% of net emissions in 2019 (15,591.29 Gg CO₂eq); 39.38% of emissions were CO₂ (12,104.67 Gg CO₂eq) and 9.91% were N₂O (3,045.22 Gg CO₂eq). (Figure ES2).

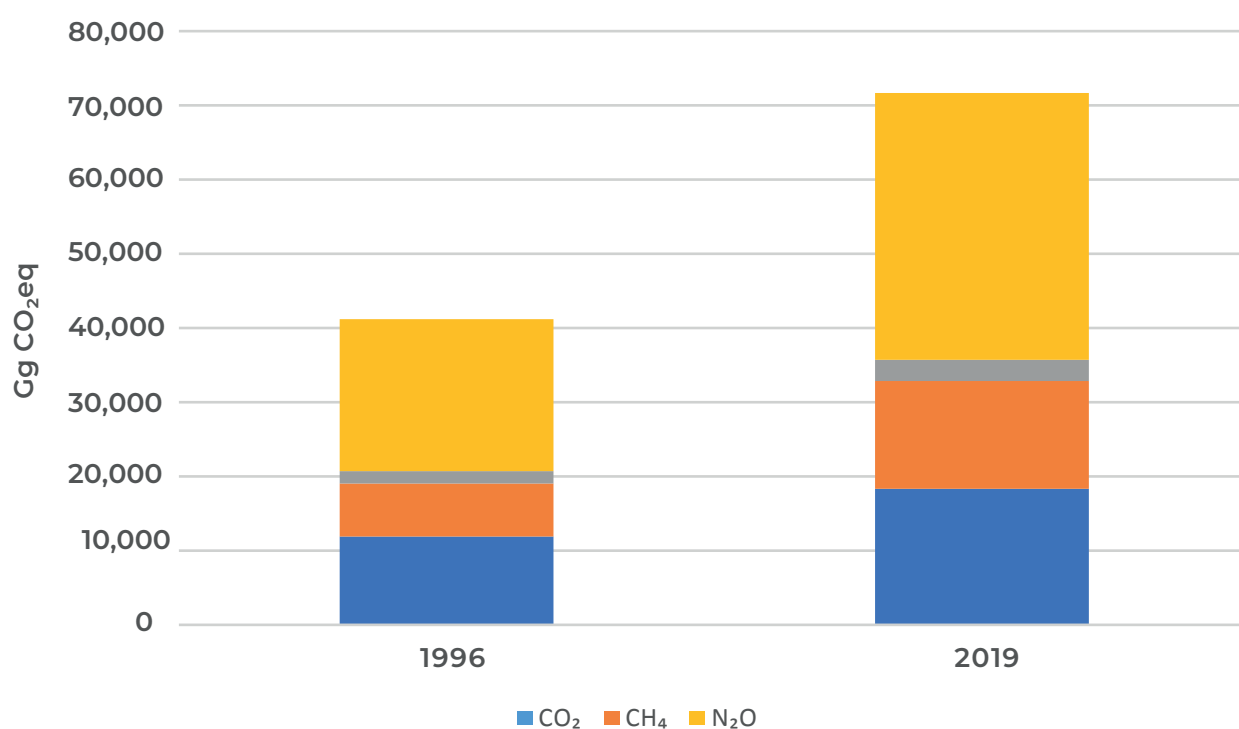


Figure ES2. Emissions of GHG (AR5) by gas (1996-2019) (Gg CO₂eq)

Source: Own elaboration

Mitigation actions and its effects

The last IPCC Report indicates that emissions have continuously grown over the last decade (2010-2019), just as CO₂ concentration has increased since 18506. It also points out that in spite of various calls to increment the ambition, the NDCs announced before the COP26 would make it probable for global warming to exceed 1.5°C during this century, possibly keeping within 2.0°C, depending on the speed of the implementation of mitigation actions after 2030 (IPCC, 2006).

In the face of such challenges, the GRUN has made considerable progress in increasing, strengthening and sustaining climate actions by developing political instruments to facilitate conditions that enable and facilitate the formulation and implementation of specific mitigation actions. Furthermore, programmes and projects have been

6 https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_SPM_Spanish.pdf

implemented that develop actions in various sectors and have a direct or indirect impact on the mitigation of climate change.

The present report considers and includes information in line with the Enhanced Transparency Framework and the orientations for its implementation as detailed in the Modalities, Procedures and Guidelines of the Transparency Framework for the actions and the support mentioned in Article 13 of the Paris Agreement.

Public policy instruments

□ The National Plan to Fight Poverty and for Human Development (2022-2026)

The National Plan to Fight Poverty and for Human Development (2022-2026) contains policies, strategies and transformative actions that ratify the path of economic development, the defence and restitution of the rights of Nicaraguan families, including the reduction of poverty and inequalities. It encompasses 12 essential strategic guidelines for continued change in Nicaragua, giving continuity to the successful policies, programmes and projects that have already been developed. It incorporates additional elements to respond to the complex international and national context.

Guideline No.12 of the PNLCP-DH (GRUN, 2021), “Sustainably manage forests; combat desertification, halt and reverse land degradation and halt loss of biodiversity” lists the following mitigation actions to be carried out by the Nicaraguan Government:

□ The National Climate Change Policy

The National Climate Change Policy is an instrument offering a long-term strategic framework to guide the transformations that Nicaragua is driving and developing to confront the challenges of climate change. Its Pillar 2, Comprehensive Mitigation Actions, contains five policies and their corresponding lines of action for climate change mitigation in the country:

- **Policy 1.** To preserve, restore, and make rational use of forests, and promote forest plantations in areas with such potential.
- **Policy 2.** To promote the reduction of GHG emissions and the increase of carbon sequestration in farming systems through improved efficiency, productivity, resilience and adaptive capacity, in coordination with other policies for conservation, environmental protection and climate adaptation.
- **Policy 3.** To move towards GHG emissions reduction in transport systems through heightened efficiency and the combination of various sources of energy, modes of transport and technologies with lower emissions.
- **Policy 4.** To deepen the diversification of energy sources with low GHG emission levels, and increase the promotion of energy efficiency and rational use of energy.
- **Policy 5.** To promote the development of low-carbon production in industrial systems, mining, and services, with better adaptation capacities and resilience to climate change and climate variability.

▫ **National Strategy for Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (ENDE-REDD+)**

National Strategy for Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (ENDE-REDD+) conceived as an instrument for the application of the strategic and programme framework for climate change mitigation and adaptation, its objective is to contribute to reducing emissions from deforestation and forest degradation, as well as to prevent and reduce negative impacts of climate change by increasing resilience, adaptation capacities of forest and agricultural ecosystems and of the populations depending on these. The aim is to reduce social, ecological and economic vulnerability, create capacities for the reduction of GHGs (mainly CO₂), for sustainable forest management, to conserve biodiversity, expand carbon reservoirs, create conservation co-benefits and an economic alternative generating complementary incomes for families engaged in the protection of the natural forest heritage of the Nicaraguan state.

▫ **Development strategy for the Caribbean Coast, the Upper Wangki and Bocay (2019-2029)**

This instrument has been designed to mainstream the designed programmes and projects to fight against the main causes of deforestation and forest degradation in the Nicaraguan Caribbean Coast region. This strategy projects the implementation of a model of production-protection that is more intensive, more equitable and environmentally sustainable. The strategy is built around four axes: 1) Socio-cultural development, 2) Territorial economic development with a climate change approach, 3) Productive and economic transformation, and 4) Strengthening of the institutions of the Autonomy Regime. It is structured in 28 programmes with their own results/guidelines, indicators and subprogrammes.

Axis 2, “Territorial economic development with a climate change approach” proposes the implementation of Programme 1 “Environmental management, Risk management and Climate Change”, which is directly linked to the objective of the Programme for Emission Reductions in the Caribbean Coast Region, with the general target of reducing 14.13 Mt CO₂eq over a period of five years. It is expected that it will improve intensive farming systems, employment rates and the conservation of biodiversity.

In addition, policies, programmes and strategies have been developed for the conservation and sustainable management of forests through public and private investment: 1) National Policy for the Sustainable Development of the Forest Sector, 2) National Forestry Programme, 3) National Fuelwood and Charcoal Strategy, 4) National Reforestation Plan, 5) National Plan for Wildfire Prevention and Control.

These national policies and strategies are put into practice through various agro-food and production programmes and projects, as well as programmes and projects related to the management of natural resources, and the promotion of good agro-environmental practices in the country. Besides contributing to emission reductions, these initiatives mainly aim at the restitution of rights, with emphasis on access to resources for rural as well as indigenous and Afro-descendant communities, which constitutes a priority for the GRUN.

Climate change mitigation actions and actions

The contributions of mitigation actions implemented in the two prioritized sectors in Nicaragua’s Nationally Determined Contributions have been reviewed and evaluated. The set of implemented mitigation actions has an impact on GHG emissions, and it is expected that a great number of mitigation efforts will stem from programmes and projects implemented by government institutions.

Energy Sector

Nicaragua has a National Energy Policy in force (created by Presidential Decree No. 13-2004, published in the Official Gazette No. 45 on 4 March 2004), with 6 areas of implementation, one of them related to renewable energies.

Since 2007, there have been significant advances in the strengthening of the electricity sector, especially as to increased access to electricity, transformation of the energy mix with renewable energies, expansion of the installed capacity for generation and transmission beyond maximum demand, and the performance of the electricity distribution has been improved through actions against electricity theft and the stabilisation of the regulatory framework.

According to the Nicaraguan Energy Institute (INE) (2023), the installed capacity of each type of renewable energy has increased, specifically wind, geothermal and solar energy in the period 2010-2021. Nicaragua’s energy mix has been diversified, leading to a positive effect on the reduction of emissions (Figure ES3).

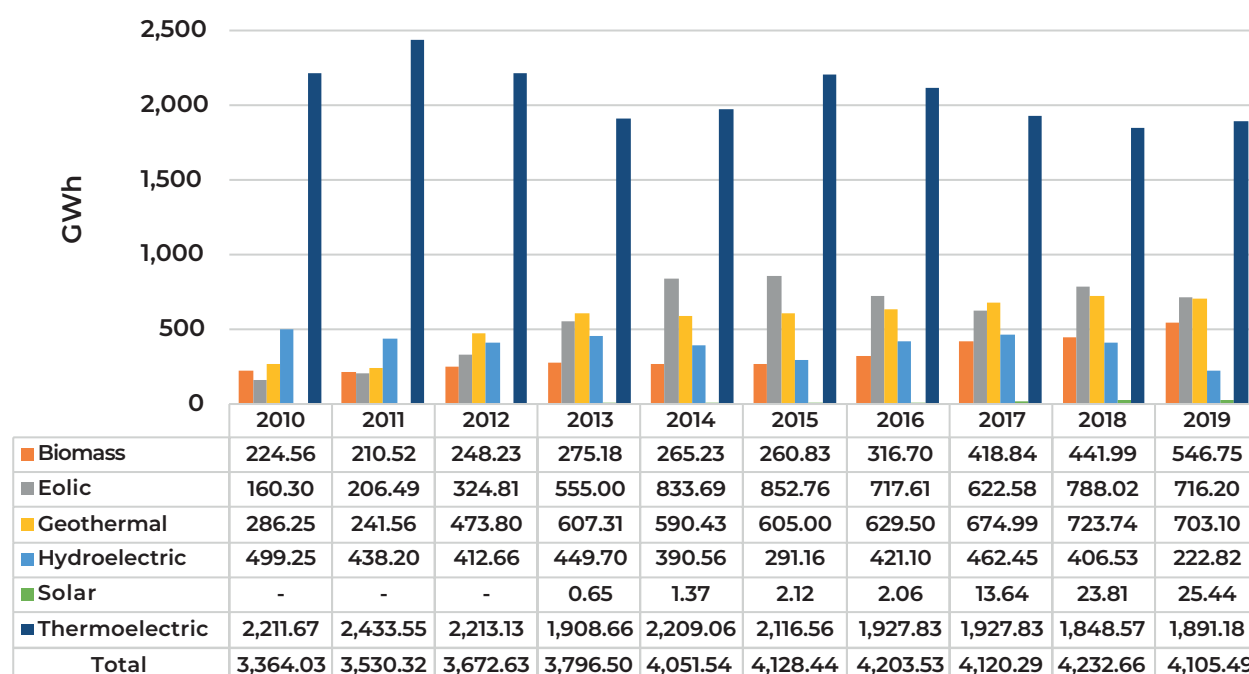


Figure ES3. Net generation by type of source

Source: Own elaboration

The diversification of the power generation mix has been a driving factor of the national economy. Through the installation of new power stations, the percentage of power generation from renewable resources increased from 35% in 2010 to 46% in 2015 and 54% in 2019.

To estimate the mitigation potential of the energy projects implemented in Nicaragua from 2007 to 2019, the information of the reports of the Clean Development Mechanism and of official donor web sites was systematised. 22 initiatives were identified which have been in operation since the year 2007. The assessment of the mitigation potential until 2019 resulted in a contribution of 6,959.48 Gg CO₂eq.

15 of these initiatives belong to the hydroelectricity subsector, four to the wind energy subsector, two to the solar subsector and one to the transport subsector.

Agriculture, Forestry and Land Use Sector

Nicaragua is an agricultural country and depends on its natural resources to guarantee food security for its population. This is made evident by the fact that 30% of net exports originate in the agricultural sector, equivalent to 18% of the GDP. The forestry sector only contributes to 1% of the national GDP (BCN, 2015); however, forests provide various important environmental services and absorb CO₂; they are ecosystems hosting a large part of the country's biodiversity, they are essential for the cultural, spiritual and material life of indigenous and afro-descendant communities, they preserve soils and water, and constitute beautiful landscapes.

Since 2007, the GRUN has formulated and implemented proposals for emission management in this sector, among them reforestation efforts by which, according to the Programme of the National Reforestation Crusade (INAFOR, 2016), 87,722,654 forest plants of diverse species have been produced and 161,177.95 ha of plantations have been established - Agroforestry Systems as well as block plantations.

The estimated mitigation potential in the period 2015 - 2019 of 4 initiatives that are implemented in this sector is 16,084.21 Gg CO₂eq.

International Market Mechanisms

In 2022 the National Committee for the Mitigation of GHG Emissions was created as "immediate successor to the National Clean Development Office", with the objective of adapting the national institutional structure of the Clean Development Mechanism (CDM) to Nicaragua's new institutional framework, and to progressively adapt the national processes to the guidelines established by the UNFCCC in relation to the new mechanism proposed in Article 6 of the Paris Agreement. The SCCP acts as coordinator of the Committee and is the national designated authority before the mechanism in Article 6.4 of the Paris Agreement.

The development of CDM project portfolios in Nicaragua is concentrated on projects to incorporate renewable energy into the national electrical grid which are favoured by structural conditions of the Nicaraguan electricity sector. Figure ES4 shows the projects registered in the CDM, and it can be observed that 11 of the 17 registered projects have reduced GHG emissions. The Figure also shows projects in validation.

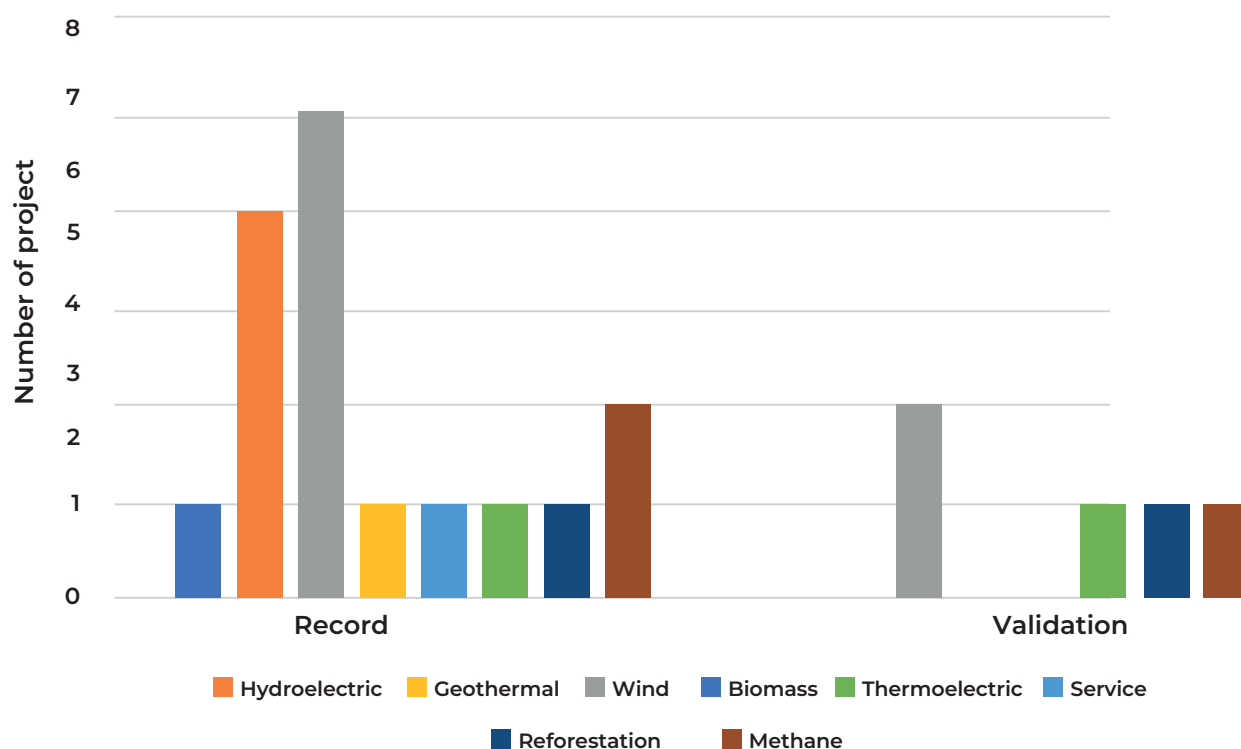


Figure ES4. CDM Project Portfolio

Source: Own elaboration

Needs and international support received

Even though institutional development, capacity-building and technological strengthening related to climate change in Nicaragua have continued over the last years through the creation and strengthening of the technical teams of institutions which are members of the National Climate Change Management System (SNGCC), needs, gaps and barriers still remain.

Needs, gaps and barriers for Climate Action

A key need is the availability of national institutional capacities for the implementation and follow-up on climate change commitments taken on by the country, as well as the empowerment of stakeholders, from the central level to the territorial level, for which it is necessary to build capacities and design enabling instruments that strengthen data collection and analysis, the development of indicators and the generation of reports. Thus, Nicaragua will continue to transition to Comprehensive Monitoring, Reporting and Verification (MRV) Systems that can follow-up on national policies and the Enhanced Transparency Framework.

The information presented in this chapter was constructed through strategic interviews and from secondary sources, and it is organised in components according to the identified barriers and needs: Submission of reports; Monitoring, Reporting and Evaluation (MRV) System; Mitigation actions; Greenhouse Gas Inventory; Systematic information on and observation of climate, climate risks and vulnerabilities; and Adaptation to climate change (Table ES2).

Table ES2. Systematization of needs, gaps, and barriers

Component	Barriers/Voids	Need type
International Reporting	<ul style="list-style-type: none"> Technical limitations, capacities, and availability of resources (humans and economic) to present reports on a recurring basis and achieve with availability the deadlines established. 	Financing Promotion of capacities
MRV system	<ul style="list-style-type: none"> Techniques and technological limitations of the institutions linked to the system. 	Financing Promotion of capacities Technology transfer
Mitigation actions	<ul style="list-style-type: none"> Weak identification and implementation of mitigation actions, so as of opportunities future. Lack of knowledge about the potentials economic and social co- benefits. 	Financing Promotion of capacities Technology transfer
Received support	<ul style="list-style-type: none"> Limited availability of information, both in amount as to the level of disintegration required in the reports. Lack of information from the private sector. 	Promotion of capacities Reporting the information of the received support
GHG Inventories	<ul style="list-style-type: none"> Improvement of the System of archive, sustainable and documented. Need of create a sustainable and standardized System of documentation. Need to ensure the sustainability of the national taskforce for reporting and the institutional memory to ensure the quality assurance and control (QA/QC), So as of a process and documentation. Need to develop a record for allow that the national QA/QC coordinator carry out a follow-up of the activities of QA/QC Improvement of the qualitative and quantitative analysis of the uncertainties. Advance the application of approach 2 for the analysis of key categories. Need to ensure the sustainability of the preparation of reports of shape systematic. 	Financing Promotion of capacities Technology transfer
Information and systematic climate observation, climate risk and vulnerability	<ul style="list-style-type: none"> High costs in the operation of hydrometeorological stations and high costs for the processes of generation, interpretation and updating of climate projections. Weakness in update processes and purification of meteorological databases Few personnel for the capture, processing, interpretation and analysis of studies of threats, vulnerability and climate risk in sectorial and territorial scale. 	Financing Promotion of capacities Technology transfer
Adaptation to change climate	<ul style="list-style-type: none"> Limited planning capacities for monitoring and assessment of the adaptation to the change climate. 	Promotion of capacities

Source: Own elaboration

Support for actions to confront climate change

The international financial cooperation received by Nicaragua through multilateral agencies and bilateral agreements has contributed to leveraging state resources to carry out actions to address climate change and thus effectively comply with the acquired international commitments.

Nicaragua participates in various spaces of international cooperation and financing. It has thus requested and received financial, technical and technological support that contributes to the country's development with an approach towards climate change resilience. Following is a description of the advances and requests made by the climate finance office and the pilot system for the classification of climate change-related public expenditure.

Office for Climate Finance

Since 2018, the Ministry of the Treasury and Public Credit (MHCP) has an office for climate finance, which supports government institutions in the search for, request and formulation of programmes and projects contributing to climate change mitigation and adaptation.

Classifier of Public Expenditure related to Climate Change, Disaster Risk Management and Environmental Management

In Nicaragua, the MHCP as the agency supervising public finances plays a key role in the country's efforts to monitor public expenditure related to climate change. Since 2018, significant advances have been made in the promotion of the use of the Classifier of Public Expenditure related to Climate Change, Disaster Risk Management and Environmental Management, with the following purposes: 1) To contribute to an institutional framework and policies coherent with the national priorities as defined in the National Human Development Plan; 2) To articulate policies guiding climate change management, disaster risk reduction and environmental management, with the formulation and execution of the General Budget of the Republic.

In 2023, the classifier is implemented in 13 institutions: MARENA, INAFOR, SINAPRED, MAG, MTI, MEM, MIFIC, MINED, MINSA, MEFCCA, INETER, INTA and INVUR. The classification is made annually and the reports can be publicly accessed on the MHCP's webpage.

Support received for actions in response to climate change (2015 - 2022)

According to the Yearbook of Macroeconomic Statistics published by the Nicaraguan Central Bank in 2022, from 2015 to 2022 Nicaragua received 61.38 Mio USD in donations to respond to climate change, 86.80% from multilateral and 13.20% from bilateral agencies (Figure ES5 and Table ES3). 62.50% were targeted at comprehensive mitigation and adaptation actions, 35.10% at adaptation only, and 2.49% at mitigation only.

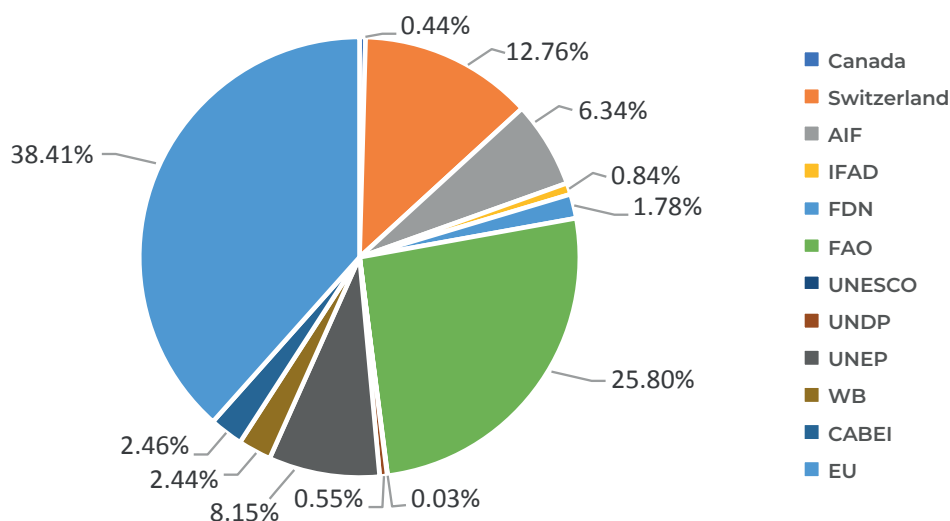


Figure ES5. Distribution of bilateral and multilateral financial resources received

Source: Own elaboration

Table ES3. Climate financing from Multilateral and Bilateral sources

Fountain of cooperation	Type of agency	Approach	Totals (Millions of USD)
Canada	Bilateral	Adaptation	0.270
Suiza	Bilateral	Mitigation	7.833
		Adaptation	
Asociación Internacional de Fomento	Multilateral	Adaptation	3.895
Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)	Multilateral	Adaptation	0.517
Fondo Nórdico de Desarrollo (FDN)	Multilateral	Adaptation	1.091
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)	Multilateral	Adaptation	4.639
		Integral Project	11.199
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)	Multilateral	Mitigation	0.020
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	Multilateral	Integral Project	0.339
Banco Mundial (BM)	Multilateral	Integral Project	5.000
Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)	Multilateral	Integral Project	1.498
Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA)	Multilateral	Mitigation	1.506
Unión Europea (UE)	Multilateral	Adaptation	11.082
		Integral Project	12.493
Total			61.382

Note: Investments made by the private sector to address climate change were not included.

Source: Own elaboration

Classification of the support received for policies and programmes; capacity-building and technology transfer

It has not been possible to trace the climate financing from all sources/agencies presented in Table ES6. However, it was possible to document the results of the projects financed by the Global Environment Facility (GEF), Green Climate Fund (GCF) and the Forest Carbon Partnership Facility (FCPF) and implemented by the WB, FAO, and CABI⁷. Thus, the financial support of 18,004,596 USD received for policies, programmes and projects was classified for capacity-building/technical assistance and transfer of technology (Table ES7).

Tabla ES4. Support received between 2015 and 2022

Agency	Support received (USD)			Total (USD)
	Financing of policies, programs, and Projects	Creation of capabilities and attendance technique	Transferencia de tecnología	
GEF	-	8,267,305.00	409,452.00	8,676,757.00
GCF	2,136,317.00	2,136,317.00	55,205.00	4,327,839.00
FCPF	363,000.00	3,797,000.00	840,000.00	5,000,000.00
Total	2,499,317.00	14,200,622.00	1,304,657.00	18,004,596.00

Source: Own elaboration

National Framework for the Monitoring, Reporting and Verification System

This chapter provides information on efforts made for the operationalisation of the Monitoring, Reporting and Verification (MRV) System. Nicaragua is committed to complying with the UNFCCC requirements for the monitoring of and reporting on its climate change-related actions. To this purpose, the SCCP was established as focal point for the UNFCCC, and it also coordinates the National Climate Change Management System, which is in charge of supervising the policies, regulations, instruments and strategies related to the fulfilment of climate targets (Figure ES6).

⁷ The classification was made based on the sum of funds executed by FAO, CABI and WB

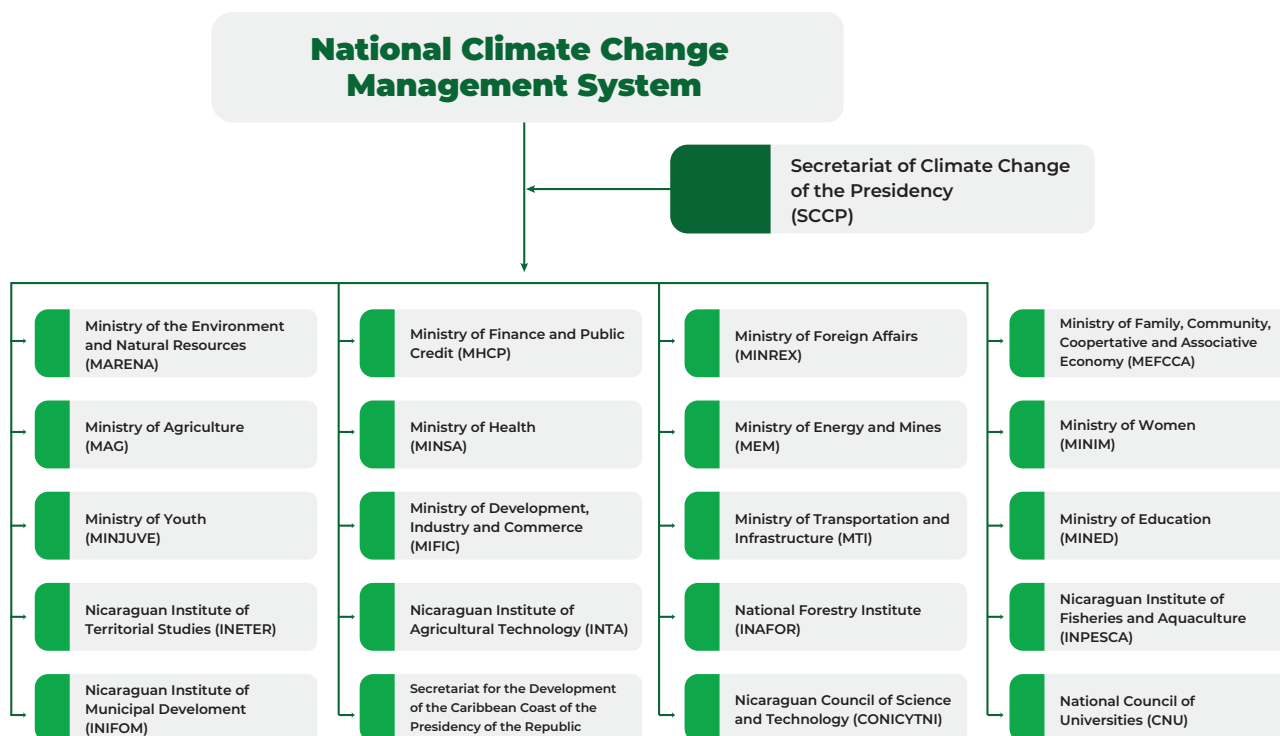


Figure ES6. National Climate Change Management System

Source: Own elaboration

Nicaragua keeps making progress in developing sectoral MRV systems; however, the definition, implementation and permanent improvement of a comprehensive MRV is seen as a national priority. A system is considered comprehensive when it includes all sectors and transparency topics determined in the Paris Agreement (mitigation, adaptation and support).

The proposal for institutional arrangements for comprehensive MRV in Nicaragua articulates the efforts of all national institutions that systematise and develop actions to reduce climate change impacts, and which are also members of the SNGCC. These different actors are grouped together according to the sectors as indicated by the experts of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) for the construction of National Greenhouse Gas Inventories (NGHGI): Energy, Industrial Processes and Product Use, Agriculture, Forestry and Other Land Uses, and Waste.

The sectoral MRV systems will have to generate and provide the information required by reports on climate change that Nicaragua has to submit to the UNFCCC: National Communications; follow-up and evaluation of the implementation of Nationally Determined Contributions (NDCs); and starting in 2024, the Biennial Transparency Reports (BTR – formally named Biennial Update Reports, BUR).

Through the implementation of the CBIT project from July to October 2023, Nicaragua has been able to advance in the design of the MRV for Agriculture, Forests, Land Use and Land Use Change (AFOLU) so that it will comprehensively address the topics that have to be reported to guarantee transparency in the face of the MTR (Figure ES7).

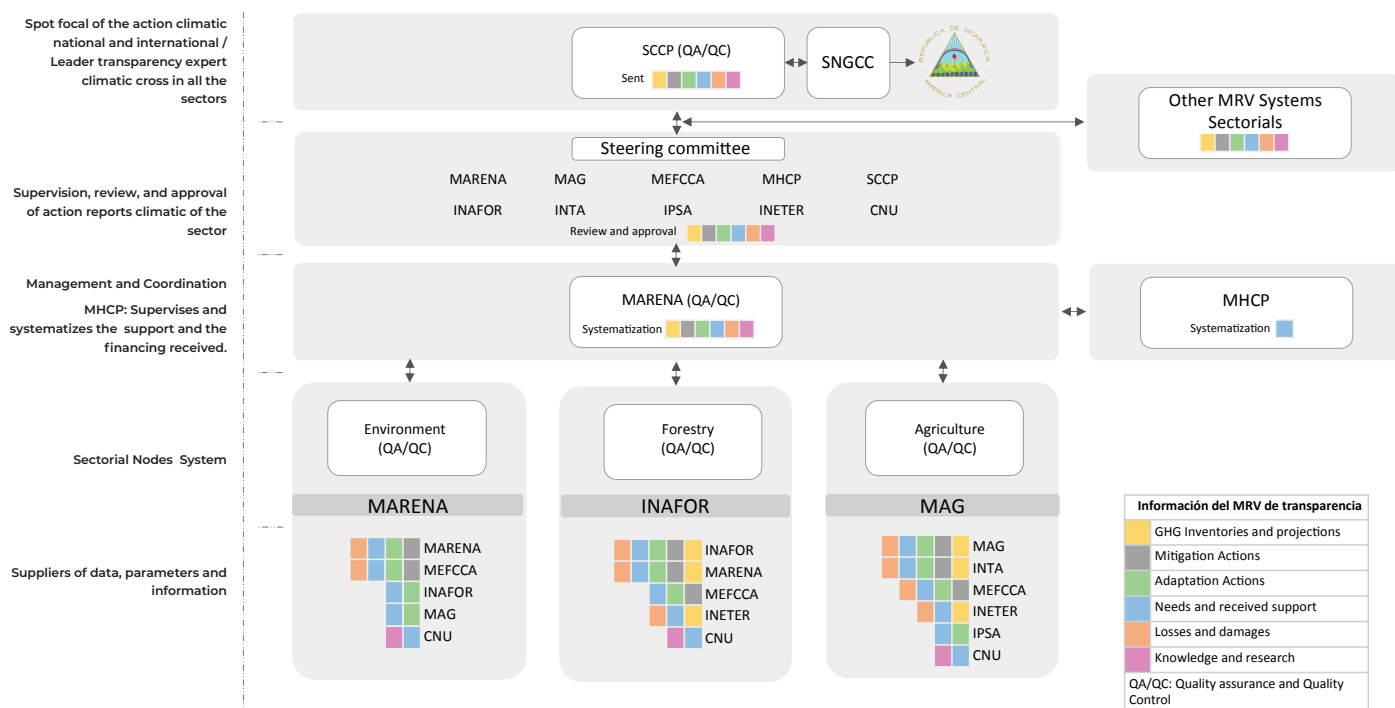


Figura ES7. Proposal of institutional arrangements MRV-AFOLU

Source: Own elaboration

With the help of the SCCP, the MRV system of the AFOLU sector was constructed based on discussions between the technical teams of MARENA, INAFOR, MAG, MEFCCA, INTA, INETER, IPSA and SCCP, with the participation of national consultants (in-person) and international consultants (virtually) of the CBIT project.

During this process, the Consultative Group of Experts’ toolkit was used, which helped identify: aspects related to institutional mandates; knowledge and capacities of the technical staff; exchange of information on climate change; monitoring tools; and the participation of other national actors. It is important to point out that Nicaragua still lacks a completely developed national MRV system, but national efforts for its design and implementation are underway.

Other relevant information for the report

Successful climate change adaptation experiences in Nicaragua

In 2023, Nicaragua carried out a study with the title “Systematisation and evaluation of the climate change adaptation actions implemented through projects in Nicaragua”. The objective of this study was to evaluate the projects financed by international agencies which implemented climate change adaptation actions in Nicaragua from 2010 to 2022.

The main input for the systematisation was the “Technical handbook for developing country Parties on preparing for implementation of the enhanced transparency framework under the Paris Agreement” (First Edition 2020), and the “Reference Manual for the Enhanced Transparency Framework under the Paris Agreement” (Version 2, published in 2022).

All four selected projects and programmes invest in rural development, focusing on areas with high levels of poverty, food insecurity, degraded natural resources, and families that are exposed to extreme hydrometeorological events:

1. The Nicaraguan Dry Corridor Rural Family Sustainable Development Project (Nicavida) is currently under implementation (it started in 2017).
2. The Agricultural, Fishery and Forestry Productive Systems Development Programme in RAAN and RAAS Indigenous Territories (Nicaribe) ended in 2018.
3. The Project for innovation and dissemination of technologies for adaptation of agriculture to climate change (Agriadapta) started in 2019 and is currently under implementation.
4. The Adapting to Markets and Climate Change Project (Nicadapta) was finalised in 2021.

Based on the information about successful experiences, a proposal for an indicator system was designed to follow up on and monitor the climate change adaptation actions. This system has been conceived to serve as an interinstitutional tool for the standardisation of procedures for data collection, registration, storage, analysis, and the submission of information on the progress made towards the achievement of objectives.

There are 26 indicators distributed according to the components: biodiversity, water resources, forest resources, productive sector, human health, and infrastructure and settlements.

Gender and Climate Change

The Ministry of Women (MINIM) has the responsibility of formulating, coordinating, implementing and evaluating government policies, programmes and projects to make sure women participate in the country's economic, social, cultural and political development; it also ensures equal opportunities for women in national plans, as well as access to and control of resources and corresponding benefits (Mujer, n.d.).

Nicaragua's Government for Reconciliation and National Unity has a Gender Policy in place, which establishes that every plan and programme has to include strategic lines as well as actions in matters of equality between men and women, guaranteeing the necessary human and material resources for their implementation (Mujer, n.d.).

Due to these reasons and in order contribute to the fulfilment of the National Plan to Fight Poverty and for Human Development in Nicaragua (PNLP-DH), as well as to the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs), MINIM has developed an instrument to facilitate the systematisation of the information on climate change and gender.

The monitoring plan consists of 41 indicators divided according to areas of intervention (Figure ES8) to measure and evaluate the country's progress in gender issues through state institutions, as these are the ones directly acting in the territories (MINIM, 2023).

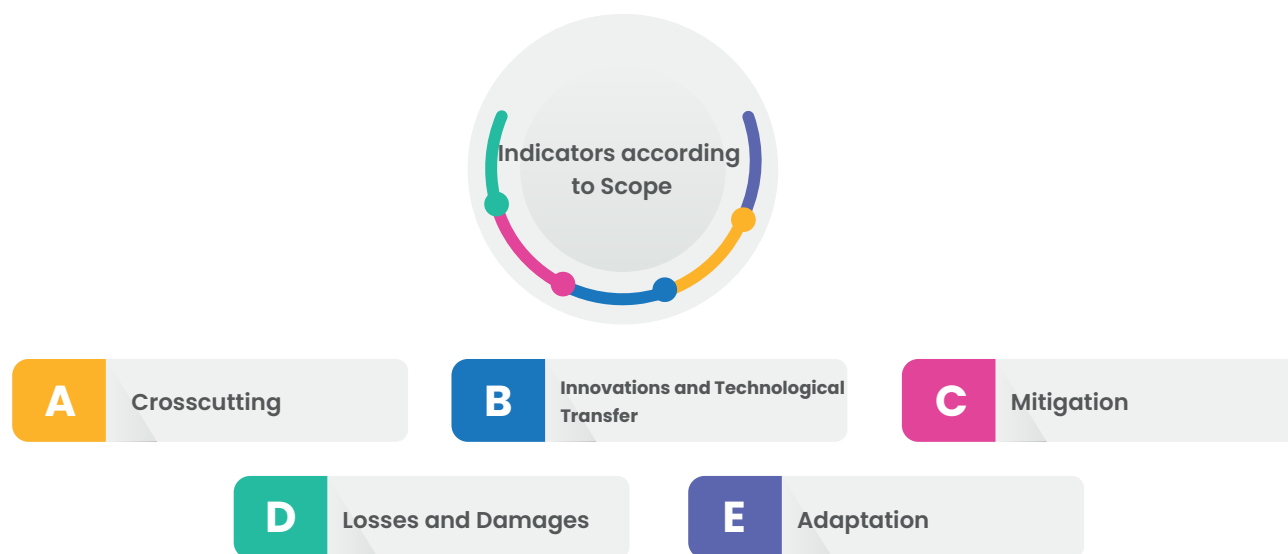


Figure ES8. Indicators according to Scope to carry out gender monitoring

Source: MINIM, 2023

With the purpose of systematically generating relevant information, Nicaragua plans to develop a Report on Gender and Vulnerable Groups for the international reports to the UNFCCC, based on the information generated by the Monitoring Plan for climate change and gender.

This plan will be designed and implemented in order to act as a comprehensive strategy to address gender inequalities and promote the inclusion of persons and communities living in vulnerable conditions.

Proposal of indicators for the monitoring of loss and damages caused by extreme hydrometeorological events

According to the 2019 Global Climate Risk Index (GCRI), Nicaragua is considered a multi-threat country due to its geographical position and meteorological conditions, ranking sixth in exposure and vulnerability to extreme weather events. It also belongs to the poorest countries in the region and has been severely hit by tropical storms, with direct impacts.

This section contains a list of extreme hydrometeorological events occurring in the country from 1980 to 2022, the effects they have caused, lessons learnt, and a proposal of indicators which will contribute to the design of the National System of Climate Management Information (SNIGC) to monitor, evaluate and report on actions implemented by Nicaragua to confront climate change.

The quantification of loss and damages is made with the help of a methodological guide for post-disaster needs assessment (PDNA), which is considered a platform for harmonized work and coordinated action in post-disaster assessment, as well as a planning tool for recovery after extreme events. In 2016, this conceptual and methodological framework was adopted by Nicaragua to estimate the impacts of these events in all economic sectors.

In Nicaragua, the environment is prioritised sector, and losses and damages are grouped as follows:

- In the social sector: housing, education, health and social care
- In the productive sector: agriculture, fisheries, tourism and mines
- In infrastructure: road network and land transport, ports, water and sanitation, energy, telecommunications and public (municipal) infrastructure
- In the environment: plant cover, water resources, environmental services, and infrastructure and assets destined to the surveillance of protected areas, parks and MARENA departmental and regional delegations.

According to the registers of INETER and EM-DAT, between 1980 and 2022 the country was hit by 29 tropical storms, 20 floods and 12 droughts (Figure ES9). These events differ meteorologically and as to the magnitude of their socio-economic and environmental impacts, and therefore cannot be compared.

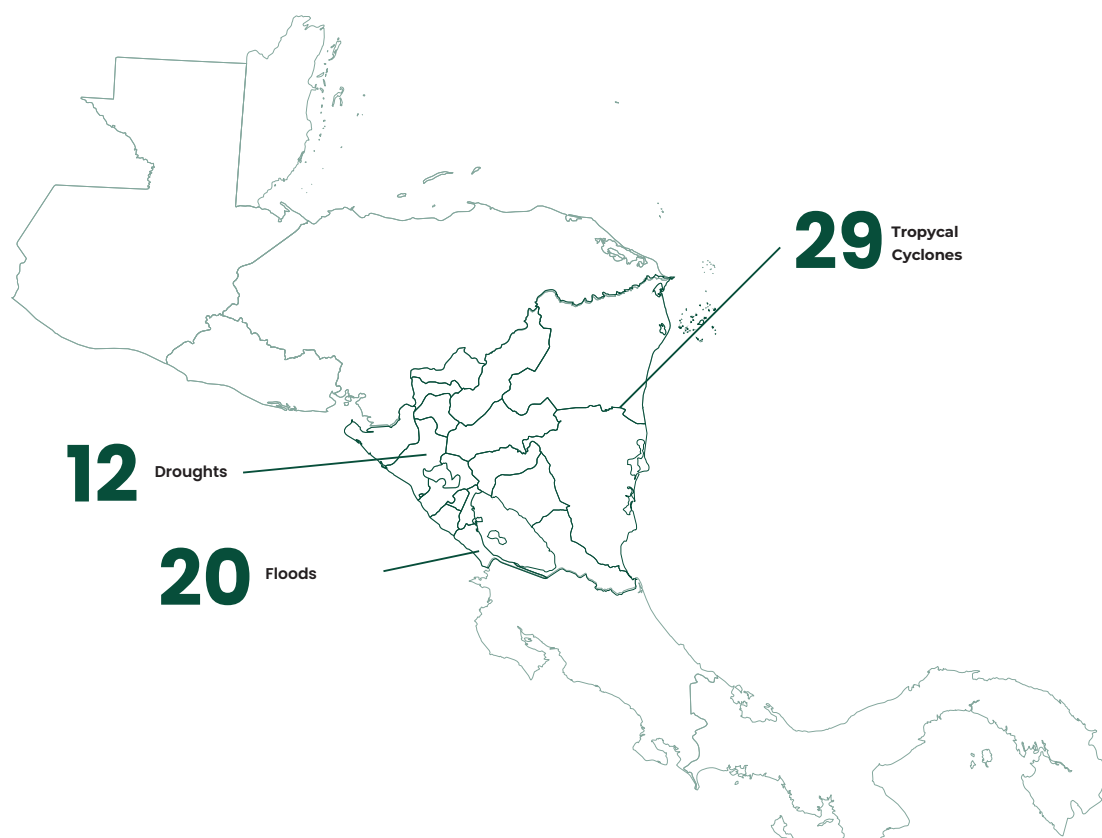


Figure ES9. Events occurred in 1980-2022

Source: Own elaboration

For the purposes of this study, the quantified losses and damages are those registered after each event, particularly extreme events. Therefore, events with minor impacts are not quantified, in spite of their effects on public finance. From 1980 to 2022 the registered loss and damages amounted to USD 8,354.5 million, distributed as follows: USD 8,318.3 million resulted from tropical storms, USD 1.0 million from floods and USD 35.2 million from droughts (Table ES8). These data show that the highest losses and damages stemmed from tropical cyclones, as these occurred more often and with direct and visible impacts on infrastructure.

Table ES5. Losses and damage by climatic events (1980-2022)

Tip e of events	Millions USD
Tropical clycones	8,318.3
Floods	1.0
Drought	35.2
Total	8,354.5

Source: Own elaboration

Based on the consultations carried out by MHCP, SINAPRED and INETER, a prioritisation of indicators was made and disaggregated into two large categories:

- Public policies: Women attended to in shelters; diminished agricultural production in comparison to the projections for the agricultural cycle.
- Economic impact: Losses and damages in terms of GDP: Losses and damages in the social sector in terms of GDP; Losses and damages in the infrastructure sector in terms of GDP; Losses and damages in the productive sector in terms of GDP.

Capítulo 1

Circunstancias Nacionales



Características territoriales | Estado del medio ambiente
Perfil poblacional | Perfil socioeconómico | Seguridad alimentaria
Situación de género en Nicaragua | Aspectos económicos

1.1 Descripción del país

1.1.1. Características territoriales

La República de Nicaragua se encuentra en la Zona Tropical Norte, entre el Ecuador y el Trópico de Cáncer en el hemisferio norte (cerca de los 10° y 15° 45' Norte y los 79° 30' y 88° Oeste, en el istmo centroamericano); forma un puente que une al Norte y Sur de América, separando a su vez el Océano Pacífico del Mar Caribe. Limita al Norte con Honduras, al Sur con Costa Rica, al Oeste con el Océano Pacífico y al Este con el Mar Caribe.

El territorio nicaragüense tiene la forma de un trapecio irregular (Figura 1), con una superficie total de 130,373.47 km², de los cuales 119,822.14 km² son tierra firme, 517.4 km² territorio insular y 10,033.93 km² lagos y lagunas (INIDE, 2021). Administrativamente se divide en 15 Departamentos y dos Regiones Autónomas en la Costa Caribe, Norte y Sur (RACCN y RACCS) (que incluye dos zonas de administración territorial especial). A su vez, se divide en 153 municipios, cuyas extensiones territoriales varían desde 2.62 km² (municipio Dolores del departamento de Carazo), hasta 8,947.41 km² (municipio Waspam de la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte) (Gobierno de Nicaragua, 2005).

La Constitución Política de la República de Nicaragua establece que las comunidades de la Costa Caribe tienen el derecho inalienable de vivir y desarrollarse bajo la forma de organización político-administrativa, social y cultural que corresponde a sus tradiciones históricas y culturales. Según se define en la Constitución, la RACCN y la RACCS cuenta con un marco legal de régimen especial de Autonomía, desarrollado en el Estatuto de Autonomía de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe de Nicaragua, publicada en La Gaceta, Diario Oficial N.º 155 del 18 de agosto de 2016, en el que se crean los Consejos Regionales Autonómicos y sus respectivos Gobiernos Regionales.

La Constitución también establece que la preservación del ambiente y la conservación, desarrollo y explotación racional de los recursos naturales corresponden al Estado, teniendo la obligación de la preservación y rescate del medio ambiente y los recursos naturales. Por su parte, los Gobiernos Municipales, tienen la competencia en todas las materias de conservación del ambiente y los recursos naturales de su circunscripción territorial.

Por su parte, la Ley de Régimen de Propiedad Comunal de los Pueblos Indígenas y Comunidades Étnicas de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe de Nicaragua y de los ríos Bocay, Coco, Indio y Maíz (Ley No. 445 publicado en La Gaceta Diario Oficial, No. 16 del 23 de enero de 2003.), garantiza a los Pueblos Originarios y Afrodescendientes el pleno reconocimiento de los derechos de uso, administración y manejo de las tierras tradicionales y sus recursos naturales, lo que configura al régimen administrativo de los Pueblos Originarios y Afrodescendientes como la unidad base política y administrativa diferenciándolo del resto del país (Gobierno de Nicaragua, 2003).

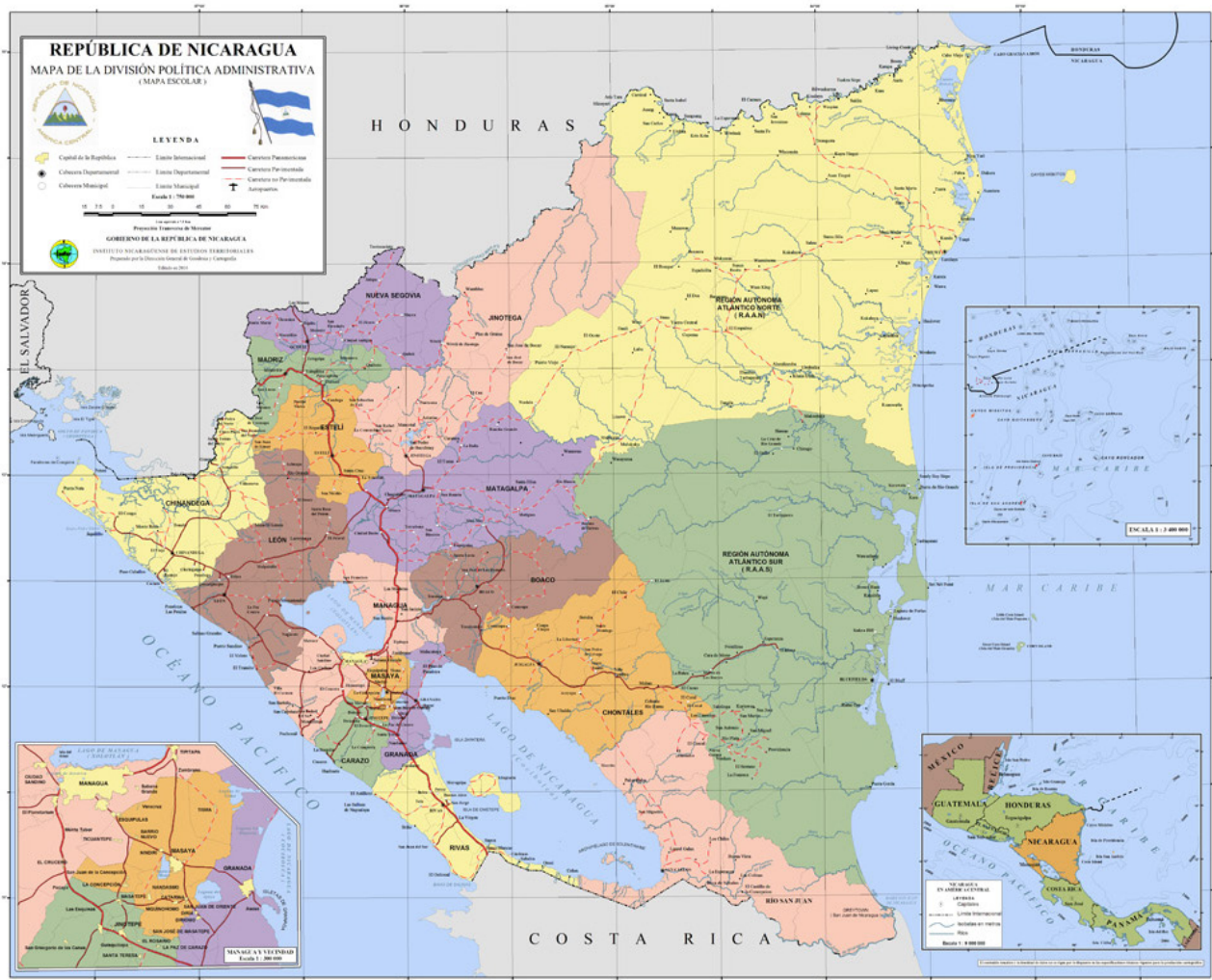


Figura 1. División política administrativa de Nicaragua

Fuente: INETER, 2022a

En el año 2022, el INETER realizó un examen exhaustivo de las relaciones funcionales, los componentes biofísicos y los factores socioeconómicos del país. Se identificaron tres macrozonas: 1) Pacífico, 2) Central y 3) Caribe; las cuales tienen distintas particularidades en la población, infraestructura, clima y entorno ambiental (Figura 2).

La macrozona del Pacífico: abarca toda la extensión de la planicie volcánica y costera del Pacífico, llegando hasta los 100 metros sobre el nivel del mar (msnm) en el límite donde comienzan las elevaciones que conforman la región central. Ocupa una superficie de 28,926.39 km², lo que representa el 22.33% del territorio nacional. Incluye partes de los departamentos Boaco, Carazo, Chinandega, Chontales, Granada, León, Managua, Masaya, Río San Juan y Rivas, con un total de 70 municipios y 1,678 comunidades. Esta área se distingue por albergar la completa cadena volcánica, la Meseta de los Pueblos, el Golfo de Fonseca y los lagos Xolotlán y Cocibolca, junto con sus respectivas llanuras. Debido a sus particularidades, se divide en tres zonas (Pacífico norte, Pacífico centro y Pacífico sur) y seis subzonas, dos por cada zona.

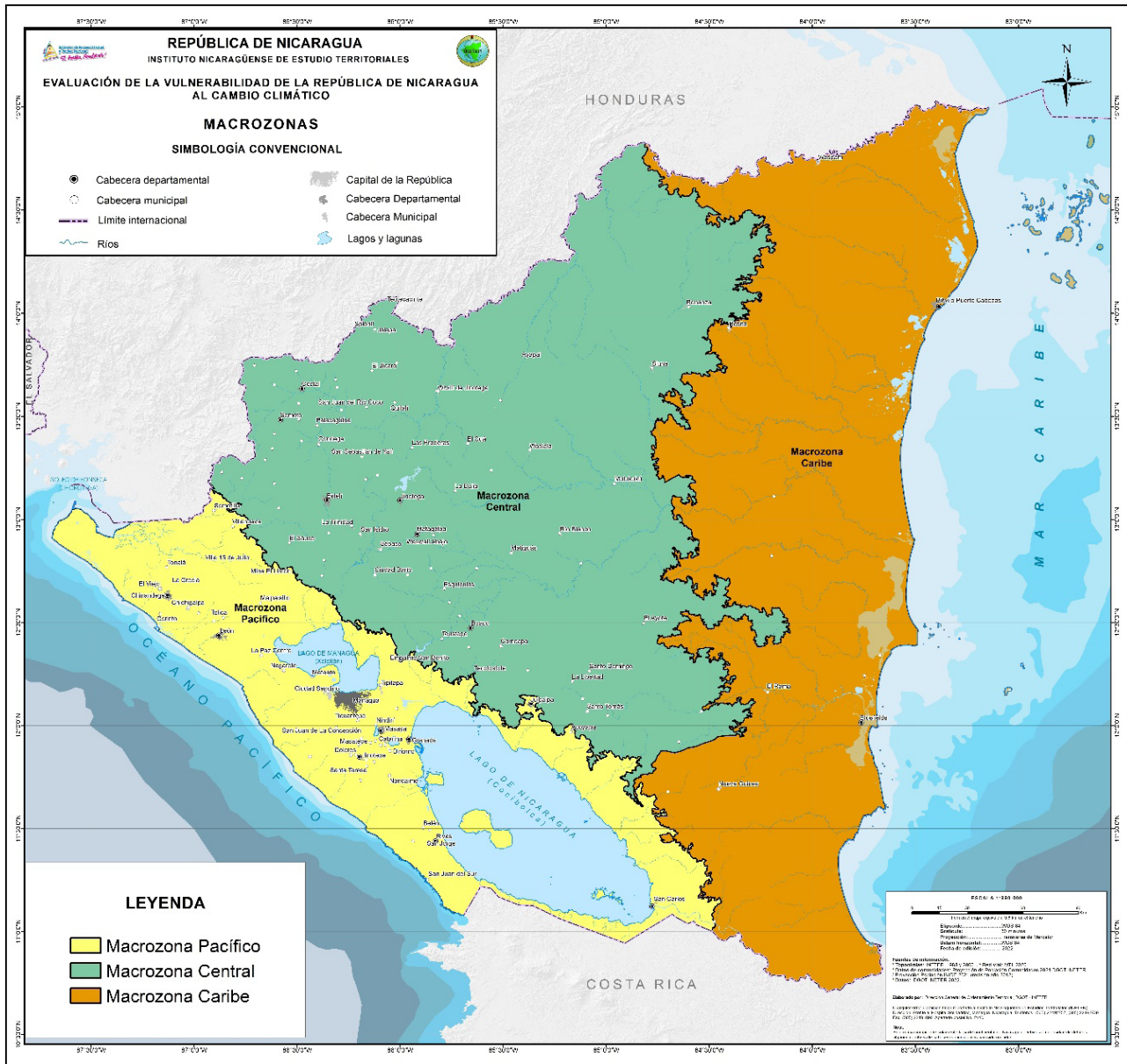


Figura 2. Unidades de síntesis territorial de Nicaragua (Macrozonas)

Fuente: INETER, 2022b

La macrozona Central (montañosa): abarca las elevaciones montañosas a partir de los 100 msnm, limita con la planicie volcánica/costera del Pacífico y las llanuras del Caribe. Está subdividida en dos zonas (Centro-Noroeste y Centro-Este), esta última a su vez se divide en dos subzonas. Tiene una extensión territorial de 53,143.41 km², representa el 41.03% del territorio nacional e incluye partes de los departamentos Boaco, Chinandega, Chontales, Estelí, Jinotega, León, Madriz, Managua, Matagalpa, Nueva Segovia, Río San Juan, RACCN y la RACCS, con un total de 94 municipios y 3,583 comunidades. Esta área es la que exhibe las mayores pendientes y elevaciones sobre el nivel del mar en el país, alberga el conocido corredor seco de Nicaragua y concentra las principales áreas destinadas a la producción de café.

La macrozona del Caribe (Llanuras del Caribe): se extiende a lo largo de la llanura del Caribe nicaragüense, desde los 100 msnm hasta el Mar Caribe. Se distingue por albergar una amplia variedad de ecosistemas, incluyendo bosques y humedales únicos en el país; así como la llanura de pinos naturales en el extremo este del Caribe Norte y la reserva de Biosfera Indio Maíz en el Caribe Sur. Además, esta zona está surcada por los ríos más largos y sus suelos presentan limitaciones para la producción agrícola a gran escala. Esta macrozona se divide en tres zonas, cada una con características ecológicas, climáticas y morfológicas distintivas. Estas particularidades desempeñan un papel crucial en la estructura funcional del sistema territorial, especialmente en los patrones de asentamiento y la configuración de los medios de vida de la población. Además, la riqueza cultural y étnica de la región, donde las tradiciones y costumbres se vinculan a las poblaciones mestizas, afrodescendientes e indígenas, añade una dimensión única a la forma en que interpretan y experimentan su entorno geográfico.

En términos poblacionales, alberga comunidades multiétnicas compuestas por afrodescendientes, indígenas Miskitos, Mayangnas y mestizos.

1.1.2. Características climáticas

Considerando el estudio “Evaluación de la vulnerabilidad territorial de la República de Nicaragua al cambio climático 2022”, elaborado por el Instituto Nacional de Estudios Territoriales (INETER) en el año 2022, a continuación, se describen las características climáticas del país.

Controladores del clima en Nicaragua

Los principales controladores del clima en Nicaragua están dados por los sistemas de bajas presiones que se desarrollan en el Mar Caribe, dando paso a la formación de ciclones tropicales. Además, se encuentra la variabilidad climática marcada por el evento El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), así como, las características físicas y topográficas del país.

En la Región Pacífico, de noviembre a abril se reducen las precipitaciones y de mayo a octubre, se concentra el periodo húmedo, donde se desarrollan los principales eventos climáticos, debido a la alta variabilidad de la precipitación sinóptica por incidencia de las perturbaciones climáticas transitorias en América Central y las zonas de las aguas adyacentes. En este proceso, influyen los desplazamientos meridionales de la zona de convergencia intertropical, huracanes, tormentas y depresiones tropicales, así como, ondas del este.

En el centro montañoso y planicies del Caribe, se observa un régimen de precipitación casi todo el año (principalmente en la franja costera y sur), que disminuye en los meses de febrero, marzo y abril. Estas regiones son favorecidas por los vientos alisios y los eventos tropicales que provienen del Mar Caribe, con gran cantidad de humedad. En referencia al comportamiento de las temperaturas, varían de una región a otra sin mucha diferencia, llegándose a registrar los valores más bajos en la zona montañosa del centro y los valores más altos, en la franja del pacífico nicaragüense (Figura 3).

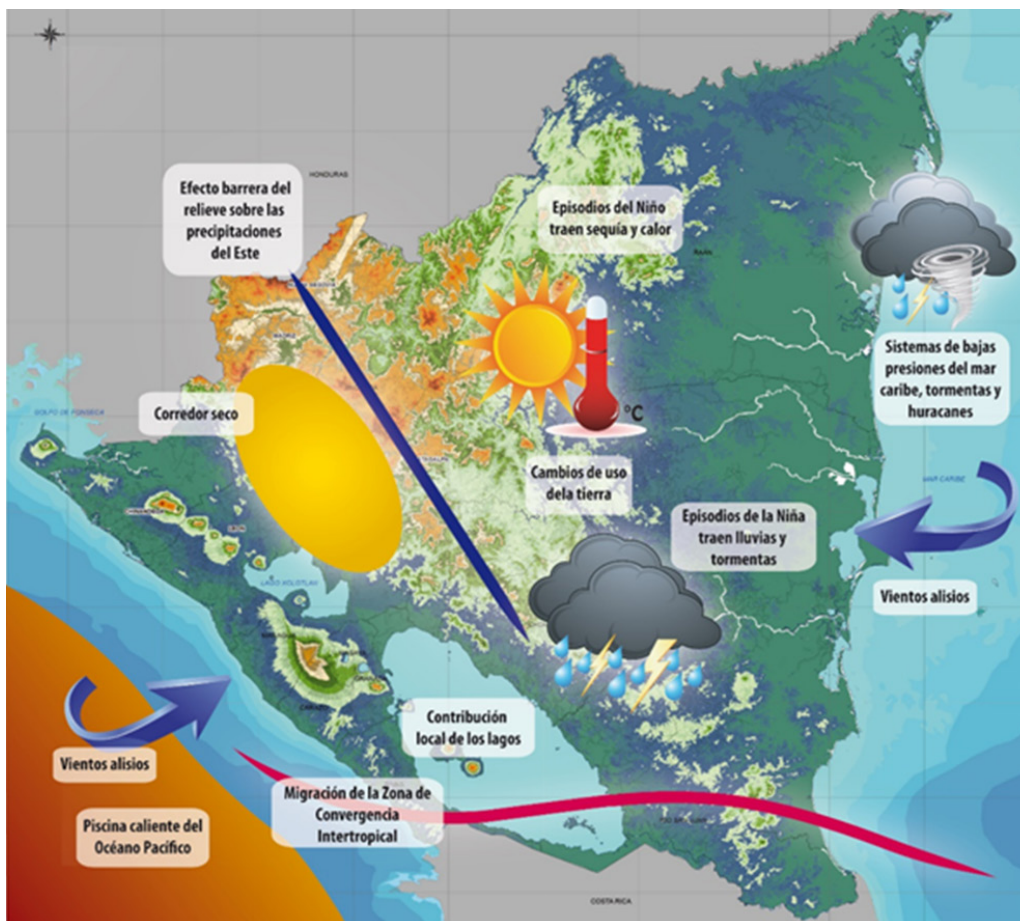


Figura 3. Controladores climáticos de Nicaragua

Fuente: INETER, s.f.

Según la Clasificación Climática de Köppen (INETER, 2014a), Nicaragua presenta un clima tropical, con un comportamiento particular, según la zona del país.

En el Pacífico nicaragüense y gran parte de la región centro-norte, predomina un clima caliente subhúmedo con lluvias de veranos; con estación seca que va de noviembre a abril y estación lluviosa, que va de mayo a octubre.

En las llanuras, desde el sector este del municipio Boca de Sábalo, hacia la franja costera del Mar Caribe y un pequeño núcleo del sur del Lago de Nicaragua, se encuentra un clima monzónico, con un periodo lluvioso que dura de nueve a diez meses, siendo marzo y abril los de menor lluvia. En el sureste de la Costa Caribe Sur y departamento Río San Juan, se evidencia un clima caliente y húmedo con lluvia todo el año, siendo marzo y abril cuando menos llueve.

En el municipio de Sébaco, del departamento de Matagalpa y parte del departamento de Madriz, se registra un clima seco y árido con una estación seca muy severa con precipitaciones mínimas de 600 mm. En la parte alta del departamento Nueva Segovia sobre la cordillera de Dipilto y municipio San Sebastián de Yalí, existe un clima con régimen de lluvia intermedio. Por último, existen zonas de transición de un clima a otro, donde el comportamiento de temperatura y precipitación son similares todo el año.

VARIABLES CLIMÁTICAS

Precipitación media anual

En relación con la distribución de la precipitación media anual, esta disminuye de Este a Oeste, con una distribución irregular y con rangos que oscilan entre los 600 mm a los 6,000 mm.

En los departamentos ubicados en el Pacífico, la precipitación media anual predominante oscila entre los 1,000 mm a 1,400 mm (1,556 comunidades), a excepción de un sector de Chinandega, donde la precipitación va de 1,800 mm a 2,000 mm (131 comunidades) y parte de Granada, donde se registran valores de 2,000 mm (14 comunidades) y 800 mm (2 comunidades).

En los departamentos localizados en el centro, predominan valores de 1,000 mm a 1,800 mm (2,433 comunidades), a excepción de parte del territorio de Matriz, Nueva Segovia, Estelí y Matagalpa con valores entre los 600 mm a 800 mm (600 comunidades) y parte de Matagalpa, Boaco y Chontales que acumulan 2,000 mm (232 comunidades), en el caso de Río San Juan las precipitaciones van de 1,800 mm a 6,000 mm. En la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (RACCN) y Región Autónoma de la Costa Caribe Sur (RACCS) los valores oscilan entre los 1,400 mm a 6,000 mm, predominando rangos de 2,500 mm a 4,000 mm (704 comunidades) (Figura 4).

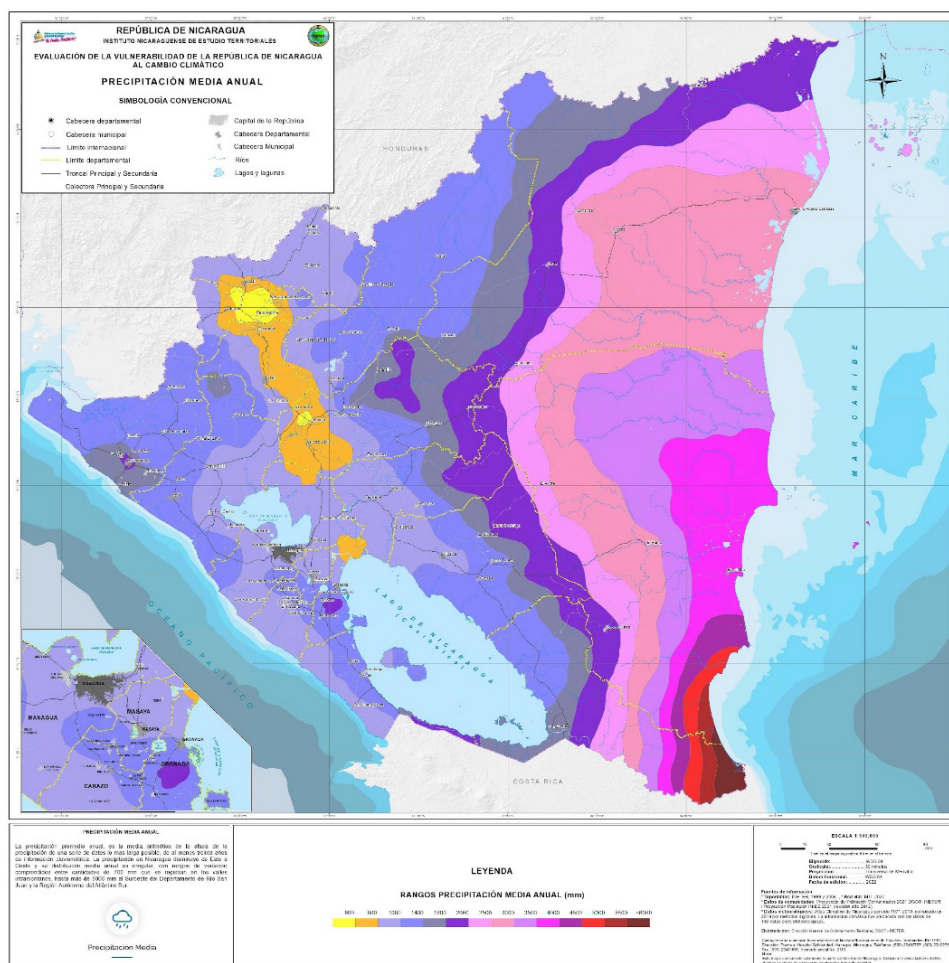


Figura 4. Precipitación media anual

Fuente: INETER, 2022b.

Temperatura media anual

Nicaragua registra una temperatura media anual que oscila entre los 18°C y 29°C. En los departamentos ubicados en el Pacífico, el valor predominante es de >28°C (1,226 comunidades), a excepción de las áreas localizadas en las inmediaciones de la cadena volcánica, donde se registran temperaturas más bajas de 18°C a 26°C (673 comunidades) y parte de los departamentos León y Managua, con temperaturas máximas de 29°C (34 comunidades).

En los departamentos del centro del país, las temperaturas medias descienden en la medida que se alejan del Pacífico, predominando temperaturas entre los 24°C y 26°C (2,563 comunidades); no obstante, los niveles más bajos de 20°C a 22°C se registran en parte de los departamentos Estelí, Matagalpa, Madriz, Nueva Segovia y Jinotega (573 comunidades).

En la RACCN y la RACCS se encuentran temperaturas de 24°C a >28°C, predominando valores de 26°C a >28°C (921 comunidades) (Figura 5).

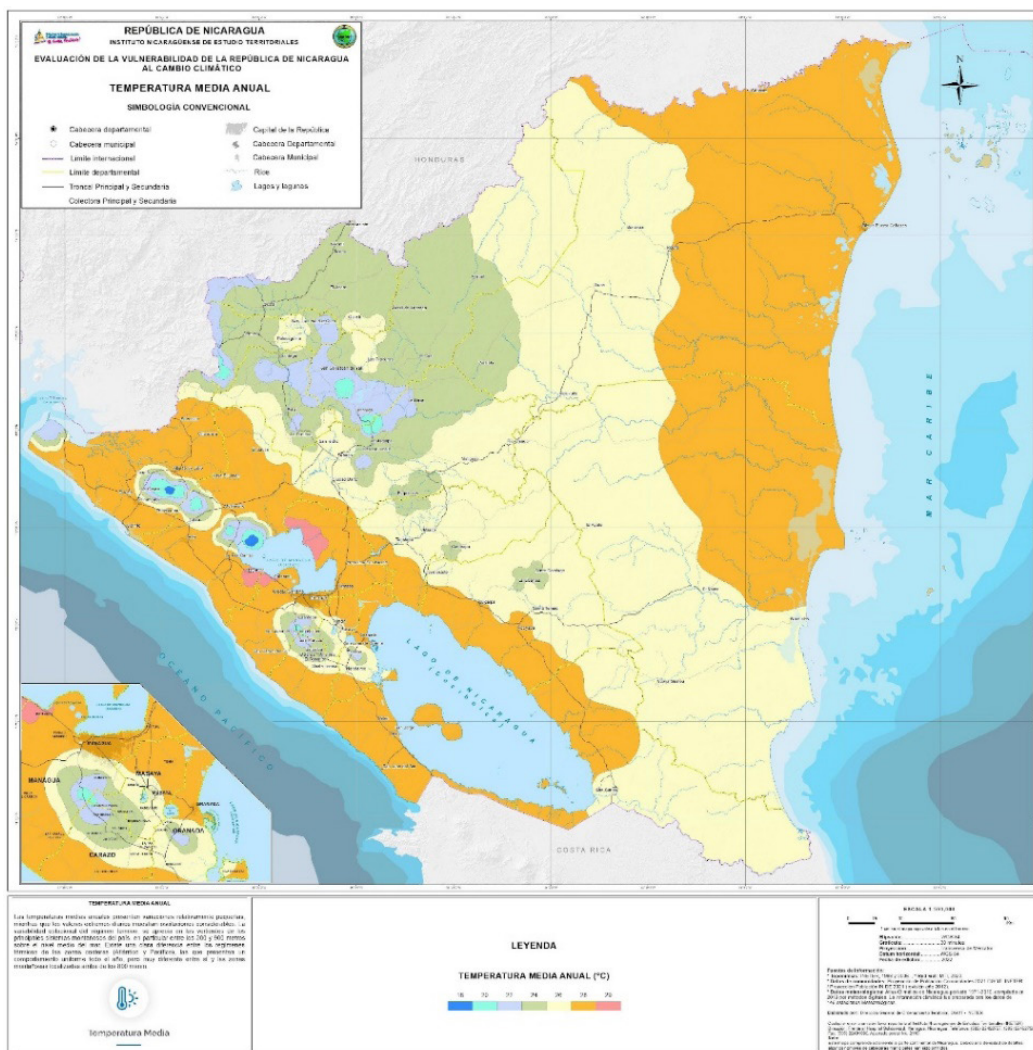


Figura 5. Temperatura media anual

Fuente: INETER, 2022b

Temperatura media máxima y mínima

Los valores de temperatura mínima anual del territorio (Figura 6.A1) oscilan entre los 12°C y 21°C. En los departamentos localizados en el Pacífico, predominan valores de <20°C a 21°C (1,316 comunidades), a excepción de la zona de la cordillera volcánica en donde las temperaturas descienden considerablemente al registrar de 12°C a 18°C (550 comunidades).

En los departamentos del centro del país, predominan temperaturas que oscilan de >18°C a 20°C (2,240 comunidades), llegando a registrar temperaturas mínimas de 12°C a 16°C (1,058 comunidades) en parte de los departamentos de Estelí, Madriz, Nueva Segovia, Jinotega y Matagalpa. En la RACCN y RACCS se registran temperaturas de 18°C a 21°C, predominan las de <20°C a 21°C (875 comunidades) (Figura 6.A1).

En cuanto a las temperaturas máximas anuales (Figura 6.A2), se registran valores que oscilan entre <26°C y 36°C. En los departamentos ubicados en el pacífico se acumulan los valores más altos de temperatura de todo el país con 36°C en los departamentos Chinandega, León, parte de Managua, Granada, Carazo y Masaya (742 comunidades).

En el resto de la región, predominan temperaturas >34°C (793 comunidades), a excepción de la cordillera volcánica, en donde se registran valores más bajos, que varían de 32°C a <26°C (533 comunidades). En los departamentos del centro, el valor predominante de temperatura máxima anual va de 32°C a >34°C (2,510 comunidades), llegando a descender a menos de 30°C (851 comunidades), en parte de los departamentos Estelí, Madriz, Nueva Segovia, Jinotega, Matagalpa, Boaco y Chontales. En la RACCN y RACCS predominan temperaturas >32°C (983 comunidades) (Figura 6.A2).

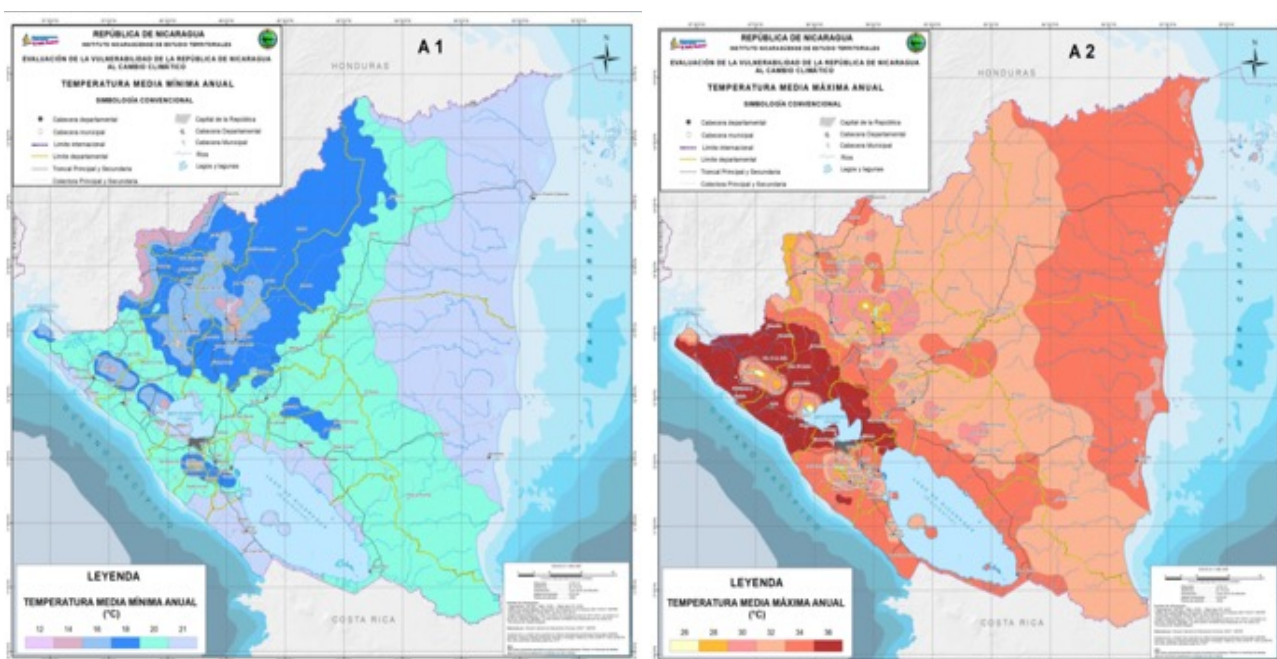


Figura 6. A1. Temperatura media mínima anual – A2. Temperatura media máxima anual

Fuente: INETER, 2022b

1.1.3. Medio Ambiente y Biodiversidad

Nicaragua cuenta con una notable diversidad de ecosistemas, albergando un total de 68 tipos de formaciones vegetales, lo que representa el 60% del total en Centroamérica. Una parte significativa de estos ecosistemas se encuentran catalogados en categorías de protección a nivel nacional (MARENA, 2020b).

Hasta el año 2023, el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) abarca el 18% del territorio nacional, con una extensión de 2,340,617.23 hectáreas. Se han declarado 74 Áreas Protegidas (66 terrestres y 8 marino-costeras), junto con 3 Reservas de la Biosfera y 9 humedales de relevancia internacional, designados como sitios RAMSAR (Figura 7) (MARENA, 2020b).

También, se integran al SINAP 215 Reservas Silvestres Privadas dedicadas a la conservación y protección del medio ambiente de manera voluntaria por parte de sus propietarios, los cuales han recibido el reconocimiento oficial del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) a través de resoluciones ministeriales.

Las categorías de manejo se determinan considerando la evaluación de las características biofísicas y socioeconómicas del área a preservar, así como los objetivos de conservación. De esta forma, se identifican las medidas requeridas para preservar, mejorar, mantener, rehabilitar, restaurar las poblaciones y los ecosistemas sin que ello suponga un detrimento en su aprovechamiento sostenible. En la Tabla 1, se presenta la cantidad de áreas protegidas declaradas hasta la fecha por categoría de manejo en orden de mayor a menor grado de restricción.

Tabla 1. Cantidad de Áreas Protegidas declaradas por tipo de categoría de manejo

Categoría de manejo	Cantidad de áreas declaradas
Reserva Biológica	2
Parque Nacional	4
Refugio de Vida Silvestre	6
Reserva de Recursos Genéticos	2
Monumento Histórico	1
Monumento Nacional	2
Reserva Natural	55
Paisaje Terrestre y Marino Protegido	1
Reserva Biológica Marina	1
TOTAL	74

Fuente: Elaboración propia en base en a mapa interactivo de Nicaragua - MARENA

Existen tres áreas que han obtenido reconocimiento a nivel internacional a través del Programa sobre el Hombre y la Biosfera (MAB, por sus siglas en inglés) de la Red Mundial de Reservas de Biosfera de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés). Estos sitios son espacios donde

los instrumentos de ordenamiento territorial tienen en cuenta tanto la conservación de la biodiversidad y el paisaje como el desarrollo de actividades económicas y sociales de la población local. Estas áreas representan territorios modelados por un enfoque de desarrollo sostenible, destacándose por su característica principal de "gestión sostenible y participativa" (Figura 7).

- Reserva de la Biosfera de Bosawás: publicada en la Gaceta, Diario Oficial N°244 del 24 de diciembre de 2001.
- Reserva de la Biosfera del Río San Juan o Sureste de Nicaragua: se encuentra ubicada en la Región Caribe e incluye 7 áreas protegidas. Fue declarada a través del Decreto Ejecutivo N°66-99, publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°116 del 18 de junio de 1999.
- Reserva de la Biosfera de la Isla de Ometepe: se encuentra ubicada en la Región Pacífico e incluye 3 áreas protegidas. Fue declarada a través de la Ley N°833, publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°45 del 8 de marzo de 2013.

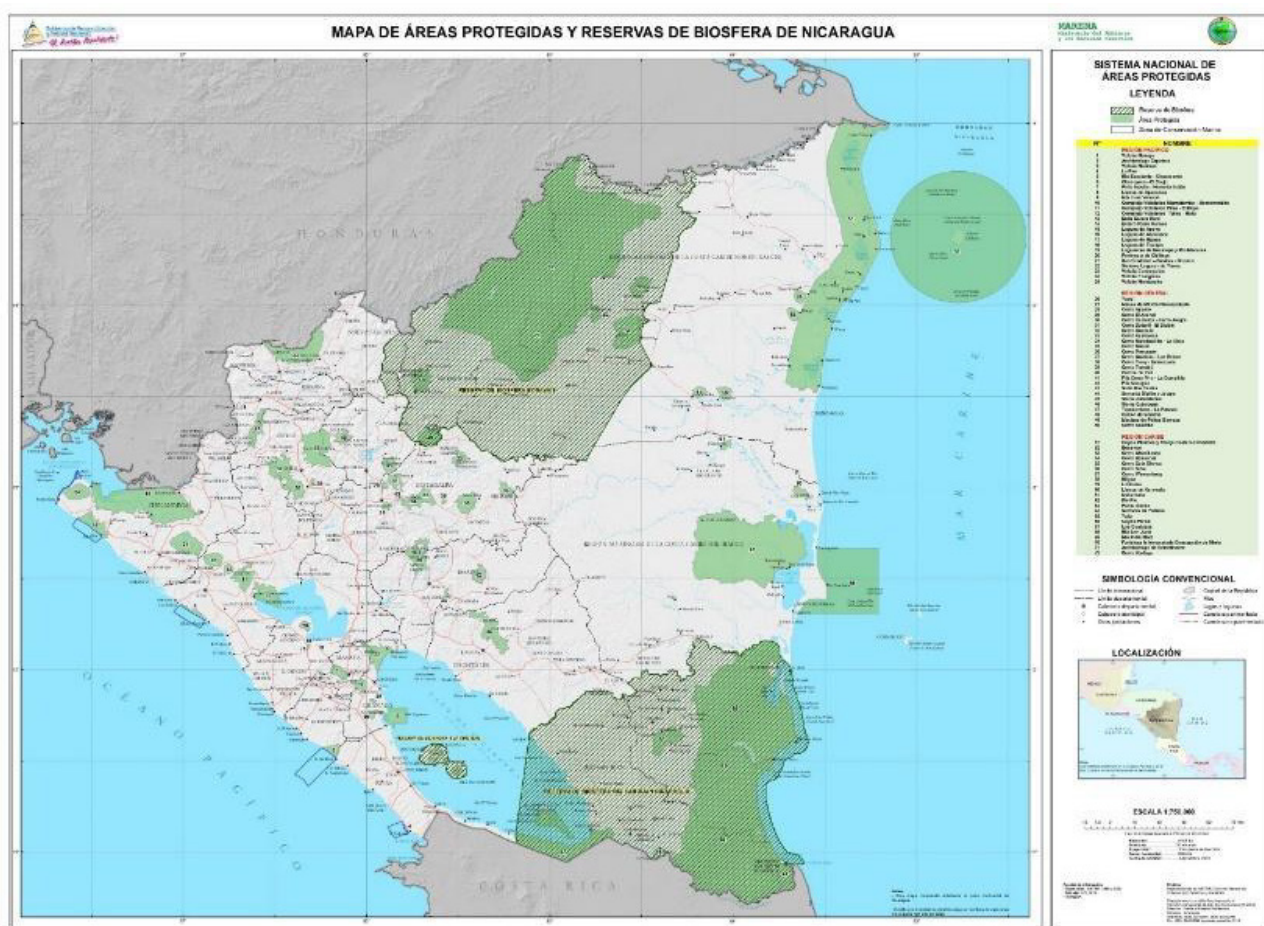


Figura 7. Áreas Protegidas y Reservas de la Biosfera de Nicaragua

Fuente: MARENA, 2016

En el marco de la gestión ambiental a nivel local, los municipios, en colaboración con el MARENA, han designado un total de 83 Parques Ecológicos Municipales hasta el año 2022 (MARENA, 2023).

En lo que respecta a la biodiversidad, Nicaragua cuenta con distintos rangos de distribución de especies mundialmente reconocidas, puesto que representa los límites de distribución de especies del hemisferios norte y sur, además de poseer una gran cantidad de flora y fauna endémica.

Se reportan un total de 20,485 especies de fauna y flora en el país, 14,287 especies de fauna y 6,198 especies de flora. De las 14,287 especies de fauna, 1,999 especies corresponden a vertebrados y 12,288 especies de invertebrados. De las especies de flora, 6,014 corresponden a plantas (siendo el 1.79% endémicas) y 184 especies de hongos (MARENA, 2020b). En Nicaragua no se han identificado aves endémicas, sin embargo, existen 14 especies de distribución restringida, según los criterios de Birdlife International (2000). Del total de especies identificadas se encuentran en el Listado CITES 254 (MARENA, 2018).

Por su perfil hidrográfico, el país posee importantes cuerpos de agua superficiales, destacando los ríos, donde 51 drenan al Mar Caribe, 4 al Lago Xolotlán, 12 al Lago Cocibolca y 12 directamente al Océano Pacífico. En base a la formación orográfica del territorio nacional, las cuencas hidrográficas se clasifican en 6. La clasificación abarca desde México hasta Panamá, quedando el territorio nicaragüense delimitado en el nivel 2, con lo que la delimitación de cuencas hidrográficas de Nicaragua inicia en el Nivel 3. Se cuenta así con 1 Unidad Hidrográficas (UH) de nivel 3, 9 UH de nivel 4, 65 UH de nivel 5, 445 UH de nivel 6, 13 UH de nivel 7 y 75 UH de nivel 8 (Figura 8).



Figura 8. Cuencas Hidrográficas de Nicaragua

Fuente: ANA, INETER, GIZ, UNI Y PROATAS, 2014

Según el Plan Nacional de Recursos Hídricos (ENACAL, 2017), Nicaragua cuenta con abundantes recursos hídricos en régimen natural con un volumen per cápita de 282,292 hm³/habitante (hectómetro cúbico al año). Suponiendo una relación de 15,344 m³/habitante por año, considerando solo la escorrentía superficial. Actualmente, las lagunas subterráneas constituyen la fuente principal de recursos del país y, debido a la irregularidad temporal de los recursos superficiales, ocasiona que el 80% de la población se abastezca de pozos.

Hasta el 2020, la infraestructura para abastecimiento de agua potable estaba compuesta por 5,801 obras para captación del agua subterránea para consumo humano en 2,835 comunidades. La calidad del agua suministrada a la población nicaragüense es generalmente buena, cumpliendo en su mayoría con los estándares establecidos por la norma CAPRE, según los resultados obtenidos por la red de control de calidad del agua para consumo humano. Además, se implementan diversas técnicas de tratamiento de agua con el objetivo de eliminar otros contaminantes físicos y químicos presentes en el suministro (INETER, 2022b). Este enfoque integral garantiza la seguridad y salubridad del suministro de agua potable, contribuyendo al bienestar de la población nicaragüense.

1.1.4. Perfil poblacional

Nicaragua tiene una población proyectada para el año 2022 de 6,733,763 habitantes, con una densidad poblacional de 51.80 habitantes/km² distribuidos en 5,706 comunidades (INIDE, 2021). Según las estimaciones de población para el año 2022, el 59% de la población vive en áreas urbanas y el 41% restante en áreas rurales (Figura 9 y Tabla 2). Según el Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), la tasa de crecimiento poblacional está disminuyendo de forma constante, la población del país crece con una tasa bruta de reproducción de 1.9 y se espera que continúe así hasta el 2025.

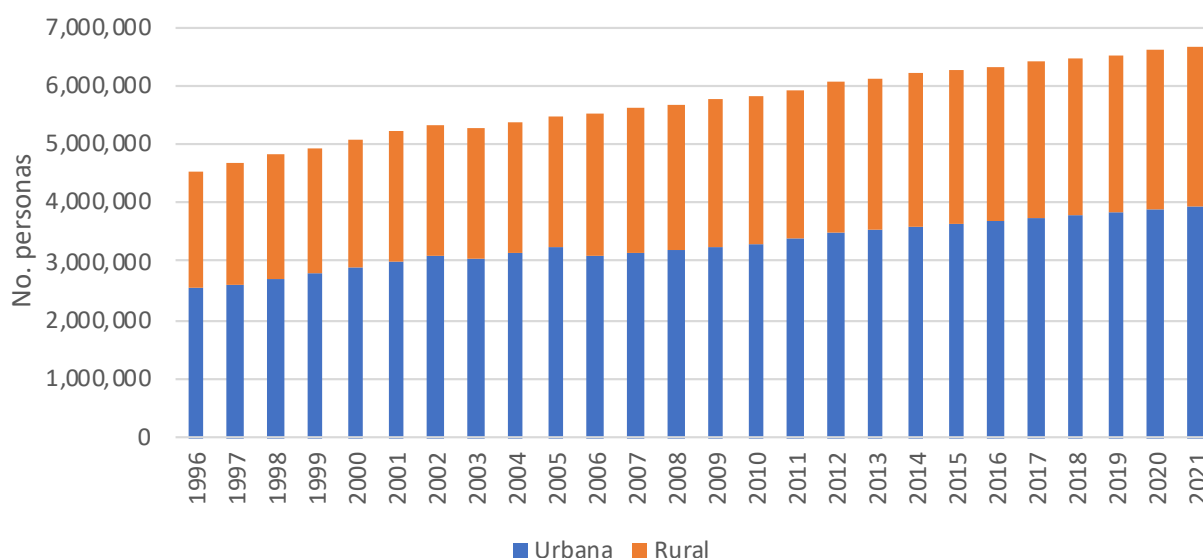


Figura 9. Población del país del periodo 1996-2019

Fuente: Elaboración propia a partir de los Anuarios Estadísticos de INIDE

La distribución espacial de la población es heterogénea e indica una medida de distribución diferenciada por comunidades. La concentración poblacional está relacionada con las regiones del país, como se observa en la Tabla 2 (INIDE, 2021).

Tabla 2. Distribución de la población urbana y rural en Nicaragua (2022)

Región	Departamentos	Municipios	Comunidades	Población 2022	% Urbano	% Rural	Población Respecto al Total
Pacífico	Carazo	8	178	199,649	65%	35%	2.96%
	Chinandega	13	369	443,855	66%	34%	6.59%
	Granada	4	108	217,608	69%	31%	3.23%
	León	10	394	424,944	64%	36%	6.31%
	Managua	9	256	1,572,734	93%	7%	23.36%
	Masaya	9	158	403,417	60%	40%	5.99%
	Rivas	10	206	184,566	50%	50%	2.74%
Centro	Boaco	6	277	187,550	35%	65%	2.79%
	Chontales	10	224	192,842	62%	38%	2.86%
	Estelí	6	296	232,022	64%	36%	3.45%
	Jinotega	8	636	491,290	25%	75%	7.30%
	Madriz	9	282	179,110	34%	66%	2.66%
	Matagalpa	13	716	606,643	41%	59%	9.01%
	Nueva Segovia	12	409	279,032	48%	52%	4.14%
Caribe	RACCN	8	428	552,022	35%	65%	8.20%
	RACCS	12	555	427,510	45%	55%	6.35%
	Río San Juan	6	214	138,969	27%	73%	2.06%
Nacional		153	5,706	6,733,763	59%	41%	100%

Fuente: Elaboración propia en base al anuario estadístico 2021 de INIDE

- En el Pacífico, se concentra el 51.19% de la población del país, con una densidad de 26.45 habitantes/km² principalmente mestiza. El 77% de la población vive en áreas urbanas y el 23% restante en áreas rurales. En esta región se encuentran las ciudades más importantes, la capital de Managua, donde se desarrollan las principales actividades de comercio y prestación de servicios.
- En la zona Central, se concentra el 32.20% de la población del país, presentando una densidad poblacional de 16.64 habitantes/km² principalmente mestiza. El 42% de la población vive en áreas urbanas y el 58% en áreas rurales. En esta región se encuentran los departamentos de Matagalpa, Jinotega y Estelí, los que presentan un alto desarrollo del sector agrícola y ganadero, destacándose los cultivos de café y tabaco, que son rubros económicos importantes para el país.
- En el Caribe, la población representa el 16.61% de la población del país, con una densidad de 8.58 habitantes/km². El 38% de la población vive en áreas urbanas y el 62% en áreas rurales. Esta región es la más grande del país, abarca el 52% del territorio nacional. Aquí se encuentran los municipios de Siuna, Rosita y Bonanza, que son las principales áreas mineras. En el Caribe habita la mayor población indígena y afrodescendiente del país (miskitos, creoles, ramas, ulúas, mayangnas, entre otras).

Observando la pirámide de población del 2022 (Figura 10), hay una visible concentración de las edades de 10 a 19 años, manifestando desde el primer grupo un aumento escalonado. A partir del grupo de edad de entre 25 y 29 años se da una reducción. Además, el grupo de edad entre 5 y 9 años es ligeramente menor comparado al de 0-4 años.

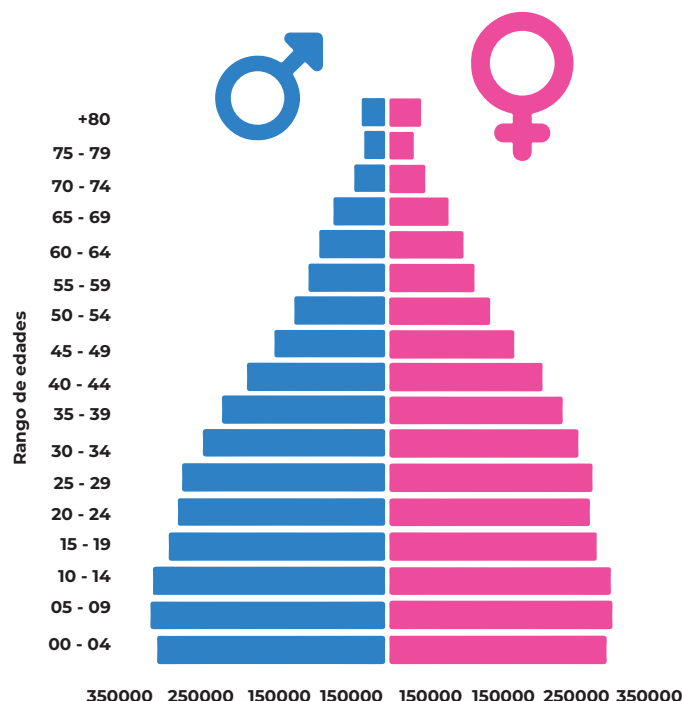


Figura 10. Pirámide poblacional de Nicaragua para el año 2022

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Anuario Estadístico de INIDE, 2021

Los asentamientos humanos en Nicaragua se dividen en nueve categorías (Tabla 3), cada una con características y capacidades específicas para ofrecer servicios a la población de manera diferenciada.

Tabla 3. Distribución de los asentamientos humanos según su clasificación

Departamentos	AAHH	CN-C	CR	CUSPO	CUSO	CUSTO	CTRU	RC	RD
Boaco	289			1	3	1	13	85	186
Carazo	205			2	3	13	32	93	62
Chinandega	388		1	2	7	17	67	175	119
Chontales	190			1	4	6	6	45	128
Estelí	370		1		2	3	10	90	264
Granada	167		1		2	6	24	72	62
Jinotega	601			1	5	3	18	133	441
León	462		1	1	5	12	47	169	227
Madriz	243			1	2	2	14	75	149
Managua	369	1	2	2	12	17	31	104	200
Masaya	426		1		9	9	31	101	275
Matagalpa	865		1	1	7	6	33	268	549
Nueva Segovia	243			1	5	8	18	86	125

Departamentos	AAHH	CN-C	CR	CUSPO	CUSSO	CUSTO	CTRU	RC	RD
RACCN	276		1		6	4	54	137	74
RACCS	173			1	3	10	36	61	62
Río San Juan	118				1	5	19	53	40
Rivas	300			1	3	13	41	128	114
TOTAL	5,685	1	9	15	79	135	494	1,875	3,077

Nota: AAHH: Asentamientos Humanos; CN-C: Centro Nacional – Capital; CR: Centro Regional; CUSPO: Centro Urbano de Servicios de Primer Orden; CUSSO: Centro Urbano de Servicios de Segundo Orden; CUSTO: Centro Urbano de Servicios de Tercer Orden; CTRU: Centro de Transición Rural Urbano; RC: Rural Concentrado, RD: Rural Disperso.

Fuente: INETER, 2022a

La disposición de los asentamientos humanos y las condiciones de los servicios en Nicaragua, revelan una clara disparidad entre las regiones del Pacífico, Centro y Caribe del país. Esta distribución y clasificación señalan la existencia de asentamientos con un acceso más amplio a recursos, en gran medida determinada por la concentración demográfica en las regiones del Pacífico y Centro. Estas áreas, influenciadas por sus características históricas, han logrado un desarrollo más significativo en términos de infraestructura social, equipamiento y sostenibilidad.

1.1.5. Salud, educación e infraestructura

La entrega y disposición de servicios sociales, como salud y educación, constituyen una línea crucial de acción para mitigar la vulnerabilidad de las poblaciones. Una meta constante del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) ha sido la inversión en infraestructuras sociales a nivel nacional, consolidándose como uno de los principales pilares de la política pública del país. El propósito es optimizar la cobertura y la calidad de los servicios, asegurando el bienestar de las personas en sus asentamientos.

El Sistema Nacional de Salud en Nicaragua se compone de los sectores público y privado, siendo el primero integrado por el Ministerio de Salud (MINSa), el Instituto Nicaragüense de Seguridad Social (INSS), el Cuerpo Médico del Ejército y los servicios médicos de la Policía Nacional (MINSa, 2021).

El MINSa, a su vez, se organiza en 19 Sistemas Locales de Atención Integral en Salud (SILAIS), los cuales desempeñan funciones clave en la prestación, administración y regulación de los servicios de salud. Además, el ministerio impulsa programas significativos como "Amor para los más Chiquitos", "Todos con Voz", "Reducción de la Mortalidad Materna e Infantil" y "Operación Milagro" (MINSa, 2021). A partir del año 2007, se establece el Modelo de Salud Familiar y Comunitario (MOSAFC), con el propósito de ampliar la atención más allá del individuo, incluyendo a la familia y la comunidad en su conjunto. Este enfoque refleja la evolución y adaptación continua del sistema de salud para asegurar una cobertura integral y médica comunitaria en la atención médica.

Según el informe del MINSa para el año 2021, el MOSAFC opera a través de 2,765 sectores, atendidos por un equipo de 54,011 profesionales de la salud distribuidos en 5,653 casas base. Este modelo fomenta la inclusión de la medicina natural en los servicios

de salud pública, contando con el respaldo del Instituto de Medicina Natural y Terapias Complementarias, el cual se compone de 16 filiales con 191 clínicas en todo el país. Asimismo, se destacan 74 clínicas especializadas en el manejo del dolor y 52 clínicas centradas en la salud mental.

Además, la red de salud pública a nivel nacional ha experimentado un fortalecimiento significativo, logrando la puesta en funcionamiento de 74 hospitales, 140 centros de salud y comunitarios, 1,368 puestos de salud, 14 centros especializados, y 181 casas maternas con un total de 2,374 camas, incluyendo 99 casas diseñadas para atender a personas con necesidades especiales.

En Nicaragua, el sistema nacional de educación superior es coordinado por el Consejo Nacional de Universidades (CNU) que es el órgano superior del Estado en materia educativa. El sistema educativo se estructura en varios subsistemas que abarcan distintas etapas y modalidades. Estos incluyen el subsistema de educación básica, media y formación docente, siendo el responsable de esto el Ministerio de Educación (MINED), el subsistema de educación técnica y formación profesional, administrado por el Instituto Nacional Tecnológico (INATEC), el subsistema de educación superior, el Subsistema Educativo Autónomo Regional de la Costa Caribe Nicaragüense (SEAR) y el subsistema de educación extraescolar. Esta diversificación permite atender las diferentes necesidades educativas y aspiraciones profesionales de la población.

Según el MINED, hasta el 2020, el país cuenta con 11,022 establecimientos educativos en 4,580 comunidades; de estos 10,519 establecimientos son de educación básica, media y formación docente, entre públicos y privados; 356 son establecimientos técnicos entre públicos y privados, destacándose 45 centros tecnológicos donde se forman técnicos en diversas áreas; y 147 centros privados y públicos con sus distintas sedes de educación superior.

La infraestructura desempeña un papel fundamental como el cimiento esencial para el crecimiento y desarrollo de las comunidades. Este constituye el pilar que proporciona a la población los servicios esenciales relacionados con la accesibilidad y la calidad de vida. Los elementos clave de esta infraestructura incluyen la red vial, el transporte, los acueductos, el drenaje sanitario, el drenaje pluvial, la energía eléctrica y las telecomunicaciones.

Nicaragua cuenta con una variada red de vías de acceso terrestre, acuática y aérea, siendo especialmente notable la presencia de cinco corredores estratégicos viales que atraviesan el país en direcciones sur-norte y este-oeste. Destacan dos de estos corredores viales que conectan las costas del Pacífico nicaragüense con el Caribe, otorgando a la nación un elevado potencial de conexión interoceánica entre el Mar Caribe y el Océano Pacífico. Esto no solo favorece la conectividad marítima, sino que también mejora significativamente la fluidez terrestre entre las comunidades del Pacífico y el Caribe, antes históricamente aisladas (INETER, 2022b).

Además, los tres corredores restantes permiten la conexión del país en sentido norte-sur, facilitando la vinculación de Nicaragua con el resto de Centroamérica y los países del norte y sur del continente. Este entramado de corredores refleja la importancia estratégica de Nicaragua como punto de conexión vital en la región, promoviendo la integración y el flujo eficiente de bienes, personas y servicios a nivel nacional e internacional.

La red vial terrestre a nivel nacional tiene un total de 54,450.84km en 5,243 comunidades, con carreteras pavimentadas que representan el 8.54% del total de vías con 4,647.59 km y carreteras no pavimentadas que representan el 57.28% del total de vías con 31,189.50 km. (MTI, 2021).

Nicaragua cuenta con seis puertos marítimos comerciales, distribuidos equitativamente entre las costas del Pacífico y el Caribe. En la costa del Pacífico se encuentran tres puertos, a saber, Puerto Corinto, Puerto Sandino y Puerto Potosí. Mientras tanto, en la costa caribeña se destaca el puerto en la RACCN, específicamente en Puerto Cabezas, y dos puertos en la RACCS, El Bluff y Corn Island. Además de estos puertos marítimos, el país cuenta con ocho puertos lacustres, que cumplen diversas funciones que van desde actividades recreativas hasta el cabotaje hacia diferentes destinos en el territorio. Estos puertos lacustres también sirven como puntos de conexión para el transporte fluvial a través de los ríos San Juan de Nicaragua, El Río Coco, El Escondido, entre otros. Esta diversidad de puertos y su ubicación estratégica subrayan la importancia de Nicaragua como un nodo crucial en las rutas de transporte marítimo y fluvial en la región (INTER, 2022b).

También, cuenta con un aeropuerto internacional ubicado en el municipio de Managua (Aeropuerto Internacional Augusto Cesar Sandino) por donde circulan 15 aerolíneas con vuelos internacionales y 13 para vuelos domésticos (EAAI, 2022).

1.1.6. Perfil socioeconómico

A partir del año 2007, Nicaragua ha reorientado las políticas públicas a la lucha contra la pobreza y la restitución de derechos, para esto, implementó un reordenamiento institucional que articula los esfuerzos (Gobierno Central, Municipal y Organización Comunitaria) para impulsar un cambio real e incidir en los indicadores de desarrollo humano y sostenibilidad del país. En este sentido, el GRUN publicó el primer Programa Económico Financiero (PEF) para el periodo 2007 – 2010, y luego continuó con la ejecución continua de los PEF hasta el año 2018 (Gobierno de Nicaragua, 2014).

En el 2022, se inició la implementación del Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y el Desarrollo Humano (PNLCP-DH) 2022 – 2026 (Gobierno de Nicaragua, 2021c), el cual impulsa la lucha contra la pobreza y la construcción de un proceso de desarrollo humano y sostenible a corto, mediano y largo plazo.

Según los datos de las Encuestas de Medición de Nivel de Vida (EMNV), se ha pasado de un valor de Pobreza General de un 47.9% en 1998 a un 24.9% en 2016, y de un valor de Pobreza Extrema de 17.3% en 1998 a un valor de 6.9% en 2016, revirtiendo así las tendencias ascendentes observadas en el periodo 2001 y 2005 (Figura 11) (Gobierno de Nicaragua, 2016).

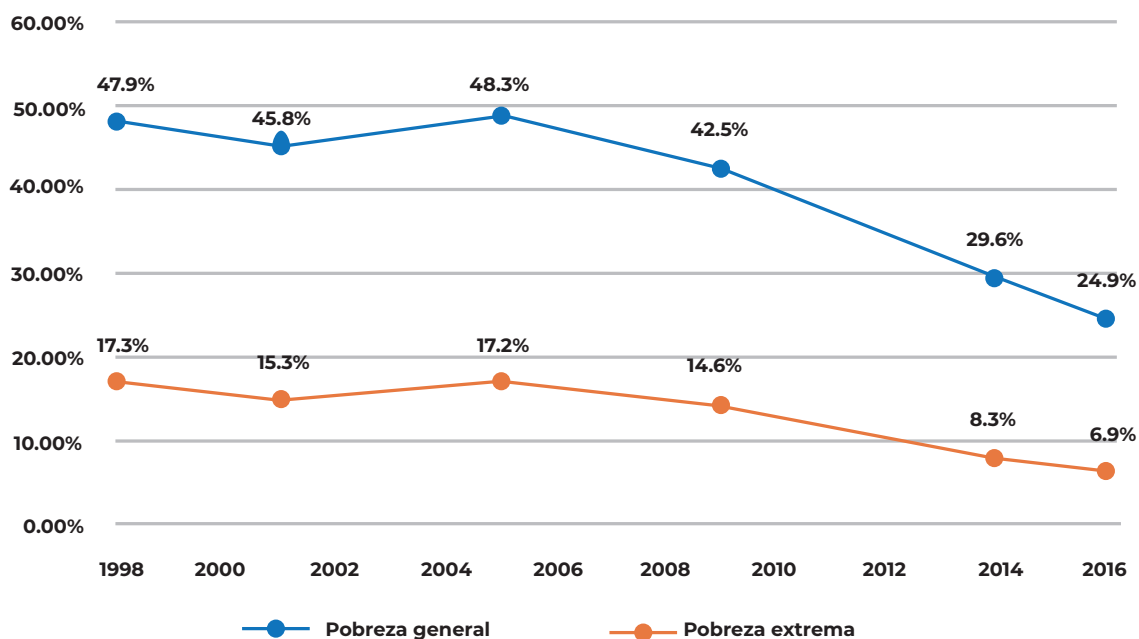


Figura 11. Tendencia de la reducción de la pobreza

Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la Encuesta de Medición de Nivel de Vida, 2016

En lo referente a la desigualdad, se emplea el Coeficiente Gini que muestra el grado de desigualdad en el consumo per cápita nacional. Este coeficiente considera valores del 0 al 1, siendo el valor 1 el significado de una total desigualdad y el valor 0 como el significado de igualdad (Figura 12).

Según los resultados obtenidos en el EMNV, el Coeficiente de Gini muestra una reducción significativa, pasando de un valor de 0.41 en el año 2005 a un valor de 0.33 en el año 2016 (Gobierno de Nicaragua, 2016).

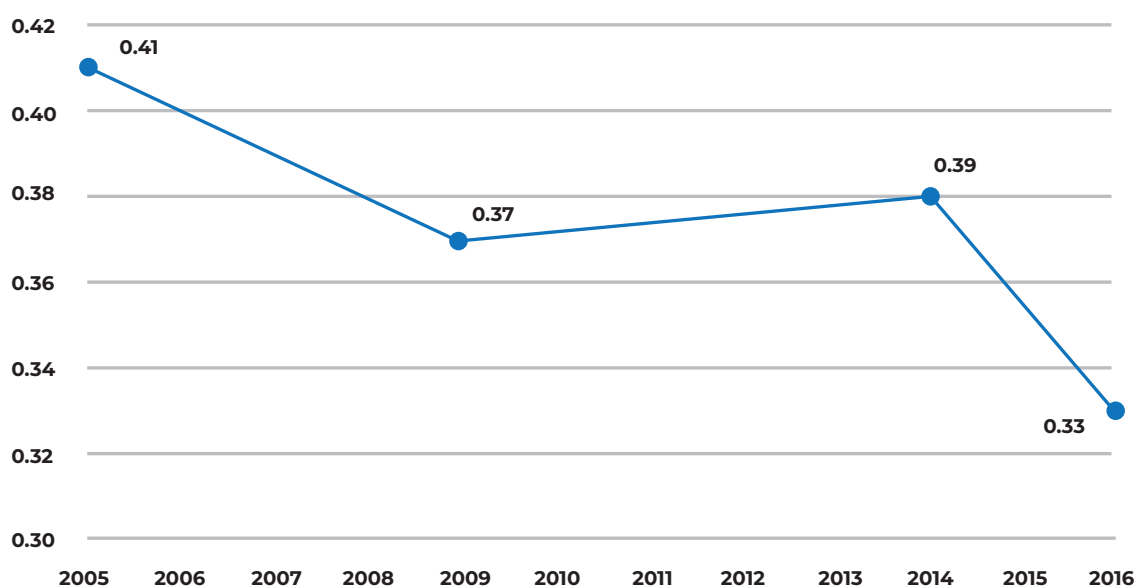


Figura 12. Indicador de reducción de la pobreza

Fuente: Elaboración propia en base a los datos de la Encuesta de Medición de Nivel de Vida, 2016

1.1.7. Seguridad alimentaria

Nicaragua es el único país de la región que produce aproximadamente el 80% de los alimentos que consume, asegurando la sostenibilidad mediante prácticas agrícolas resilientes ante el cambio climático. A partir del 2007, se ha avanzado en la atención a las familias productoras con este propósito y al manejo sostenible de los recursos naturales y la seguridad alimentaria.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), entre 1990 y 2014, se redujo el hambre en Nicaragua a más de la mitad, disminuyendo la proporción de personas subnutridas en la población total de 54.4%, en 1990-1992, a 16.6% en 2012-2014. Por tanto, se alcanzó el objetivo de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación (CMA) y la meta de los Objetivos de Desarrollo del Milenio de reducir a la mitad en 2015 (respecto a los valores de 1990) el número de personas subnutridas y la proporción de personas que padecen hambre.

Entre los programas implementados para alcanzar estos objetivos, se destaca el Programa Integral de Nutrición Escolar (PINE), seleccionado por la FAO como una de las 4 mejores iniciativas alimentarias del mundo. Con este programa se ha logrado cubrir con merienda escolar a 1.05 millones de niños(as) a nivel nacional; complementado con 2,225 huertos escolares y el aporte de madres y padres de familia organizados en los Comités de Alimentación (Gobierno de Nicaragua, 2023).

1.1.8. Género

A partir del 2007, el GRUN lleva a la práctica reivindicaciones de género, reconociendo el protagonismo de las mujeres como impulsoras de cambios y generadoras de desarrollo, fomentando su participación plena a través del acceso a bienes y medios productivos en equidad e igualdad de derechos y oportunidades.

El PNLCP-DH 2022-2026, para la equidad de género, promueve la participación de las mujeres en forma amplia, como poseedoras de derechos humanos, impulsoras de cambios y generadoras de desarrollo, garantizando la participación real y efectiva de las mujeres como protagonistas directas, fomentando y promoviendo los valores que reivindican los derechos de todas las mujeres. Por ello, resalta la importancia de incentivar y promover la participación de las mujeres y visibilizar su liderazgo en todos los procesos de desarrollo político, económico y social en el país, en todos los niveles y todos los ámbitos de la vida (Gobierno de Nicaragua, 2021c).

En el año 2022, el Informe sobre la Brecha Global de Género del Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés), ubica a Nicaragua en el puesto 7 de los países que tienen la menor brecha de género, respecto al puesto 90 que tenía en el año 2007 (WEF, 2022). Nicaragua también encabeza la Lista Mundial de Gabinetes Ministeriales con más participación de mujeres, con un 51.7%, alcanzando el puesto 3 en la lista mundial al mes de junio de 2023 (Inter-Parliamentary Union, 2023).

Se incluye más información sobre el Plan de género y grupos vulnerables en la sección 6.2 Plan de género y grupos vulnerables.

1.1.9. Aspectos económicos

Nicaragua es una economía en desarrollo, con apertura comercial, libre movilidad de capitales y que opera bajo un esquema cambiario de minidevaluaciones preanunciadas. La economía nicaragüense ha mantenido una dinámica de crecimiento robusto, que ha destacado en la región centroamericana. Según la Estrategia de País (2018-2022) desarrollada por el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), el país se ha posicionado gradualmente como líder del crecimiento económico regional, alcanzando una tasa promedio de 5.3% en el periodo 2013-2017. Esto supera el exhibido por el conjunto de los países centroamericanos con una tasa de crecimiento promedio del 3.6% e incluso el promedio de América Latina y el Caribe (1.2%). Según este informe, el dinamismo de la economía se refleja en el comportamiento positivo de la mayoría de sus actividades productivas, entre las que destacan la explotación de minas y canteras, construcción, industria manufacturera, turismo, servicios y actividad agrícola (BCIE, 2018)

El acceso a nuevos mercados ha implicado una mejora necesaria en los estándares de calidad, a lo largo de todas las etapas del proceso de producción y distribución, lo cual se ha impulsado, en parte, por las políticas de promoción y diversificación del comercio exterior.

Por otro lado, la estabilidad en el aporte de la formación bruta de capital en el Producto Interior Bruto (PIB), facilitada en parte por el mayor protagonismo de la inversión pública, ha permitido la ampliación gradual de la red de infraestructura productiva y social, lo que ha tenido un impacto directo en la competitividad y en la productividad de la economía, al facilitar el cierre de brechas de infraestructura en sectores clave como el energético, vial, transporte y telecomunicaciones, entre otros. Este aporte se vuelve relevante debido a que permite sentar las bases para un salto cualitativo y cuantitativo en los niveles de producción nacional, desde una perspectiva de sostenibilidad (Tabla 4).

Tabla 4. Tendencias del PIB 2005 – 2021 en Nicaragua

AÑO	PIB	CONSUMO FINAL	INVERSIÓN			BIENES Y SERVICIOS	
			INVERSIÓN BRUTA	INVERSIÓN PÚBLICA	INVERSIÓN PRIVADA	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES
2005	82,161.80	82,372.10	24,120.50	5,585.50	18,535.00	22,982.90	47,313.70
2006	93,134.90	93,620.80	27,364.80	5,341.90	22,022.90	28,978.20	56,828.90
2007	105,643.50	107,938.50	33,563.60	5,308.30	28,255.30	35,083.50	70,942.10
2008	123,307.30	127,494.10	41,034.10	7,077.70	33,956.30	43,479.10	88,700.00
2009	125,068.60	128,324.40	29,324.30	8,902.10	20,422.10	43,867.00	76,447.10
2010	139,916.20	141,018.00	38,486.90	9,068.80	29,418.10	57,841.60	97,430.30
2011	163,640.60	164,893.00	51,556.00	11,127.40	40,428.60	75,031.40	127,839.70
2012	246,306.50	225,939.30	70,612.50	13,701.00	56,911.50	111,235.10	161,480.40
2013	268,260.50	247,803.70	76,814.60	16,347.30	60,467.30	113,852.10	170,209.90
2014	306,461.50	276,583.30	81,840.80	18,574.80	63,265.90	129,725.90	181,688.50
2015	345,958.60	297,805.90	110,229.20	24,008.00	86,221.30	129,806.20	191,882.70
2016	378,661.50	328,450.90	118,366.20	27,098.50	91,267.70	147,550.90	215,706.50
2017	415,126.80	353,731.20	120,332.00	29,658.70	90,673.30	171,143.70	230,080.00
2018	413,910.60	357,399.80	94,980.30	27,435.20	67,545.00	173,761.90	212,231.40
2019	414,716.60	363,815.10	71,061.40	28,085.40	42,976.00	187,065.10	207,228.10
2020	433,447.90	371,253.80	83,124.00	33,757.50	49,366.60	183,448.30	204,378.20
2021	492,852.00	438,323.20	116,399.10	47,562.20	68,836.90	230,848.20	292,718.60
Tendencia							
Tendencia respecto al BID							

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del Anuario Estadístico INIDE

1.2. Arreglos Institucionales en materia de Cambio Climático

1.2.1. Principales políticas relacionadas con el cambio climático

En la presente sección, se recogen las principales políticas relacionadas con el cambio climático.

Según la Constitución Política, Nicaragua es un Estado independiente, libre, soberano, unitario e indivisible. Es una República democrática ejercida de forma directa, participativa, y representativa. La Constitución Política establece que las funciones delegadas del Poder Soberano se manifiestan a través de sus cuatro Poderes del Estado, el Legislativo, el Ejecutivo, el Judicial y el Electoral. Estos Poderes son independientes entre sí y se coordinan armónicamente, tienen funciones especializadas y separadas, subordinados únicamente a los intereses supremos de la nación.

En el año 2008 se llevó a cabo una Reforma de la Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales (Ley N°647 publicada en La Gaceta, Diario Oficial, No. 62 del 3 de abril de 2008), en la que se dispuso la formulación e impulso de una Política de Cambio Climático para incorporar la mitigación y adaptación en los planes sectoriales (Gobierno de Nicaragua, 2008).

En 2009 se aprobó la Resolución sobre Cambio Climático y su Adaptabilidad en Nicaragua, en la que se insta a las autoridades respectivas a la aplicación de medidas de prevención y evaluación de los riesgos del cambio climático en las inversiones, infraestructuras y programas productivos, con énfasis en las inversiones públicas, para propiciar una ruta de desarrollo limpio de largo plazo que permita reducir la tasa de crecimiento de emisiones con respecto a 1990 (Gobierno de Nicaragua, 2009).

En el año 2010 se desarrolla, por una parte, un Marco de Actuación para la Promoción de Proyectos bajo Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y, por otra parte, se aprueba la Estrategia Nacional Ambiental y de Cambio Climático (ENACC) y el Plan de Acción 2010-2015. Esta estrategia representa el marco general para la gestión del cambio climático y está conformada por cinco lineamientos estratégicos (Gobierno de Nicaragua, 2010):

1. Educación Ambiental para la Vida
2. Defensa y Protección Ambiental de los Recursos Naturales
3. Conservación, Recuperación, Captación y Cosecha de Agua
4. Mitigación, Adaptación y Gestión de Riesgo ante el Cambio Climático
5. Manejo Sostenible de la Tierra

Dado que el sector agrícola es un sector dependiente de los recursos naturales como el agua, el suelo, los bosques y la biodiversidad, a partir de los lineamientos de la Estrategia, en el año 2013, se formuló el Plan de Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático en el sector Agropecuario, Forestal y Pesca de Nicaragua.

En octubre del año 2017, Nicaragua firmó el Acuerdo de París y durante el año 2018 se presentó ante la CMNUCC la primera Contribución Nacionalmente Determinada (NDC, por sus siglas en inglés) de Nicaragua, formulada por MARENA, la cual fue actualizada en el año 2020.



En el año 2019 se aprueba el Decreto para establecer la Política Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y la creación del Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático (SNRCC). Este Sistema se reemplaza posteriormente en 2021 por el Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático (SNGCC) (se incluye más información sobre este sistema en el siguiente apartado .1.2.2.Arreglos institucionales). Gracias a la nueva institucionalización del cambio climático, se refuerzan las capacidades de coordinación, la complementariedad y el financiamiento climático, logrando aprobar la Política Nacional de Cambio Climático en el año 2022 (Figura 13).

La política se elaboró mediante un proceso de análisis y consultas nacionales sobre la necesidad de fortalecer los enfoques intersectoriales y transversalizar las acciones para enfrentar los impactos del cambio climático. La Política refuerza políticas y líneas de acción para impulsar con integridad y efectividad la gestión del cambio climático a nivel nacional, en los sectores de salud, gestión integral del agua, conservación y aprovechamiento sustentable de océanos y ecosistemas marino-costeros. También enfatiza la necesidad de articular la agenda de educación superior, ciencia y tecnología con la política nacional. En lo que respecta a la gobernanza, la Política posiciona la importancia de continuar fortaleciendo capacidades en la planificación y ejecución del financiamiento climático, así como en la implementación eficaz de un sistema de seguimiento, monitoreo y evaluación de la acción climática (Gobierno de Nicaragua).

La implementación de la Política, de sus planes, programas y proyectos dependerá en la medida que los países desarrollados, asuman sus responsabilidades históricas causantes del calentamiento global y cumplan con sus compromisos de provisión de recursos financieros nuevos, predecibles y adicionales, así como, la transferencia de tecnología (Figura 14).

Figura 13. Línea de tiempo de la Acción Climática de Nicaragua

Fuente: Elaboración propia

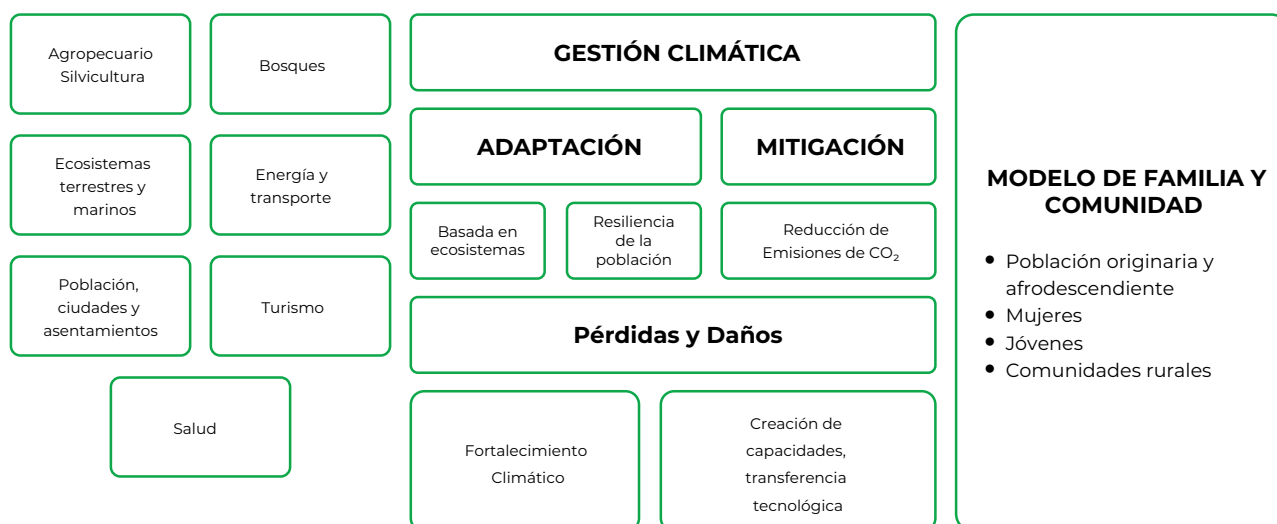


Figura 14. Gestión Integrada de la Política Nacional de Cambio Climático

Fuente: Gobierno de Nicaragua, 2023

Uno de los principales objetivos de esta Política es lograr que la acción climática se sume a los instrumentos de política pública de lucha contra la pobreza, alineándolo con el PNLCP-DH 2022-2026 en el que se incluye entre sus ejes de acción “Medidas para enfrentar los impactos de la variabilidad climática y el cambio climático” (Gobierno de Nicaragua, 2021c).

1.2.2. Arreglos institucionales

A continuación, se describen los principales arreglos institucionales en el país en torno a la gestión del cambio climático.

La Comisión Permanente del Medio Ambiente y los Recursos Naturales de la Asamblea Nacional se crea a través de la aprobación de la Resolución sobre Cambio Climático y su Adaptabilidad en Nicaragua. Esta Comisión tiene como principales responsabilidades:

- Coadyuvar con todos los sectores del país para que impulsen y ejecuten Planes de Adaptación al Cambio Climático.
- Promover la sensibilización social sobre Cambio Climático.
- Realizar evaluaciones anuales sobre el avance de la adaptabilidad de Nicaragua frente al Cambio Climático.
- Dar seguimiento permanente a las acciones gubernamentales y no gubernamentales, dirigidas a promover la adaptabilidad de nuestro país frente al Cambio Climático.
- Complementar las estrategias elaboradas desde el poder ejecutivo, así como aquellas políticas que específicamente corresponden al MARENA.

El SNRCC se creó en el año 2019 tras la aprobación de la Política Nacional de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático. La coordinación de este sistema estuvo a cargo de MARENA, integrado por 14 representantes de 12 instituciones del GRUN, incluyendo dos instituciones que facilitan la coordinación con los Gobiernos Regionales Autónomos de Costa Caribe y con los Gobiernos Municipales, Consejo Nacional de Universidades y representantes del sector privado.

Este Sistema fue reemplazado por el Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático (SNGCC) para ampliar el margen de actuación, desde la respuesta a la gestión integral del cambio climático. Este sistema es coordinado por la SCCP, creada en 2021 por el GRUN a través del Decreto para la Creación del Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático y Establecimiento de los principales lineamientos de la Política Nacional de Cambio Climático. La SCCP fue creada con el objetivo de fortalecer la gobernanza de la acción climática en Nicaragua. El Sistema SNGCC está integrado por los titulares de 21 instituciones y se incorpora por primera vez al Ministerio de la Mujer, al Ministerio de la Juventud, al Ministerio de Educación, al Ministerio de Salud y al Ministerio de Relaciones Exteriores, entre otros (Gobierno de Nicaragua, 2021b).

El SNGCC es una instancia político-estratégica de consulta, elaboración y seguimiento de las políticas, normas, instrumentos y estrategias para promover el cumplimiento de las metas climáticas nacionales. Interactúa y se articula con otras instituciones e instancias de gobierno, en especial con el Sistema Nacional de Producción, Consumo y Comercio y con el Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED).

El SNGCC tiene como función principal validar y someter a aprobación del Presidente de la República las diferentes políticas relacionadas con el cambio climático como la Política Nacional de Cambio Climático; la Estrategia Nacional de Gestión del Cambio Climático; las Comunicaciones Nacionales (CN) y los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI); los Informes Bienales de Actualización (IBA); el Plan Nacional de Adaptación y el Plan Nacional de Mitigación; las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) y sus informes de avances; los escenarios climáticos y el análisis de la vulnerabilidad y riesgos climáticos; los informes sobre de transparencia (BTR, por sus siglas en inglés); y todas aquellas funciones que sean necesarias para el cumplimiento de las metas climáticas nacionales (Gobierno de Nicaragua, 2021b).

Por su parte, la SCCP, como coordinadora del SNGCC, tiene como principales funciones:

- Convocar a los integrantes del Sistema a reuniones
- Coordinar las reuniones y levantar las actas correspondientes
- Dar seguimiento a los acuerdos tomados por el Sistema
- Elaborar informes, programa anual de trabajo y sugerir el orden de prioridades
- Elaborar la normativa de funcionamiento
- Cualquier otra función asignada por el Sistema y/o la Presidencia de la República

En el año 2002 se crea la Oficina Nacional de Desarrollo Limpio (ONDL) que es la acreditada por el Gobierno de Nicaragua como Autoridad Nacional Designada (AND) ante la CMNUCC y la Junta Directiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) como la única entidad nacional facultada para otorgar el aval gubernamental y requerido para los proyectos que deseen ser registrados ante la Junta Ejecutiva del MDL y reclamar así los bonos de carbono (Gobierno de Nicaragua, 2002).

Con el fin de fortalecer la institucionalización climática en Nicaragua, se propone un nuevo marco de actuación para la promoción de proyectos del MDL, con el objeto de adecuar progresivamente los procesos nacionales a las directrices establecidas por la CMNUCC con el nuevo mecanismo propuesto en el Artículo 6 del Acuerdo de París. En este contexto, se crea el Comité Nacional de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero como sucesor sin solución de continuidad de la ONDL (Gobierno de Nicaragua, 2022a). La SCCP actúa como coordinador del Comité y es la autoridad nacional designada ante la Junta Ejecutiva del MDL.

1.2.3. Arreglos institucionales en la elaboración del IBA

La SCCP es la entidad rectora designada para el tema de cambio climático y el punto focal político del país ante la CMNUCC. Por esta razón, es la institución a cargo de presentar la información respecto a los compromisos adquiridos como país ante dicha Convención.

Asimismo, la SCCP tiene como misión impulsar y monitorear la ejecución de la PNCC, mediante la coordinación con las entidades de la función ejecutiva para su eficaz transversalización en políticas, programas y proyectos sectoriales; la articulación de acciones y decisiones para la gestión de inversiones climáticas; el fortalecimiento de las capacidades nacionales para el cumplimiento de los compromisos originados en la suscripción de instrumentos internacionales; y la representación de Nicaragua en las negociaciones internacionales y regionales de cambio climático.

Como parte de la implementación del Decreto de Creación del Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático y el establecimiento de los Principios y Lineamientos de la Política Nacional de Cambio Climático (Decreto Presidencial N°15- 2021, publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°120 del 30 de junio de 2021), se han desarrollado los primeros pasos para formalizar la participación de las instituciones nacionales que conformarán el SNGCC, las cuales contribuirán en:

- Validar y someter a aprobación del Presidente de la República las Comunicaciones Nacionales y los INGEI, esto bajo la coordinación de la SCCP.
- Revisar y validar de forma periódica las fuentes de información, Datos de Actividad, Factores de Emisión, Factores de Remoción, variables, parámetros; supuestos y los resultados obtenidos en la estimación de las emisiones y absorciones del INGEI.
- Asistir a las comisiones y procesos de capacitación que sean convocados.
- Promover y adoptar mecanismos para la generación, recopilación y sistematización de información vinculada a los Gases de Efecto Invernadero (GEI).
- Transmitir a sus instituciones los acuerdos, recomendaciones y resultados alcanzados por las mesas interinstitucionales.

Desde el 2019, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional implementa el Proyecto “Habilitación de la preparación de la Cuarta Comunicación Nacional de Nicaragua y el Primer Informe Bienal de Actualización a la CMNUCC”, coordinado actualmente por la SCCP con el apoyo de FAO, como agencia implementadora del GEF.

1.3. Participación de Nicaragua en la gobernanza climática global

El GRUN ha realizado un esfuerzo diplomático sistemático en las negociaciones internacionales, lo que ha garantizado que Nicaragua haya logrado grandes consensos entre los países en desarrollo, desde el punto de vista científico, sobre este flagelo planetario.

Nicaragua participó en la COP15 como vocero y negociador principal de la Alianza Bolivariana para los Pueblos de Nuestra América (ALBA) en Copenhague 2009, donde se impidió la imposición por parte de los principales países emisores, de un acuerdo no consensuado, al margen de las negociaciones de las Naciones Unidas, sin transparencia o participación y en una forma antidemocrática, lográndose que solo se tomara nota. Debido a que en esta COP los países desarrollados no logran imponer el acuerdo que ellos habían elaborado y consensuado, se generó un atraso en las negociaciones climáticas. Ante esto, la CMNUCC continuó sus negociaciones en la forma establecida con bajo perfil por varios años, donde Nicaragua priorizó mantener y defender la letra y el espíritu de la CMNUCC.

En la COP20 celebrada en Lima, en el año 2014, Nicaragua ejerció la Vicepresidencia y apoyó las posiciones presentadas por el G-77 y China, ALBA y el Grupo de Países de Ideas Afines sobre la incorporación de todos los elementos de la Convención en términos de mitigación, adaptación, pérdidas y daños, financiamiento, transferencia de tecnología y construcción de capacidades. También, la incorporación de responsabilidades históricas, responsabilidades comunes pero diferenciadas y los compromisos legalmente vinculantes de los países desarrollados, de suministrar a los países en desarrollo financiamiento, transferencia de tecnologías y construcción de capacidades, contenidos en los principios de Río 1992, Río+20, el Protocolo de Kioto y la Hoja de Ruta de Bali; y que estos deberían verse claramente reflejados en el Acuerdo sobre Cambio Climático a firmarse en París en el 2015.

En la COP21 celebrada en París en el año 2015; Nicaragua vuelve a ejercer la Vicepresidencia. En conjunto con Bolivia, se negoció que el objetivo de la reducción fuera de 1.5°C en vez de 1°C, lo cual fue aceptado por la COP y retomado en el Acuerdo de París. Además, se logró que la CMNUCC encomendara al IPCC un Informe especial, sobre los impactos del calentamiento global de 1.5°C, dicho informe fue publicado en el año 2018.

En octubre del 2017, Nicaragua firmó el Acuerdo de París con el consenso de la mayoría de los países, de que los compromisos eran insuficientes y se esperaba más ambición, posición que sigue vigente, siendo uno de los temas principales abordados en las siguientes COP.

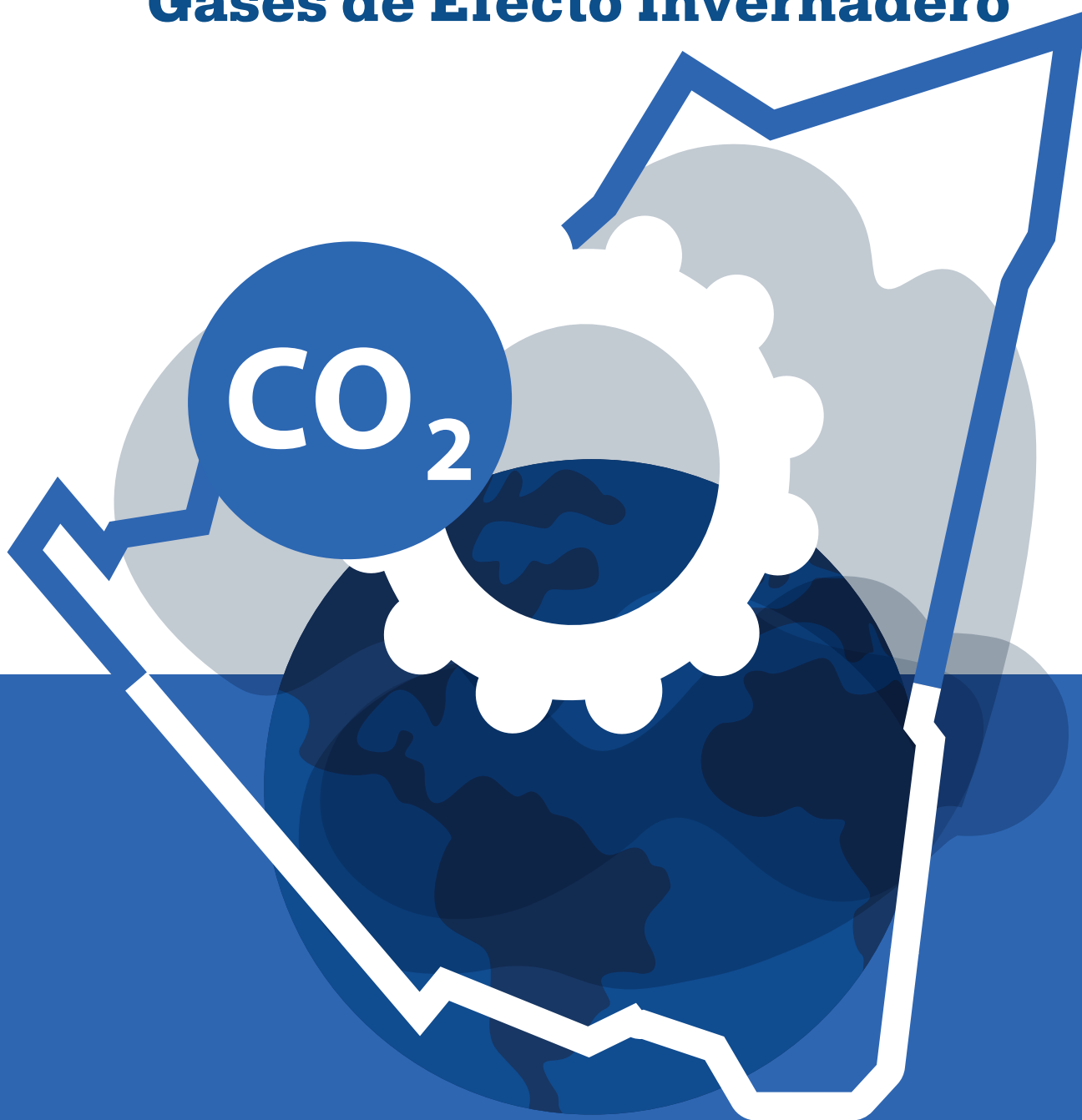
Nicaragua ha tenido una destacada participación por sus posiciones en las diferentes reuniones de instancias como: Comité Permanente de Finanzas (SCF, por sus siglas en inglés), Fondo de Adaptación, GEF y el Fondo Verde para el Clima (FVC), donde Nicaragua

formó parte del Comité de transición que diseñó la propuesta de organización del Fondo. Nicaragua ha sido elegida por los países en desarrollo para representarlos como copresidente de la Junta Directiva en el Fondo Verde para el Clima en los años 2011 y 2018, y en 2019 ocupó un lugar como miembro de la Junta Directiva del Fondo Verde para el Clima, mantiene actualmente su participación como Asesor de la Junta Directiva. Además, desde el 2022, Nicaragua forma parte del Foro de Vulnerabilidad Climática.

En el año 2022, Nicaragua vuelve a ejercer la Vicepresidencia en la COP27 celebrada en Egipto, donde reafirma que la posición de Nicaragua sobre cambio climático sigue más vigente que nunca, ya que después de haber pasado siete años del Acuerdo de París, la concentración de las emisiones de GEI continúan en aumento, las anomalías de la temperatura siguen creciendo, los países desarrollados no asumen acciones concretas, para cumplir sus metas de reducciones, ni se ha reducido la brecha financiera para dotar de medios de implementación a los países en desarrollo.

Capítulo 2

Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero



Tendencias de Emisiones | Sector Energía

Sector Procesos Industriales y Uso de Productos | Sector Agricultura

Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura

Sector Desechos | Recálculos y plan de mejoras

2.1 Introducción

Según se establece en el Artículo 4, párrafo 1 de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), las Partes deberán “elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar a la Conferencia de las Partes, de conformidad con el Artículo 12, inventarios nacionales de las emisiones antropogénicas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo Montreal, utilizando metodologías comparables que habrán de ser acordadas por la Conferencia de las Partes”.

El Gobierno de Nicaragua, cumpliendo con los compromisos adquiridos como parte de la CMNUCC, presenta su Quinto Inventario Nacional de Emisiones y Absorciones de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) en el marco del Primer Informe Bienal de Actualización (IBA).

2.1.1. Arreglos institucionales para la preparación del INGEI

Como parte de la implementación del Decreto de Creación del Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático (SNGCC) y el establecimiento de los Principios y Lineamientos de la Política Nacional de Cambio Climático (Decreto Presidencial N°15-2021), publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°120 del 30 de junio de 2021, se han desarrollado los primeros pasos para formalizar la participación de las instituciones nacionales que conformarán el SNGCC, las cuales contribuirán en:

- Validar y someter a aprobación del Presidente de la República las Comunicaciones Nacionales y los INGEI; esto bajo la coordinación de la SCCP.
- Revisar y validar de forma periódica las fuentes de información, datos de actividad, factores de emisión, factores de remoción, variables, parámetros y supuestos; así como los resultados obtenidos en la estimación de las emisiones y absorciones del INGEI.
- Asistir a las comisiones y procesos de capacitación que sean convocados.
- Promover y adoptar mecanismos para la generación, recopilación y sistematización de información vinculada a los Gases de Efecto Invernadero (GEI).
- Transmitir a sus instituciones los acuerdos, recomendaciones y resultados alcanzados por las mesas interinstitucionales.

Desde el 2019, el Gobierno de Nicaragua implementa el Proyecto “Habilitación de la preparación de la Cuarta Comunicación Nacional de Nicaragua y el Primer Informe Bienal de Actualización a la CMNUCC”, coordinado actualmente por la SCCP con el apoyo de la FAO, como agencia implementadora del GEF.

Durante el proceso de preparación del Quinto INGEI, el que acompaña al IBA, se realizaron sesiones de trabajo en comisiones sectoriales e interinstitucionales, las cuales contribuyeron en revisar y validar los datos de actividad utilizados para la construcción del inventario.

Considerando los avances en los procesos de coordinación de las mesas sectoriales, se definió una propuesta de estructura para el Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Nicaragua (SINGEI-NI) conformada por 18 instituciones. Se considera la participación del Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) por su rol estratégico en la movilización de recursos financieros y a la SCCP para el acompañamiento técnico en los diferentes sectores.

El GRUN continúa desarrollando esfuerzos para lograr la institucionalización del SINGEI-NI mediante acuerdos de colaboración interinstitucional. Esto garantizará la sostenibilidad del INGEI y contribuirá en la transparencia de los reportes del país ante la CMNUCC.

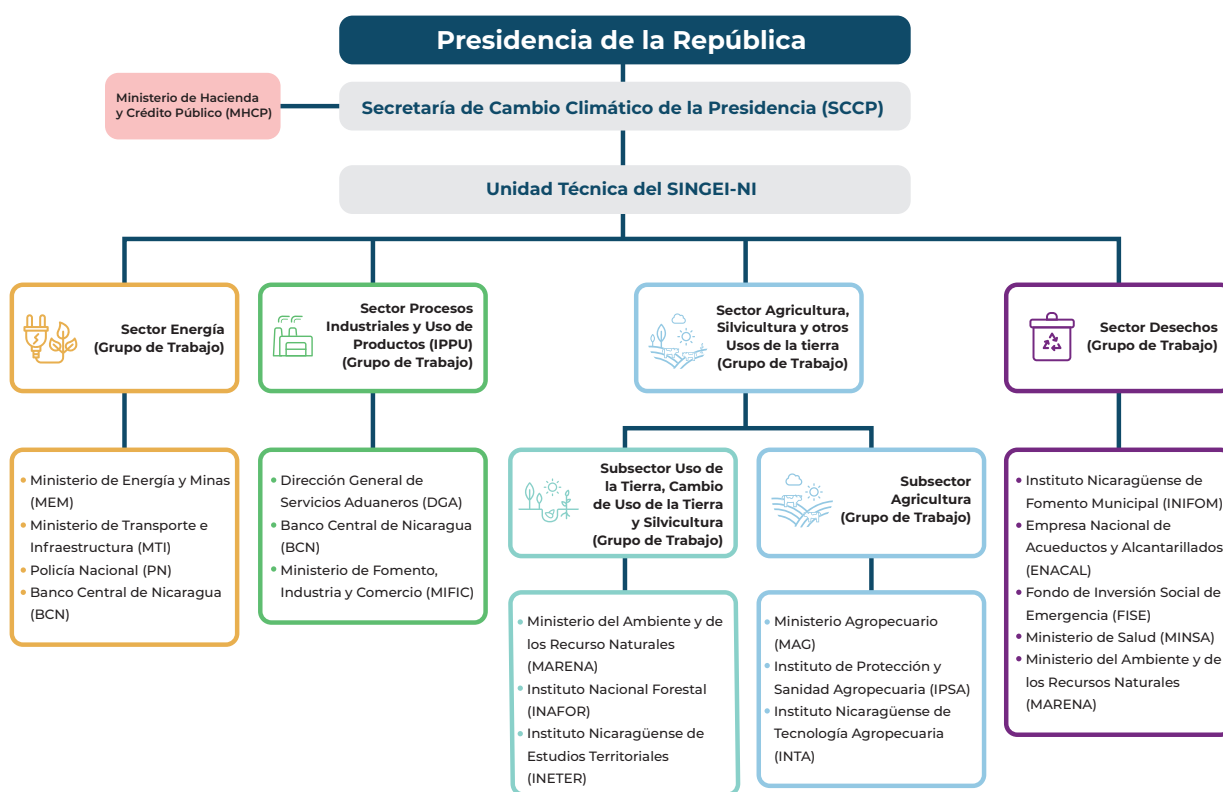


Figura 15. Estructura SINGEI-NI

Fuente: Elaboración propia en base a la Cuarta Comunicación Nacional (4CN), 2023

Con la finalidad de contribuir a la divulgación y promoción de los resultados de los INGEI de Nicaragua, la SCCP con el apoyo de la FAO, han desarrollado la plataforma del SINGEI-NI: <https://app.sccp.gob.ni/>.

El SINGEI-NI es parte de las herramientas de país que orientan la toma de decisiones en materia de acciones de mitigación en los sectores con mayor flujo de emisiones, permitiendo: evaluar y analizar el impacto de las políticas y estrategias del país relacionadas a la mitigación del cambio climático; identificar los sectores y actividades responsables de las principales emisiones y absorciones de GEI; comprender las tendencias de emisiones y absorciones de GEI; desarrollar estrategias de mitigación costo efectivas; establecer

metas y objetivos de mitigación concretos; monitorear el progreso en la búsqueda del cumplimiento de las metas, informar al público sobre los avances del país en materia de la promoción de la reducción de emisiones de GEI.

2.1.2. Ciclo de inventario

La elaboración del INGEI es considerado un proceso cíclico, con un enfoque de mejora continua. El proceso de preparación del INGEI de Nicaragua conllevó el desarrollo de 12 actividades vinculadas entre sí. Para iniciar el inventario, en las actividades de planificación, se retoman las lecciones aprendidas y el plan de mejora del ciclo anterior. La segunda actividad del inventario es la recopilación de los Datos de Actividad (DA).

Este proceso se realizó en tres etapas:

- Transmisión de conocimiento y sensibilización sobre la importancia del INGEI.
- Revisión y discusión de los datos e información.
- Programación de encuentros para discusión a profundidad de los hallazgos.

Luego, se continúa el desarrollo del ciclo del inventario con las 10 actividades restantes, relacionadas a la estimación de las emisiones y absorciones; análisis de incertidumbre, evaluación de las categorías principales; preparación de los informes por sector; aplicación de GC/CC a los procedimientos; preparación del plan de mejora para el próximo ciclo del inventario y finalmente elaboración del IBA (Figura 16).

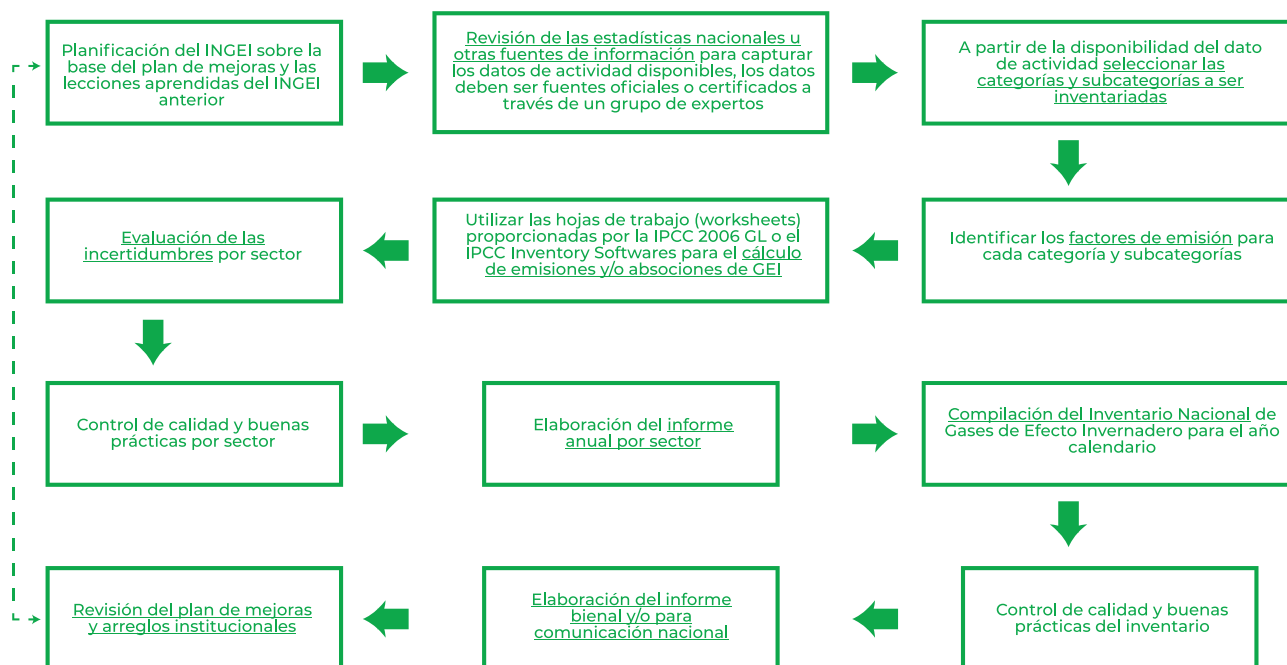


Figura 16. Esquema del ciclo de inventario

Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Guías IPCC, 2006

2.1.3. Sistema de archivo

Hasta el Tercer INGEI, se utilizó el software para inventarios del IPCC en su versión más actualizada, la cual implementa los métodos de Nivel 1 más simples para todos los sectores. En el caso del sector UTCUTS, se desarrollaron plantillas en Microsoft Excel para realizar las estimaciones debido a que el país cuenta con Factores de Emisión (FE) y Factores de Absorción (FA) de Nivel 2, además, se construyeron matrices de cambio de uso de suelo, utilizando el método pérdidas y ganancias (comparación de la cobertura de mapas en dos fechas históricas).

En el Cuarto INGEI se empezó a desarrollar un sistema de archivo basado en hojas de cálculo donde se implementaron las ecuaciones para la estimación de las emisiones, desarrollando un sistema de archivos codificado por cada sector.

Nicaragua ha mantenido la estructura de archivo del cuarto INGEI elaborado como parte de la Cuarta Comunicación Nacional (4CN). La base de datos se encuentra bajo el resguardo de la SCCP. No obstante, Nicaragua ha identificado durante la elaboración de este INGEI que su sistema de archivo puede ser mejorado y comenzará a trabajar para aplicar lo ante posible la metodología y estructura de archivo propuesta por FAO en su informe “Archiving Guidance for a National Greenhouse Gas Inventory” (FAO, 2023).

2.1.4. Aspectos metodológicos

El método utilizado se basa en las Guías IPCC 2006 para la elaboración de inventarios nacionales de GEI y las Guías de Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, en adelante Guías de Buenas Prácticas (IPCC, 2020).

Para cumplir con los requisitos de la CMNUCC, el INGEI está dividido en 5 sectores principales, que a su vez están divididos en categorías, subcategorías y actividades:

- Energía
- Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU, por sus siglas en inglés)
- Agricultura
- Usos de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)
- Desechos

El INGEI presentado en el marco del IBA de Nicaragua, reporta emisiones y absorciones nacionales de GEI anuales para la serie temporal 1996 – 2019. El INGEI abarca las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero (GEI) - dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) y gases precursores – de origen antropogénico.

Los resultados de las estimaciones de GEI se expresan en Gigagramo (Gg) de dióxido de carbono equivalente (CO₂eq), realizando la conversión de todos los gases estimados mediante los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) adoptados en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5, por sus siglas en inglés)(Tabla 5). Los valores positivos representan emisiones de GEI y gases precursores, mientras que los negativos corresponden a absorciones de GEI.

Las estimaciones de GEI fueron realizadas utilizando hojas de cálculos nacionales que se basan en las Guías IPCC (se incluye el análisis de categorías principales, evaluación de la incertidumbre, evaluación de la exhaustividad y nuevos cálculos). Como parte del proceso de mejora, se desarrolló una estructura de datos que considera los procesos requeridos para la construcción de los INGEI. De esta forma se fortalece la completitud y transparencia de los reportes.

Según se estipula en el Anexo III de la Decisión 2/CP.17 de las Guías de la CMNUCC para el reporte del IBA para los países no incluidos en el Anexo I de la Convención (Nicaragua), se debe elaborar un inventario de emisiones de GEI siguiendo las Guías del anexo a la Decisión 17/CP.8 sobre la preparación de Comunicaciones Nacionales por países no incluidos en el Anexo I. Según esta decisión, los resultados agregados de las emisiones deben ser calculados utilizando los valores de PCG del Segundo Informe de Evaluación (SAR, por sus siglas en inglés).

Tabla 5. Valores de los PCG para un periodo de 100 años según el Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC

GEI	PCG (AR5) – IBA
CO ₂	1
CH ₄	28
N ₂ O	265

Fuente: Elaboración propia en base al Protocolo de Gases de Efecto Invernadero, 2016

La metodología utilizada para la estimación de las emisiones de GEI consiste en multiplicar un Dato de Actividad (DA) por el Factor de Emisión (FE) correspondiente a:

$$\text{Emisiones} = \text{Dato de Actividad (DA)} \times \text{Factor de Emisión (FE)}$$

(Ecuación 1)

El nivel metodológico utilizado para estimar cada uno de los sectores se especifica en la Tabla 6, en las Guías IPCC de 2006 se definen 3 niveles generales de complejidad y detalle de los métodos.

- Tier 1** = Corresponde al enfoque más simple y utiliza los valores por defecto de IPCC. Suele emplearse este método cuando hay limitación de datos de actividad.
- Tier 2** = Enfoque similar al nivel 1 pero incluye factores de emisión específicos del país.
- Tier 3** = Corresponde al enfoque más complejo y considera el uso de modelos y datos específicos a nivel de plantas para generar estimaciones precisas de las emisiones.

La estimación de las emisiones y absorciones de este INGEI consideran los datos de actividad de fuentes oficiales nacionales, completados con otros datos internacionales o mediante estimaciones. Los factores de emisión utilizados han sido los indicados por defecto en las Guías IPCC de 2006, a excepción de los utilizados en el sector UTCUTS, específicamente para tierras forestales y pastizales.

En la Tabla 6, se muestran los niveles metodológicos empleados y el tipo de FE utilizado en la estimación de las emisiones de GEI del inventario.

Tabla 6. Resumen del nivel metodológico empleado en la estimación del INGEI

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Fgases ⁸	
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE
1 – Energía								
1A Actividades de quema de combustible								
1A1 Industrias de la energía	T1	D	T1	D	T1	D		
1A2 Industrias de la manufactura y de la construcción	T1	D	T1	D	T1	D		
1A3 Transporte	T1	D	T1	D	T1	D		
1A4 Otros sectores	T1	D	T1	D	T1	D		
1A5 Otros	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
1B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles								
1B1 Combustibles sólidos	NO	NO	NO	NO	NA	NA		
1B2 Petróleo, gas natural y otras emisiones de la producción de energía	T1	D	T1	D	T1	D		
1C Transporte y almacenamiento de CO ₂	NO	NO	NA	NA	NA	NA		
1C1 Transporte de CO ₂	NO	NO	NA	NA	NA	NA		
1C2 Inyección y almacenamiento	NO	NO	NA	NA	NA	NA		
1C3 Otros (especificar)	NO	NO	NA	NA	NA	NA		
2 – Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)								
2A Industria de los minerales								
2A1 Producción de cemento	T1	D	NA	NA	NA	NA		
2A2 Producción de cal	T1	D	NA	NA	NA	NA		
2A3 Producción de vidrio	NO	NO	NA	NA	NA	NA		
2A4 Otros usos de carbonatos	T1	D	NA	NA	NA	NA		
2B Industria química	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA
2B1 Producción de amoníaco	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
2B2 Producción de ácido nítrico	NA	NA	NA	NA	NO	NO		
2B3 Producción de ácido adípico	NO	NO	NA	NA	NO	NO		
2B4 Producción de caprolactama, glioxil y ácido glioxílico	NO	NO	NA	NA	NO	NO		
2B5 Producción de carburo	NO	NO	NO	NO	NA	NA		
2B6 Producción de dióxido de titanio	NO	NO	NA	NA	NA	NA		

8 Gases fluorados

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Fgases ⁸	
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE
2B7 Producción de ceniza de sosa	NO	NO	NA	NA	NA	NA		
2B8 Producción petroquímica y negro de humo	NO	NO	NO	NO	NA	NA		
2B9 Producción fluoro química	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2B10 Otros	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
2C Industria de los metales	NO	NO	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA
2C1 Producción de hierro y acero	NO	NO	NO	NO	NA	NA		
2C2 Producción de ferroleaciones	NO	NO	NO	NO	NA	NA		
2C3 Producción de aluminio	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2C4 Producción de magnesio	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2C5 Producción de plomo	NO	NO	NA	NA	NA	NA		
2C6 Producción de zinc	NO	NO	NA	NA	NA	NA		
2C7 Otros	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2D Uso de productos no energéticos de combustibles y de solventes	T1	D						
2D1 Uso de lubricantes	T1	D	NA	NA	NA	NA		
2D2 Uso de la cera de parafina	T1	D	NA	NA	NA	NA		
2D3 Otros (especificar)	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE		
2E Industria electrónica	NA	NA	NA	NA	NO, NA	NO, NA	NO	NO
2E1 Circuitos integrados o semiconductores	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	NO
2E2 Pantalla plana tipo TFT	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	NO
2E3 Células fotovoltaicas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2E4 Fluido de transferencia térmica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2E5 Otros	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	NO
2F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE
2F1 Refrigeración y aire acondicionado	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE
2F2 Agentes espumantes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE
2F3 Protección contra incendios	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE
2F4 Aerosoles	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE
2F5 Solventes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE
2F6 Otras aplicaciones	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE
2G Manufactura y utilización de otros productos	NA	NA	NA	NA	NO, NA, NE	NO, NA, NE	NO, NA	NO, NA
2G1 Equipos eléctricos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE
2G2 SF ₆ y PFC de otros usos de productos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO
2G3 N ₂ O de usos de productos	NA	NA	NA	NA	NO, NE	NO, NE		
2G4 Otros (especificar para cada sustancia)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Fgases ⁸	
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE
2H Otros	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA
3 – Agricultura								
3A Fermentación entérica	NA	NA	T1	D	NA	NA		
3A1 Bovino	NA	NA	T1	D	NA	NA		
3A2 Ovinos	NA	NA	T1	D	NA	NA		
3A3 Porcinos	NA	NA	T1	D	NA	NA		
3A4 Otros (especificar)	NA	NA	T1	D	NA	NA		
3B Gestión del estiércol	NA	NA	T1	D	T1	D		
3B1 Bovino	NA	NA	T1	D	T1	D		
3B2 Ovinos	NA	NA	T1	D	T1	D		
3B3 Porcinos	NA	NA	T1	D	T1	D		
3B4 Otros (especificar)	NA	NA	T1	D	T1	D		
3B5 Emisiones indirectas de N ₂ O	NA	NA	NA	NA	T1	D		
3C Cultivo de arroz	NA	NA	T1	D	NA	NA		
3C1 Regadío	NA	NA	T1	D	NA	NA		
3C2 Secano	NA	NA	T1	D	NA	NA		
3C3 Aguas profundas	NA	NA	NO	NO	NA	NA		
3C4 Otros (especificar)	NA	NA	NO	NO	NA	NA		
3D Emisiones directas e indirectas de N ₂ O de los suelos agrícolas	NA	NA	NA	NA	T1	D		
3D1 Emisiones directas de N ₂ O de los suelos gestionados	NA	NA	NA	NA	T1	D		
3D2 Emisiones indirectas de N ₂ O de los suelos gestionados	NA	NA	NA	NA	T1	D		
3E Quema prescrita de sabanas	IE	IE	T1	D	T1	D		
3E1 Tierras forestales	IE	IE	NO	NO	NO	NO		
3E2 Praderas	NA	NA	T1	D	T1	D		
3F Quema de Desechos agrícolas en el campo	NA	NA	T1	D	T1	D		
3F1 Cereales	NA	NA	T1	D	T1	D		
3F2 Leguminosas	NA	NA	T1	D	T1	D		
3F3 Tubérculos y raíces	NA	NA	NE	NE	NE	NE		
3F4 Caña de azúcar	NA	NA	T1	D	T1	D		
3F5 Otros (especificar)	NA	NA	NO	NO	NO	NO		
3G Emisiones de CO ₂ por encalado	NE	NE	NA	NA	NA	NA		
3G1 Caliza CaCO ₃	NE	NE	NA	NA	NA	NA		
3G2 Dolomita CaMg(CO ₃) ₂	NE	NE	NA	NA	NA	NA		
3H Emisiones de CO ₂ por aplicación de urea	T1	D	NA	NA	NA	NA		
3I Emisiones de CO ₂ de otros fertilizantes que contienen carbono	NO	NO	NA	NA	NA	NA		
3J Otros (especificar)	NO	NO	NA	NA	NA	NA		
4 – Usos de la Tierra, Cambios del Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)								
4A Total de tierras forestales	T1	D	T1	D	T1	D		

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Fgases ⁸	
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE
4A1 Tierras forestales que permanecen como tal	T2	CS	IE	IE	IE	IE		
4A2 Tierras convertidas en tierras forestales	T2	CS, D	IE	IE	IE	IE		
4B Total de tierras de cultivo	T1	D	NE	NE	NE	NE		
4B1 Tierras de cultivo que permanecen como tal	T1	D	NE	NE	NE	NE		
4B2 Tierras convertidas en tierras de cultivo	T2,T1	D	NE	NE	NE	NE		
4C Total de praderas	T1	D	IE	IE	IE	IE		
4C1 Praderas que permanecen como tal	T1	D	IE	IE	IE	IE		
4C2 Tierras convertidas en praderas	T2, T1	D	IE	IE	IE	IE		
4D Total de humedales	T1, NO, NA	D	NE	NE	NE	NE		
4D1 Humedales que permanecen como tal	NO,NA	NA	NE	NE	NE	NE		
4D2 Tierras convertidas en humedales	NO, T1	NO, D	NE	NE	NE	NE		
4E Asentamientos totales	T1 (NA)	D	NE	NE	NE	NE		
4E1 Asentamientos que permanecen como tal	NA	NA	NE	NE	NE	NE		
4E2 Tierras convertidas en asentamientos	T2, T1	CS, D	NE	NE	NE	NE		
4F Total de otras tierras	T1 (NA)	D	NE	NE	NE	NE		
4F1 Otras tierras que permanecen como tal	NA	NA	NE	NE	NE	NE		
4F2 Tierras convertidas en otras tierras	T1	D	NE	NE	NE	NE		
4G Productos madereros recolectados								
4G1 Madera maciza	NE	NE	NA	NA	NA	NA		
4G2 Papel y cartón	NE	NE	NA	NA	NA	NA		
4G3 Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
5 – Desechos								
5A Eliminación de Desechos sólidos	NA	NA	T1	D	NA	NA		
5A1 Sitios gestionados de eliminación de Desechos (rellenos sanitarios)	NA	NA	T1	D	NA	NA		
5A2 Sitios no controlados de eliminación de Desechos	NA	NA	IE	IE	NA	NA		
5A3 Sitios de eliminación de Desechos sin categorizar	NA	NA	IE	IE	NA	NA		
5B Tratamiento biológico de los Desechos sólidos	NA	NA	NE	NE	NE	NE		
5B1 Compostaje	NA	NA	NE	NE	NE	NE		
5B2 Digestión anaerobia de plantas de biogás	NA	NA	NE	NE	NE	NE		
5C Incineración y quema a cielo abierto de Desechos								
5C1 Incineración de Desechos	NA, IE	NA, IE	IE	IE	IE	IE		
5C2 Quema a cielo abierto de Desechos	T1	D	T1	D	T1	D		
5D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	NA	NA	T1	D	T1	D		

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		Fgases ⁸	
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE
5D1 Aguas residuales domésticas	NA	NA	T1	D	T1	D		
5D2 Aguas residuales industriales	NA	NA	NE	NE	NA	NA		
5D3 Otros (especificar)	NA	NA	NO	NO	NO	NO		
5E Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO		

NA = No Aplica; NO = No Ocurre; NE = No Estimado; IE = Incluido en otro lugar

T1 = Tier 1; T2 = Tier 2; T3 = Tier 3; D = Por Defecto; CS = Carbon Stock (por sus siglas en inglés)

Fuente: Elaboración propia

2.1.5. Evaluación de la exhaustividad/completitud

El INGEI reporta emisiones y absorciones para todas las categorías y subcategorías existentes en el país. Se contó con información sobre datos de actividad, factores de emisión y demás parámetros necesarios para efectuar los cálculos. Las emisiones y absorciones no estimadas se resumen en la Tabla 7.

Tabla 7. Categoría/Subcategoría/Actividad No Estimadas (NE) en el INGEI de Nicaragua

Categoría	Periodo	Observaciones
1A3di Navegación marítima internacional	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre el consumo de combustibles debido a la navegación marítima internacional.
1A3dii Navegación fluvial	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre el consumo de combustibles debido a la navegación fluvial.
1B2ciil Petróleo	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre las emisiones debidas al venteo del petróleo.
1B2ciiil Petróleo	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre las emisiones debidas a la quema en antorcha del petróleo.
2D3a Uso de solventes	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre consumos de solventes.
2D3b Pavimentación de carreteras con asfalto	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre uso de asfalto para pavimentación de carreteras.
2F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre consumos de gases fluorados en las diferentes aplicaciones que se incluyen en esta categoría (refrigeración y aire acondicionado, agentes espumantes, protección contra incendios, aerosoles, solventes y otras aplicaciones).
2G3a Aplicaciones médicas	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre consumo de sustancias que contienen nitrógeno para aplicaciones médicas.
2G3bi Propelente para productos a presión y aerosoles	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre consumo de sustancias que contienen nitrógeno en productos a presión y aerosoles.
3A4a/3B4a Búfalo	1996 – 2019	Estas especies no se contemplan en el inventario debido a que su población no es representativa en el país, además no están contabilizados en los CENAGRO.

Categoría	Periodo	Observaciones
3D1bi Estiércol animal aplicado al suelo	1996 – 2019	El compostaje por estiércol de animal es una práctica que en los últimos años se está incentivando como buena práctica agrícola y buen gestión del estiércol, sin embargo, aún no se lleva registro de la misma.
3D1biii Otros fertilizantes orgánicos aplicados al suelo	1996 – 2019	Se están promoviendo el uso de fertilizantes orgánicos para fortalecer la nutrición de los cultivos y aumentar su productividad, pero aún no se lleva un registro de los tipos de biofertilizantes y la cantidad.
3F1b Cebada	1996 – 2019	No es un cultivo representativo para el país, y no se dispone de estadísticas nacionales.
3F3 Tubérculos y raíces	1996 – 2019	No se dispone de estadísticas nacionales completas.
3D1e Mineralización/ inmovilización asociada a la pérdida/ganancia de materia orgánica del suelo	1996 – 2019	No se dispone de estadísticas nacionales completas.
3D1f Cultivo de suelos orgánicos	1996 – 2019	Estos tipos de suelos no son representativos en el país, además no se cuentan con estadísticas nacionales de la superficie anual.
3G Emisiones de CO ₂ por encalado	1996 – 2019	No se dispone de datos de actividad para estimar la categoría.
4G Productos de madera recolectada	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre productos madereros recolectados.
CH ₄ y N ₂ O en cultivos, humedales, asentamientos y otras tierras	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre quema de biomasa en usos del suelo que no son praderas o bosques.
5B1a Desechos sólidos urbanos	1996 – 2019	Se conoce que el país está llevando a cabo tratamientos biológicos aerobios (compostaje) a pequeña escala. No se cuenta con información sobre estos procesos, pero se considera que las emisiones pueden ser consideradas no significativas.
5B1b Otros (especificar)	1996 – 2019	Se conoce que el país está llevando a cabo tratamientos biológicos aerobios (compostaje) a pequeña escala. No se cuenta con información sobre estos procesos, pero se considera que las emisiones pueden ser consideradas no significativas.
5B2a Desechos sólidos urbanos	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre la cantidad de desechos agrícolas y ganaderos que están siendo gestionados mediante digestión anaerobia.
5B2b Otros (especificar)	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre la cantidad de desechos agrícolas y ganaderos que están siendo gestionados mediante digestión anaerobia.
5D2 Aguas residuales industriales	1996 – 2019	No se cuenta con información sobre las aguas residuales industriales.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 8, se resumen las categorías que han sido estimadas en otras categorías del inventario (IE).

Tabla 8. Categoría/Subcategoría/Actividad estimadas en otro lugar (IE) en el INGEI de Nicaragua

Categoría	Periodo	Observaciones
1A1aiii Centrales térmicas	1996 – 2019	No se cuenta con información desagregada por tipo de central de generación de energía eléctrica, por lo que las emisiones de centrales térmicas se incluyen en conjunto con las emisiones de generación eléctrica, reportadas en 1A1ai.
1A3bii Camiones ligeros	1996 – 2019	No se cuenta con información desagregada por tipo de vehículo, con lo que las emisiones de esta subcategoría se reportan en 1A3bi.
1A3biii Camiones pesados y autobuses	1996 – 2019	No se cuenta con información desagregada por tipo de vehículo, con lo que las emisiones de esta subcategoría se reportan en 1A3bi.
1A3biv Motos	1996 – 2019	No se cuenta con información desagregada por tipo de vehículo, con lo que las emisiones de esta subcategoría se reportan en 1A3bi.
1A4aii Vehículos todoterreno y otra maquinaria	1996 – 2019	No se cuenta con información desagregada sobre combustión estacionaria y móvil, con lo que las emisiones de esta subcategoría se reportan en 1A4ai.
1A4bii Vehículos todoterreno y otra maquinaria	1996 – 2019	No se cuenta con información desagregada sobre combustión estacionaria y móvil, con lo que las emisiones de esta subcategoría se reportan en 1A4bi.
1A4biii Pesca	1996 – 2019	No se cuenta con información desagregada sobre combustión estacionaria y móvil, con lo que las emisiones de esta subcategoría se reportan en 1A4bi.
3F1a Trigo	1996-2019	En las estadísticas nacionales se incluyen en el sorgo, ya que es un cultivo con características similares.
3E1. Tierras Forestales	1996-2019	Se incluyen las emisiones generadas por los incendios forestales considerando que son parte de las perturbaciones antropogénicas de las tierras forestales, por lo que se estima en 4A.
4A1 Tierras forestales que permanecen como tal	1996-2019	Las emisiones de quema de biomasa no se clasifican entre bosque que permanece o áreas convertidas a bosque
4A2 Tierras convertidas en tierras forestales	1996-2019	Las emisiones de quema de biomasa no se clasifican entre bosque que permanece o áreas convertidas a bosque
4C Total de praderas	1996-2019	Las emisiones de quema de biomasa se reportan bajo la categoría “3E Quema prescritas de sabanas - 3E2 Praderas”

Categoría	Periodo	Observaciones
5A2 Sitios no controlados de eliminación de Desechos	1996 – 2019	Las emisiones debidas al depósito de desechos se estiman de forma conjunta considerando las diferentes tipologías de desechos por lo tanto, el resultado final se obtiene a nivel de categoría 5A y por ello, las emisiones de esta subcategoría se incluyen en la subcategoría 5A1.
5A3 Sitios de eliminación de Desechos sin categorizar	1996 – 2019	Las emisiones debidas al depósito de desechos se estiman de forma conjunta considerando las diferentes tipologías de desechos, por lo tanto, el resultado final se obtiene a nivel de categoría 5A y por ello, las emisiones de esta subcategoría se incluyen en la subcategoría 5A1.
5C1 Incineración de Desechos	1996 – 2019	Se conoce que en el país se lleva a cabo incineración (a pequeña escala) y quema a cielo abierto. No se cuenta con información cuantitativa y detallada sobre las cantidades de desechos gestionadas de cada una de estas formas con lo que se estima que todos los desechos son quemados a cielo abierto (5C2) con el fin de ser más conservador.
5C2a Biogénico	1996 – 2019	Las emisiones de la quema a cielo abierto de desechos se estiman de forma agregada, con lo que las emisiones de esta actividad se incluyen en la actividad 5C2aii.

Fuente: Elaboración propia

2.2. Tendencia de las emisiones

En 2019, las emisiones netas (sumatoria de las emisiones y absorciones de GEI) a nivel nacional fueron de 35,834.14 Gg CO₂eq (incluyendo UTCUTS). El 71.15% son generadas por AFOLU (Agricultura con 35.65% y el Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) con 35.50%); 16.31% provienen de Energía; 12.02% de Desechos y el 0.52% por IPPU. Con respecto al año 1996, las emisiones incrementan en un 73.48% (Tabla 10 y Figura 19).

Las emisiones para el 2019 sin considerar UTCUTS son de 23,113.31 Gg CO₂eq. De estas, el 55.27% por Agricultura, el 25.29% son generadas por Energía; 18.64% por Desechos y el 0.80% por IPPU. Con respecto al año 1996, las emisiones incrementan en un 88.14%.

El principal gas emitido en términos de CO₂eq, es el CH₄, representando el 62.69% de las emisiones (14,489.29 Gg CO₂eq), seguido por el CO₂ con el 24.23% (5,600.18 Gg CO₂eq) y el N₂O con el 13.08% (3,023.84 Gg CO₂eq) de las emisiones netas en 2019 (Tabla 10 y Figura 18).

El principal gas emitido en términos de CO₂eq, es el CH₄, representando el 50.72% de las emisiones (15,591.29 Gg CO₂eq), seguido por el CO₂ con el 39.38% (12,104.67 Gg CO₂eq) y el N₂O con el 9.91% (3,045.22 Gg CO₂eq) de las emisiones netas en 2019 (Tabla 9).

Tabla 9. Emisiones y absorciones de GEI agregadas por sector y gas para el año 2019 (Gg CO₂eq)

Sector	Emisiones por gas							Contribución	
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	NF ₃	(% sin UTCUTS)	(% con UTCUTS)
Energía	5,330.13	405.39	109.08	NO	NO	NO	NO	25.29%	16.31%
IPPU	185.33	0.00	0.00	NE	NE	NE	NE	0.80%	0.52%
Agricultura	57.96	9,872.86	2,844.40	NO	NO	NO	NO	55.27%	35.65%
UTCUTS	12,720.83	0.00	0.00	NO	NO	NO	NO		35.50%
Desechos	26.76	4,211.04	70.36	NO	NO	NO	NO	18.64%	12.02%
Total con UTCUTS	18,321.01	14,489.29	3,023.84	NO	NO	NO	NO		100.00%
Total sin UTCUTS	5,600.18	14,489.29	3,023.84	NO	NO	NO	NO	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

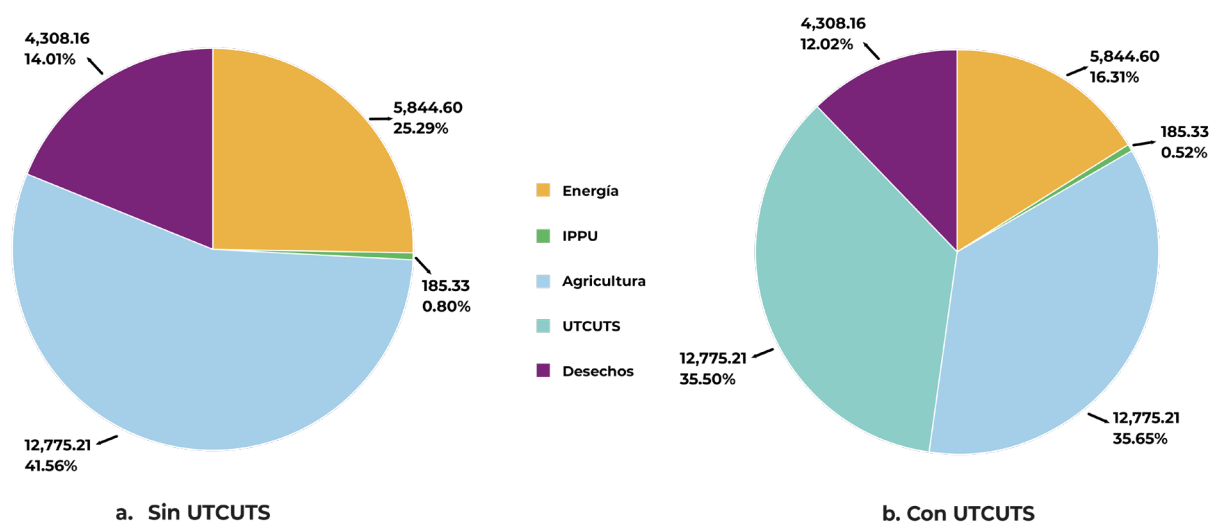


Figura 17. Emisiones totales de GEI por sector para el año 2019 (Gg CO₂eq)

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al año 1996, las emisiones incrementan en un 88.14%. Esta tendencia de incremento en el balance de GEI durante toda la serie está marcada especialmente por las actividades agropecuarias y los procesos de deforestación y degradación forestal de los bosques. Otro aspecto a considerar es la participación del consumo de combustibles (diésel, gasolina) en el país, debido al aumento constante del parque vehicular.

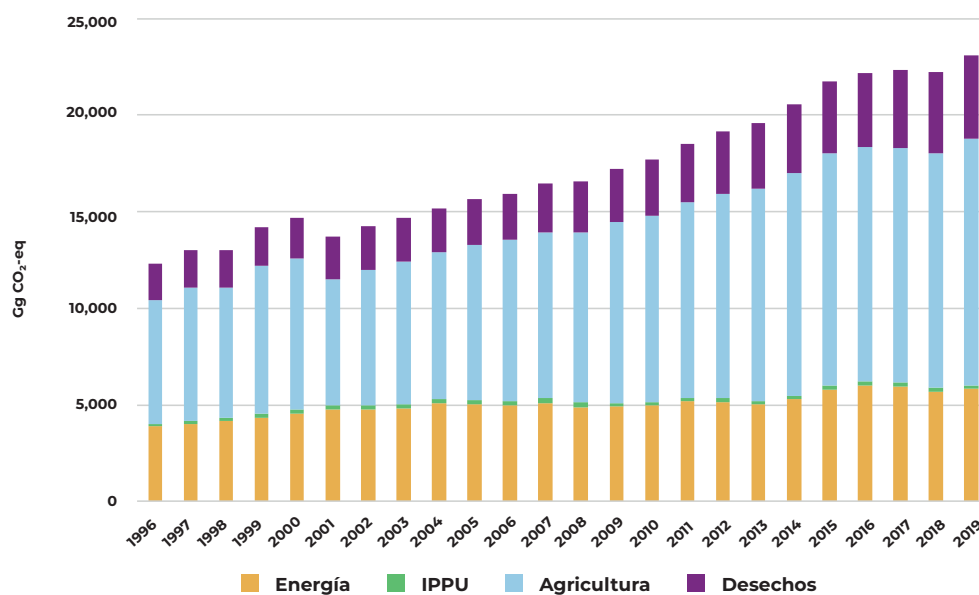


Figura 18. Emisiones totales de GEI excluyendo el sector UTCUTS por sector para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO₂eq)

Fuente: Elaboración propia

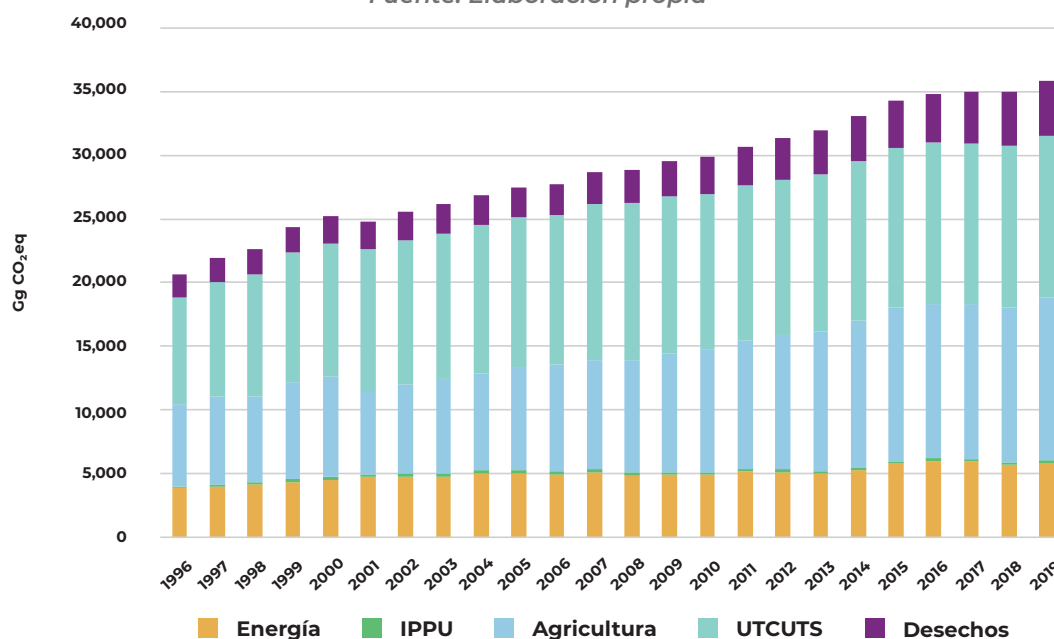


Figura 19. Emisiones totales de GEI por sector para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO₂eq)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Emisiones y absorciones de GEI agregadas por sector para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO₂eq)

Sector	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Energía	3,876.27	4,003.22	4,169.48	4,354.90	4,550.67	4,750.44
IPPU	142.38	145.61	161.50	212.49	224.87	232.52
Agricultura	6,419.90	6,942.29	6,719.54	7,630.49	7,820.29	6,531.38
UTCUTS	8,370.79	8,956.89	9,571.24	10,175.27	10,487.96	11,116.12
Desechos	1,846.92	1,894.89	1,971.93	2,022.06	2,101.33	2,179.89
Total	20,656.26	21,942.90	22,593.69	24,395.21	25,185.12	24,810.35
Total sin UTCUTS	12,285.47	12,986.01	13,022.45	14,219.94	14,697.16	13,694.23

Sector	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Energía	4,763.25	4,817.62	5,066.42	5,024.76	4,961.61	5,098.00
IPPU	237.90	233.06	223.98	249.71	260.11	243.73
Agricultura	6,992.79	7,361.24	7,587.34	8,024.03	8,323.04	8,598.24
UTCUTS	11,331.86	11,446.67	11,682.59	11,828.28	11,792.50	12,203.72
Desechos	2,231.56	2,275.44	2,316.08	2,335.34	2,370.69	2,496.06
Total	25,557.36	26,134.03	26,876.41	27,462.12	27,707.95	28,639.75
Total sin UTCUTS	14,225.50	14,687.36	15,193.82	15,633.84	15,915.45	16,436.03
Sector	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Energía	4,897.85	4,937.69	4,981.97	5,186.38	5,164.07	5,028.98
IPPU	223.34	164.60	177.28	171.15	182.57	173.16
Agricultura	8,830.87	9,356.22	9,645.48	10,132.05	10,586.08	10,980.49
UTCUTS	12,265.10	12,327.69	12,139.54	12,117.69	12,140.55	12,333.89
Desechos	2,593.66	2,747.42	2,906.83	3,040.64	3,234.65	3,419.27
Total	28,810.82	29,533.62	29,851.10	30,647.91	31,307.92	31,935.79
Total sin UTCUTS	16,545.72	17,205.93	17,711.56	18,530.22	19,167.37	19,601.90
Sector	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Energía	5,289.46	5,787.50	5,979.20	5,947.24	5,697.77	5,844.60
IPPU	177.94	225.38	252.03	222.93	201.78	185.33
Agricultura	11,515.41	12,015.20	12,101.44	12,134.49	12,144.77	12,775.22
UTCUTS	12,543.76	12,548.31	12,642.39	12,621.41	12,720.85	12,720.85
Desechos	3,556.20	3,707.25	3,842.22	4,023.72	4,179.80	4,308.16
Total	33,082.77	34,283.64	34,817.28	34,949.79	34,944.97	35,834.16
Total sin UTCUTS	20,539.01	21,735.33	22,174.89	22,328.38	22,224.12	23,113.31

Fuente: Elaboración propia

2.3. Sector Energía

El sector Energía considera las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O generadas por la combustión de combustibles y sus emisiones fugitivas asociadas. Además, se incluyen las emisiones de otros contaminantes atmosféricos.

Las emisiones de GEI, se reportan en 3 categorías:

- **1A Actividades de quema de combustible:** las emisiones corresponden a la oxidación intencionada de materiales dentro de un sistema diseñado para calentar o proporcionar calor a un proceso, o para aplicaciones fuera de ese sistema. Esta categoría a su vez se subdivide en: 1A1 Industrias de la energía; 1A2 Industrias de manufactura y de la construcción; 1A3 Transporte y; 1A4 Otros sectores
- **1B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles:** se incluyen emisiones intencionadas y no intencionadas debidas a la extracción, procesamiento, almacenamiento y transporte de combustibles hasta el punto de uso final. Esta categoría a su vez se subdivide en: 1B1 Combustibles sólidos y; 1B2 Petróleo, gas natural y otras emisiones de la producción de energía.

- **1C Transporte y almacenamiento de CO₂**: la categoría implica la captura de CO₂ y su transporte a un lugar de almacenamiento a largo plazo. Se incluyen las emisiones debidas al transporte, inyección y almacenamiento de CO₂. En el caso de Nicaragua, no existen actividades referentes al transporte y almacenamiento de CO₂.

2.3.1. Tendencias de las emisiones

Las emisiones de GEI del sector Energía se estiman en 5,844.60 Gg CO₂eq al año 2019, un 50.78% superiores a las emisiones reportadas en 1996 (3,876.27 Gg CO₂eq). El sector Energía, en 2019, engloba el 25.29% de las emisiones netas del país (sin UTCUTS) y 16.31% con UTCUTS. De las emisiones estimadas en 2019 (con UTCUTS), el 95.18% corresponden a emisiones de CO₂, el 2.80% a emisiones de CH₄ y el 3.61% son a emisiones de N₂O.

La tendencia de las emisiones del sector muestra un incremento en la categoría de actividades de quema de combustibles de un 48.99% respecto a las emisiones estimadas en 1996 (3,867.02 Gg CO₂eq), tal y como puede apreciarse en la Figura 20 y en la Tabla 11. Por su parte, las emisiones fugitivas, muestran un incremento del 800.11% (83.26 Gg CO₂eq) en 2019 respecto a los valores estimados en 1996, que corresponden a 9.25 Gg CO₂eq.

En la Tabla 11, se observa que la subcategoría transporte tiene un incremento en la tendencia de un 117.99% respecto a las emisiones estimadas en 1996 (1,218.18 Gg CO₂eq), esto debido al crecimiento constante de la flota vehicular; la subcategoría industrias de la energía incremento en un 35.41% respecto a los valores estimados en 1996, que corresponden a 1,112.94 Gg CO₂eq, esto se debe principalmente al aumento de la red de energía para consumo domiciliar que hasta el 2019 alcanzo el 97.16%.

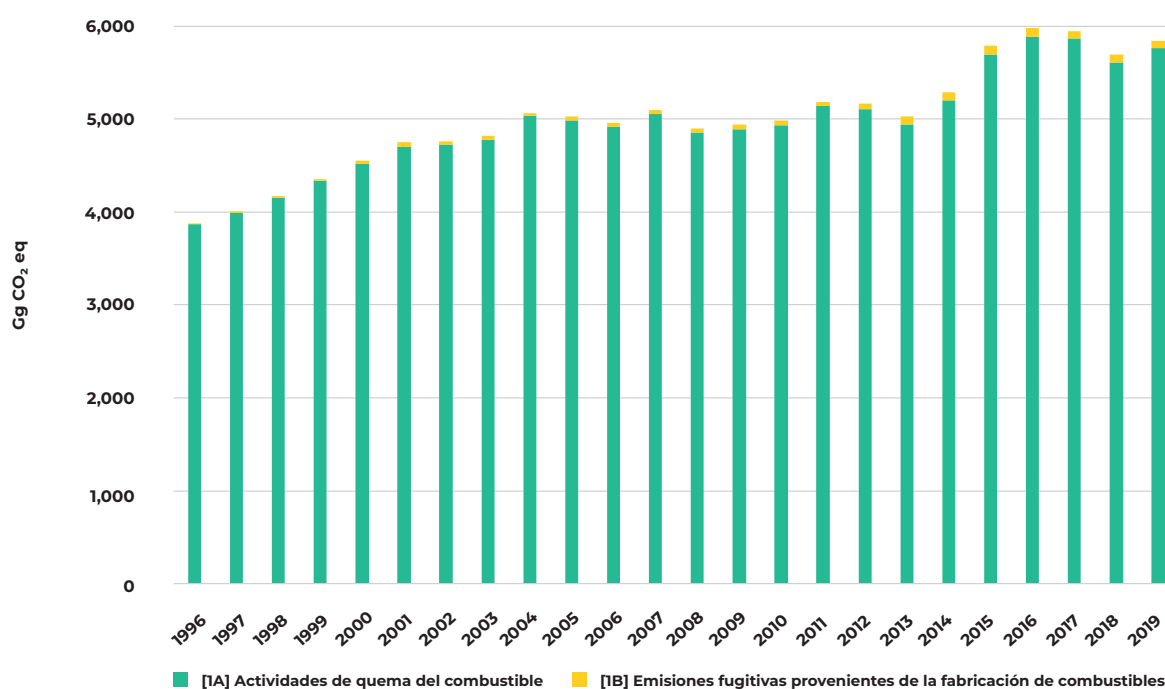


Figura 20. Emisiones totales de GEI del sector Energía por categorías para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO₂eq)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Emisiones totales de GEI del sector Energía por categoría y subcategoría para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO₂eq)

Categoría/Subcategoría	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1 - Energía	3,876.27	4,003.22	4,169.48	4,354.90	4,550.67	4,750.44
1A Actividades de quema del combustible	3,867.02	3,990.64	4,154.48	4,331.49	4,514.57	4,699.94
1A1 Industrias de la energía	1,112.94	1,195.66	1,291.49	1,398.97	1,522.41	1,643.55
1A2 Industrias manufactura y de la construcción	784.99	771.44	746.14	724.65	705.81	679.02
1A3 Transporte	1,218.18	1,260.17	1,339.08	1,413.76	1,473.98	1,546.73
1A4 Otros sectores	750.91	763.37	777.77	794.11	812.37	830.64
1B Emisiones fugitivas	9.25	12.58	15.00	23.41	36.10	50.50
1B1 Combustibles sólidos	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1B2 Petróleo, gas natural	9.25	12.58	15.00	23.41	36.10	50.50
1C Transporte y almacenamiento de CO₂	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Categoría/Subcategoría	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1 - Energía	4,763.25	4,817.62	5,066.42	5,024.76	4,961.61	5,098.00
1A Actividades de quema del combustible	4,722.72	4,779.74	5,032.41	4,987.00	4,914.71	5,049.93
1A1 Industrias de la energía	1,622.15	1,631.12	1,699.08	1,602.18	1,758.23	1,827.09
1A2 Industrias manufactura y de la construcción	631.85	533.74	550.34	534.20	547.57	559.07
1A3 Transporte	1,615.77	1,698.43	1,832.54	1,902.71	1,863.83	1,901.93
1A4 Otros sectores	852.95	916.45	950.45	947.91	745.08	761.84
1B Emisiones fugitivas	40.53	37.88	34.01	37.76	46.90	48.07
1B1 Combustibles sólidos	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1B2 Petróleo, gas natural	40.53	37.88	34.01	37.76	46.90	48.07
1C Transporte y almacenamiento de CO₂	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Categoría/Subcategoría	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1 - Energía	4,897.85	4,937.69	4,981.97	5,186.38	5,164.07	5,028.98
1A Actividades de quema del combustible	4,852.06	4,890.23	4,933.87	5,139.00	5,102.56	4,942.35
1A1 Industrias de la energía	1,739.11	1,870.92	1,807.65	1,924.66	1,758.81	1,528.33
1A2 Industrias manufactura y de la construcción	523.34	412.12	436.45	443.52	473.01	447.45
1A3 Transporte	1,838.79	1,841.05	1,912.07	1,959.64	2,025.25	2,083.28
1A4 Otros sectores	750.82	766.14	777.70	811.18	845.49	883.29
1B Emisiones fugitivas	45.79	47.46	48.10	47.38	61.51	86.63
1B1 Combustibles sólidos	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1B2 Petróleo, gas natural	45.79	47.46	48.10	47.38	61.51	86.63
1C Transporte y almacenamiento de CO₂	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Categoría/Subcategoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1 - Energía	5,289.46	5,787.50	5,979.20	5,947.24	5,697.77	5,844.60
1A Actividades de quema del combustible	5,198.68	5,694.93	5,884.66	5,865.67	5,611.07	5,761.34
1A1 Industrias de la energía	1,571.77	1,761.82	1,697.70	1,514.32	1,463.96	1,507.08
1A2 Industrias manufactura y de la construcción	483.25	520.29	550.76	568.28	531.61	536.48
1A3 Transporte	2,211.32	2,421.64	2,595.77	2,705.33	2,562.89	2,655.51
1A4 Otros sectores	932.34	991.18	1,040.43	1,077.74	1,052.61	1,062.27
1B Emisiones fugitivas	90.78	92.57	94.54	81.57	86.70	83.26
1B1 Combustibles sólidos	NO	NO	NO	NO	NO	NO
1B2 Petróleo, gas natural	90.78	92.57	94.54	81.57	86.70	83.26
1C Transporte y almacenamiento de CO₂	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Elaboración propia

2.3.2. Aspectos metodológicos

En la Tabla 12, muestra la metodología utilizada en el sector Energía, especificando el nivel metodológico empleado para la estimación de las emisiones, el factor de emisión y la fuente de los datos de actividad empleados para cada una de las categorías, subcategorías y actividades del sector.

Tabla 12. Metodología utilizada en el sector Energía

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
1 - Energía							
1A Actividades de quema de combustible							
1A1 Industrias de la energía	T1	D	T1	D	T1	D	Balances Energéticos Nacionales del MEM (se estiman otros gases también NO _x , CO, COVDM, SO ₂)
1A1a Producción de electricidad y calor como actividad principal	T1	D	T1	D	T1	D	
1A1ai Generación eléctrica	T1	D	T1	D	T1	D	
1A1aii Generación combinada de calor y electricidad	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A1aiii Centrales térmicas	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
1A1b Refinación de petróleo	T1	D	T1	D	T1	D	
1A1c Manufactura de combustibles sólidos y otras industrias de la energía	NA, NO	NA, NO	T1	D	T1	D	
1A1ci Producción de combustibles sólidos	NA	NA	T1	D	T1	D	
1A1cii Extracción de petróleo y gas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A1ciii Otras industrias de la energía	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
1A2 Industrias de la manufactura y de la construcción	T1	D	T1	D	T1	D	
1A2a Hierro y acero	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Balances Energéticos Nacionales del MEM (se estiman otros gases también NO _x , CO, COVDM, SO ₂)
1A2b Metales no ferrosos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A2c Sustancias químicas	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A2d Pulpa, papel e imprenta	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A2e Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	T1	D	T1	D	T1	D	
1A2f Minerales no metálicos	T1	D	T1	D	T1	D	
1A2g Otros	T1	D	T1	D	T1	D	
1A2gi Maquinaria de fabricación	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A2gii Fabricación de maquinaria de transporte	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A2giii Minería (con excepción de combustibles) y explotación de canteras	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A2giv Madera y productos de la madera	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A2gv Construcción	T1	D	T1	D	T1	D	
1A2gvi Textiles y cueros	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A2gvii Vehículos todoterreno y otra maquinaria	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A2gviii Otros	T1	D	T1	D	T1	D	
1A3 Transporte	T1	D	T1	D	T1	D	
1A3a Aviación	T1	D	T1	D	T1	D	Instituto Nicaragüense de Aeronáutica Civil (INAC)
1A3ai Aviación internacional	T1	D	T1	D	T1	D	
1A3aiaii Aviación civil	T1	D	T1	D	T1	D	Balances Energéticos Nacionales del MEM (se estiman otros gases también NO _x , CO, COVDM, SO ₂)
1A3b Transporte terrestre	T1	D	T1	D	T1	D	
1A3bi Coches	T1	D	T1	D	T1	D	
1A3bii Camiones ligeros	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
1A3biii Camiones pesados y autobuses	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
1A3biv Motos	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
1A3bv Otros	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
1A3c Ferrocarriles	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A3d Navegación marítima y fluvial	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1A3di Navegación internacional	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1A3dii Navegación fluvial	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1A3e Otros transportes	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
1A4 Otros sectores	T1	D	T1	D	T1	D	Balances Energéticos Nacionales del MEM (se estiman otros gases también NO _x , CO, COVDM, SO ₂)
1A4a Comercial / Institucional	T1	D	T1	D	T1	D	
1A4ai Combustión estacionaria	T1	D	T1	D	T1	D	
1A4aii Vehículos todoterreno y otra maquinaria	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
1A4b Residencial	T1	D	T1	D	T1	D	
1A4bi Combustión estacionaria	T1	D	T1	D	T1	D	
1A4bii Vehículos todoterreno y otra maquinaria	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
1A4c Agropecuario / Silvicultura / Pesca / Piscifactorías	T1	D	T1	D	T1	D	
1A4ci Combustión estacionaria	T1	D	T1	D	T1	D	
1A4cii Vehículos todoterreno y otra maquinaria	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
1A4ciii Pesca	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
1A5 Otros	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A5a Estacionario	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1A5b Móvil	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles							
1B1 Combustibles sólidos	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1a Minería de carbón y manejo del carbón	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1ai Minas subterráneas	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1ai1 Actividades mineras	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1ai2 Actividades post-minería	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1ai3 Minas subterráneas abandonadas	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1ai4 Quema de metano o conversión de metano en CO ₂	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1ai5 Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1aii Minas de superficie	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1aii1 Actividades mineras	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1aii2 Actividades post-minería	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1aii3 Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1b Combustión espontánea y vertederos para quema de carbón	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1bi Producción de carbón vegetal y biocarbón	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
1B1bii Producción de coque	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1biii Carbón a líquidos	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1biv Gas a líquidos	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1bv Otros	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B1c Otros	NO	NO	NO	NO	NA	NA	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
1B2 Petróleo, gas natural y otras emisiones de la producción de energía	T1	D	T1	D	T1	D	
1B2a Petróleo	T1	D	T1	D	T1	D	Balances Energéticos Nacionales del MEM (se estima COVDM)
1B2ai Explotación	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1B2aii Producción y refinamiento	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2aiii Transporte	T1	D	T1	D	NA	NA	
1B2aiv Refinamiento/ Almacenamiento	T1	D	T1	D	T1	D	
1B2av Distribución	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
1B2avi Otros	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2avi1 Pozos abandonados	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2avi2 Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2b Gas Natural	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2bi Exploración	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2bii Producción y captación	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2biii Procesamiento	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2biv Transmisión y almacenamiento	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2bv Distribución	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2vi Otros	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2vi1 Contador de gas	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2vi2 Pozos abandonados	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2vi3 Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
1B2c Venteo y quema en antorcha	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	
1B2ci Venteo	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	
1B2ci1 Petróleo	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1B2ci2 Gas natural	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1B2ci3 Combinado	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1B2cii Quema en antorcha	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	
1B2cii1 Petróleo	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
1B2cii2 Gas natural	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1B2cii3 Combinado	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
1B2d Geotermia	T3	CS	NA	NA	NA	NA	
1C Transporte y almacenamiento de CO₂	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
1C1 Transporte de CO₂	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
1C1a Transporte por tubería	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
1C1b Transporte marítimo	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
1C1c Otros (especificar)	NO	NO	NA	NA	NA	NA	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
1C2 Inyección y almacenamiento	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
1C2a Inyección	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
1C2b Almacenamiento	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
1C3 Otros (especificar)	NO	NO	NA	NA	NA	NA	

NA = No Aplica; NO = No Ocurre; NE = No Estimado; IE = Incluido en otro lugar

T1 = Tier 1; T2 = Tier 2; T3 = Tier 3; D = Por Defecto

Fuente: *Elaboración propia*

2.3.3. Método sectorial vs. Método de referencia

El enfoque de referencia es un enfoque “top-down” realizado a partir de los datos del balance energético del país para calcular las emisiones de GEI relacionadas con el consumo de combustibles fósiles. Este análisis permite realizar una segunda estimación independiente de las emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de combustibles con un menor esfuerzo y unos requisitos de datos adicionales menores.

Tal y como se detalla en las Guías IPCC de 2006, se considera una buena práctica aplicar tanto el enfoque sectorial como el de referencia para estimar las emisiones de CO₂ de un país procedentes de la combustión de combustibles y comparar los resultados de estas dos estimaciones independientes. Las diferencias significativas pueden indicar posibles problemas con el balance energético, los datos de actividad, los valores de poderes caloríficos, el contenido en carbono, el cálculo del carbono excluido, etc.

Las Guías IPCC de 2006 consideran que, para los países con un sistema estadístico bien desarrollado, la comparación entre ambos enfoques podría situarse en un rango de $\pm 5\%$ para un combustible determinado. Para países con un sistema de datos energéticos menos desarrollado, podría ser considerablemente mayor, probablemente en torno a un $\pm 10\%$. En cualquier caso, estas diferencias deben analizarse y explicarse adecuadamente.

La diferencia porcentual del método sectorial con respecto al método de referencia para el periodo 1996-2019 se presentan en la Tabla 13 y Figura 21, donde se observa que la tendencia de emisiones de CO₂ presenta diferencias significativas entre ambos métodos para algunos de los años. Concretamente, el umbral establecido del $\pm 5\%$ desde las Guías IPCC de 2006 se supera en los años 2000, 2003, 2005, 2007, 2009, 2010, 2011 y 2019.

Tabla 13. Comparación entre el método sectorial y el método de referencia: diferencias entre emisiones (Gg CO₂eq)

Método	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Sectorial	3,743.85	3,895.76	3,848.31	3,791.29	3,960.28	3,832.45	4,069.07	4,205.61	3,743.85	3,895.76
Referencia	3,458.95	4,073.47	3,707.27	4,351.02	3,958.88	4,252.24	4,225.86	4,441.36	3,458.95	4,073.47
Diferencia	-284.90	177.71	-141.04	559.73	-1.40	419.79	156.79	235.75	-284.90	177.71
Diferencia porcentual	-7.61%	4.56%	-3.66%	14.76%	-0.04%	10.95%	3.85%	5.61%	-7.61%	4.56%

Método	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Sectorial	4,029.16	4,106.37	4,135.28	4,333.52	4,277.42	4,116.33	4,328.25	4,832.58	4,997.56	4,962.22
Referencia	3,918.50	4,338.29	3,811.71	4,585.86	4,343.30	4,097.63	4,381.18	4,951.62	5,027.34	5,135.69
Diferencia	-110.66	231.92	-323.57	252.34	65.88	-18.70	52.93	119.04	29.78	173.47
Diferencia porcentual	-2.75%	5.65%	-7.82%	5.82%	1.54%	-0.45%	1.22%	2.46%	0.60%	3.50%

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 21, se refleja que hay varios años que sobrepasan ese umbral del $\pm 5\%$. Esto se debe a la estimación estadística que se ha realizado para completar la información no proporcionada por el BEN sobre consumo de diésel y fuel oil en la categoría “1A1b Refinación de Petróleo”. Estas técnicas de empalme de datos se aplicaron para los periodos 2001-2006 y 2008-2009. Estas diferencias porcentuales también se explican por el relleno de datos mediante técnicas estadísticas para los años 2006-2019 (consumo de diésel y fuel oil en la categoría 1A1a Auto productores).

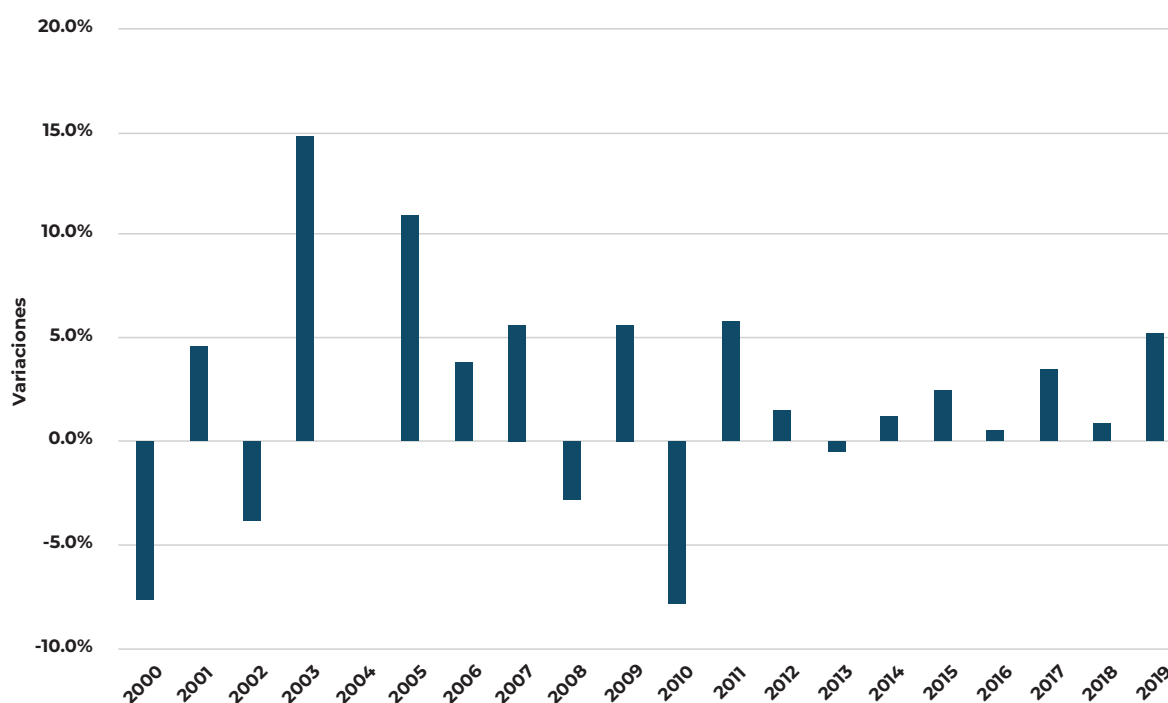


Figura 21. Comparación Método Sectorial vs Método de Referencia

Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Memo Items

Todas las emisiones procedentes de combustibles utilizados para la aviación y navegación internacional (bunkers) y las operaciones multilaterales de conformidad con la Carta de Naciones Unidas, deben excluirse de los totales nacionales y reportarse por separado como categoría pro-memoria con fines únicamente informativos.

La categoría de Memo Items comprende dos subcategorías principales:

- **Combustibles para transporte internacional**
 - 1A3ai Aviación internacional
 - 1A3di Navegación internacional
- **Emisiones de CO₂ de la biomasa utilizada con fines energéticos**

Las emisiones de la aviación internacional se estiman en 131.09 Gg CO₂eq en el año 2019, un 239.50% superiores a las emisiones estimadas en 1996 que fueron de 38.61 Gg CO₂eq. Se observa en la Figura 22 y Tabla 14, que las emisiones han ido incrementándose en el tiempo, siendo ese incremento más significativo en los últimos años (2010 – 2019).

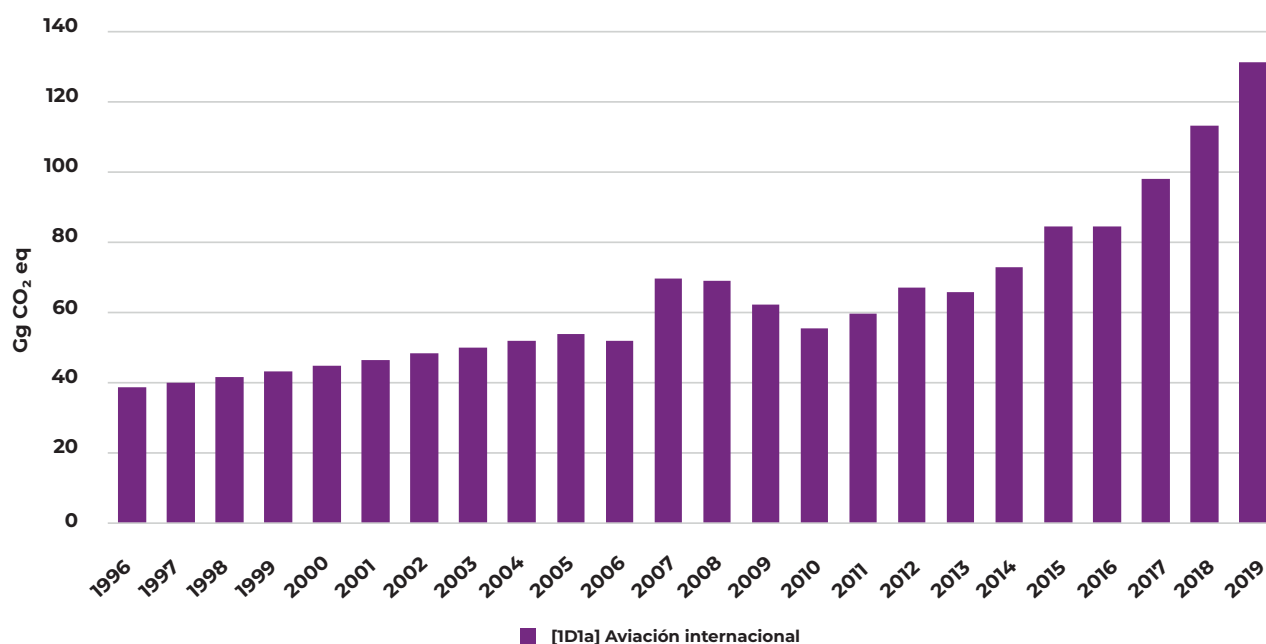


Figura 22. Emisiones totales de GEI de la subcategoría 1D1a Aviación internacional para el periodo 1996 - 2019 (Gg CO₂eq)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Emisiones totales de GEI de la subcategoría 1D1a Aviación internacional para el periodo 1996 - 2019 (Gg CO₂eq)

Subcategoría	1996	1997	1998	1999	2000	2001
1D1 Bunkers internacionales	38.61	40.07	41.58	43.16	44.79	46.48
1D1a Aviación internacional	38.61	40.07	41.58	43.16	44.79	46.48
1D1b Navegación internacional	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Subcategoría	2002	2003	2004	2005	2006	2007
1D1 Bunkers internacionales	48.23	50.06	51.95	53.91	51.95	69.77
1D1a Aviación internacional	48.23	50.06	51.95	53.91	51.95	69.77
1D1b Navegación internacional	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Subcategoría	2008	2009	2010	2011	2012	2013
1D1 Bunkers internacionales	68.89	62.19	55.59	59.66	66.98	65.92
1D1a Aviación internacional	68.89	62.19	55.59	59.66	66.98	65.92
1D1b Navegación internacional	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Subcategoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1D1 Bunkers internacionales	72.88	84.44	84.61	97.91	113.29	131.09
1D1a Aviación internacional	72.88	84.44	84.61	97.91	113.29	131.09
1D1b Navegación internacional	NE	NE	NE	NE	NE	NE

Fuente: Elaboración propia

2.4. Sector Procesos Industriales y Uso de Productos

El sector Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU, por sus siglas en inglés), reportan las emisiones de GEI generadas por las industrias, los procesos productivos y el uso no energético contenido en los combustibles fósiles.

El sector IPPU se divide en 8 categorías:

- **2A Industria de los minerales:** se consideran las emisiones de GEI generadas en la producción de minerales no metálicos. Las subcategorías corresponden a las distintas producciones de minerales.
- **2B Industria química:** se consideran las emisiones de GEI generadas en la producción de compuestos químicos.
- **2C Industria de los metales:** se consideran las emisiones de GEI generadas en la producción de minerales metálicos.
- **2D Uso de productos no energéticos de combustibles y solventes:** se consideran las emisiones de GEI generadas por el uso de lubricantes o parafinas, entre otras sustancias.
- **2E Industria electrónica:** se consideran las emisiones de GEI debidas a la fabricación de componentes electrónicos.
- **2F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono:** se consideran las emisiones de gases fluorados (HFCs, PFCs, NF₃ y SF₆)⁹ por el uso de estos compuestos fluorados en diferentes instalaciones.
- **2G Manufactura y utilización de otros productos:** se consideran las emisiones de gases fluorados y N₂O debidas al uso de materiales que las contienen.
- **2H Otros:** se consideran las emisiones de GEI por otras actividades industriales como la industria del papel y la pulpa, o la industria alimenticia, entre otras.

Nicaragua no es un país industrializado. La industria manufacturera supone el 14.04% del PIB nacional (BCN, 2022). En Nicaragua no se realizan muchos procesos industriales de los descritos anteriormente, concretamente aquellos relacionados con la fabricación de productos químicos y la industria de los metales. Por ello, no existen emisiones asociadas a las categorías de industria química, industria de los metales, industria electrónica y de manufactura y utilización de otros productos.

2.4.1. Tendencia de las emisiones

Las emisiones de GEI del sector IPPU se estiman en 185.33 Gg CO₂eq en el año 2019, lo que corresponde al 0.80% de las emisiones nacionales (sin UTCUTS) y al 0.52% (con UTCUTS). El 100% de las emisiones estimadas corresponden a emisiones de CO₂. En este Quinto INGEI no fue posible estimar las emisiones de gases fluorados debido a falta de información.

⁹ HFCs: Hidrofluorocarbonos; PFCs: Perfluorocarburos; NF₃: Trifluoruro de nitrógeno; SF₆: Hexafluoruro de azufre

La tendencia de las emisiones del sector muestra variaciones a lo largo de toda la serie temporal 1996 – 2019 (Figura 50 y Tabla 63). La categoría 2A Industria de los minerales es la principal categoría responsable de las emisiones del sector IPPU, con 182.88 Gg CO₂eq en 2019, representando el 98.68% de las emisiones del sector; entre los años 1996 y 2019, esta categoría ha tenido un incremento del 30.23%. La categoría 2D Uso de productos no energéticos de combustibles y uso de solventes corresponde al 1.32% (2.45 Gg CO₂eq en 2019) de las emisiones del sector, esta ha incrementado el 25.64% respecto a 1996.

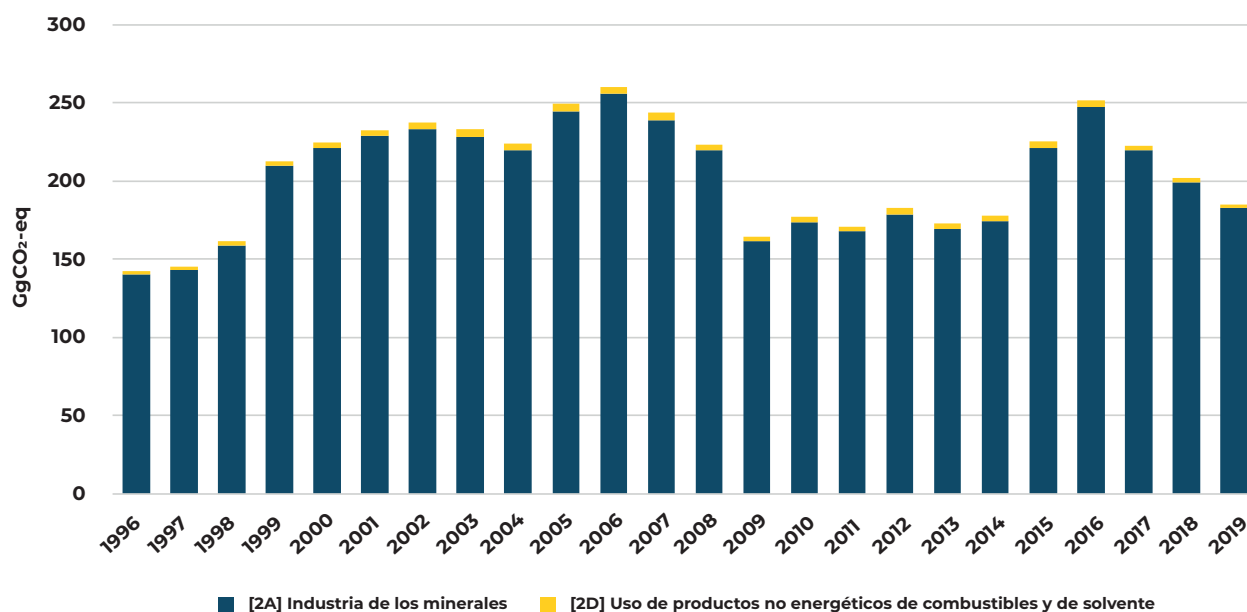


Figura 23. Emisiones totales de GEI del sector IPPU por categorías para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO₂eq)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Emisiones totales de GEI del sector IPPU por categoría y subcategoría para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO₂eq)

Subcategoría	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2 Procesos Industriales y Uso de Productos	142.38	145.61	161.50	212.48	224.87	232.52	237.91	233.07	223.98	249.71	260.12	243.73
2A industria de los minerales	140.43	143.39	158.96	209.57	221.51	228.71	233.64	228.34	219.49	244.68	256.37	239.26
2B Industria química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2C Industria de los metales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2D Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	1.95	2.22	2.54	2.91	3.36	3.81	4.27	4.73	4.49	5.03	3.75	4.47
2E Industria electrónica	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Subcategoría	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2G Manufactura y utilización de otros productos	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE
2H Otros	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA
Subcategoría	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
2 Procesos Industriales y Uso de Productos	223.34	164.60	177.28	171.15	182.57	173.16	177.94	225.38	252.03	222.93	201.78	185.33
2A industria de los minerales	219.79	161.49	173.77	167.91	178.96	169.34	174.21	221.53	247.85	219.60	199.23	182.88
2B Industria química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2C Industria de los metales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2D Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	3.55	3.11	3.51	3.24	3.61	3.82	3.73	3.85	4.18	3.33	2.55	2.45
2E Industria electrónica	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
2G Manufactura y utilización de otros productos	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE
2H Otros	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA

Fuente: Elaboración propia

2.4.2. Aspectos metodológicos

La Tabla 16, muestra la metodología utilizada en el sector IPPU, especificando el nivel metodológico empleado para la estimación de las emisiones, el factor de emisión y la fuente de los datos de actividad empleados para cada una de las categorías y subcategorías.

Tabla 16. Metodología utilizada en el sector IPPU

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		F-gases		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
2 – Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)									
2A Industria de los minerales									
2A1 Producción de cemento	T1	D	NA	NA	NA	NA	NA	NA	• Compendio/ Anuario Estadístico del INIDE
2A2 Producción de cal	T1	D	NA	NA	NA	NA	NA	NA	• Anuarios Estadísticas del BCN
2A3 Producción de vidrio	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2A4 Otros usos de carbonatos	T1	D	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2A4a Cerámicas	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2A4b Otros usos del carbonato sódico	T1	D	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2A4c Producción no metalúrgica de magnesio	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2A4d Otros (especificar)	T1	D	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2B Industria química	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	
2B1 Producción de amoníaco	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
2B2 Producción de ácido nítrico	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
2B3 Producción de ácido adípico	NO	NO	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
2B4 Producción de caprolactama, glioxil y ácido glioxílico	NO	NO	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
2B4a Caprolactama	NO	NO	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
2B4b Glioxal	NO	NO	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
2B4c Ácido glioxílico	NO	NO	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
2B5 Producción de carburo	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2B5a Carburo de silicio	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2B5b Carburo de calcio	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2B6 Producción de dióxido de titanio	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2B7 Producción de ceniza de sosa	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2B8 Producción petroquímica y negro de humo	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		F-gases		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
2B8a Metanol	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2B8b Etileno	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2B8c Dicloruro de etileno y monómero de cloruro de vinilo	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2B8d Óxido de etileno	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2B8e Acrilonitrilo	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2B8f Carbono negro	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2B8g Otros	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2B8gi Estireno	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2B8gii Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2B9 Producción fluorquímica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2B9a Emisiones de subproductos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2B9ai Producción de HCFC-22	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2B9aii Otros (especificar sustancia)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2B9b Emisiones fugitivas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2B9bi Producción de HFC-134 ^a	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2B9bii Producción de SF ₆	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2B9biii Producción de NF ₃	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2B9biv Otros (especificar sustancia)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2B10 Otros	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
2B10a Producción de hidrógeno	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
2B10b Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NA	NA	
2C Industria de los metales	NO	NO	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	
2C1 Producción de hierro y acero	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2C1a Acero	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2C1b Arrabio	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2C1c Hierro de reducción directa	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2C1d Sinter	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2C1e Pellet	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2C1f Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2C2 Producción de ferroaleaciones	NO	NO	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
2C3 Producción de aluminio	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NO	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		F-gases		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
2C3a Emisiones de subproductos	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2C3b F-Gases utilizados en fundiciones	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2C4 Producción de magnesio	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2C5 Producción de plomo	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2C6 Producción de zinc	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2C7 Otros	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2C7a Producción de tierras raras	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2C7b Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2D Uso de productos no energéticos de combustibles y de solventes	T1	D							
2D1 Uso de lubricantes	T1	D	NA	NA	NA	NA	NA	NA	• Estadísticas Suministro de Hidrocarburos del MEM
2D2 Uso de la cera de parafina	T1	D	NA	NA	NA	NA	NA	NA	• Datos de la Cuarta Comunicación Nacional
2D3 Otros (especificar)	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	NO, NE	
2D3a Uso de solventes	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
2D3b Pavimentación de carreteras con asfalto	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	• Anuarios Estadísticas del BCN (se estiman emisiones de COVDM)
2D3c Cubiertas de asfalto	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2D3d Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2E Industria electrónica	NA	NA	NA	NA	NO, NA	NO, NA	NO	NO	
2E1 Circuitos integrados o semiconductores	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	NO	
2E2 Pantalla plana tipo TFT	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	NO	
2E3 Células fotovoltaicas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2E4 Fluido de transferencia térmica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2E5 Otros	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NO	NO	
2F Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F1 Refrigeración y aire acondicionado	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F1a Refrigeración comercial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		F-gases		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
2F1b Refrigeración doméstica	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F1c Refrigeración industrial	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F1d Refrigeración de transporte	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F1e Aire acondicionado móvil	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F1f Aire acondicionado estacionario	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F2 Agentes espumantes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F2a Cámaras cerradas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F2b Cámaras abiertas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F3 Protección contra incendios	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F4 Aerosoles	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F4a Inhaladores dosificadores	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F4b Otros (especificar para cada sustancia)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F5 Solventes	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F6 Otras aplicaciones	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F6a Emisivas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2F6b Contenidas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2G Manufactura y utilización de otros productos	NA	NA	NA	NA	NO, NA, NE	NO, NA, NE	NO, NA	NO, NA	
2G1 Equipos eléctricos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
2G2 SF ₆ y PFC de otros usos de productos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2G2a Aplicaciones militares	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2G2b Aceleradores	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2G2c Ventanas insonorizadas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2G2d Propiedades adiabáticas: zapatos y neumáticos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2G2e Otros (especificar para cada sustancia)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2G2ei Impermeabilización de circuitos electrónicos	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2G2eii Otros (especificar para cada sustancia)	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
2G3 N ₂ O de usos de productos	NA	NA	NA	NA	NO, NE	NO, NE	NA	NA	
2G3a Aplicaciones médicas	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NA	NA	
2G3b Otros (especificar)	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NA	NA	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		F-gases		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
2G3bi Propelente para productos a presión y aerosoles	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NA	NA	
2G3bii Otrvos (especificar)	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
2G4 Otros (especificar para cada sustancia)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
2H Otros	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	NO, NA	
2H1 Industria de la pulpa y el papel	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	
2H2 Industria de la alimentación y las bebidas	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	• Anuarios Estadísticas del BCN (se estiman emisiones de COVDM)
2H3 Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

NA =No Aplica; NO = No Ocurre; NE = No Estimado; IE = Incluido en otro lugar

T1 = Tier 1; T2 = Tier 2; T3 = Tier 3; D = Por Defecto

Fuente: Elaboración propia

2.5. Sector Agricultura

La ganadería es muy importante en Nicaragua, considerado uno de los rubros productivos del sector agropecuario con mayor potencial económico y que ha mostrado durante la última década un fuerte crecimiento y dinamismo. Para el año 2019, las actividades agrícolas y pecuarios crecieron en 3.7% y 4.8%, respectivamente, con respecto al año 2018 (BCN, 2020).

El sector Agricultura considera las emisiones de CH₄ y N₂O generadas por las emisiones a partir de la fermentación entérica y la gestión del estiércol. Se incluyen las emisiones directas e indirectas de N₂O de los suelos gestionados por fuentes de nitrógenos agregados; emisiones de CO₂ producidas por los fertilizantes con contenido de urea; emisiones por quema de residuos agrícolas y por sabanas.

El sector Agricultura se divide en 9 categorías:

- **3A Fermentación entérica:** las emisiones de CH₄ son generadas a partir del proceso digestivo del hato ganadero, en particular de los rumiantes. En esta categoría se incluyen los bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, equinos, mulas y asnos.
- **3B Gestión del estiércol:** se incluyen las emisiones directas e indirectas de CH₄ producidos durante el almacenamiento y el tratamiento del estiércol, los sistemas evaluados son compostaje, biodigestores y pastoreo para el hato bovino, camas profundas para porcino, corral con hojarasca para aves de corral, y para las demás especies, se considera pastoreo de forma extensiva.

- **3C Cultivo de arroz:** en la categoría se estima el CH₄ por la descomposición anaeróbica de material orgánico en los arrozales inundados.
- **3D Suelos agrícolas:** se incluyen las emisiones directa e indirectas de N₂O de las fuentes agregadas de nitrógeno a la tierra, esto debido a la deposición atmosférica y lixiviación. Esta categoría, solo incluye los fertilizantes nitrogenados inorgánicos, la orina y estiércol depositados por los animales en pastoreo y los residuos agrícolas.
- **3E Quema prescrita de sabanas:** En esta categoría se incluyen las emisiones de GEI (CO₂, CH₄, N₂O) y los contaminantes atmosféricos (CO y NO_x) productos de la quema prescrita de sabanas. No hay una segregación de las sabanas naturales, vegetación arbustiva y vegetación herbácea.
- **3F Quema de residuos agrícolas en el campo:** la categoría se incluyen las emisiones de GEI (CO₂, CH₄, N₂O) y los contaminantes atmosféricos (CO y NO_x) productos de la quema de los residuos de los cultivos. En Nicaragua, la quema agrícola aun es una práctica que se realiza como proceso de preparación de la tierra.
- **3H Aplicación de urea:** en esta categoría se estima el CO₂, emisiones procedentes de la aplicación de la urea.

2.5.1. Tendencias de las emisiones

Las emisiones de GEI del sector Agricultura se estiman en 12,775.22 Gg CO₂eq al año 2019, 98.99% superiores a las emisiones en 1996. El sector engloba el 35.65% de las emisiones totales del país con UTCUTS y el 55.27% sin UTCUTS, siendo el segundo sector con mayores emisiones.

Las tendencias de las emisiones muestra un incremento para toda la serie temporal 1996 a 2019. En la Figura 24 y Tabla 17, se logra visualizar que la principal categoría responsable de las emisiones es 3A Fermentación Entérica con 72.54% de las emisiones, lo equivalente a 9,266.87Gg CO₂eq para el año 2019, teniendo un aumento del 103.75% (4,548.18 Gg CO₂eq) superiores al año 1996. A esta categoría le sigue 3D Emisiones directas e indirectas de N₂O de suelos agrícolas con 22.10% lo que corresponde a 2,823.86 Gg CO₂eq para el año 2019, incrementando 89.57% respecto a 1996. Seguido de 3C Cultivo de Arroz con 2.79 % (356.90 Gg CO₂eq), 79.75% superiores a 1996. La categoría 3B Gestión del Estiércol con 2.08% equivalente a 266.29 Gg CO₂eq, 78.67% superiores a 1996. Y el restante 0.49% se distribuyen en 3H Emisiones de CO₂ por aplicación de Urea, 3F Quema de desechos agrícolas en el campo y 3E Quema prescrita de sabanas (57.96, 3.09 y 0.25 Gg CO₂eq respectivamente).

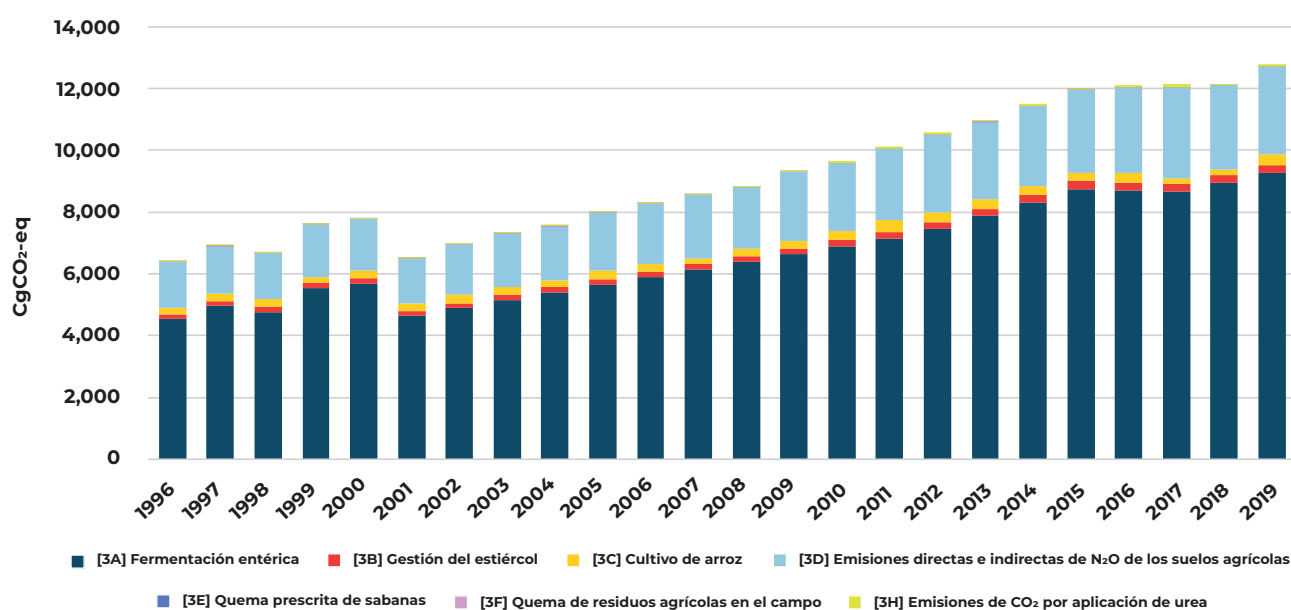


Figura 24. Emisiones totales de GEI del sector Agricultura por categorías para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO₂eq)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Emisiones totales de GEI del sector Agricultura por categoría para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO₂eq)

Categoría	1996	1997	1998	1999	2000	2001
[3] Agricultura	6,419.90	6,942.29	6,719.54	7,630.49	7,820.29	6,531.38
[3A] Fermentación entérica	4,548.18	4,967.30	4,776.00	5,531.30	5,680.46	4,650.88
[3B] Gestión del estiércol	149.04	159.59	155.84	171.67	175.51	154.54
[3C] Cultivo de arroz	198.55	229.91	241.49	209.51	242.98	249.3
[3D] Emisiones directas e indirectas de N ₂ O de los suelos agrícolas	1,489.61	1,549.53	1,508.14	1,678.07	1,678.64	1,432.11
[3E] Quema prescrita de sabanas	0.34	0.35	0.47	0.38	0.41	0.35
[3F] Quema de desechos agrícolas en el campo	2.83	2.52	2.67	2.69	3.36	3.11
[3G] Emisiones de CO ₂ por encalado	NO	NO	NO	NO	NO	NO
[3H] Emisiones de CO ₂ por aplicación de urea	31.35	33.09	34.93	36.87	38.93	41.09
[3I] Emisiones de CO ₂ de otros fertilizantes que contienen carbono	NO	NO	NO	NO	NO	NO
[3J] Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Categoría	2002	2003	2004	2005	2006	2007
[3] Agricultura	6,992.79	7,361.24	7,587.34	8,024.03	8,323.04	8,598.24
[3A] Fermentación entérica	4,897.36	5,145.81	5,393.01	5,642.19	5,890.65	6,139.11
[3B] Gestión del estiércol	159.99	165.72	171.37	177.16	183.02	188.84
[3C] Cultivo de arroz	273.16	275.67	238.59	305.34	230.08	168.66
[3D] Emisiones directas e indirectas de N ₂ O de los suelos agrícolas	1,614.73	1,728.46	1,742.28	1,850.37	1,966.86	2,044.68
[3E] Quema prescrita de sabanas	0.53	0.58	0.49	0.33	0.19	0.18
[3F] Quema de desechos agrícolas en el campo	3.65	3.8	2.73	3.80	2.93	2.99
[3G] Emisiones de CO ₂ por encalado	NO	NO	NO	NO	NO	NO
[3H] Emisiones de CO ₂ por aplicación de urea	43.37	41.2	38.87	44.84	49.31	53.78
[3I] Emisiones de CO ₂ de otros fertilizantes que contienen carbono	NO	NO	NO	NO	NO	NO
[3J] Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Categoría	2008	2009	2010	2011	2012	2013
[3] Agricultura	8,830.87	9,356.22	9,645.48	10,132.05	10,586.08	10,980.49
[3A] Fermentación entérica	6,387.58	6,636.04	6,884.50	7,152.24	7,451.88	7,873.06
[3B] Gestión del estiércol	194.24	199.79	205.97	212.85	226.55	235.83
[3C] Cultivo de arroz	239.29	231.61	293.07	375.24	324.25	291.29
[3D] Emisiones directas e indirectas de N ₂ O de los suelos agrícolas	1,968.47	2,224.52	2,200.61	2,322.70	2,506.70	2,519.45
[3E] Quema prescrita de sabanas	0.84	0.52	0.20	0.20	0.25	0.51
[3F] Quema de desechos agrícolas en el campo	2.89	3.13	2.92	3.40	3.39	3.96
[3G] Emisiones de CO ₂ por encalado	NO	NO	NO	NO	NO	NO
[3H] Emisiones de CO ₂ por aplicación de urea	37.56	60.61	58.21	65.42	72.92	56.39
[3I] Emisiones de CO ₂ de otros fertilizantes que contienen carbono	NO	NO	NO	NO	NO	NO
[3J] Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Categoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019
[3] Agricultura	11,515.41	12,015.20	12,101.44	12,134.49	12,144.77	12,775.22
[3A] Fermentación entérica	8,301.29	8,751.22	8,697.88	8,655.93	8,936.01	9,266.87
[3B] Gestión del estiércol	249.43	258.30	256.76	255.47	260.06	266.29
[3C] Cultivo de arroz	291.29	264.99	309.96	164.52	168.59	356.90
[3D] Emisiones directas e indirectas de N ₂ O de los suelos agrícolas	2,606.76	2,681.22	2,770.02	2,970.52	2,727.91	2,823.86

Categoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019
[3E] Quema prescrita de sabanas	0.43	0.10	0.39	0.26	0.49	0.25
[3F] Quema de desechos agrícolas en el campo	3.19	2.84	3.52	3.09	2.79	3.09
[3G] Emisiones de CO ₂ por encalado	NO	NO	NO	NO	NO	NO
[3H] Emisiones de CO ₂ por aplicación de urea	63.02	56.53	62.91	84.70	48.92	57.96
[3I] Emisiones de CO ₂ de otros fertilizantes que contienen carbono	NO	NO	NO	NO	NO	NO
[3J] Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO

Fuente: Elaboración propia

2.5.2. Aspectos metodológicos

La Tabla 18, muestra la metodología utilizada en el sector Agricultura, especificando el nivel metodológico empleado para la estimación de las emisiones, el factor de emisión y la fuente de los datos de actividad empleados para cada una de las categorías y subcategorías.

Tabla 18. Metodología utilizada en el sector Agricultura

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
3 – Agricultura							
3A Fermentación entérica	NA	NA	T1	D	NA	NA	
3A1 Bovino	NA	NA	T1	D	NA	NA	
3A1a Bovino lechero	NA	NA	T1	D	NA	NA	• CENAGRO 2001 y 2011
3A1b Otros bovinos	NA	NA	T1	D	NA	NA	• Estudios de Hato ganadero (MAG)
3A2 Ovinos	NA	NA	T1	D	NA	NA	• CENAGRO 2001 y 2011
3A3 Porcinos	NA	NA	T1	D	NA	NA	• IICA, 2004
3A4 Otros (especificar)	NA	NA	T1	D	NA	NA	• FAO, 2019 • MAG, 2022
3A4a Búfalo	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
3A4b Camello	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
3A4c Ciervo	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
3A4d Cabras	NA	NA	T1	D	NA	NA	
3A4e Caballos	NA	NA	T1	D	NA	NA	
3A4f Mulas y asnos	NA	NA	T1	D	NA	NA	• CENAGRO 2001 y 2011
3A4g Aves de corral	NA	NA	NA	NA	NA	NA	• Estudios de Hato ganadero (MAG)
3A4h Otros (especificar)	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
3A4hi Conejos	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
3A4hii Renos	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
3A4hiii Avestruces	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
3A4hiv Animales para peletería	NA	NA	NO	NO	NA	NA	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
3B Gestión del estiércol	NA	NA	T1	D	T1	D	
3B1 Bovino	NA	NA	T1	D	T1	D	
3B1a Bovino lechero	NA	NA	T1	D	T1	D	<ul style="list-style-type: none"> • CENAGRO 2001 y 2011 • Estudios de Hato ganadero (MAG)
3B1b Otros bovinos	NA	NA	T1	D	T1	D	
3B2 Ovinos	NA	NA	T1	D	T1	D	<ul style="list-style-type: none"> • CENAGRO 2001 y 2011 • IICA, 2004
3B3 Porcinos	NA	NA	T1	D	T1	D	
3B4 Otros (especificar)	NA	NA	T1	D	T1	D	<ul style="list-style-type: none"> • FAO, 2019 • MAG, 2022
3B4a Búfalo	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
3B4b Camello	NA	NA	NO	NO	NO	NO	<ul style="list-style-type: none"> • CENAGRO 2001 y 2011 • Estudios de Hato ganadero (MAG)
3B4c Ciervo	NA	NA	NO	NO	NO	NO	
3B4d Cabras	NA	NA	T1	D	T1	D	<ul style="list-style-type: none"> • Anuarios Estadísticas del BCN
3B4e Caballos	NA	NA	T1	D	T1	D	
3B4f Mulas y asnos	NA	NA	T1	D	T1	D	
3B4g Aves de corral	NA	NA	T1	D	T1	D	
3B4h Otros (especificar)	NA	NA	NO	NO	NO	NO	
3B4hi Conejos	NA	NA	NO	NO	NO	NO	
3B4hii Renos	NA	NA	NO	NO	NO	NO	
3B4hiii Avestruces	NA	NA	NO	NO	NO	NO	
3B4hiv Animales para peletería	NA	NA	NO	NO	NO	NO	
3B5 Emisiones indirectas de N₂O	NA	NA	NO	NO	T1	D	<ul style="list-style-type: none"> • CENAGRO 2001 y 2011 • Estudios de Hato ganadero (MAG) • Anuarios Estadísticas del BCN • IICA, 2004
3C Cultivo de arroz	NA	NA	T1	D	NA	NA	
3C1 Regadío	NA	NA	T1	D	NA	NA	
3C1a Continuamente inundado	NA	NA	T1	D	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> • Anuarios Estadísticas del BCN
3C1b Intermitentemente inundado	NA	NA	T1	D	NA	NA	
3C1bi Aireación simple	NA	NA	NO	NO	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de la cadena de comercialización del arroz, IICA • MAGFOR, 2006
3C1bii Aireación múltiple	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
3C2 Secano	NA	NA	T1	D	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> • UNAN, 2017. • Gobierno de Nicaragua, 2019
3C2a Propensas a las inundaciones	NA	NA	T1	D	NA	NA	
3C2b Propensas a las sequías	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
3C3 Aguas profundas	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
3C3a Profundidad del agua 50-100 cm	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
3C3b Profundidad del agua > 100 cm	NA	NA	NO	NO	NA	NA	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
3C4 Otros (especificar)	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
3D Emisiones directas e indirectas de N₂O de los suelos agrícolas	NA	NA	NA	NA	T1	D	
3D1 Emisiones directas de N₂O de los suelos gestionados	NA	NA	NA	NA	T1	D	
3D1a Fertilizantes nitrogenados inorgánicos	NA	NA	NA	NA	T1	D	• FAOSTAT
3D1b Fertilizantes nitrogenados orgánicos	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
3D1bi Estiércol animal aplicado al suelo	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
3D1bii Lodos de depuradora aplicados al suelo	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
3D1biii Otros fertilizantes orgánicos aplicados al suelo	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
3D1c Orina y estiércol depositados por los animales que pastan	NA	NA	NA	NA	T1	D	• CENAGRO 2001 y 2011 • Estudios de Hato ganadero (MAG) • Anuarios Estadísticas del BCN
3D1d Desechos de cultivos	NA	NA	NA	NA	T1	D	• Anuarios Estadísticas del BCN • FAOSTAT
3D1e Mineralización/ inmovilización asociada a la pérdida/ganancia de materia orgánica del suelo	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
3D1f Cultivo de suelos orgánicos	NA	NA	NA	NA	NE	NE	
3D1g Otros	NA	NA	NA	NA	NO	NO	
3D2 Emisiones indirectas de N₂O de los suelos gestionados	NA	NA	NA	NA	T1	D	
3D2a Deposición atmosférica	NA	NA	NA	NA	T1	D	• CENAGRO 2001 y 2011
3D2b Lixiviación y escorrentía de nitrógeno	NA	NA	NA	NA	T1	D	• Estudios de Hato ganadero (MAG) • Anuarios Estadísticas del BCN • FAOSTAT
3E Quema prescrita de sabanas	IE	IE	T1	D	T1	D	
3E1 Tierras forestales	IE	IE	NO	NO	NO	NO	
3E2 Praderas	NA	NA	T1	D	T1	D	• Instituto Nacional Forestal (INAFOR) • FAOSTAT
3F Quema de Desechos agrícolas en el campo	NA	NA	T1	D	T1	D	
3F1 Cereales	NA	NA	T1	D	T1	D	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
3F1a Trigo	NA	NA	IE	IE	IE	IE	
3F1b Cebada	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
3F1c Maíz	NA	NA	T1	D	T1	D	· Anuarios Estadísticas del BCN · FAOSTAT
3F1d Sorgo	NA	NA	T1	D	T1	D	
3F1e Arroz	NA	NA	T1	D	T1	D	
3F2 Leguminosas	NA	NA	T1	D	T1	D	
3F3 Tubérculos y raíces	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
3F4 Caña de azúcar	NA	NA	T1	D	T1	D	
3F5 Otros (especificar)	NA	NA	NO	NO	NO	NO	
3G Emisiones de CO₂ por encalado	NE	NE	NA	NA	NA	NA	
3G1 Caliza CaCO₃	NE	NE	NA	NA	NA	NA	
3G2 Dolomita CaMg(CO₃)₂	NE	NE	NA	NA	NA	NA	
3H Emisiones de CO₂ por aplicación de urea	T1	D	NA	NA	NA	NA	· FAOSTAT
3I Emisiones de CO₂ de otros fertilizantes que contienen carbono	NO	NO	NA	NA	NA	NA	
3J Otros (especificar)	NO	NO	NA	NA	NA	NA	

NA =No Aplica; NO = No Ocurre; NE = No Estimado; IE = Incluido en otro lugar

T1 = Tier 1; T2 = Tier 2; T3 = Tier 3; D = Por Defecto

Fuente: Elaboración propia

2.6. Sector Uso de la Tierra, Cambios de Uso de la Tierra y Silvicultura

En esta sección se describen las emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero generadas por el Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS). Este sector es el único del inventario que genera absorciones de GEI. Las emisiones son generadas por los cambios entre categorías de uso del suelo con mayor densidad de carbono hacia categorías con menor densidad.

Para el año 2020 (información disponible más cercana al último año del inventario, 2019), el uso de la tierra se distribuía de la siguiente forma: 43.68% en uso agropecuario (cultivos anuales, cultivos permanentes y pastos); el 39.51% por bosque (latifoliado, pino, mangle y palma); 13.87% corresponde a otros usos (humedales, centros poblados, tierras sujetas a inundación, agua y suelo sin vegetación) y el 2.94% por vegetación secundaria (tacotales) (Figura 25).

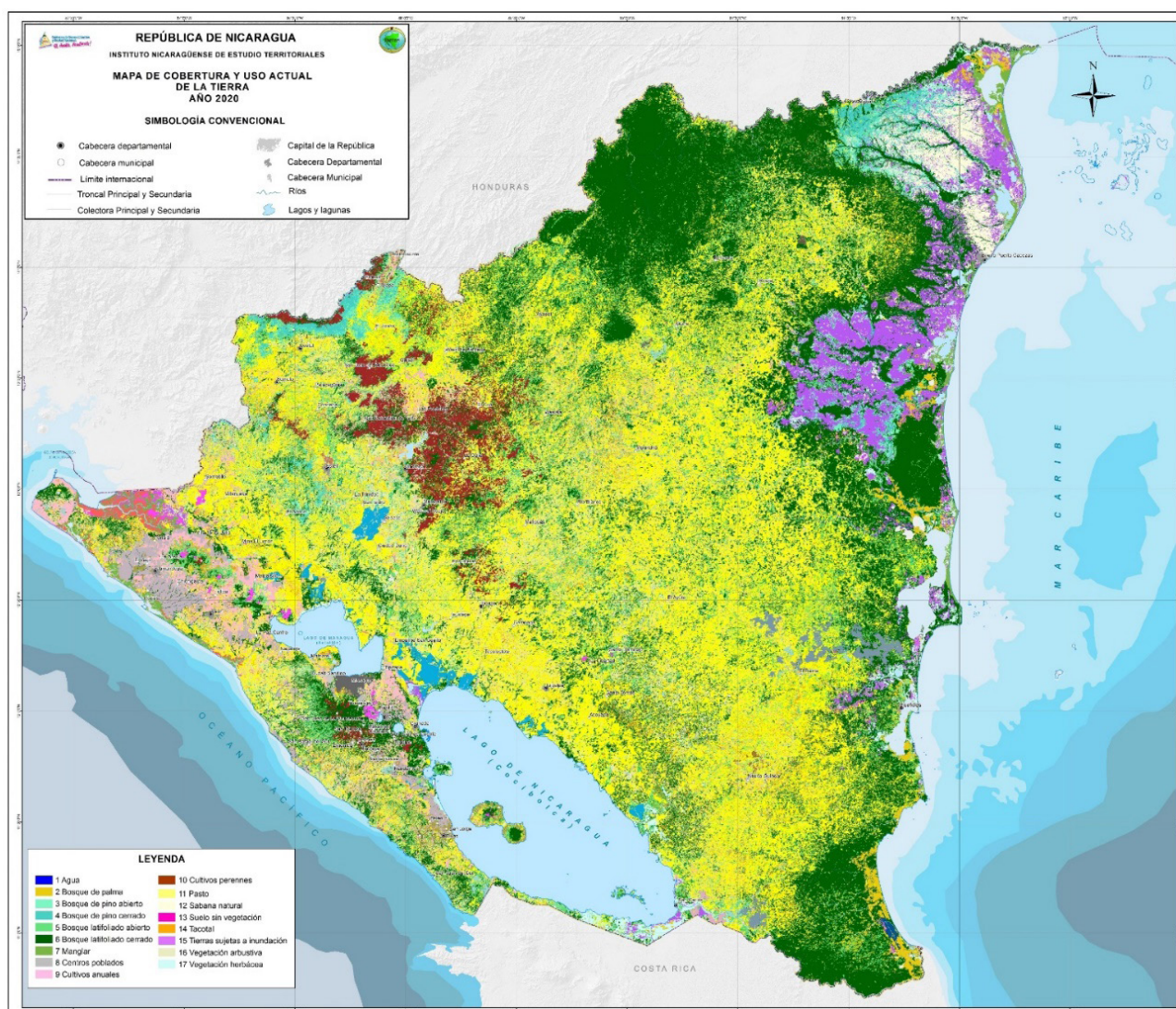


Figura 25. Cobertura del suelo para el año 2020

Fuente: INETER, 2022

Las estimaciones presentadas en esta edición del inventario son las correspondientes al periodo 1996 – 2019. Las estimaciones 1996 – 1999 y 2016 – 2019 se reportan por primera vez, las estimaciones 2000 – 2015 se han recalculado respecto de las presentadas en la 4CN, esto debido a los cambios en la información base disponible y utilizada.

2.6.1. Tendencias de las emisiones

Para el año 2019, las emisiones de GEI del sector UTCUTS se estiman en 12,720.85 Gg CO₂eq, las cuales incrementan en un 51.97% con respecto a las emisiones de 1996 (8,370.79 Gg CO₂eq). En la Figura 26 y Tabla 19, se presentan las emisiones de GEI por categoría, se identifica que para el 2019, el 75.07% de las emisiones son generadas por la categoría 4C Pastizales; el 9.80% proviene de la 4A Tierras Forestales; el 7.83% de la 4.B. Tierras de Cultivo; el 4.82% de 4D Humedales; el 1.72% de 4E Asentamientos y el 0.76% restante 4F Otras tierras.

El comportamiento de las emisiones durante el periodo 1996 al 2003 muestra que las tierras forestales eran un sumidero de carbono, sin embargo, a partir del 2004 hasta 2019 cambian a emisor. Según el estudio de las causas de deforestación publicado por MARENA en 2017¹⁰, a partir del 2000, el avance de la frontera agrícola y ganadería extensiva del Pacífico hacia el Caribe genera intensos procesos de degradación forestal que ocurren en las tierras forestales que permanecen como tal.

Adicionalmente, se combinan otros factores demográficos (crecimiento de la población, migración) y factores biofísicos (clima, suelos, yacimientos, oferta hídrica, presencia de maderas finas, accesibilidad). Esto explica la disminución del área de tierras forestales que permanecen como tal, así como la evolución hacia bosques con menos porcentaje de cobertura arbórea.

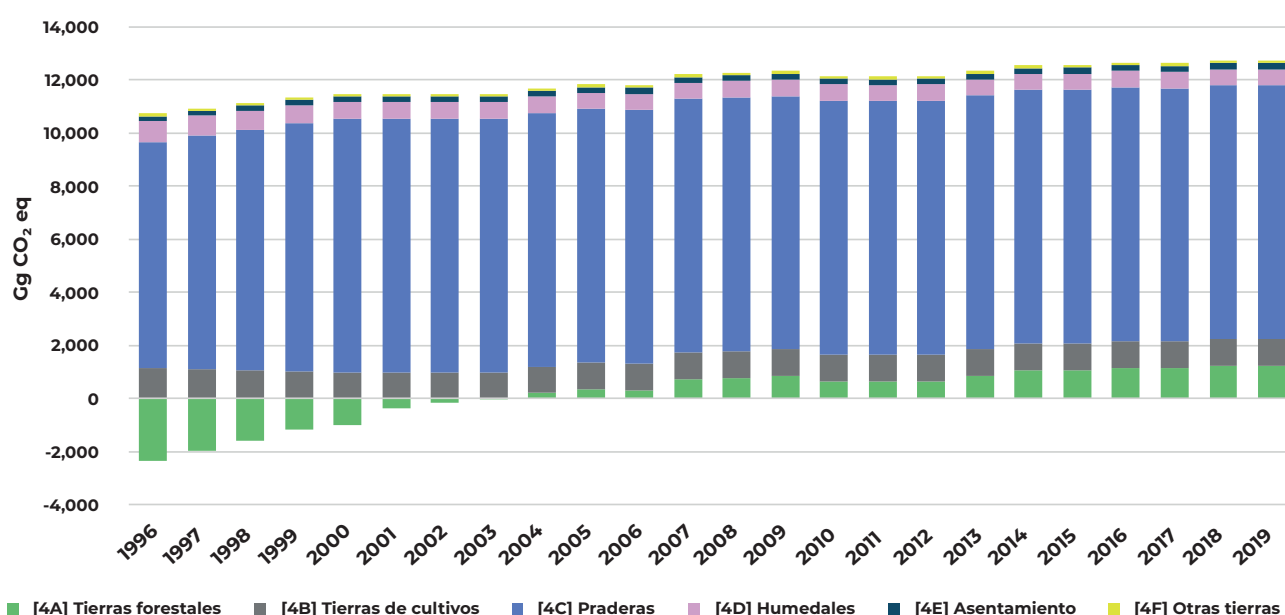


Figura 26. Emisiones y absorciones de GEI del sector UTCUTS por categoría para el periodo 1996 - 2019 (Gg CO₂eq)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19. Emisiones y absorciones de GEI del sector UTCUTS por categoría para el periodo 1996 - 2019 (Gg CO₂eq)

Categorías/Subcategoría	1996	1997	1998	1999	2000	2001
[4] UTCUTS	8,370.79	8,956.89	9,571.24	10,175.27	10,487.96	11,116.12
[4A] Tierras Forestales	-2,355.94	-1,978.68	-1,573.14	-1,177.95	-986.03	-357.87
[4B] Tierras de Cultivo	1,140.91	1,104.55	1,068.19	1,031.84	995.48	995.48
[4C] Praderas	8,498.61	8,783.23	9,067.84	9,352.46	9,549.01	9,549.01
[4D] Humedales	806.19	757.89	709.58	661.28	612.98	612.98
[4E] Asentamientos	181.61	190.90	200.19	209.48	218.77	218.77
[4F] Otras Tierras	99.41	99.00	98.58	98.16	97.75	97.75

¹⁰ Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA). (2017a). Estudio de las causas de la deforestación y la degradación forestal en Nicaragua. "La problemática de las existencias de carbono forestal y el enfoque estratégico del Programa ENDE-REDD+ para atender estas causas a nivel nacional". Managua. Proyecto Apoyo a la Preparación de la Estrategia de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y Degradación de los Bosques (ENDE-RED-D+)-TF099264. <https://www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/Fases/2.%20Estudio%20Causas%20Desforestaci%C3%B3n%20y%20Degradaci%C3%B3n%20Forestal.pdf>

Categorías/Subcategoría	2002	2003	2004	2005	2006	2007
[4] UTCUTS	11,331.86	11,446.67	11,682.59	11,828.28	11,792.50	12,203.72
[4A] Tierras Forestales	-142.13	-27.32	208.60	354.29	318.51	729.73
[4B] Tierras de Cultivo	995.48	995.48	995.48	995.48	995.48	995.48
[4C] Praderas	9,549.01	9,549.01	9,549.01	9,549.01	9,549.01	9,549.01
[4D] Humedales	612.98	612.98	612.98	612.98	612.98	612.98
[4E] Asentamientos	218.77	218.77	218.77	218.77	218.77	218.77
[4F] Otras Tierras	97.75	97.75	97.75	97.75	97.75	97.75
Categorías/Subcategoría	2008	2009	2010	2011	2012	2013
[4] UTCUTS	12,265.10	12,327.69	12,139.54	12,117.69	12,140.55	12,333.89
[4A] Tierras Forestales	791.11	853.70	665.55	643.70	666.56	859.90
[4B] Tierras de Cultivo	995.48	995.48	995.48	995.48	995.48	995.48
[4C] Praderas	9,549.01	9,549.01	9,549.01	9,549.01	9,549.01	9,549.01
[4D] Humedales	612.98	612.98	612.98	612.98	612.98	612.98
[4E] Asentamientos	218.77	218.77	218.77	218.77	218.77	218.77
[4F] Otras Tierras	97.75	97.75	97.75	97.75	97.75	97.75
Categorías/Subcategoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019
[4] UTCUTS	12,543.76	12,548.31	12,642.39	12,621.41	12,720.85	12,720.85
[4A] Tierras Forestales	1,069.77	1,074.34	1,168.40	1,147.42	1,246.86	1,246.86
[4B] Tierras de Cultivo	995.48	995.48	995.48	995.48	995.48	995.48
[4C] Praderas	9,549.01	9,549.00	9,549.01	9,549.01	9,549.01	9,549.01
[4D] Humedales	612.98	612.97	612.98	612.98	612.98	612.98
[4E] Asentamientos	218.77	218.77	218.77	218.77	218.77	218.77
[4F] Otras Tierras	97.75	97.75	97.75	97.75	97.75	97.75

Nota: Los resultados de esta tabla presentan el balance de emisiones y absorciones, así como todos los gases generados por los incendios forestales.

Fuente: Elaboración propia

2.6.2. Aspectos metodológicos

Para evaluar el flujo de emisiones y absorciones generadas en este sector, se realiza la clasificación de las coberturas del suelo en seis categorías agregadas, en línea con IPCC 2006: Tierras forestales, Tierras de cultivo, Pastizales, Humedales, Asentamientos y Otras tierras.

En la Tabla 20, se muestra para cada categoría, la metodología de estimación de emisiones/absorciones, el factor de emisión y la fuente de los datos de actividad utilizados.

Tabla 20. Metodología utilizada en el sector UTCUTS

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
4 – Uso de la Tierra, cambio de uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)							
4A Total de tierras forestales	M3	D	NE	NE	NE	NE	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
4A1 Tierras forestales que permanecen como tal	M3	CS	NE	NE	NE	NE	<ul style="list-style-type: none"> Mapa de cobertura y uso del suelo de INETER para los años 2000 y 2020 Mapa de cobertura y uso del suelo de INETER del año 1983 Aprovechamiento de la leña: Encuesta Nacional de Leña y Carbón de Nicaragua (1996 – 2000) INIDE: Datos de población Aprovechamiento de la madera: FAOSTAT (1996 – 2000) Afectaciones por gorgojo descortezador en pino: INAFOR (2009 – 2019) y extrapolación (1996 – 2008) Incendios forestales: INAFOR (2009 – 2019), interpolación (2001 – 2007) extrapolación (1996 – 2000) Stocks de carbono: Inventario Nacional Forestal (INAFOR -2009) Mapa de cobertura y uso del suelo de INETER del año 1983
4A2 Tierras convertidas en tierras forestales	M3	CS, D	NE	NE	NE	NE	<ul style="list-style-type: none"> Mapa de cobertura y uso del suelo de INETER para los años 2000 y 2020
4A2a Tierras de cultivo convertidas en tierras forestales	M3	CS, D	NE	NE	NE	NE	
4A2b Praderas convertidas en tierras forestales	M3	CS, D	NE	NE	NE	NE	
4A2c Humedales convertidos en tierras forestales	M3	CS, D	NE	NE	NE	NE	
4A2d Asentamientos convertidos en tierras forestales	M3	CS, D	NE	NE	NE	NE	
4A2e Otras tierras convertidas en tierras forestales	M3	CS, D	NE	NE	NE	NE	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
4B Total de tierras de cultivo	M3	D	NE	NE	NE	NE	<ul style="list-style-type: none"> Mapa de cobertura y uso del suelo de INETER para los años 2000 y 2020 Mapa de cobertura y uso del suelo de INETER del año 1983 Mapa de cultivos arbolados INETER (2023)
4B1 Tierras de cultivo que permanecen como tal	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4B2 Tierras convertidas en tierras de cultivo	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4B2a Tierras forestales convertidas en tierras de cultivo	M3	CS, D	NE	NE	NE	NE	
4B2b Praderas convertidas en tierras de cultivo	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4B2c Humedales convertidos en tierras de cultivo	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4B2d Asentamientos convertidos en tierras de cultivo	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4B2e Otras tierras convertidas en tierras de cultivo	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4C Total de praderas	M3	D	IE	IE	IE	IE	<ul style="list-style-type: none"> Mapa de cobertura y uso del suelo de INETER para los años 2000 y 2020 Mapa de cobertura y uso del suelo de INETER del año 1983
4C1 Praderas que permanecen como tal	M3	D	IE	IE	IE	IE	
4C2 Tierras convertidas en praderas	M3	D	IE	IE	IE	IE	
4C2a Tierras forestales convertidas en praderas	M3	CS, D	IE	IE	IE	IE	
4C2b Tierras de cultivo convertidas en praderas	M3	D	IE	IE	IE	IE	
4C2c Humedales convertidos en praderas	M3	D	IE	IE	IE	IE	
4C2d Asentamientos convertidos en praderas	M3	D	IE	IE	IE	IE	
4C2e Otras tierras convertidas en praderas	M3	D	IE	IE	IE	IE	
4D Total de humedales	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4D1 Humedales que permanecen como tal	M3	NA	NE	NE	NE	NE	
4D1a Extracción de turba que permanecen como tal	M3	NO	NE	NE	NE	NE	
4D1b Tierras inundadas que permanecen como tal	M3	NA	NE	NE	NE	NE	
4D1c Otros humedales que permanecen como tal	M3	NA	NE	NE	NE	NE	
4D1ci Humedales costeros	M3	NA	NE	NE	NE	NE	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
4D2 Tierras convertidas en humedales	M3	NO, D	NE	NE	NE	NE	<ul style="list-style-type: none"> Mapa de cobertura y uso del suelo de INETER para los años 2000 y 2020 Mapa de cobertura y uso del suelo de INETER del año 1983
4D2a Tierras convertidas en extracción de turba	M3	NO	NE	NE	NE	NE	
4D2b Tierras convertidas en tierras inundadas	M3	NO	NE	NE	NE	NE	
4D2c Tierras convertidas en otros humedales	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4E Asentamientos totales	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4E1 Asentamientos que permanecen como tal	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
4E2 Tierras convertidas en asentamientos	M3	CS, D	NE	NE	NE	NE	
4E2a Tierras forestales convertidas en asentamientos	M3	CS, D	NE	NE	NE	NE	
4E2b Tierras de cultivo convertidas en asentamientos	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4E2c Praderas convertidas en asentamientos	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4E2d Humedales convertidos en asentamientos	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4E2e Otras tierras convertidas en asentamientos	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4F Total de otras tierras	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4F1 Otras tierras que permanecen como tal	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
4F2 Tierras convertidas en otras tierras	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4F2a Tierras forestales convertidas en otras tierras	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4F2b Tierras de cultivo convertidas en otras tierras	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4F2c Praderas convertidas en otras tierras	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4F2d Humedales convertidos en otras tierras	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4F2e Asentamientos convertidos en otras tierras	M3	D	NE	NE	NE	NE	
4G Productos madereros recolectados	NE, NO	NE, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	
4G1 Madera maciza	NE	NE	NA	NA	NA	NA	
4G1a Serrín	NE	NE	NA	NA	NA	NA	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
4G1b Tableros de madera	NE	NE	NA	NA	NA	NA	
4G1c Otros productos de madera maciza	NE	NE	NA	NA	NA	NA	
4G2 Papel y cartón	NE	NE	NA	NA	NA	NA	
4G2a Otros (especificar)	NE	NE	NA	NA	NA	NA	
4G3 Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

NA = No Aplica; NO = No Ocurre; NE = No Estimado; IE = Incluido en otro lugar

M3 = Método 3; D = Por Defecto; CS = Carbon Stock (Stock de Carbono, por sus siglas en inglés)

Fuente: Elaboración propia

2.7. Sector Desechos

El sector Desechos considera las emisiones de CH₄ y N₂O generadas por los procesos microbiológicos que ocurren en la materia orgánica en la gestión de los desechos sólidos; la incineración a cielo abierto y el tratamiento de aguas las residuales.

Las emisiones de GEI, se reportan en 3 categorías

- **5A Eliminación de Desechos Sólidos:** las emisiones se producen a partir de la descomposición de materia orgánica en los vertederos de desechos sólidos municipales. Esta categoría se subdivide en A1 Sitios gestionados de eliminación de Desechos; 5A2 Sitios no controlados de eliminación de Desechos; 5A3 Sitios no controlados de eliminación de Desechos.
- **5C Incineración y quema a cielo abierto de desechos:** emisiones provenientes por la combustión de materiales combustibles no deseados al aire libre o en vertederos abiertos, donde el humo y otras emisiones se liberan directamente al aire. Esta categoría se subdivide en 5C1 Incineración de Desechos y 5C2 Quema a cielo abierto de Desechos.
- **5D Tratamiento y eliminación de aguas residuales:** las emisiones se originan cuando las aguas residuales se tratan o elimina en medio anaeróbico, en esta categoría se incluyen las emisiones de N₂O. Esta categoría se subdivide en 5D1 Aguas residuales domésticas y 5D2 Aguas residuales industriales. Solamente se incluyen las aguas residuales que se originan por fuentes domésticas, que se tratan in situ (no recolectadas), o que se transfieren por alcantarillado a una planta de tratamiento (recolectadas), o eliminarse sin tratamiento en las cercanías o por medio de desagües.

2.7.1. Tendencia de las emisiones

Las emisiones de GEI del sector Desechos se estima en 4,308.16 Gg CO₂eq en el año 2019, lo que corresponde al 18.64% de las emisiones nacionales (sin UTCUTS) y al 12.02% de las emisiones con UTCUTS.

La Figura 27, recoge las emisiones de GEI del sector Desechos, desagregado en las principales categorías estimadas en el año 2019. La categoría de la eliminación de desechos sólidos es la principal categoría responsable de las emisiones del sector Desechos, con 3,444.00 Gg CO₂eq en 2019, representando el 79.94% de las emisiones del sector. El 19.44% de las emisiones corresponden a la categoría de tratamiento y eliminación de aguas residuales (837.40 Gg CO₂eq en 2019). La categoría de incineración y quema a cielo abierto de desechos cuenta con unas emisiones estimadas de 26.76 Gg CO₂eq en 2019, lo que corresponde al 0.62% de las emisiones del sector.

La tendencia de las emisiones del sector muestra un incremento a lo largo de toda la serie temporal (Figura 27 y Tabla 21). Se observa un incremento del 133.26% en 2019 respecto a los valores de 1996.

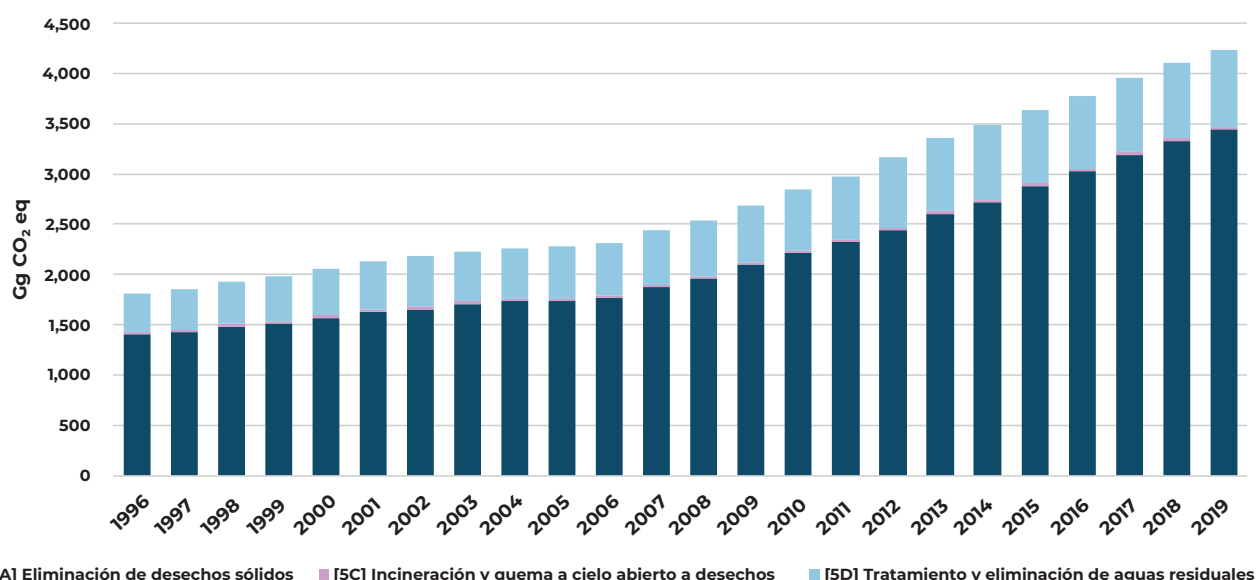


Figura 27. Emisiones totales de GEI del sector Desechos por categorías para el año 2019 (Gg CO₂eq)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21. Emisiones totales de GEI del sector Desechos por categoría para el periodo 1996 – 2019 (Gg CO₂eq)

Categoría	1996	1997	1998	1999	2000	2001
5 Desechos	1,846.92	1,894.89	1,971.93	2,022.06	2,101.33	2,179.89
5A Eliminación de desechos sólidos	1,400.00	1,428.00	1,484.00	1,512.00	1,568.00	1,624.00
5B Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5C Incineración y quema a cielo abierto de desechos	23.84	24.5	25.17	25.87	26.58	27.28
5D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	423.08	442.39	462.76	484.19	506.75	528.61

Categoría	2002	2003	2004	2005	2006	2007
5 Desechos	2,231.56	2,275.44	2,316.08	2,335.34	2,370.69	2,496.06
5A Eliminación de desechos sólidos	1,652.00	1,708.00	1,736.00	1,736.00	1,764.00	1,876.00
5B Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5C Incineración y quema a cielo abierto de desechos	28	27.61	22.03	22.48	22.64	22.94
5D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	551.56	539.83	558.05	576.86	584.05	597.12
Categoría	2008	2009	2010	2011	2012	2013
5 Desechos	2,593.66	2,747.42	2,906.83	3,040.64	3,234.65	3,419.27
5A Eliminación de desechos sólidos	1,960.00	2,100.00	2,212.00	2,324.00	2,436.00	2,604.00
5B Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5C Incineración y quema a cielo abierto de desechos	23.24	23.54	23.84	24.14	24.89	25.14
5D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	610.42	623.88	670.99	692.50	773.76	790.13
Categoría	2014	2015	2016	2017	2018	2019
5 Desechos	3,556.20	3,707.25	3,842.22	4,023.72	4,179.80	4,308.16
5A Eliminación de desechos sólidos	2,716.00	2,884.00	3,024.00	3,192.00	3,332.00	3,444.00
5B Tratamiento biológico de los desechos sólidos	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5C Incineración y quema a cielo abierto de desechos	25.41	25.67	25.94	26.21	26.48	26.76
5D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	814.79	797.58	792.28	805.51	821.32	837.40

Fuente: Elaboración propia

2.7.2. Aspectos metodológicos

La Tabla 22, muestra la metodología utilizada en el sector Desechos, especificando el nivel metodológico empleado para la estimación de las emisiones, el factor de emisión y la fuente de los datos de actividad empleados para cada una de las categorías y subcategorías.

Tabla 22. Metodología utilizada en el sector Desechos

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
5 – Desechos							
5A Eliminación de Desechos sólidos	NA	NA	T1	D	NA	NA	
5A1 Sitios gestionados de eliminación de Desechos (rellenos sanitarios)	NA	NA	T1	D	NA	NA	
5A1a Anaeróbicos	NA	NA	T1	D	NA	NA	<ul style="list-style-type: none"> Anuarios Estadísticos de INIDE Estudio de Gestión de Desechos sólidos de MARENA, 2008

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
5A1b Semi-aeróbico	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
5A1c Aireación activa	NA	NA	NO	NO	NA	NA	
5A2 Sitios no controlados de eliminación de Desechos	NA	NA	IE	IE	NA	NA	
5A3 Sitios de eliminación de Desechos sin categorizar	NA	NA	IE	IE	NA	NA	
5B Tratamiento biológico de los Desechos sólidos	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
5B1 Compostaje	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
5B1a Desechos sólidos urbanos	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
5B1b Otros (especificar)	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
5B2 Digestión anaerobia de plantas de biogás	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
5B2a Desechos sólidos urbanos	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
5B2b Otros (especificar)	NA	NA	NE	NE	NE	NE	
5C Incineración y quema a cielo abierto de Desechos							
5C1 Incineración de Desechos	NA, IE	NA, IE	IE	IE	IE	IE	
5C1a Biogénico	NA	NA	IE	IE	IE	IE	
5C1ai Desechos sólidos urbanos	NA	NA	IE	IE	IE	IE	
5C1aii Otros (especificar)	NA	NA	IE	IE	IE	IE	
5C1aii1 Desechos sólidos industriales	NA	NA	IE	IE	IE	IE	
5C1aii2 Desechos peligrosos	NA	NA	IE	IE	IE	IE	
5C1aii3 Desechos hospitalarios	NA	NA	IE	IE	IE	IE	
5C1aii4 Lodos de depuradora	NA	NA	IE	IE	IE	IE	
5C1aii5 Otros (especificar)	NA	NA	IE	IE	IE	IE	
5C1b No biogénico	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
5C1bi Desechos sólidos urbanos	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
5C1bii Otros (especificar)	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
5C1bii1 Desechos sólidos industriales	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
5C1bii2 Desechos peligrosos	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
5C1bii3 Desechos hospitalarios	IE	IE	IE	IE	IE	IE	
5C2 Quema a cielo abierto de Desechos	T1	D	T1	D	T1	D	
5C2a Biogénico	NA	NA	IE	IE	IE	IE	
5C2ai Desechos sólidos urbanos	NA	NA	IE	IE	IE	IE	
5C2aii Otros (especificar)	NA	NA	NO	NO	NO	NO	
5C2b No biogénico	T1	D	T1	D	T1	D	

Categorías	CO ₂		CH ₄		N ₂ O		DA
	Nivel	FE	Nivel	FE	Nivel	FE	
5C2bi Desechos sólidos urbanos	T1	D	T1	D	T1	D	<ul style="list-style-type: none"> Anuarios Estadísticos de INIDE Estudio de Gestión de Desechos sólidos de MARENA, 2008
5C2bii Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	
5D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	NA	NA	T1	D	T1	D	
5D1 Aguas residuales domésticas	NA	NA	T1	D	T1	D	<ul style="list-style-type: none"> Informe de vivienda de INIDE Encuesta continua de hogares de INIDE
5D2 Aguas residuales industriales	NA	NA	NE	NE	NA	NA	
5D3 Otros (especificar)	NA	NA	NO	NO	NO	NO	
5E Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	

Fuente: Elaboración propia

2.8. Análisis de categorías clave

De acuerdo con la Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas, las categorías clave corresponden a aquellas que contribuyen al 95% de las emisiones acumuladas (evaluación por nivel) o contribuyen a tendencias significativamente crecientes o decrecientes (evaluación por tendencia) (IPCC, 2020). Se considera una buena práctica realizar un análisis de categorías clave que contribuirá en priorizar esfuerzos y mejorar la calidad del inventario nacional.

Para el análisis de categorías clave del INGEI de Nicaragua se utilizó el Método 1 establecido en el Capítulo 4, Volumen 1 del Refinamiento de 2019, de las Guías IPCC de 2006. Este método evalúa la influencia que ejercen diversas categorías de fuentes y sumideros sobre el nivel y posiblemente la tendencia del inventario nacional de gases de efecto invernadero. Cuando hay estimaciones de inventario disponibles para varios años, constituye una buena práctica evaluar el aporte de cada categoría tanto al nivel como a la tendencia del inventario nacional.

En la evaluación del nivel (N1) se determina la contribución que tienen las emisiones de cada una de las categorías y los sectores a las emisiones totales, mientras que en la evaluación de tendencia (T1), se determina la contribución general de las emisiones del inventario a través del tiempo. Esta última evaluación permite identificar las fuentes que tienen una tendencia diferente de la tendencia general del inventario, multiplicado por el resultado de la evaluación por nivel para lograr una ponderación adecuada. Por lo tanto, una categoría principal de fuente será aquella cuya tendencia difiera significativamente de la tendencia total, ponderada por el nivel de emisiones de la correspondiente categoría de fuente.

Nicaragua ha identificado las categorías principales de fuente y sumideros (Tabla 23 - con UTCUTS y Tabla 24 - sin UTCUTS), en donde se utiliza el último año de inventario (2019) y la tendencia se evaluó con respecto a 1996.

Tabla 23. Evaluación de las categorías claves por nivel con UTCUTS

Código	Categoría del IPCC	GEI	Estimación del último año Ex,t [en CO ₂ e]	Valor absoluto de la estimación del último año Ex,t	Evaluación de nivel Lx,t	Total acumulativo de la Columna F
4C2	Tierras convertidas en pastazales	CO ₂	9,911.28	9,911.28	0.19	0.19
4A1	Tierras forestales que permanecen como tales	CO ₂	9,532.46	9,532.46	0.18	0.37
3A	Fermentación entérica	CH ₄	9,266.87	9,266.87	0.17	0.54
4A2	Tierras convertidas en tierras forestales	CO ₂	-8,285.61	8,285.61	0.16	0.70
5A	Eliminación de desechos sólidos	CH ₄	3,444.00	3,444.00	0.06	0.76
3D1	Emisiones directas de N ₂ O de los suelos gestionados	N ₂ O	2,341.16	2,341.16	0.04	0.81
1A3b	Actividades de quema de combustible - Transporte - Transporte terrestre	CO ₂	2,193.78	2,193.78	0.04	0.85
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Líquido	CO ₂	1,434.54	1,434.54	0.03	0.87
4B2	Tierras convertidas en tierras de cultivo	CO ₂	1,000.74	1,000.74	0.02	0.89
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	CH ₄	767.04	767.04	0.01	0.91
1A4	Actividades de quema de combustible - Otros sectores - Comercial/ institucional - Líquido	CO ₂	644.07	644.07	0.01	0.92
4D2	Tierras convertidas en humedales	CO ₂	612.98	612.98	0.01	0.93
3D2	Emisiones indirectas de N ₂ O de los suelos gestionados	N ₂ O	482.70	482.70	0.01	0.94
1A3a	Actividades de quema de combustible - Transporte - Aviación civil	CO ₂	414.95	414.95	0.01	0.95
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Líquido	CO ₂	400.78	400.78	0.01	0.95
1A4	Actividades de quema de combustible - Otros sectores - Agropecuario - Biomasa	CH ₄	368.99	368.99	0.01	0.96
4C1	Pastizales que permanecen como tales	CO ₂	-362.28	362.28	0.01	0.97

Código	Categoría del IPCC	GEI	Estimación del último año Ex,t [en CO ₂ e]	Valor absoluto de la estimación del último año Ex,t	Evaluación de nivel Lx,t	Total acumulativo de la Columna F
3C	Cultivo de arroz	CH ₄	356.89	356.89	0.01	0.98
3B	Gestión del estiércol	CH ₄	246.48	246.48	0.00	0.98
4E2	Tierras convertidas en asentamientos	CO ₂	218.77	218.77	0.00	0.98
2A1	Industria de los minerales - Producción de cemento	CO ₂	181.12	181.12	0.00	0.99
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Sólido	CO ₂	97.97	97.97	0.00	0.99
4F2	Tierras convertidas en otras tierras	CO ₂	97.75	97.75	0.00	0.99
1B2d	Geotermia	CO ₂	74.58	74.58	0.00	0.99
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	N ₂ O	70.36	70.36	0.00	0.99
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Gas	CO ₂	65.84	65.84	0.00	1.00
3H	Aplicación de urea	CO ₂	57.96	57.96	0.00	1.00
1A4	Actividades de quema de combustible - Otros sectores - Agropecuario - Biomasa	N ₂ O	46.42	46.42	0.00	1.00
1A3b	Actividades de quema de combustible - Transporte - Transporte terrestre	N ₂ O	28.95	28.95	0.00	1.00
5C	Incineración e incineración abierta de desechos	CO ₂	26.76	26.76	0.00	1.00
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Biomasa	N ₂ O	20.23	20.23	0.00	1.00
3B	Gestión del estiércol	N ₂ O	19.81	19.81	0.00	1.00
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Biomasa	CH ₄	16.03	16.03	0.00	1.00
1A3b	Actividades de quema de combustible - Transporte - Transporte terrestre	CH ₄	14.68	14.68	0.00	1.00
4B1	Tierras de cultivo que permanecen como tales	CO ₂	-5.27	5.27	0.00	1.00
1B2a	Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles - Petróleo y gas natural - Petróleo	N ₂ O	4.45	4.45	0.00	1.00

Código	Categoría del IPCC	GEI	Estimación del último año Ex,t [en CO ₂ e]	Valor absoluto de la estimación del último año Ex,t	Evaluación de nivel Lx,t	Total acumulativo de la Columna F
1B2a	Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles - Petróleo y gas natural - Petróleo	CO ₂	3.62	3.62	0.00	0.70
1A3a	Actividades de quema de combustible - Transporte - Aviación civil	N ₂ O	3.08	3.08	0.00	1.00
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Líquido	N ₂ O	2.94	2.94	0.00	1.00
3F	Quema de biomasa	CH ₄	2.48	2.48	0.00	1.00
2D	Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	CO ₂	2.44	2.44	0.00	1.00
1A4	Actividades de quema de combustible - Otros sectores - Comercial/ institucional - Líquido	CH ₄	1.94	1.94	0.00	1.00
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Líquido	CH ₄	1.55	1.55	0.00	1.00
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Biomasa	N ₂ O	1.19	1.19	0.00	1.00
2A2	Industria de los minerales - Producción de cal	CO ₂	1.14	1.14	0.00	1.00
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Biomasa	CH ₄	0.95	0.95	0.00	1.00
1A4	Actividades de quema de combustible - Otros sectores - Comercial/ institucional - Líquido	N ₂ O	0.83	0.83	0.00	1.00
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Líquido	N ₂ O	0.79	0.79	0.00	1.00
2A4	Industria de los minerales - Otros usos de carbonatos en los procesos	CO ₂	0.62	0.62	0.00	1.00
1B2a	Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles - Petróleo y gas natural - Petróleo	CH ₄	0.61	0.61	0.00	0.87
3F	Quema de biomasa	N ₂ O	0.61	0.61	0.00	1.00

Código	Categoría del IPCC	GEI	Estimación del último año Ex,t [en CO ₂ e]	Valor absoluto de la estimación del último año Ex,t	Evaluación de nivel Lx,t	Total acumulativo de la Columna F
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Líquido	CH ₄	0.43	0.43	0.00	1.00
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Sólido	N ₂ O	0.16	0.16	0.00	1.00
3E	Quema de sabanas	CH ₄	0.13	0.13	0.00	1.00
3E	Quema de sabanas	N ₂ O	0.12	0.12	0.00	1.00
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Sólido	CH ₄	0.08	0.08	0.00	1.00
1A3a	Actividades de quema de combustible - Transporte - Aviación civil	CH ₄	0.08	0.08	0.00	1.00
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Gas	CH ₄	0.03	0.03	0.00	1.00
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Gas	N ₂ O	0.03	0.03	0.00	1.00
5C	Incineración e incineración abierta de desechos	CH ₄	0.00	0.00	0.00	1.00
5C	Incineración e incineración abierta de desechos	N ₂ O	0.00	0.00	0.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Evaluación de las categorías por nivel sin UTCUTS

Código	Categoría del IPCC	GEI	Estimación del último año Ex,t [en CO ₂ e]	Valor absoluto de la estimación del último año Ex,t	Evaluación de nivel Lx,t	Total acumulativo de la Columna F
3A	Fermentación entérica	CH ₄	9,266.87	9,266.87	0.40	0.40
5A	Eliminación de desechos sólidos	CH ₄	3,444.00	3,444.00	0.15	0.55
3D1	Emisiones directas de N ₂ O de los suelos gestionados	N ₂ O	2,341.16	2,341.16	0.10	0.65
1A3b	Actividades de quema de combustible - Transporte - Transporte terrestre	CO ₂	2,193.78	2,193.78	0.09	0.75
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Líquido	CO ₂	1,434.54	1,434.54	0.06	0.81
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	CH ₄	767.04	767.04	0.03	0.84
1A4	Actividades de quema de combustible - Otros sectores - Comercial/institucional - Líquido	CO ₂	644.07	644.07	0.03	0.87
3D2	Emisiones indirectas de N ₂ O de los suelos gestionados	N ₂ O	482.70	482.70	0.02	0.89
1A3a	Actividades de quema de combustible - Transporte - Aviación civil	CO ₂	414.95	414.95	0.02	0.91
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Líquido	CO ₂	400.78	400.78	0.02	0.93
1A4	Actividades de quema de combustible - Otros sectores - Agropecuario - Biomasa	CH ₄	368.99	368.99	0.02	0.94
3C	Cultivo de arroz	CH ₄	356.89	356.89	0.02	0.96
3B	Gestión del estiércol	CH ₄	246.48	246.48	0.01	0.97
2A1	Industria de los minerales - Producción de cemento	CO ₂	181.12	181.12	0.01	0.98
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Sólido	CO ₂	97.97	97.97	0.00	0.98
1B2d	Geotermia	CO ₂	74.58	74.58	0.00	0.98

Código	Categoría del IPCC	GEI	Estimación del último año Ex,t [en CO ₂ e]	Valor absoluto de la estimación del último año Ex,t	Evaluación de nivel Lx,t	Total acumulativo de la Columna F
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	N ₂ O	70.36	70.36	0.00	0.99
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Gas	CO ₂	65.84	65.84	0.00	0.99
3H	Aplicación de urea	CO ₂	57.96	57.96	0.00	0.99
1A4	Actividades de quema de combustible - Otros sectores - Agropecuario - Biomasa	N ₂ O	46.42	46.42	0.00	0.99
1A3b	Actividades de quema de combustible - Transporte - Transporte terrestre	N ₂ O	28.95	28.95	0.00	0.99
5C	Incineración e incineración abierta de desechos	CO ₂	26.76	26.76	0.00	1.00
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Biomasa	N ₂ O	20.23	20.23	0.00	1.00
3B	Gestión del estiércol	N ₂ O	19.81	19.81	0.00	1.00
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Biomasa	CH ₄	16.03	16.03	0.00	1.00
1A3b	Actividades de quema de combustible - Transporte - Transporte terrestre	CH ₄	14.68	14.68	0.00	1.00
1B2a	Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles - Petróleo y gas natural - Petróleo	N ₂ O	4.45	4.45	0.00	1.00
1B2a	Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles - Petróleo y gas natural - Petróleo	CO ₂	3.62	3.62	0.00	0.40
1A3a	Actividades de quema de combustible - Transporte - Aviación civil	N ₂ O	3.08	3.08	0.00	1.00
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Líquido	N ₂ O	2.94	2.94	0.00	1.00

Código	Categoría del IPCC	GEI	Estimación del último año Ex,t [en CO ₂ e]	Valor absoluto de la estimación del último año Ex,t	Evaluación de nivel Lx,t	Total acumulativo de la Columna F
3F	Quema de biomasa	CH ₄	2.48	2.48	0.00	1.00
2D	Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	CO ₂	2.44	2.44	0.00	1.00
1A4	Actividades de quema de combustible - Otros sectores - Comercial/institucional - Líquido	CH ₄	1.94	1.94	0.00	1.00
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Líquido	CH ₄	1.55	1.55	0.00	1.00
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Biomasa	N ₂ O	1.19	1.19	0.00	1.00
2A2	Industria de los minerales - Producción de cal	CO ₂	1.14	1.14	0.00	1.00
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Biomasa	CH ₄	0.95	0.95	0.00	1.00
1A4	Actividades de quema de combustible - Otros sectores - Comercial/institucional - Líquido	N ₂ O	0.83	0.83	0.00	1.00
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Líquido	N ₂ O	0.79	0.79	0.00	1.00
1B2a	Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles - Petróleo y gas natural - Petróleo	CH ₄	0.61	0.61	0.00	0.81
2A4	Industria de los minerales - Otros usos de carbonatos en los procesos	CO ₂	0.62	0.62	0.00	1.00
3F	Quema de biomasa	N ₂ O	0.61	0.61	0.00	1.00
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Líquido	CH ₄	0.43	0.43	0.00	1.00
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Sólido	N ₂ O	0.16	0.16	0.00	1.00
3E	Quema de sabanas	CH ₄	0.13	0.13	0.00	1.00

Código	Categoría del IPCC	GEI	Estimación del último año Ex,t [en CO ₂ e]	Valor absoluto de la estimación del último año Ex,t	Evaluación de nivel Lx,t	Total acumulativo de la Columna F
3E	Quema de sabanas	N ₂ O	0.12	0.12	0.00	1.00
1A2	Actividades de quema de combustible - Industrias manufactura y de la construcción - Minerales no metálicos - Sólido	CH ₄	0.08	0.08	0.00	1.00
1A3a	Actividades de quema de combustible - Transporte - Aviación civil	CH ₄	0.08	0.08	0.00	1.00
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Gas	CH ₄	0.03	0.03	0.00	1.00
1A1	Actividades de quema de combustible - Industrias de la energía - Gas	N ₂ O	0.03	0.03	0.00	1.00
5C	Incineración e incineración abierta de desechos	CH ₄	0.00	0.00	0.00	1.00
5C	Incineración e incineración abierta de desechos	N ₂ O	0.00	0.00	0.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

2.9. Garantía de Calidad y Control de Calidad (GC/CC)

Nicaragua cuenta con un Sistema de Control y Garantía de Calidad (GC/CC). Este sistema es de reciente diseño y aún no ha sido posible su completa implementación para este INGEI, no obstante, el país ha trabajado en algunos elementos de Control de Calidad y Garantía de Calidad durante y para la elaboración de este INGEI (Tabla 25).

Tabla 25. Controles de Calidad y Garantía de Calidad aplicados para el IBA

Actividad de CC/GC	Procedimientos	CC/GC
Verificar que las hipótesis y los criterios para la selección de datos de la actividad, factores de emisión y otros parámetros de estimación queden documentados	Efectuar la verificación cruzada de los datos de la actividad, los factores de emisión y otros parámetros de estimación con la información relativa a las categorías y garantizar que estén registrados y archivados correctamente.	SI/SI
Controlar la existencia de errores de transcripción en las entradas de datos y referencias	Confirmar que las referencias bibliográficas estén citadas correctamente en la documentación interna.	SI/SI
	Efectuar la verificación cruzada de una muestra de datos de entrada de cada categoría (fueran mediciones o parámetros utilizados en los cálculos) para detectar errores de transcripción.	SI/No
Verificar que las emisiones y absorciones se calculen correctamente	Reproducir un conjunto de cálculos de emisiones y absorciones.	NO/SI
	Utilizar un método de aproximación simple que arroje resultados similares a los del cálculo original y más complejo, para garantizar que no haya errores de entrada de los datos ni errores de cálculo.	SI/SI

Actividad de CC/GC	Procedimientos	CC/GC
Controlar que se registren correctamente los parámetros y las unidades y que se utilicen los factores de conversión adecuados	Controlar que las unidades estén identificadas correctamente en las planillas de cálculos.	SI/SI
	Controlar que se mantengan las unidades correctamente desde el comienzo hasta el final de los cálculos.	SI/SI
	Controlar que los factores de conversión sean correctos.	SI/SI
	Controlar que se usen correctamente los factores de ajuste temporal y espacial.	SI/SI
Comprobar la integridad de los archivos de la base de datos	Confirmar que los pasos correctos para el procesamiento de la información se encuentren bien representados en la base de datos.	SI/SI
	Confirmar que las relaciones de los datos se encuentren bien representadas en la base de datos.	SI/SI
	Garantizar que los campos de datos estén bien identificados y contengan las especificaciones de diseño correctas.	SI/SI
	Garantizar que se archive la documentación adecuada de la estructura y el funcionamiento de la base de datos y del modelo.	SI/SI
Comprobar la coherencia de los datos entre las diferentes categorías	Identificar parámetros (p. ej. datos de la actividad, constantes) comunes a muchas categorías y confirmar que haya coherencia en los valores usados para estos parámetros en los cálculos de emisión/absorción.	SI/SI
Verificar que el movimiento de los datos del inventario a través de los pasos del procesamiento sea correcto	Controlar que los datos de emisiones y absorciones estén agregados correctamente de los niveles inferiores a los niveles superiores de generación de informes, al elaborar los resúmenes.	SI/SI
	Controlar que se transcriban correctamente los datos de emisiones y absorciones entre los diferentes productos intermedios.	SI/SI
Corroborar que se estimen y calculen correctamente las incertidumbres de las emisiones y absorciones	Controlar que los antecedentes de quienes proporcionan el dictamen de expertos para las estimaciones de incertidumbres sean adecuados.	NO/NO
	Comprobar que se registren los antecedentes, las hipótesis y los dictámenes de expertos.	SI/SI
	Comprobar que las incertidumbres calculadas estén completas y hayan sido calculadas correctamente.	SI/SI
	De ser necesario, duplicar los cálculos de incertidumbre de una muestra pequeña de las distribuciones de probabilidad usadas por los análisis de Monte Carlo (por ejemplo, mediante los cálculos de incertidumbre según el Método 1).	NO/NO
Controlar la coherencia de la serie temporal	Controlar la coherencia temporal de los datos de entrada de la serie temporal para cada categoría.	SI/SI
	Verificar la coherencia del algoritmo/método utilizado para los cálculos a través de la serie temporal.	SI/SI
	Verificar los cambios metodológicos y de datos que producen nuevos cálculos.	SI/SI
	Controlar que los efectos de las actividades de mitigación queden reflejados correctamente en los cálculos de la serie temporal.	NO/NO
Controlar la exhaustividad	Confirmar que se declaren las estimaciones para todas las categorías y para todos los años, a partir del año de base correspondiente, hasta el periodo del inventario actual.	SI/SI
	Para las subcategorías, confirmar que quede cubierta la categoría en su totalidad.	SI/SI

Actividad de CC/GC	Procedimientos	CC/GC
Controlar la exhaustividad	Proporcionar una definición clara de «Otro» tipo de categorías.	SI/SI
	Controlar que se documenten los vacíos de datos conocidos que producen estimaciones incompletas, incluida una evaluación cualitativa de la importancia de la estimación respecto de las emisiones totales (p. ej., las subcategorías clasificadas como «sin estimar», véase el Capítulo 8, Orientación y cuadros para la generación de informes del Volumen 1).	SI/SI
Controles de tendencia	Para cada categoría, deben compararse las estimaciones actuales del inventario con las estimaciones anteriores, si están disponibles. Si hay cambios significativos o divergencias de las tendencias esperadas, volver a controlar las estimaciones y explicar las diferencias. La existencia de cambios significativos en las emisiones o absorciones de los años anteriores puede indicar posibles errores de entrada o cálculo.	SISI
	Controlar el valor de Los factores de emisión implícitos (emisiones agregadas divididas por los datos de la actividad) en la serie temporal.	NO/NO
	Verificar si se advierten tendencias inusuales e inexplicadas para los datos de la actividad u otros parámetros en la serie temporal.	SI/SI
Revisión y archivo de la documentación interna	Comprobar que exista documentación interna detallada que respalde las emisiones y permita la reproducción de las estimaciones de emisión, absorción e incertidumbre.	SI/SI
	Comprobar que los datos del inventario, los datos de respaldo y los registros del inventario se archiven y guarden para facilitar la revisión detallada.	SI/SI
	Controlar que el archivo esté cerrado y se conserve en sitio seguro, una vez finalizado el inventario.	SI/SI
	Controlar la integridad de los arreglos para el archivo de datos de los organismos externos participantes en la elaboración del inventario	NA/NA

Fuente: *Elaboración propia*

2.10. Estimación general de la incertidumbre

De acuerdo con las Guías IPCC de 2006, las estimaciones de incertidumbre constituyen un elemento esencial para un inventario de emisiones exhaustivo. La estimación y reporte de las incertidumbres permiten priorizar los esfuerzos para mejorar la exactitud de los inventarios en el futuro, definir los temas específicos en los que es necesario realizar investigación a fin de enriquecer los atributos del inventario y orientar las decisiones sobre la elección de la metodología.

En el caso del Quinto INGEI, las incertidumbres están asociadas tanto a los factores de emisión elegidos para cada fuente como a los datos de actividad empleados en las estimaciones.

Para el análisis de incertidumbre en el inventario, se siguió el Método 1: propagación del error. En la Tabla 26, se presentan los resultados de incertidumbre incluyendo y excluyendo el sector UTCUTS; además, en cada una de las categorías de este informe se incluyeron las incertidumbres usadas para las variables involucradas en las estimaciones.

Tabla 26. Análisis de incertidumbre del inventario

Sector	Emisiones / absorciones en 1996	Emisiones / absorciones en 2019	Contribución del sector a la incertidumbre de 2019	Contribución del sector a la incertidumbre de la tendencia
	Gg CO ₂ eq	Gg CO ₂ eq	%	%
Energía	3,876.26	5,844.81	0.04	0.06
IPPU	142.37	185.33	0.00	0.00
Agricultura	6,385.73	12,714.16	6.66	0.27
UTCUTS	8,404.98	12,781.88	92.53	99.51
Desechos	1,846.91	4,308.16	0.77	0.16
Total	20,656.25	35,834.33	100.00	100.00
Total del inventario (con UTCUTS)			68.59	74.05
Total del inventario (sin UTCUTS)	11,258.96	21,719.63	18.89	7.29

Fuente: Elaboración propia

El INGEI de Nicaragua presenta una incertidumbre relativamente baja en casi todos los sectores, a excepción del sector UTCUTS, que presenta una incertidumbre muy alta debido principalmente al uso de factores de emisión por defecto, lo que tiene a su vez un impacto importante en la incertidumbre total del inventario.

A continuación se describen algunas consideraciones adoptadas a nivel sectorial para la estimación de la incertidumbre:

■ Sector Energía:

- **Datos de actividad:** la fuente de información ha sido el Balance Energético Nacional (BEN). Nicaragua cuenta con estadísticas sólidas sobre el consumo de combustibles, lo que crea un control de errores sistemáticos en toda la serie. Se asume un +/-5% de incertidumbre con distribución simétrica para los datos de actividad.
- **Factores de emisión:** se usan como fuente de información las Guías del IPPC 2006, Volumen 2, cuadros 2.4 y cuadro 3.2.1. Para Los factores de emisión se asume el valor máximo del rango facilitado en la fuente de información consultada.

■ Sector IPPU:

- **Datos de actividad:** la fuente de información ha sido el Banco Central de Nicaragua (BCN). Se utiliza el dato oficial de la fuente para cada tipo de producción, +/-5% de incertidumbre, y luego se combina con el +/-10% de incertidumbre por la estimación.

- **Factores de emisión:** se usan como fuente de información las Guías del IPCC 2006, Volumen 3, cuadros 2.3, 2.5 y 2.5.2.1. Para los lubricantes y parafina, los coeficientes de contenido de carbono están basados en dos estudios sobre el contenido de carbono y los valores calóricos de los lubricantes, de los cuales se ha estimado un intervalo de incertidumbre cercano al +/-3% (U.S.EPA, 2004).

■ **Sector Agricultura:**

- **Datos de actividad:** Nicaragua cuenta con estadísticas para dos años con el Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO), además de publicaciones de estudios realizados por el Ministerio Agropecuario (MAG) con base en sus estadísticas de monitoreo anual, esto crea un control de errores sistemáticos en toda la serie. Se asume un +/-5% de incertidumbre con distribución simétrica para los datos de actividad. Para la construcción de los años que no hay información, se utilizan las técnicas del IPCC, asumiendo que agregan un 10% de incertidumbre a los datos.

Para la quema de sabanas se emplea la información del Instituto Nacional Forestal (INAFOR) y las Bases de Datos de FAO (FAOSTAT) para considerar las tendencias.

- **Factores de emisión:** se usan como fuente de información las Guías IPCC 2006, Volumen 4.

■ **Sector UTCUTS:**

- **Datos de actividad:** se han empleado varias fuentes de información: Instituto Nicaragüenses de Estudios Territoriales (INETER) e INAFOR. Se considera incertidumbre combinada de mapa 2000 y 2020.
- **Factores de emisión:** se usan como fuente de información las Guías IPCC 2006, Volumen 4 y los Niveles de Referencia de Emisiones Forestales de Nicaragua (NREF-N).

■ **Sector Desechos:**

- **Datos de actividad:** se han empleado varias fuentes de información: anuarios estadísticos del Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) y las Guías del IPCC 2006.
- **Factores de emisión:** se usan como fuente de información las Guías del IPCC 2006, Volumen 5, cuadros 3.5, 6.7 y sección 5.7.1.

2.11. Indicadores asociados al INGEI 2019

Según el Sexto Informe de Evaluación del IPCC (2021), las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI) en la última década (2010-2019) alcanzaron niveles sin precedentes en la historia de la humanidad. Se ha registrado que el crecimiento medio anual de las emisiones del 2010 al 2019 (1.3%) es menor al registrado del 2000 al 2009 (2.1%), no obstante, esto no es suficiente para alcanzar las metas de reducción del Acuerdo de París.

A escala global, las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) continuarán su tendencia al alza en todos los sectores y subsectores, estimándose para el 2019 en 59 Gt CO₂eq, destacando un aumento más pronunciado en los sectores energéticos e industriales, representando 34% y 24% de las emisiones mundiales respectivamente (IPCC, 2022).

Debido al panorama mundial y a los compromisos suscritos ante la CMNUCC, como el Acuerdo de París, donde Nicaragua enfatiza abordar el tema sin perder de vista el principio de responsabilidades comunes, pero diferenciadas, es necesario generar una serie de indicadores asociados a las emisiones en función de visibilizar el aporte del país en las emisiones globales (Tabla 27).

Tabla 27. Indicadores asociados a las emisiones de país 2019

Indicador	Valor
Sector Energía: Toneladas de CO ₂ equivalente por habitante	0.0009
Sector IPPU: Toneladas de CO ₂ equivalente por habitante	0.00003
Sector Desechos: Toneladas de CO ₂ equivalente por habitante	0.0007
Sector Agricultura: Toneladas de CO ₂ equivalente por habitante	0.0020
Sector UTCUTS: Toneladas de CO ₂ equivalente por habitante	0.0019
Toneladas de CO ₂ equivalente por km ²	0.276
Toneladas de CO ₂ equivalente por PIB (en millones US\$)	2.845
*Porcentaje de participación en las emisiones globales	0.061%

*Nota 1: Los indicadores fueron estimados considerando las emisiones globales reportadas por el IPCC en el sexto informe de evaluación: 59 Gt CO₂eq (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/chapter/chapter-2/>)

*Nota 2: Proyección de habitantes para el año 2019 obtenida de los Anuarios Estadísticos de INIDE.

Fuente: Elaboración propia

Capítulo 3

Acciones de Mitigación y sus efectos



Instrumentos de políticas públicas

Principales medidas de mitigación | Mecanismos internacionales de mercado

3.1. Introducción

Este capítulo sistematiza y brinda un análisis de las acciones de mitigación al cambio climático, realizadas por Nicaragua durante el periodo 2000-2019 que demuestran el cumplimiento de las metas y compromisos nacionales e internacionales.

Las acciones de mitigación son medidas que impactan en la reducción de las emisiones de GEI y/o el aumento de las absorciones de CO₂, con el fin de mantener y/o reducir las concentraciones de GEI en la atmósfera. En el contexto de la política climática, las medidas de mitigación son tecnologías, procesos o prácticas que contribuyen a la mitigación, por ejemplo, gestión de las tierras, los bosques y los árboles, tecnologías bajas en emisiones para agricultura, energía renovable, procesos de minimización de desechos y prácticas que promueven el uso del transporte público.

En este sentido, se analizaron:

1. Instrumentos de política, facilitadores de condiciones, que habilitan y facilitan la formulación e implementación de medidas de mitigación puntuales.
2. Programas y proyectos que desarrollan acciones en diferentes sectores e impactan de forma directa o indirecta en la mitigación.

3.2. Instrumentos de políticas públicas

Nicaragua ha realizado esfuerzos significativos hacia el fortalecimiento de la capacidad institucional y la definición de políticas públicas e instrumentos de gestión que contribuyan a la mitigación del cambio climático. A continuación, se describen los principales aportes, desde las políticas públicas del país vinculadas a la mitigación.

- **Plan Nacional de Lucha Contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano (2022-2026)**

Contiene políticas, estrategias y acciones transformadoras, que ratifican la ruta de crecimiento económico, la defensa y restitución de los derechos de las familias nicaragüenses con reducción de la pobreza y las desigualdades. Contiene 12 lineamientos estratégicos esenciales para seguir cambiando Nicaragua, dando continuidad a las políticas, programas y proyectos exitosos que se han desarrollado. Además, incorpora nuevos elementos para responder al complejo contexto mundial y nacional.

En el lineamiento N°12 del PNLCP-DH (Gobierno de Nicaragua, 2021c), “Gestionar sosteniblemente los bosques; luchar contra la desertificación; detener y revertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad”, se listan las siguientes acciones que desarrollará el Gobierno de Nicaragua para atender la mitigación, ante el cambio climático:

- Establecer prácticas ambientales de restauración en 43,672.10 ha por medio del aumento de la cobertura vegetal, en sistemas agroforestales, silvopastoriles y bosque a la orilla de ríos.

- Identificar y caracterizar 211,824.32 ha de regeneración natural en 10 áreas protegidas.
- Plantar 1,672.43 km lineales de cortinas rompevientos en áreas protegidas y fincas agropecuarias.
- Realizar monitoreo, seguimiento y evaluación, en al menos 78,474 ha de bosques de pino, a fin de prevenir las afectaciones por plaga del gorgojo descortezador, en las Reservas Naturales en los departamentos de Estelí, Nueva Segovia, Madriz, Jinotega, Matagalpa, Chinandega y León.
- Se contribuirá al cuidado y conservación de 7,500 ha de bosque, cuencas hidrográficas, zonas de recarga hídrica y biodiversidad, a través de la emisión de permisos de uso, manejo de suelo y ecosistemas terrestres y manejo ambiental de material vegetativo.
- Implantar planes especiales, en atención a la restauración de las áreas protegidas afectadas por los huracanes ETA e IOTA.
- Se continuará implementando la Estrategia Nacional para la Prevención y Control de los Incendios Forestales y Agropecuarios en Áreas Protegidas, en articulación con más de 1,400 observadores ambientales e instituciones del Gobierno a nivel nacional.

En la Tabla 28, se resumen los principales logros alcanzados en el sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés) reportados en el PNLCP-DH. Estos logros contribuyen a mejorar las condiciones de vida de las familias nicaragüenses.

Tabla 28. Principales logros del sector AFOLU

Logros 2007 -2020
9,000 familias en procesos de reconversión de la cadena de valor del sector ganadero, con establecimiento de modelos productivos, eficientes y ambientalmente sostenibles.
1,000 instalaciones de producción y procesamiento de café y cacao, compatibles con una mayor disponibilidad y eficiencia del agua en cultivos agrícolas y hogares.
698 protagonistas con incentivos económicos, para establecer sistemas silvo- pastoriles y de protección de fuentes de agua.
Al menos 750 manzanas de pastos, forrajes y alternativas tecnológicas, con alto contenido proteico para la nutrición del hato ganadero, en cada época del ciclo agrícola.
1,000 obras de cosecha de agua construidas para producción de forrajes y suministro de agua, para abrevaderos y promoción de modelos de fincas.
100 modelos de fincas que potencian las buenas prácticas ganaderas y sistemas silvopastoriles, adaptadas a las condiciones agroclimáticas.

Fuente: Elaboración propia en base al Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano, 2022-2026

▫ **Política Nacional de Cambio Climático**

Es un instrumento que ofrece el marco estratégico de largo plazo para guiar las transformaciones que Nicaragua ha impulsado y desarrollado para hacer frente a los desafíos del cambio climático. Se encuentra vigente y, en el Pilar 2: Medidas Integradas de Mitigación, incorpora cinco políticas y sus correspondientes líneas de acción para la gestión de la mitigación en el país (Tabla 29).

Tabla 29. Medidas Integradas de Mitigación

Políticas	Líneas de acción
<p>Política 1. Conservar, restaurar y lograr el uso racional de los bosques, y promover las plantaciones forestales en zonas con potencial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Impulsar con prioridad los procesos de regeneración natural de los bosques y suelos, y definir políticas e incentivos para el mantenimiento de la cobertura vegetal nativa de ecosistemas, frente a otros usos del suelo que reducirían emisiones de GEI. ■ Reforzar los programas de recolección y preservación de semillas de especies de árboles nativos de cada tipo de bosque del país, para su reproducción en viveros y propagación clonal. ■ Fortalecer la implementación de la Cruzada Nacional de Reforestación y Restauración del Paisaje Natural, para la protección y recuperación de zonas de recarga hídrica y cuerpos de agua; la reducción de riesgos a erosión y deslizamientos, el aumento y/o mantenimiento de la biodiversidad en áreas protegidas y corredores biológicos. ■ Mejorar la digitalización de servicios en línea y del sistema de trazabilidad forestal y cadena de custodia, para fortalecer la atención a los protagonistas de manera expedita y eficiente. ■ Fomentar el aprovechamiento sostenible y gobernanza del bosque y los recursos naturales, desde los gobiernos territoriales y comunales. ■ Lograr un manejo efectivo de emergencias ambientales en los bosques. ■ Fortalecer el monitoreo de bosques mediante muestreos anuales y la formulación del Inventario Nacional Forestal con metodología actualizada y cumplimiento de calidad. ■ Fomentar la responsabilidad social empresarial privada en el cambio de los modelos productivos agropecuarios hacia el manejo forestal sostenible. ■ Diseñar un mecanismo de monitoreo del uso de suelos y bosques en los territorios de los Pueblos Originarios y Afrodescendientes, en consenso con los Gobiernos Territoriales Autónomos.

Políticas	Líneas de acción
<p>Política 1. Conservar, restaurar y lograr el uso racional de los bosques, y promover las plantaciones forestales en zonas con potencial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Promover la restitución de derechos de los Pueblos Originarios y Afrodescendientes, a través de proyectos de forestería comunitaria. ■ Promover y fomentar inversiones público-privadas para la instalación y funcionamiento de nuevas empresas y emprendimientos forestales, incluyendo a los Pueblos Originarios y Afrodescendientes. ■ Implementar el Fondo Nacional de Inversiones Forestales, con el objetivo de canalizar capitales internacionales y nacionales para inversión privada e institucional, dirigidos a diferentes formas de reforestación, forestación y manejo de bosques naturales, promoviendo la transformación de formas de producción agrícolas y ganaderas en sistemas agroforestales y silvopastoriles. ■ Impulsar la implementación y el financiamiento del Fondo Ambiental a través de iniciativas de gestión climática asociadas a las Áreas Protegidas, Manejo de Cuencas y Biodiversidad.
<p>Política 2. Promover la reducción de emisiones de GEI y el aumento del secuestro de carbono en los sistemas de producción agropecuaria, en el marco de la mejora de la eficiencia, la productividad, la resiliencia y la capacidad adaptativa, en coordinación con otras políticas de conservación, protección ambiental y adaptación climática.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Brindar asistencia técnica y capacitación para la cuantificación de captura de carbono de los sistemas agroforestales asociativos, y en ecosistemas vinculados a la producción de alimentos. ■ Impulsar el desarrollo y aplicación de tecnologías y prácticas de reducción de la intensidad de emisiones en los sistemas de producción agropecuaria, que apunten a la sostenibilidad ambiental, social y económica, así como su reconocimiento a través de la promoción de prácticas de producción más limpia. ■ Fortalecer el monitoreo de normas y exigencias internacionales relativas a mitigación y reducción de GEI que puedan afectar la inserción y competitividad internacional de los sistemas de producción agropecuaria e identificar oportunidades de mercado. ■ Facilitar la integración de acciones específicas del sector privado agropecuario que permitan la reducción de las emisiones de GEI en el mediano plazo y desarrollar la capacidad del país en evaluar los impactos de todas las medidas y acciones del sector agropecuario tanto en el sector público como privado, y el cálculo de su impacto como aporte a las metas de reducción de emisiones del país.

Políticas	Líneas de acción
<p>Política 3. Propender a la reducción de emisiones de GEI de los sistemas de transporte, a través del aumento de la eficiencia y la combinación de fuentes de energía, modos y tecnologías de menores emisiones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Generar las condiciones de partida para aumentar la participación de vehículos eléctricos, híbridos y otras tecnologías bajas en emisiones de GEI en los distintos sectores de la cadena de transporte. ■ Promover la articulación entre los sistemas de transporte, los instrumentos de gestión territorial y el diseño de infraestructuras, procurando mejorar la eficiencia y reducción de las emisiones de carbono en las actividades de transporte. ■ Desarrollar instrumentos normativos y financieros que promuevan sistemas de transporte de bajas emisiones de carbono. ■ Propiciar un cambio paulatino de las unidades de transporte de carga terrestre por unidades más modernas. ■ Reforzar el sistema de control de emisiones vehiculares.
<p>Política 4. Profundizar la diversificación de la matriz energética en fuentes de baja intensidad de emisiones de GEI y extender la promoción de la eficiencia y uso responsable de la energía.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Profundizar la participación de energías renovables y otras fuentes limpias en la matriz energética. ■ Planificar la construcción de embalses hidroeléctricos y de almacenamiento, para mejorar el equilibrio de carga y resistencia, y para incrementar el aumento del almacenamiento de agua. ■ Profundizar la promoción de la eficiencia energética en el sector industrial, a través de instrumentos que incorporen información sobre los niveles de emisión de GEI. ■ Valorar y aprovechar el rol de las mujeres y los jóvenes en los cambios de patrones de consumo, para lograr eficiencia energética y mayor participación de las energías renovables en la vida de la familia y la comunidad, para mejorar su calidad de vida y su salud.
<p>Política 5. Promover el desarrollo bajo en carbono de sistemas de producción industrial, minera, y de servicios, con mejores capacidades de adaptación y resiliencia al cambio y variabilidad climática.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Evaluar en el diseño de planes y proyectos específicos las necesidades de mitigación y mejora de la resiliencia en los sistemas de producción industrial, minera, comercial y de servicios. ■ Impulsar modelos de gestión integral que promuevan economías circulares y la consideración del principio de jerarquía en la gestión de residuos, atendiendo a la reducción en la emisión de GEI. ■ Promover la gestión integral de residuos sólidos y aguas residuales para disminuir las emisiones de GEI, con base al principio de jerarquías de gestión y economía circular, con participación de los diferentes niveles de Gobierno.

Políticas	Líneas de acción
<p>Política 5. Promover el desarrollo bajo en carbono de sistemas de producción industrial, minera, y de servicios, con mejores capacidades de adaptación y resiliencia al cambio y variabilidad climática.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Promover la incorporación de tecnologías de bajas emisiones de GEI en los sistemas de tratamiento y disposición final de residuos sólidos industriales y agropecuarios, y en los sistemas de tratamiento de aguas residuales industriales, de establecimientos agropecuarios y de minería. ■ Fortalecer monitoreo de normas y exigencias internacionales relativas al cambio climático, que puedan afectar la inserción y competitividad internacional de los sistemas de producción industrial y minera, e identificar oportunidades de mercado, así como el fortalecimiento de capacidades en su implementación.

Fuente: Elaboración propia en base a PNCC, 2022

□ Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y Degradación de los Bosques (ENDE-REDD+)

Desde el año 2008, Nicaragua participa en el mecanismo internacional REDD+, el cual fue diseñado por la CMNUCC, con el objetivo de reducir emisiones CO₂ por efectos de la deforestación y degradación de los bosques.

Como una efectiva respuesta a estos compromisos, Nicaragua cuenta con la “Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y de la Degradación de los Bosques (ENDE-REDD+)”, impulsada por el GRUN, a través del MARENA.

La ENDE-REDD+ se concibe como un instrumento de aplicación del marco estratégico y programático en materia de mitigación y adaptación ante el cambio climático, tiene por objeto contribuir a reducir emisiones por deforestación y degradación de los bosques, así como prevenir y reducir los impactos negativos del cambio climático, mediante el aumento de la resiliencia, la capacidad de adaptación de los ecosistemas forestales y agropecuarios y de las poblaciones dependientes de estos, a fin de reducir la vulnerabilidad social, ecológica y económica, creando las capacidades para coadyuvar en la mitigación de GEI (principalmente de CO₂), en la gestión sostenible de los bosques, la conservación de biodiversidad, el aumento de los reservorios de carbono, la generación de co-beneficios de la conservación y generar una alternativa económica de ingresos complementarios, para las familias relacionados con la protección del patrimonio natural forestal del Estado nicaragüense.

Tiene como meta reducir la tasa de deforestación en al menos un 50% para el año 2040, la cual se alcanzará si se garantizan programas y proyectos que tengan un enfoque de manejo sostenible de los bosques y recuperación e incremento de cobertura forestal.

La ENDE-REDD+ representa una oportunidad para fortalecer la implementación del marco de políticas ambientales, consolidar inversiones propias y atraer inversión internacional, además contribuirá a disminuir riesgos ante desastres naturales, proteger y/o recuperar los recursos hídricos y ecosistemas degradados, restaurar el paisaje y proteger la biodiversidad.

En la Figura 28, se muestra el vínculo de la ENDE-REDD+ con las políticas y estrategias de país.

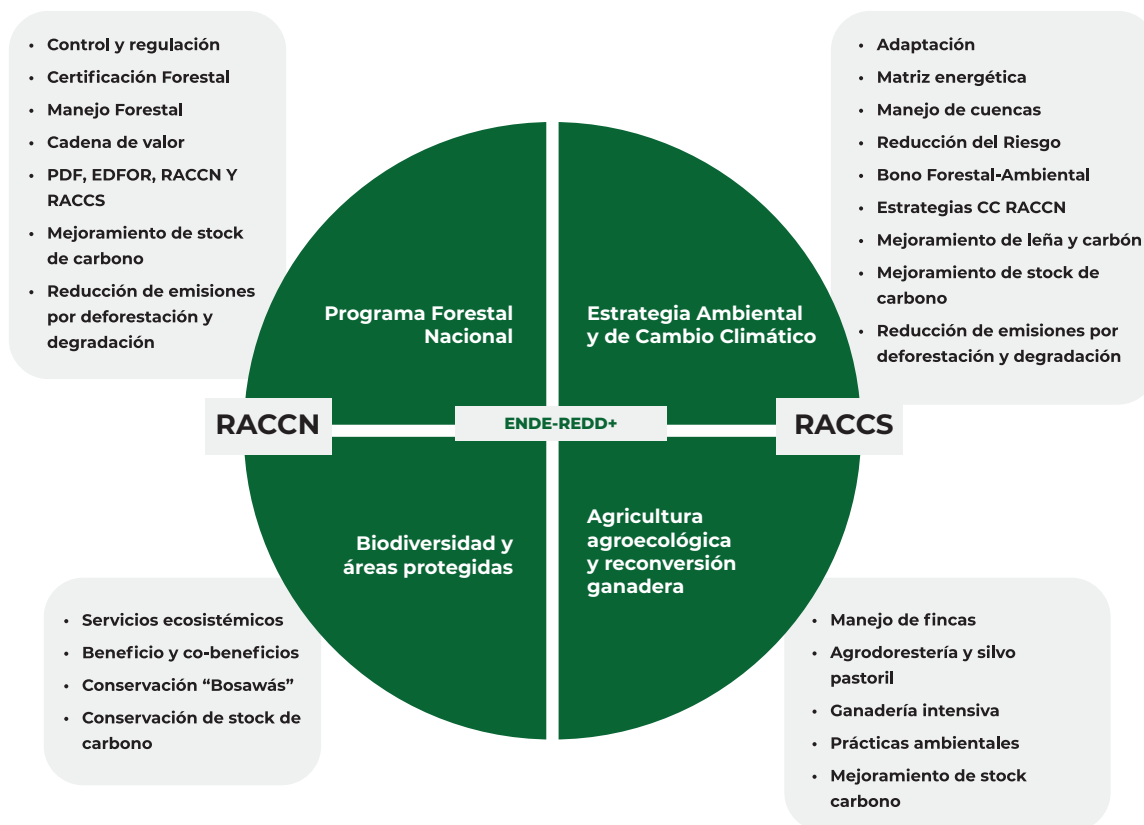


Figura 28. Vínculos de ENDE-REDD+ con las políticas y estrategias nacionales

Fuente: MARENA, 2017

Los seis lineamientos de ENDE REDD+ son:

1. Fortalecer la concientización, educación, comunicación, y promoción de valores e información, relacionada con la protección de la Madre Tierra que tomen en cuenta la identidad territorial y la cosmovisión de pueblos originarios y afrodescendientes.
2. Fortalecer la coordinación nacional-regional y local y capacidad de los gobiernos relacionada con el uso de la tierra y los recursos naturales, considerando las leyes y políticas forestales, ambientales, agropecuarias y energéticas.
3. Impulsar la protección, conservación y restauración de paisajes y corredores biológicos, a través de la forestación, reforestación y regeneración natural en la Costa Caribe y Pacífico, Centro Norte.
4. Aumentar la producción agropecuaria-forestal sostenible y baja en emisiones, así como los ingresos de los productores y el empleo.
5. Impulsar las inversiones y el fortalecimiento de las cadenas de valor forestales y agropecuarias, con enfoque de mercados sostenibles y baja en emisiones; que valorizan la sostenibilidad y deforestación reducida.
6. Fortalecer las iniciativas de adaptación ante el cambio climático, en territorios de pueblos originarios y afrodescendientes de la Costa Caribe y Pacífico Centro Norte.

▫ **Otras políticas y estrategias nacionales para la conservación, restauración y manejo sostenible de los bosques**

A partir del año 2007, se impulsa una estrategia de desarrollo sustentable que inciden favorablemente en la conservación y manejo sostenible de los bosques. La estrategia se ejecuta a partir de políticas y programas nacionales que orientan la inversión pública y privada, las cuales han modificado los patrones de explotación de los recursos naturales en el país hacia un modelo de uso racional y responsable.

Entre los instrumentos de política se destacan:

1. **La Política Nacional de Desarrollo Sostenible del Sector Forestal:** establece que las familias nicaragüenses puedan mejorar su calidad de vida de manera asociativa y gradual, bajo un modelo de uso y manejo forestal, agroforestal y agroindustrial sostenible, articulado con otros actores de las cadenas de valor rurales y no rurales, nacionales e internacionales, sustentados en la conservación del medio ambiente y la producción sustentable nacional de seguridad y alimentaria, bajo un enfoque de ordenamiento territorial (Gobierno de Nicaragua, 2008).
2. **El Programa Forestal Nacional:** tiene por misión un desarrollo sostenible con equidad, consensuado y articulado, que favorezca la eficiente y eficaz provisión de bienes y servicios, provenientes de los ecosistemas agroforestales y forestales, con la participación del sector público, privado, pueblos originarios y afro descendientes, contribuyendo al establecimiento de manera asociativa a un modelo de uso y manejo forestal, agroforestal y agroindustrial sostenible, que contribuye a la seguridad y soberanía alimentaria del pueblo nicaragüense (INAFOR, 2008).
3. **Estrategia Nacional de Leña y Carbón:** se fundamenta en la producción sostenible a través del establecimiento gradual de plantaciones forestales energéticas; sistemas agroforestales y silvopastoriles y la promoción del uso racional y eficiente de la leña y carbón vegetal (MEM, 2011).
4. **Plan Nacional de Reforestación:** iniciado en 2007, el objetivo del plan es sensibilizar a la población sobre la importancia de revertir el proceso de deforestación, incrementar la cobertura forestal, y mantener/mejorar la producción de servicios ambientales, que proveen los bosques, incluyendo el almacenamiento de carbono. Las campañas de reforestación que se realizan bajo este plan, conocidas como cruzadas de reforestación, son ejecutadas por INAFOR y MARENA.

Nicaragua se unió a la Iniciativa 20x20 en el año 2015, que ahora se define como iniciativa 30x30, para adaptarse y mitigar el cambio climático, así como preservar las áreas naturales y los servicios ambientales con el objetivo de restaurar 2.8 millones de hectáreas para manejar cuencas hidrográficas, mejorar la resiliencia de los ecosistemas, volver sostenibles los medios de vida rurales y conservar la biodiversidad.

5. **El Plan Nacional de Prevención y Control de Incendios Forestales:** incluye instrumentos renovados anualmente, que articulan esfuerzos estratégicos interinstitucionales, coordinados en una comisión que integra instancias como el SINAPRED, INAFOR, MARENA, Defensa Civil, MINED, Bomberos, Procuraduría General de la República, Policía Nacional (SINAPRED, 2022).

Estas políticas y estrategias nacionales se concretan a través de diversos proyectos y programas agroalimentarios, productivos, de manejo de recursos naturales y de promoción de buenas prácticas agroambientales en el país. Estas iniciativas, además de aportar a la reducción de emisiones, buscan principalmente contribuir a la restitución de derechos con énfasis en el acceso a los recursos por parte de las comunidades rurales e indígenas y afrodescendientes, lo que es una prioridad del GRUN.

- **Estrategia Nacional Ambiental y de Cambio Climático (ENACC) y su Plan de Acción (2010-2015)**

Se sustenta en el Artículo 60 de la Constitución Política y los principios del PNDH (2009-2011), restituyendo el derecho de la población a un ambiente sano. La estrategia contiene 5 lineamientos. El lineamiento N°4, "Mitigación, Adaptación y Gestión de Riesgo ante el Cambio Climático" está orientado a creación de capacidades y consecución de recursos, para crear la capacidad de adaptación, mitigación y reducción de riesgo ante el cambio climático y sus efectos negativos a la población del país, entre ellos:

1. Cambio de la matriz energética del país, con el propósito de reducir la generación de energía termoeléctrica y desarrollar el enorme potencial de energía, procedentes de fuentes renovables, para ello se han iniciado importantes proyectos de hidroeléctrica, geotermia, solar y energía eólica, proyectando al 2017 la generación de más de 1,000 MW, el 90% procedente de energía renovable.
2. Cruzada Nacional de Reforestación, con alcance nacional cuyo objetivo es proteger las fuentes de aguas y contrarrestar los efectos adversos de la deforestación, heredada de los gobiernos anteriores.
3. Planes nacionales, contra incendios forestales y no forestales que han permitido la reducción del 57% con relación al año 2007-2008, facilitando la regeneración natural de más de 1,000,000 ha de vocación forestal y evitando el cambio de uso del suelo, así como las emisiones de CO₂ a la atmósfera y contribución a la cosecha de agua.
4. Saneamiento de bosques, para la erradicación de la plaga del gorgojo descortezador en los bosques de pinos en el Norte y Región Central del país.
5. Erradicación del uso de sustancias químicas fluorocarbonadas, en sistemas de refrigeración en general, que afectan la capa de ozono.
6. Implementación de alternativas para el ahorro del consumo de leña, tales como biodigestores, cocinas de gas, cocinas ahorradoras de leña.

□ **Estrategia de desarrollo de la Costa Caribe, el Alto Wangki y Bocay (2019 – 2029)**

El Caribe y el Alto Wangki Bocay nicaragüense está integrado por 2 Regiones Autónomas y una Zona de Régimen especial, constituye el 46% del territorio nacional, comprende 20 municipios y 23 territorios de pueblos originarios y afrodescendientes. cuenta con el 89% de los bosques, más del 50% del hato ganadero y el 23% del total del área agrícola del país, 70% de la producción pesquera y 60% de los recursos mineros del país, más de 400 km de costas y 100 mil km² de plataforma marina en el Mar Caribe.

Debido a la importancia de la Costa Caribe, se realizó un proceso de revisión y análisis de actualización, a la Estrategia de Desarrollo de la Costa Caribe y el Alto Wangki y Bocay (2019-2029), la cual es un instrumento diseñado para transversalizar los programas y proyectos diseñados, para combatir las principales causas de la deforestación y degradación forestal. Dicha estrategia proyecta implementar un modelo producción-protección, más intensivo, más equitativo y ambientalmente sostenible. La estrategia contiene 4 ejes: 1) Desarrollo Sociocultural; 2) Desarrollo económico territorial con enfoque de cambio climático; 3) Transformación Productiva y Económica y 4) Fortalecimiento de la institucionalidad autonómica, estructurados en 28 programas que a su vez contienen resultados/lineamientos e indicadores, cada uno está estructurado con programas.

El eje 2: Desarrollo económico territorial con enfoque de cambio climático, propone la implementación del programa 1 “Gestión Ambiental, Gestión de Riesgo y Cambio Climático”, el cual está directamente vinculado al objetivo del Programa de Reducción de Emisiones de la Costa Caribe, que tiene como meta general reducir 14.13 Mt CO₂eq durante 5 años. Se espera que mejore los sistemas productivos intensivos, el empleo y la conservación de la biodiversidad.

Uno de los aspectos más relevantes del eje es que propone la implementación del programa 1 “Gestión Ambiental, Gestión de Riesgo y Cambio Climático”, el cual está directamente vinculado al objetivo del Programa de Reducción de Emisiones de la Costa Caribe, que tiene como meta general reducir 14.13 Mt CO₂eq durante 5 años. Se espera que mejore los sistemas productivos intensivos, el empleo y la conservación de la biodiversidad.

Tabla 30. Programa de reducción de emisiones de la Costa Caribe

Intervenciones	Ambición	Ubicación	Reducción de Emisiones (Mt CO ₂ eq/año)
1a Mejora de la gestión y gobernanza de los bosques y uso del suelo en los territorios indígenas.	Reducción de la deforestación en un 30% 2.4 millones ha	Territorios indígenas y afrodescendientes.	8.52
1b Gestión forestal comunitaria.	Reducción de la deforestación en un 50% (20 mil ha)	3 zonas en 7 territorios indígenas y afrodescendientes.	1.25
1c Promoción de la generación natural y la reforestación (cruzada de reforestación).	80 mil nuevas ha	Zonas de amortiguamiento.	2.40
2b Promoción de sistemas agroforestales.	266 mil ha de bosque conservado en las fincas	Propiedades privadas y territorios indígenas.	1.69
2c Reforestación comercial.	10 mil ha de nuevas plantaciones	Propiedades privadas.	0.27
TOTAL			14.13

Fuente: MARENA, 2017

3.3. Principales medidas de mitigación

□ Sector Energía

Nicaragua cuenta con la Política Energética Nacional (Vigente, (Decreto Ejecutivo N°13-2004, publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°45 del 4 de marzo de 2004)), la cual cuenta con 6 áreas de ejecución, una de ellas vinculada al área de energías renovables.

Desde el 2007, se han logrado avances significativos en el fortalecimiento del sector eléctrico, especialmente en el incremento de la cobertura eléctrica, en la transformación de la matriz energética con recursos renovables, la ampliación de capacidad instalada de generación y transmisión por encima de la demanda máxima. Además, se ha mejorado el desempeño del sector de distribución mediante medidas orientadas en reducir el fraude eléctrico y brindar estabilidad al marco regulatorio.

Según el Instituto de Nicaragüense de Energía (INE) (2023), se evidencia el incremento de la capacidad instalada por cada tipo de energía renovable, siendo un incremento constante durante el periodo 2010-2021 de la capacidad de generación eólica, geotérmica y solar. La matriz energética de Nicaragua se ha diversificado, lo que trae consigo un efecto positivo en la reducción de emisiones (Figura 29).

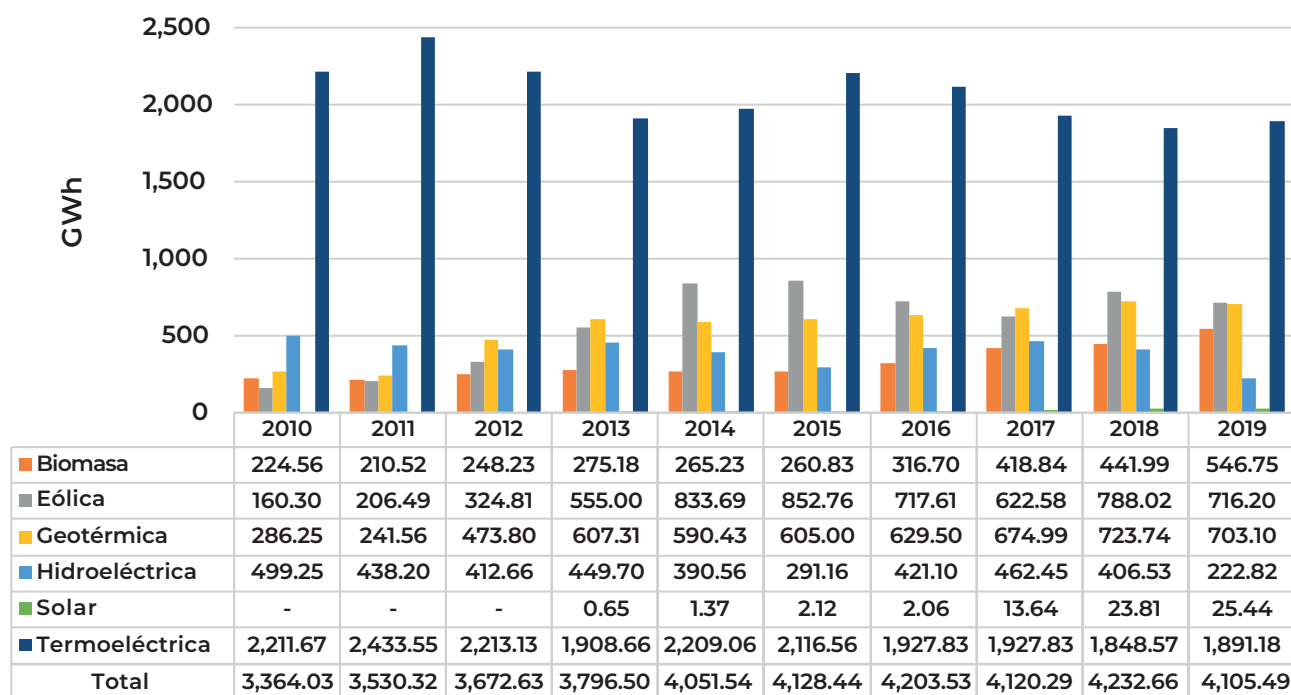


Figura 29. Generación neta por tipo de fuente

Fuente: Elaboración propia con serie histórica de estadísticas eléctricas del INE, 2022

La diversificación de la matriz de generación eléctrica se ha convertido en un factor dinamizador de la economía nacional. Con la instalación de nuevas centrales eléctricas, se revirtió el porcentaje de generación de energía con recursos renovables del 35% en el año 2010 al 46% en el 2015 y un 54% para el año 2019.

La rehabilitación de las centrales hidroeléctricas Centroamérica y Carlos Fonseca contribuyeron a mantener su aporte de energía en el cambio a la matriz energética, asegurando la generación e inyección al Sistema Interconectado Nacional (SIN) de 100 MW y la extensión de su vida útil por 25 años más, con una inversión de US\$ 63 millones; y

la entrada en operación de la Planta Hidroeléctrica Larreynaga que en 201 inyectó 17 MW de potencia, con una inversión de US\$ 53.0 millones. En 2017 entró también en operación el Bypass en la Planta Centroamérica, con una inversión de US\$ 10.0 millones (ENEL, s.f)

Según el escenario de referencia adaptado por el Plan de expansión de la generación eléctrica 2019-2023 (MEM, 2018), se proyecta diversificar la matriz de generación, llegando a un 70% de la matriz generada a partir de energías renovables al año 2033, debido a la introducción de 1,244 MW, de los cuales 944 MW son proyectos de generación renovables: 54 MW Biomasa, 162 MW Solares, 207 MW Eólicos, 85 MW Geotérmicos y 436 MW Hidroeléctricos.

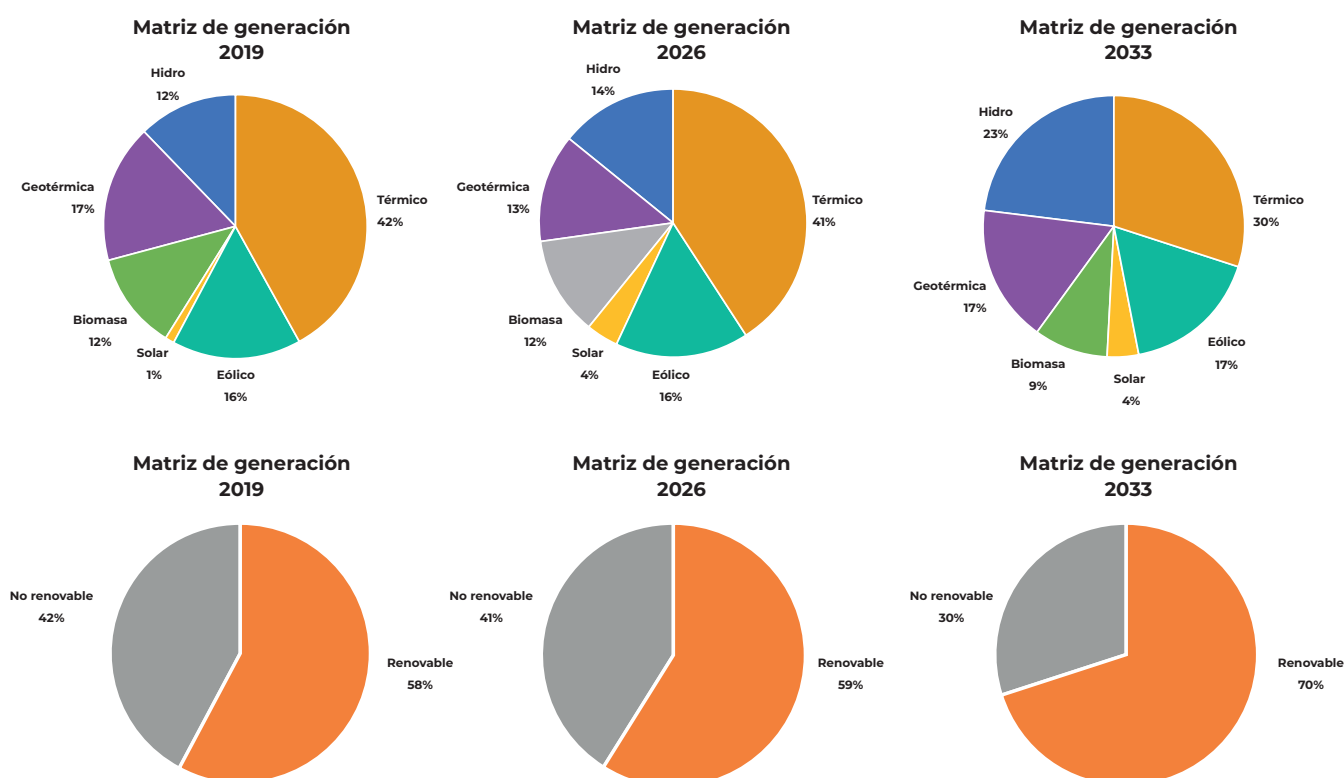


Figura 30. Evolución prevista de la matriz de generación de energía en Nicaragua

Fuente: Plan de expansión de la generación eléctrica 2019-2033 (MEM, 2018)

La introducción de nuevos proyectos de generación basados en energías renovables para el periodo 2019–2033 permitirá modificar la matriz de generación, aumentando la participación de generación de energía renovable del 58% en el año 2019 al 70% en el año 2033. Las proyecciones de expansión eléctrica contemplan la adición de aproximadamente 1,244 MW nuevos, de los cuales 944 MW son proyectos de generación renovables (436 MW de proyectos hidroeléctricos, 207 MW de proyectos eólicos, 162 MW de proyectos de energía solar, 85 MW de proyectos geotérmicos y 54 MW de biomasa), y 300 MW de plantas térmicas de combustibles fósiles, con el retiro de 276 MW.

Para estimar el potencial de mitigación de los proyectos del sector Energía implementados en Nicaragua durante 2007 hasta 2019, se realizó una sistematización de información según los reportes del Mecanismo de Desarrollo Limpio y sitios web oficiales de los donantes. Se identificaron 22 iniciativas, las cuales han estado en operación desde el año 2007. La evaluación del potencial de mitigación se realizó hasta el periodo 2019, estimando una contribución de 6,959. 48 Gg CO₂eq (Tabla 31).

Tabla 31. Potencial de mitigación en el sector energía para el periodo 2007 – 2019

No.	Nombre del proyecto	Estimación de potencial de Mitigación 2007 - 2019 (Gg CO ₂ eq)	Periodo de implementación del proyecto/ iniciativa
1	Construcción e instalación de la hidroeléctrica el Bote.	560.11	Entró en operación en 2007 y tiene un potencial de mitigación de 30 años.
2	Construcción de la hidroeléctrica la Mora.	852.88	Entró en operación en 2009 y tiene un potencial de mitigación de 30 años.
3	Construcción hidroeléctrica el Sardinal	67.48	Entró en operación en 2009 y tiene un potencial de mitigación de 30 años.
4	Construcción hidroeléctrica el Salto Y-Y.	292.00	Entró en operación en 2010 y tiene un potencial de mitigación de 30 años.
5	Construcción hidroeléctrica Larreynaga	214.63	Ha aportado a la reducción de gases de efecto invernadero desde el 2015
6	Construcción hidroeléctrica Hidropantasma	214.35	Comienzo del primer periodo de acreditación 7/10/2013, Fin del primer periodo de acreditación 6/10/2020
7	Construcción hidroeléctrica El Diamante	71.97	Comienzo del primer periodo de acreditación 27/10/2014, Fin del primer periodo de acreditación 26/10/2021.
8	Construcción hidroeléctrica Guacamaya.	325.13	Comienzo del primer periodo de acreditación 20/12/2012, Fin del primer periodo de acreditación 19/12/2019, Cantidad de reducciones (PDD ex-ante) por año en CPI (PoA basado en la suma de corriente)
9	Reactivación de la central hidroeléctrica Salto Grande.	No estimado	No estimado
10	Construcción hidroeléctrica las Cañas	No estimado	No estimado
11	Rehabilitación y Modernización de la planta hidroeléctrica Centroamérica.	No estimado	No estimado
12	Construcción hidroeléctrica Wawule Nicaragua.	No estimado	No estimado
13	Construcción hidroeléctrica Tumarín.	No estimado	No estimado
14	Construcción hidroeléctrica Piedra Puntuda	No estimado	No estimado
15	Construcción hidroeléctrica San Martín.	No estimado	No estimado
16	Ampliación de la Fase I y II del Parque Eólico comandante Camilo Ortega Saavedra	644.25	Este inicio en el año 2013, con licencia otorgada a 30 años.
17	Instalación de 22 turbinas de viento de 1,8 MW de capacidad cada una de la marca Vestas V90.	740.30	Inició operación en el año 2012, se encuentra en funcionamiento hasta la fecha, Se le otorgó la licencia como agente generador de energía eléctrica 0020 Oica a 30 años.
18	Construcción de Parque de energía eólica	990.49	Del inicio en el año 2010 a 30 años según el otorgamiento de la licencia otorgada como agente generador de energía eléctrica y la implementación del PoA basado en la suma de corriente.

No.	Nombre del proyecto	Estimación de potencial de Mitigación 2007 - 2019 (Gg CO ₂ eq)	Periodo de implementación del proyecto/ iniciativa
19	Ampliación del Parque Eólico Amayo en el 2010	1,087.30	Comienza primer periodo de acreditación en el MDL: 12/4/2009, Fin del primer periodo de acreditación en el MDL: 11/4/2016, comienza segundo periodo de acreditación: 12/4/2016, Fin del primer periodo de acreditación: 11/4/2023.
20	Construcción de Planta Generadora de Energía Fotovoltaica.	6.60	Su construcción se inició en agosto del 2011 y finalizó en enero del 2013, actualmente se encuentra en operación.
21	Construcción y puesta en marcha de la Planta Generadora de Energía Fotovoltaica SOLARIS.	No estimado	22 de febrero de 2016 a 22 de febrero de 2031
22	Promoción del Transporte Ambientalmente Sostenible en el Área Metropolitana de Managua	892.00	Inició operaciones en 2010 y finalizó en 2014. Se evitarían emisiones de 892.00 Gg de CO ₂ equivalentes a lo largo de 20 años
Total		6,959.48	

De estas iniciativas, 15 provienen del subsector hidroeléctrico, 4 del subsector eólico, 2 del subsector solar y 1 al subsector transporte.

▣ Sector Agricultura, Silvicultura y Usos de la Tierra

Nicaragua es un país agropecuario, dependiendo de sus recursos naturales para garantizar la seguridad alimentaria de su población. Esto se evidencia en la participación del sector agropecuario con un 30% de las exportaciones netas, equivalente al 18% del PIB. Con respecto al sector forestal, este contribuye con el 1% del PIB del país (BCN, 2015), no obstante, los bosques proveen varios servicios ambientales importantes, además de la absorción de CO₂, ya que son ecosistemas que albergan gran parte de la biodiversidad del país, esenciales para la vida cultural, espiritual y material de las comunidades indígenas y afrodescendientes, además conservan los suelos y el agua, y constituyen escenarios de alta belleza escénica.

Nicaragua cuenta con una riqueza privilegiada de recursos naturales que contribuye significativamente al crecimiento económico, la seguridad alimentaria y energética. El 60% del territorio nacional es de vocación forestal, con más de 20 ecosistemas variados, ricos en biodiversidad, fauna y flora. El potencial del sector forestal de contribuir al desarrollo humano de la población nicaragüense es alto, pero actualmente es subutilizado.

Desde el 2007, el GRUN ha formulado e implementado propuestas orientadas a la gestión de las emisiones de este sector. Entre ellas se encuentran los esfuerzos relacionados con procesos de reforestación donde, según el Programa de la Cruzada Nacional de Reforestación (INAFOR, 2016), se ha logrado la producción de 87,722,654 plantas forestales de especies diversas y el establecimiento de 161,177.95 ha de plantaciones entre Sistemas Agroforestales (SAF) y compactas.

Tabla 32. Logros de la reforestación mediante el programa Cruzada Nacional de Reforestación

Año	Plantas producidas	Plantas reforestadas	Participantes
2007	6,084,397	14,713.34	12,000
2008	2,111,441	20,096.95	50,240
2009	7,156,692	15,281.09	514,334
2010	12,013,168	15,252.11	476,983
2011	9,083,428	17,217.00	200,000
2012	11,007,444	12,793.60	400,000
2013	11,089,056	20,662.40	405,007
2014	13,763,716	22,882.32	455,220
2015	15,413,312	22,279.14	453,121
Total	87,722,654	161,177.95	2,966,905

Fuente: INAFOR, 2016

En la Tabla 33, se presenta un resumen con información de los programas y proyectos ejecutados en Nicaragua en el sector AFOLU.

Se estimó el potencial de mitigación de los programas y proyectos que atienden el sector de bosques y uso de la tierra desde el año 2014 hasta 2019. Se identificaron 4 iniciativas, las cuales han estado en operación desde el año 2014. La evaluación del potencial de mitigación se realizó hasta el periodo 2019, estimado una contribución de 16,084.21 Gg CO₂eq.

Tabla 33. Potencial de mitigación en el sector Bosques y uso de la tierra para el periodo 2014 – 2019

No.	Nombre del proyecto	Estimación de potencial de Mitigación 2014 - 2019 (Gg CO ₂ eq)	Periodo de implementación del proyecto/iniciativa
1	Sustainable cocoa plantation system (agroforestry) in East Nicaragua - Finca El Cacao	No estimado	Entro en operación en el año 2014 y se espera que en un periodo de 30 años se produzcan alrededor de 38,561 certificados de CO ₂ .
2	Programa de PI Forestal Mesoamérica Nicaragua: Reserva de Biosfera Bosawas la Reserva Biológica Indio Maíz (Programa RE).	11,000.00	Se estima que durante los cinco primeros años se pueda lograr una reducción promedio de emisiones de un 14% por la reducción de la deforestación en el área del programa de 90 mil ha anuales a 78 mil ha anuales, lo que equivaldría a 11 Mt CO ₂ eq transferibles al Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques.
3	Transformando los Sistemas Alimentarios y Reduciendo la Deforestación en los paisajes de Áreas Protegidas y Corredores Biológicos de la Costa Caribe Sur y la Región Autónoma del Río San Juan	4,890.00	Enero de 2022 - diciembre de 2026

No.	Nombre del proyecto	Estimación de potencial de Mitigación 2014 - 2019 (Gg CO ₂ eq)	Periodo de implementación del proyecto/iniciativa
4	Fortalecimiento de la resiliencia de las áreas protegidas de usos múltiples para ofrecer múltiples beneficios ambientales mundiales	194.21	Marzo del 2015 - mayo del 2020
Total		16,084.21	

Otras iniciativas del sector AFOLU, de las que actualmente no se cuenta con toda la información para reportar con el formato tabular anterior, son:

Proyecto de Ganadería Sostenible en Nicaragua

- El objetivo del proyecto es desarrollar un piloto de modelo segregado de producción bovina escalable, que permita a medianos productores mejorar su competitividad e incrementar sus ingresos, por relaciones más estables de venta en la cadena de valor y al sector ganadero nicaragüense, acceder a mercados internacionales de mayor valor y sostenibilidad ambiental. Dado que es un modelo nuevo, el proyecto tiene el reto de demostrar en el transcurso de su ejecución, los beneficios concretos que se generen en términos de mejora de la productividad, manejo ambiental y rentabilidad.
- Entre los principales resultados esperados se señalan: 300 fincas certificadas bajo el Sistema Segregado de Producción Bovina (SSPB), un 10% de incremento del promedio anual de ingresos por venta en fincas, un 25% de incremento del promedio anual de producción en kg. de carne por ha, aumento de un 20% en la producción lechera por cabeza, al menos 10 mil tCO₂ removidas/almacenadas, al menos el 10% de las fincas certificadas son propiedad y/o administradas por mujeres, 6,000 ha conservadas por sistemas silvopastoriles, y un aumento en la producción lechera, de al menos un 20% producto de la implementación de buenas prácticas pecuarias, en un esquema doble propósito, entre otros.
- Este proyecto puede aportar en un proceso gradual a la reducción de las emisiones de GEI en el mediano plazo en las principales zonas ganaderas del país. Se trabaja específicamente en los municipios de Boaco, Camoapa, Río Blanco, Matiguás, Paiwas, y Mulukukú.

Cacao Oro

- El Fondo Mirova financia un proyecto en el Municipio de Rosita en la RACCN. Mirova diseña soluciones para inversores públicos y privados que deseen invertir en soluciones basadas en la naturaleza. Financian proyectos que combinan lucro con propósito: conservación de ecosistemas, restauración y medios de vida sostenibles para las comunidades locales. Se apoyan iniciativas de neutralidad en la degradación de la tierra, que se incluye en los ODS y otras iniciativas

- El proyecto Cacao Oro¹¹ es un proyecto único a gran escala, un programa de cacao ubicado en la Región de Autónoma de la Costa Caribe Norte. Tiene establecida una plantación agroforestal, que está trabajando con fincas en los alrededores y territorios indígenas (Awás Tingni) para plantar árboles de cacao y café en áreas degradadas. El proyecto está siendo implementado por Cacao Oro, una empresa que ya ha construido una exitosa plantación de cacao agroecológica de 2,000 ha.
- Los proyectos del Fondo Mirova atacan los principales impulsores de deforestación en los bosques tropicales, protegiendo y restaurando ecosistemas con altas reservas de carbono.

El país es consciente de los problemas que enfrenta a la hora de generar/levantar la información necesaria para atender los requerimientos de reporte bajo los IBA en lo que al reporte de las medidas de mitigación se refiere. A pesar de estar trabajando actualmente en el diseño de diferentes sistemas MRV (nacional y sectoriales), los cuales se espera ayuden a mejorar estas debilidades y necesidades, el país identifica aquí una necesidad de creación de capacidades vinculada a la identificación y seguimiento de medidas de mitigación, no solo del sector AFOLU, sino de todos los sectores.

1.4. Mecanismos internacionales de mercado

La Oficina Nacional de Desarrollo Limpio (ONDL) fue creada y adscrita en el año 2002 como un ente descentralizado de MARENA y acreditada por el Gobierno de Nicaragua como Autoridad Nacional Designada (AND) ante la CMNUCC y ante la Junta Directiva del MDL. Esta entidad nace con el objetivo de aprovechar las oportunidades que brinda el MDL y, en este sentido, la ONDL se facultó como la única entidad nacional para el otorgamiento de avales gubernamentales que requieren los proyectos que deseen ser registrado ante la Junta Ejecutiva del MDL y, por ende, reclamar bonos de carbono.

Uno de los objetivos prioritarios de la ONDL fue facilitar la implementación del MDL en Nicaragua, ofrecer asistencia técnica a formuladores de proyectos y promover la creación de capacidades nacionales, todo con el objetivo de poder utilizar este instrumento de financiamiento a proyectos de mitigación al cambio climático. Adicionalmente, en el año 2010 Nicaragua desarrolla un marco de actuación para la promoción de proyectos bajo el MDL.

En el año 2022, con el objeto de adecuar la institucionalidad nacional de MDL al nuevo marco institucional de Nicaragua y para adaptar progresivamente los procesos nacionales a las directrices establecidas por la CMNUCC relacionadas con el nuevo mecanismo propuesto en el artículo 6 del Acuerdo de París, se crea el Comité Nacional de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero como “sucesor sin solución de continuidad de la Oficina Nacional de Desarrollo Limpio”. La Secretaría de Cambio Climático de la Presidencia de la República actúa como instancia coordinadora del Comité y es la autoridad nacional designada ante la Junta Ejecutiva del MDL.

¹¹ https://www.mirova.com/sites/default/files/2021-07/LDN%20Report%202021_DEF.pdf

El desarrollo de portafolios de proyectos MDL en Nicaragua se concentra en proyectos de incorporación de energía renovable a la red eléctrica nacional, favorecidos por condiciones estructurales del sector eléctrico nicaragüense.

A continuación, se presentan los proyectos registrados en el MDL, donde se observa que 11 de los 17 proyectos registrados han realizado reducción de emisiones de GEI. Asimismo, se presentan los proyectos que se encuentran en validación.

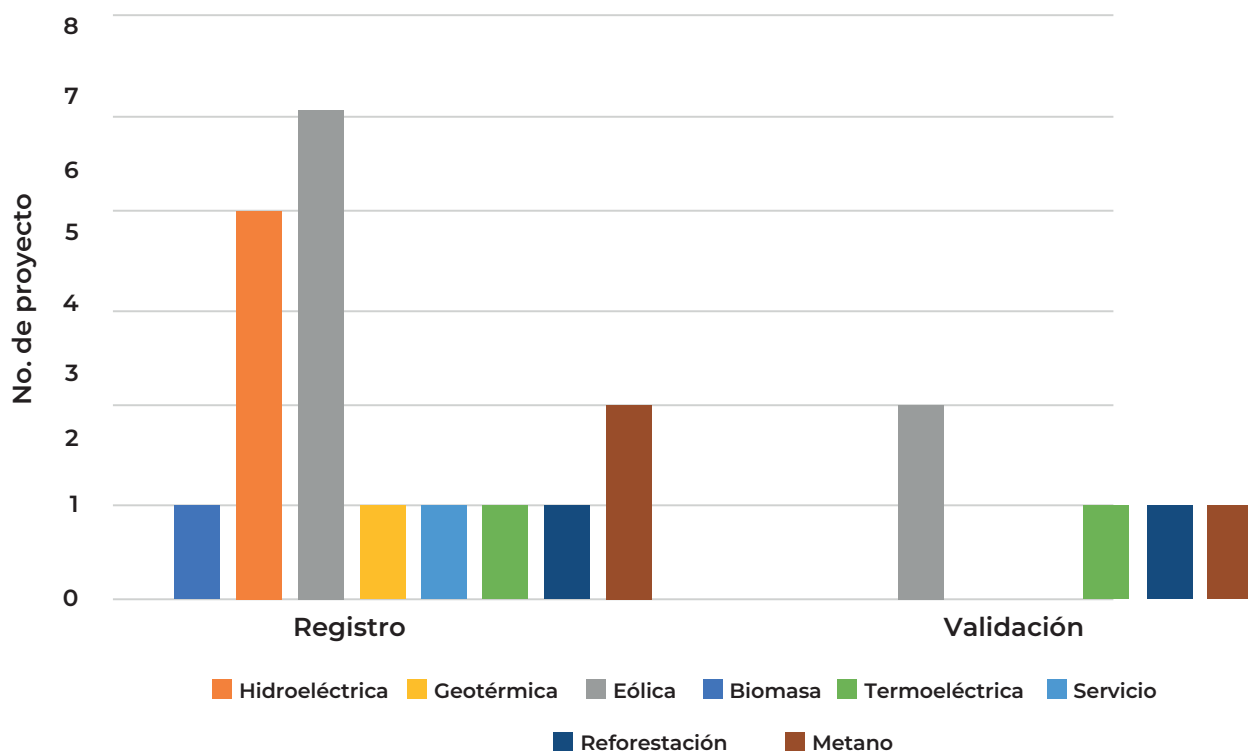


Figura 31. Portafolio de Proyectos MDL

Fuente: Gobierno de Nicaragua, 2023

Tabla 34. Proyectos registrados en el MDL

Título de registro del Proyecto	Tipo de Proyecto	Entidad Operacional Designado	Total CER emitidos	Capacidad Instalada (MW)	Inversión total de capital (US\$)
Proyecto de Cogeneración de Bagazo Monte Rosa (MRBCP)	Energía de biomasa	TÜV SÜD South Asia Private Limited (TÜV SÜD)	768,249	55.0	ND
Proyecto geotérmico San Jacinto Tizate	Geotermia	det Norske Veritas-CUK	1,070,946	66.0	26,000,000
Proyecto de Tratamiento anaeróbico de vinaza - Compañía Licorera de Nicaragua, SA (CLNSA)	Reducción de metano	TÜV SÜD South Asia Private Limited (TÜV SÜD)	396,571	ND	7,630,000
Proyecto Eólico Amayo 40 MW - Nicaragua	Eólico	SGS Reino Unido Limited (SGS)	1,088,444	39.9	85,842,000
Proyecto Hidroeléctrico La Mora	Hidroeléctrico	Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)	ND	1.9	ND

Título de registro del Proyecto	Tipo de Proyecto	Entidad Operacional Designado	Total CER emitidos	Capacidad Instalada (MW)	Inversión total de capital (US\$)
Proyecto de Reforestación MDL del Sur de Nicaragua	Reforestación	Bureau Veritas Certification Holding SAS (BVCH)	233,309	ND	ND
Proyecto de Energía Eólica Amayo Fase II	Eólico	det Norske Veritas-CUK	552,776.0	23.1	43,722,000
Programa Internacional de Purificación de Agua	Servicios ecosistémicos	Certificación Germanischer Lloyd GmbH	2,220,831	ND	ND
Proyecto de energía proveniente del viento (EOLO)	Eólico	Servicios de certificación y verificación de ERM Limited (ERM CVS)	929,978	44.0	111,540,000
Programa de Biogás Nicaragua (PBN)	Reducción de metano	Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)	ND	ND	ND
Programa de Actividades Tepeu Wind	Eólico	Certificación Germanischer Lloyd GmbH	ND	ND	ND
Proyecto Parque Eólico La Fe	Eólico	Servicios RINA EspA . (RINA)	797,040	39,6	115,800,000
Programa de Actividades de Hidroeléctrica de Pequeña Escala Guacamaya	Hidroeléctrico	TÜV Rheinland (China) Ltd. (TÜV Rheinland)	141,271	ND	ND
Proyecto Deshidratación de Vinaza Monte Rosa (En adelante MRVDP)	Industria	TÜV Rheinland (China) Ltd. (TÜV Rheinland)	ND	ND	ND
Planta Hidroeléctrica - Hidro Pantasma	Hidroeléctrico	TÜV Rheinland (China) Ltd. (TÜV Rheinland)	229,478	13.0	43,288,200
Programa de cocinas mejoradas de acceso abierto UpEnergy en América Latina	Hogares	det Norske Veritas-CUK	ND	ND	ND
Proyecto Hidroeléctrico El Diamante 5 MW	Hidroeléctrico	TÜV Rheinland (China) Ltd. (TÜV Rheinland)	ND	5.0	13,217,265

ND: No hay datos

Fuente: Gobierno de Nicaragua, 2023

Tabla 35. Proyectos en validación

Título de registro del Proyecto	Tipo de Proyecto	Entidad Operacional Designado	Cantidad de reducciones (PDD ex-ante) por año en CP3	Capacidad Instalada (MW)	Inversión total de capital (US\$)
Proyecto Eólico Hato Grande	Eólico	Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR)	100,666	42.0	106,094,168
Programa de Reforestación Futuro Forestal de Nicaragua	Reforestación	Bureau Veritas Certification Holding SAS (BVCH)	4,904	ND	ND
Programa Internacional de Electrificación Renovable y Abastecimiento de Agua Potable Segura	Servicios ecosistémicos	Carbon Check (India) Private Ltd. (Carbono Controlar)	1	ND	ND
Programa de Actividades para Estufas	Hogares	TÜV Rheinland (China) Ltd. (TÜV Rheinland)	62,624	ND	ND
Programa de Biogás de Ometepe	Reducción de metano	Servicios de certificación y verificación de ERM Limited (ERM CVS)	6,331	ND	ND
Proyecto Parque Eólico La Fe	Eólico	det Norske Veritas-CUK	43,985	19.8	29,520,000

ND: No hay datos

Fuente: Gobierno de Nicaragua, 2023

Capítulo 4

Barreras, brechas y necesidades financieras, técnicas y de capacitación, incluido el apoyo necesario y recibido



Necesidades, brechas y barreras

Apoyo recibido en materia de cambio climático

4.1. Introducción

El presente capítulo presenta información sobre las necesidades y el apoyo internacional recibido para desarrollar acciones que atienden el cambio climático. Además, se desagrega el apoyo en términos de recursos financieros; transferencia de tecnología; creación de capacidades y asistencia técnica.

Se consideran las orientaciones de las Directrices de la CMNUCC para la presentación de los informes bienales de actualización de las Partes no incluidas en el anexo I, tal como se establece en el Anexo III de la Decisión 2/CP.17.

4.2. Necesidades, brechas y barreras

Nicaragua ha realizado avances sustantivos en el desarrollo de la institucionalidad y la generación de capacidades para hacer frente al cambio climático; no obstante, se han identificado que persisten necesidades, brechas y barreras de índole financiero, técnico y creación de capacidades.

La información presentada proviene de entrevistas estratégicas y de fuentes secundarias, la cual está organizada en matrices divididas en diferentes componentes asociados a las barreras y necesidades identificadas: Presentación de Informes; Sistema de MRV; Medidas de Mitigación; Inventario de Gases de Efecto Invernadero; Información y observación sistemática del clima, riesgo climático y vulnerabilidad; y Adaptación al cambio climático.

Tabla 36. Sistematización de necesidades, brechas y barrera

Componente	Barreras/Vacíos	Necesidad/Oportunidad	Tipo necesidad
Presentación de informes	<ul style="list-style-type: none"> Limitaciones técnicas, de capacidades y de disponibilidad de recursos (humanos y económicos) para presentar informes de manera recurrente y cumplir con los plazos establecidos Limitaciones técnicas y tecnológicas de las instituciones vinculadas al sistema 	<ul style="list-style-type: none"> Sistematizar el proceso de levantamiento de información y generación de informes a nivel de todas las instituciones involucradas (sistema MRV integral) Fortalecer a las instituciones sobre las necesidades de reporte, sus contenidos e información relevante a generar y compartir Mejorar la sostenibilidad del sistema, procurando depender cada vez menos de los recursos internacionales, para dar estabilidad y sostenibilidad en el tiempo al equipo responsable de la elaboración de los reportes, evitando así la pérdida del conocimiento adquirido. 	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Fomento de capacidades
Sistema MRV	<ul style="list-style-type: none"> Limitaciones técnicas y tecnológicas de las instituciones vinculadas al sistema 	<ul style="list-style-type: none"> Definir y regular los arreglos institucionales para la implementación del MRV Integral. Desarrollar o actualizar las metodologías de la cadena de procesos del MRV, incluyendo el control de calidad, desde la recolección y captura de los datos primarios hasta el procesamiento, cálculo, análisis y desarrollo de los informes. Capacitar y entrenar a las instituciones en los procesos de captura, sistematización y análisis de la información relacionada al sistema. Fortalecer el equipamiento tecnológico de las unidades institucionales vinculadas al sistema. 	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Fomento de capacidades Transferencia de tecnología
Medidas de mitigación	<ul style="list-style-type: none"> Identificación y monitoreo de medidas de mitigación. Bajo conocimiento sobre los potenciales y cobeneficios económicos y sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> Fortalecer las capacidades de las instituciones que conforman el SNGCC para identificar y monitorear las medidas de mitigación. Determinar iniciativas de mitigación a nivel nacional y sectorial. Desarrollar un portafolio de oportunidades identificadas para la implementación de las medidas de mitigación y fomentar su promoción. Fortalecer los mecanismos de apalancamiento financiero nacional e internacional, que permita apoyar iniciativas de mitigación en Nicaragua (incentivos, préstamos, entre otros). 	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Fomento de capacidades Transferencia de tecnología

Componente	Barreras/Vacíos	Necesidad/Oportunidad	Tipo necesidad
Medidas de mitigación	<ul style="list-style-type: none"> Identificación y monitoreo de medidas de mitigación. Sistematización de información y capacidad para la estimación del potencial de mitigación de las medidas. Bajo conocimiento sobre los potenciales y cobeneficios económicos y sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollar guías para la planificación, el diseño y la implementación de las medidas de mitigación en Nicaragua. Aprovechar las múltiples experiencias del mecanismo de REDD+, ya que constituye la actividad de mitigación más avanzada en pago por resultados de reducción de emisiones y un proceso completo de MRV de bosque. 	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Fomento de capacidades Transferencia de tecnología
Apoyo recibido	<ul style="list-style-type: none"> Sistematización de información, tanto en cantidad como al nivel de desagregación requerida en los reportes Falta de información desde el sector privado 	<ul style="list-style-type: none"> Trabajar con las instituciones para que la información sobre apoyo recibido pueda clasificarse desde un principio en financiamiento, transferencia tecnológica y fomento de capacidades Diseñar e implementar un sistema MRV de financiamiento donde todos los actores, incluido el sector privado, participen de forma activa 	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Fomento de capacidades Transferencia de tecnología
INGEI ¹²	<ul style="list-style-type: none"> Necesidad de implementar el sistema MRV del INGEI para oficializar los arreglos institucionales Se requiere generar los pasos y procedimientos para la operativización del Sistema MRV del INGEI Limitado personal capacitado para realizar el INGEI Se requiere de la revisión de la serie temporal de datos históricos de todos los sectores a partir de 1990 Utilizar al menos Factores de emisión y absorción de nivel 2 	<ul style="list-style-type: none"> Oficializar a través de instrumentos vinculantes el intercambio de información interinstitucional Mejorar el Sistema de archivo, sostenible y documentado y Crear un Sistema de documentación sostenible y estandarizado Asegurar la sostenibilidad de la preparación de reportes Aplicar las ecuaciones alométricas desarrolladas por INAFOR Aplicar el factor de emisión nivel 2 para fermentación entérica 	<ul style="list-style-type: none"> Financiamiento Fomento de capacidades Transferencia de tecnología

¹² Para mayor información ver Capítulo 9 del Informe del Inventario Nacional (NIR)

Componente	Barreras/Vacíos	Necesidad/Oportunidad	Tipo necesidad
<p>Información y observación sistemática del clima, riesgo climático y vulnerabilidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ Altos costos en la operación de las estaciones hidrometeorológicas y elevados recursos para los procesos de generación, interpretación y actualización de proyecciones climáticas. ■ Debilidad en los procesos de actualización y depuración de las bases de datos meteorológicas. ■ Poco personal para la captura, procesamiento, interpretación y análisis de estudios de amenazas, vulnerabilidad y riesgo climático a escala sectorial o territorial. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fortalecer las capacidades institucionales para la gestión de la información climática, para el manejo de metodologías de captura y análisis de riesgo a través de la profesionalización del talento humano nacional y la modernización de la infraestructura de datos espaciales de Nicaragua. ■ Internalizar los costos de formulación y actualización de los análisis de riesgo climático en los presupuestos institucionales y establecer una estrategia de financiamiento sostenible para la observación del clima en Nicaragua. ■ Fortalecer los procesos institucionales, financieros y técnicos del INETER. ■ Desarrollar un inventario de información oficial disponible para la elaboración de estudios de vulnerabilidad y riesgo climático. ■ Propiciar espacios de articulación e intercambio de experiencias en la observación sistemática del cambio climático, con instituciones referentes a nivel internacional. ■ Generar catálogos técnicos que contengan análisis comparativos y lecciones aprendidas de las diferentes metodologías de análisis de vulnerabilidad y riesgo climático. ■ Modernizar los Servicios Hidrometeorológicos del país para reforzar la construcción y análisis de escenarios climáticos y los sistemas de alerta temprana. ■ Fortalecer las capacidades de los técnicos especialistas en teledetección para el análisis del clima y riesgo climático. ■ Fortalecer los procesos de modelación del cambio climático y la variabilidad climática asociada con los impactos en los sistemas productivos. ■ Actualizar el atlas climático de Nicaragua con base a modelos disponibles en el Sexto Informe del IPCC. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Financiamiento ■ Fomento de capacidades ■ Transferencia de tecnología

Componente	Barreras/Vacíos	Necesidad/Oportunidad	Tipo necesidad
Adaptación al cambio climático	<ul style="list-style-type: none"> ■ Limitadas capacidades para la planificación, monitoreo y evaluación de la adaptación al cambio climático. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Impulsar la formulación del Plan Nacional de Adaptación. ■ Generar manuales y protocolos en las instituciones gubernamentales para que incluyan las variables de adaptación al cambio climático en sus procesos, programas y proyectos. ■ Construcción de capacidades para demostrar la racionalidad climática en ideas de proyecto financiables con fondos climáticos de carácter bilaterales y multilaterales. ■ Construir capacidades para la evaluación del costo de oportunidad de las principales acciones y medidas de adaptación implementadas en Nicaragua (incluyendo costos de la no adaptación). ■ Fomentar el diseño de medidas y acciones de adaptación a partir de análisis multicriterio y enfoque participativo. ■ Desarrollar capacidades para aplicar instrumentos que estimen el valor económico de los servicios ecosistémico del bosque y su vinculación con la adaptación. ■ Formalizar las metodologías e instrumentos para la medición, reporte y verificación del impacto de la adaptación en los diferentes programas y proyectos. ■ Fortalecer las capacidades para la implementación de medidas y prácticas de Adaptación basada en Ecosistemas. ■ Fortalecer las capacidades nacionales para el análisis de la adaptación sensible al género y los pueblos originarios y afrodescendientes en las acciones de adaptación. ■ Fortalecer las capacidades a las universidades para el desarrollo de investigación aplicada a la adaptación al cambio climático. ■ Impulsar la generación de herramientas que ayuden a la difusión y comunicación de avances y resultados de la adaptación. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Financiamiento ■ Fomento de capacidades ■ Transferencia de tecnología

Fuente: Elaboración propia

4.3. Apoyo recibido en materia de cambio climático

La cooperación financiera internacional que Nicaragua percibe a través de agencias multilaterales y acuerdos bilaterales han contribuido en apalancar los recursos del estado para desarrollar acciones que atiendan al cambio climático y cumplir de manera efectiva los compromisos internacionales adquiridos.

4.3.1. Gestión y seguimiento del financiamiento climático en Nicaragua

Nicaragua participa en distintos espacios de cooperación y financiamiento internacional. De esta forma, se ha gestionado y recibido apoyo financiero, técnico y tecnológico que contribuye a que el país se desarrolle con un enfoque resiliente ante el cambio climático. A continuación, se describen los avances y la gestión realizada por la oficina de finanzas climáticas y el sistema piloto de clasificación del gasto público en cambio climático.

□ Oficina de finanzas climáticas

Desde el año 2018, el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) cuenta con la oficina de financiamiento climático, la cual apoya a las instituciones del Gobierno en la búsqueda, gestión y procesos de formulación de programas y proyectos que contribuyan en la mitigación y adaptación al cambio climático.

La oficina ha acompañado los procesos de formulación de proyectos con enfoque REDD+, entre ellos: 1) Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF, por sus siglas en inglés) - Programa de Reducción de Emisiones para el combate al cambio climático y la pobreza en la Costa Caribe, reserva de biosfera BOSAWAS y reserva biológica Indio Maíz (ERPD); 2) Fondo Verde del Clima (FVC, por sus siglas en inglés) - Proyecto Bio-CLIMA: Acción Climática Integrada para Reducir la Deforestación y Fortalecer la Resiliencia en las Reservas de la Biosfera Bosawás y Río San Juan. Además, acompaña los procesos de gestión de financiamiento en la ventanilla de Preparación (Readiness, en inglés) del FVC, la cual tiene la finalidad de fortalecer las capacidades del país a través de acciones de asistencia técnica y tecnológica.

□ Clasificador del Gasto Público en Cambio Climático, Gestión del Riesgo de Desastres y Gestión Ambiental

En Nicaragua, el MHCP, en su rol de rector de las finanzas públicas, juega un papel relevante en los esfuerzos del país para monitorear el gasto público vinculado al cambio climático. En ese sentido, desde el año 2018, se han dado avances significativos en promover el uso del Clasificador del Gasto Público en Cambio Climático (CC), Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) y Gestión Ambiental (GA), el cual tiene como finalidad: 1) Contribuir a un marco institucional y de políticas consistente con las prioridades nacionales definidas en el Plan Nacional de Desarrollo Humano; 2) Articular las políticas que guían el cambio climático, la reducción del riesgo de desastres y la gestión ambiental, con la formulación y ejecución del Presupuesto General de la República.

Hasta el 2023, el clasificador se implementa en 13 instituciones: MARENA; INAFOR; SINAPRED; MAG; MTI; MEM; MIFIC; MINED; MINSA; MEFCCA; INETER; INTA e INVUR. La clasificación se realiza a nivel de gasto anualmente y los reportes son de acceso público en la web del MHCP¹³.

La información generada por el clasificador ha contribuido en fortalecer la planificación institucional; evidenciar la contribución de las instituciones a los indicadores y las metas de país en Cambio Climático, GDR y GA; y favorecer la articulación de planes, políticas y estrategias institucionales con el marco normativo nacional y de acuerdos internacionales.

4.3.2. Apoyo recibido de diferentes fuentes de financiamiento

Como país en desarrollo, Nicaragua ha recibido apoyo internacional destinado a iniciativas de cambio climático, tanto para su diseño como para su implementación. La entrega de dicho apoyo se clasifica en 1) financiamiento de políticas, programas y proyectos, 2) creación de capacidades y asistencia técnica y 3) transferencia de tecnologías.

Considerando la fuente del donante y los flujos de recursos financieros, estos son clasificados de la siguiente forma:

- **Bilaterales:** recursos que provienen de un país específico para implementar uno o varios proyectos con el acompañamiento del Gobierno de Nicaragua.
- **Multilaterales:** recursos que provienen de instituciones no financieras que reciben aportes desde múltiples países desarrollados y luego son distribuidos entre los países en vías de desarrollo (por ejemplo: GEF, FCPF, FVC, Fondo de Adaptación, entre otros).

4.3.3. Apoyo recibido para la acción ante el cambio climático (2015 – 2022)

Según el Anuario de Estadísticas Macroeconómicas del 2022 publicado por el BCN¹⁴, durante el 2015 y 2022, Nicaragua recibió USD 61.38 Millones en concepto de donaciones para atender el cambio climático. De estos, el 86.80% proviene de agencias multilaterales y el 13.20% de bilaterales (Tabla 37). En la Figura 32, uno se observan las diferentes agencias y el peso porcentual del apoyo recibido y/o gestionado con ellas por el GRUN para las acciones de adaptación y mitigación que se han desarrollado en el país.

¹³ www.hacienda.gob.ni

¹⁴ <https://www.bcn.gob.ni/divulgacion-prensa/bcn-publica-anuario-de-estad%C3%ADsticas-macroecon%C3%B3micas-2022>

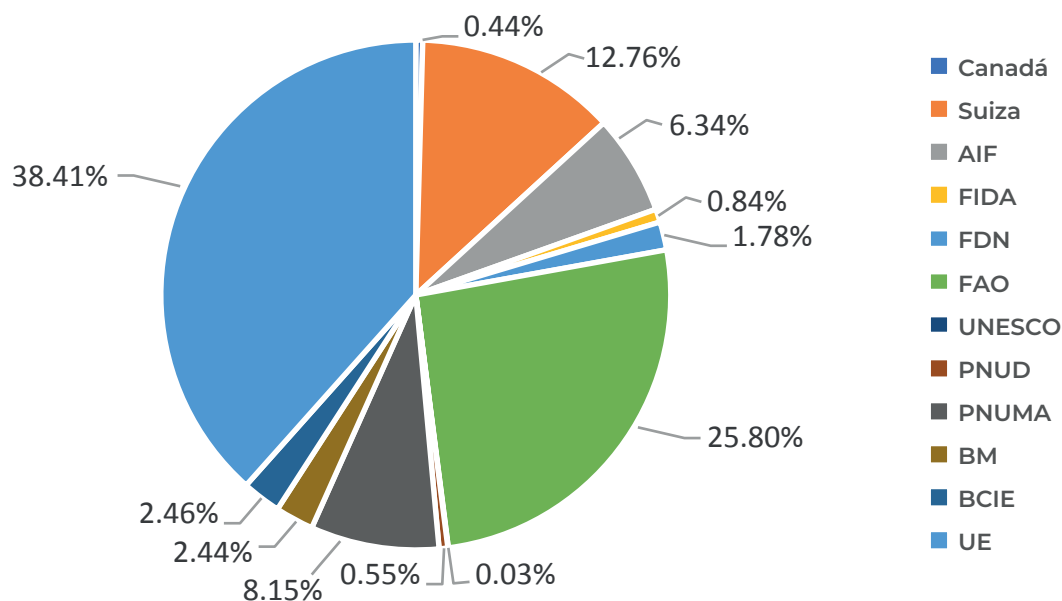


Figura 32. Distribución de recursos financieros bilaterales y multilaterales recibidos

Fuente: Elaboración propia en base a los Anuario de Estadísticas Macroeconómicas del BCN

Según el enfoque de atención, los recursos fueron destinados en un 62.50% para atender de manera integral la mitigación y adaptación; en un 35.01% solo adaptación y un 2.49% para mitigación (Tabla 37).

Tabla 37. Financiamiento climático de fuentes Multilaterales y Bilaterales

Fuente de cooperación	Tipo de Agencia	Enfoque	Totales (Millones de USD)
Canadá	Bilateral	Adaptación	0.270
Suiza	Bilateral	Mitigación	7.833
		Adaptación	
Asociación Internacional de Fomento	Multilateral	Adaptación	3.895
Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA)	Multilateral	Adaptación	0.517
Fondo Nórdico de Desarrollo (FDN)	Multilateral	Adaptación	1.091
Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)	Multilateral	Adaptación	4.639
		Integral	11.199
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)	Multilateral	Mitigación	0.020
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)	Multilateral	Integral	0.339
Banco Mundial (BM)	Multilateral	Integral	5.000
Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE)	Multilateral	Integral	1.498
Programa de las Naciones Unidas Para el Medio Ambiente (PNUMA)	Multilateral	Mitigación	1.506
Unión Europea (UE)	Multilateral	Adaptación	11.082
		Integral	12.493
Total			61.382

Nota: No fueron incluidas las inversiones realizadas por sector privado para atender el cambio climático.

Fuente: Elaboración propia en base los Anuario de Estadísticas Macroeconómicas del BCN

□ **Clasificación del apoyo recibido en materia de políticas y programas; creación de capacidades y transferencia tecnológica**

No fue posible realizar la trazabilidad del financiamiento climático de todas las fuentes/agencias presentadas en la Tabla 37. Sin embargo, se logró documentar los resultados de los proyectos financiados por el GEF, FVC y FCPF y ejecutados por el BM, FAO, BCIE¹⁵. De esta forma, se logró clasificar el apoyo financiero de USD 18,004,596 recibido en materia de financiamiento de políticas, programas y proyectos; creación de capacidades/asistencia técnica y transferencia de tecnología (Tabla 38).

Tabla 38. Apoyo recibido durante 2015 al 2022

Agencia	Apoyo recibido			Total USD
	Financiamiento de políticas, programas y proyectos	Creación de capacidades y asistencia técnica	Transferencia de tecnología	
GEF	-	8,267,305.00	409,452.00	8,676,757.00
FVC	2,136,317.00	2,136,317.00	55,205.00	4,327,839.00
FCPF	363,000.00	3,797,000.00	840,000.00	5,000,000.00
Total	2,499,317.00	14,200,622.00	1,304,657.00	18,004,596.00

Fuente: Elaboración propia

□ **Apoyo en la preparación y publicación de las comunicaciones nacionales**

Durante el año 2020, se inició la implementación del Proyecto “Preparación de la Cuarta Comunicación Nacional de Nicaragua y el Primer Informe Bienal de Actualización ante la CMNUCC”, con una duración de 36 meses y un presupuesto total de USD 852,000. El GEF contribuyó con la totalidad de los fondos, los cuales fueron ejecutados por la FAO bajo la coordinación de la SCCP. En la Tabla 39, se presenta la distribución presupuestaria, en donde aproximadamente el 65.38% de los recursos, fue asignado a los componentes de Inventario Nacional de GEI, creación de capacidades y estudios especializados.

Tabla 39. Apoyo recibido para la Cuarta Comunicación Nacional y Primer Informe Bienal de Actualización

Componente	Monto (USD)
Circunstancias nacionales y acuerdos institucionales	100,000
Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero	180,000
Vulnerabilidad y Adaptación	152,000
Contribuciones nacionales y acciones de mitigación	125,000
Informe de la Cuarta Comunicación, Primer IBA y gestión del conocimiento.	167,550
Transferencia de Tecnología	50,000
Gestión del proyecto	77,450
Total	852,000

Fuente: Elaboración propia

15 La clasificación se realizó con base en la sumatoria de los fondos ejecutados por FAO, BCIE y BM

□ **Apoyo recibido en materia de financiamiento de políticas, programas y proyectos**

Durante el periodo del 2015 al 2022 se recibió un apoyo financiero de USD 2,499,317 proveniente del FVC y el FCPF (Figura 33). La principal fuente de financiamiento son los proyectos de preparación Readiness de la ventanilla del GCF, los cuales contribuyen en fortalecer las capacidades de la Autoridad Nacional Designada (MHCP para Nicaragua) y de las instituciones del país.

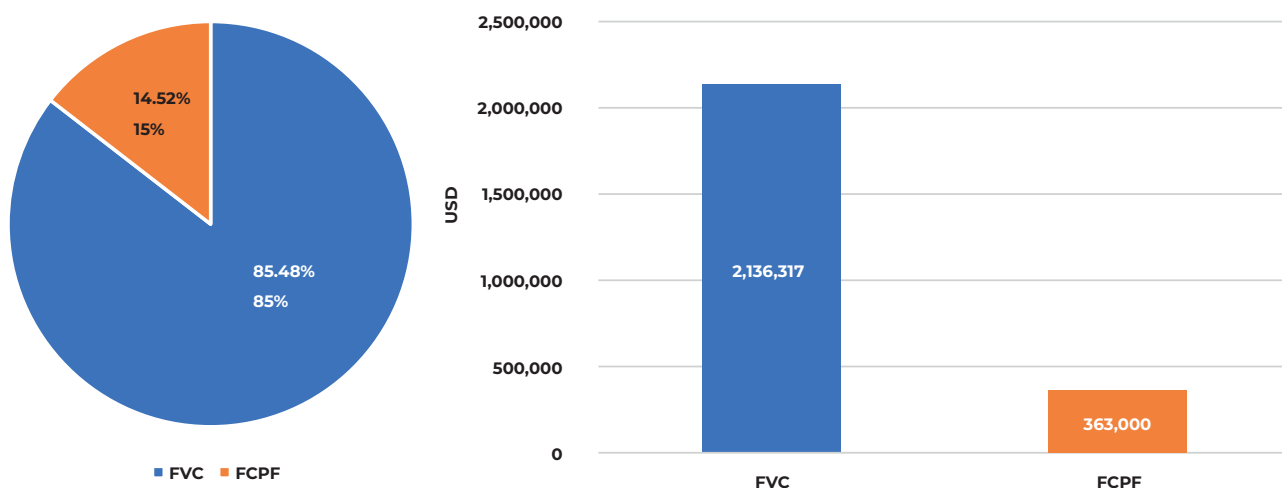


Figura 33. Apoyo recibido para políticas, programas y proyectos en USD (2015 - 2022)

Fuente: *Elaboración propia*

El FVC contribuyó con el 85.48%, el cual proviene de proyectos enfocados en fortalecer los marcos estratégicos y la capacidad institucional del país para incrementar la movilización de financiamiento climático internacional y del sector privado. El 14.52% restante, fue apoyo recibido por el FCPF durante la ejecución del Proyecto “Apoyo a la Preparación de la Estrategia para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (ENDE-REDD+)”, implementado por MARENA con el acompañamiento del Banco Mundial (BM). El proyecto contribuyó en fortalecer las capacidades en materia de políticas ambientales y sociales, así como en la formulación de programas y proyectos que implementarán las intervenciones de REDD+ definidas por el país (Ejemplo: Proyecto BioClima).

□ **Apoyo recibido en materia de creación de capacidades y asistencia técnica**

Los programas, proyectos y alianzas estratégicas desarrolladas por Nicaragua han contribuido en desarrollar un proceso continuo de fortalecimiento de capacidades que han reducido las brechas para cumplir con los compromisos de país. Entre ellos se destacan:

- Fortalecimiento de las capacidades del INAFOR: 1) ecuaciones alométricas para especies forestales; 2) en el diseño del nuevo marco metodológico para el segundo Inventario Nacional Forestal, acompañado de su manual de campo.

- Fortalecimiento de las capacidades del INTA en la formulación de factores de emisión de fermentación entérica en ganado bovino; 3) Realizada la evaluación de tecnologías de adaptación al cambio climático en el sector agropecuario.
- Fortalecimiento de las capacidades del INETER: Elaborado el mapa de uso y cobertura de la tierra del año 2020, como insumo para el Primer Informe Bienal de Actualización (IBA) y la sistematización de la metodología para elaboración de los mapas.
- Fortalecimiento de las capacidades del SNGCC: 1) Diseñada la propuesta del Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para el sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra.
- Fortalecimiento en los mecanismos de coordinación nacional para la inversión y participación de las NDC.
- Fortalecimiento de las capacidades institucionales y legales para actualizar e implementar las NDC.
- Diseño del Sistema Nacional de Información de la Gestión Climática (SNIGC)

El apoyo financiero recibido durante el 2015 al 2022 fue de USD 14,200,622, el cual proviene del GEF, FVC y el FCPF (Figura 34). La principal fuente de financiamiento son los proyectos habilitantes y los Sistema para la Asignación Transparente (SATR) del GEF, en donde Nicaragua aplica a las tres esferas de actividades: diversidad biológica (DB), cambio climático (CC) y degradación de la tierra (DT).

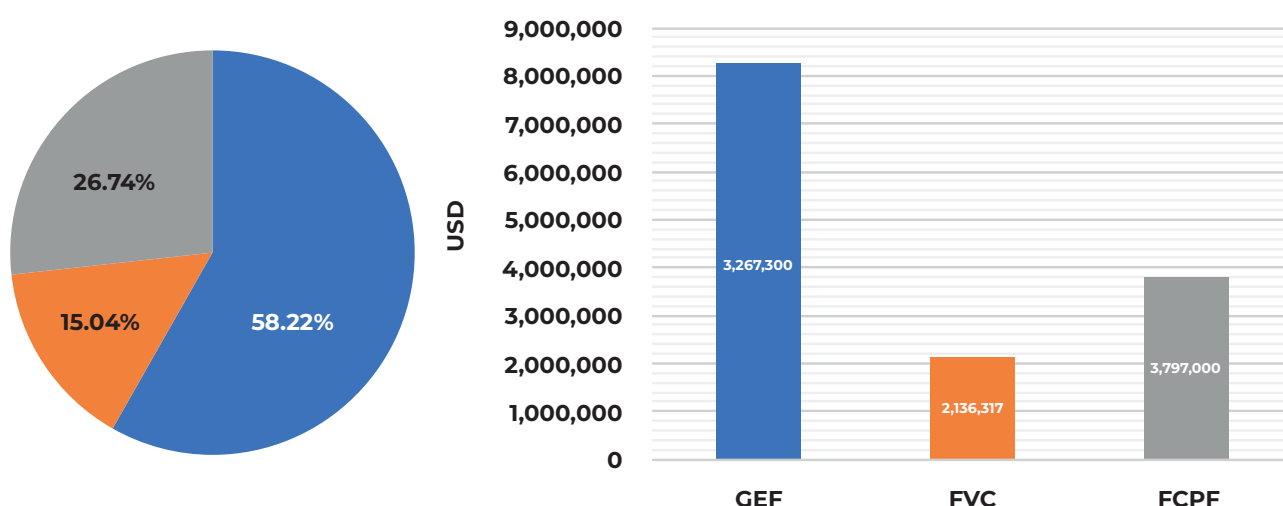


Figura 34. Apoyo recibido en materia de creación de capacidades y asistencia técnica en USD (2015 - 2022)

Fuente: Elaboración propia

Se destacan los proyectos GEF5¹⁶, GEF6¹⁷ y GEF7¹⁸ enfocados en desarrollar actividades de fortalecimiento de capacidades, tanto a nivel de instituciones de Gobierno como a protagonistas locales que implementan y monitorean acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático.

Apoyo recibido en materia de transferencia de tecnología

El apoyo financiero recibido durante el 2015 al 2022 fue de USD 1,304,657, el cual proviene del GEF, FVC y el FCPF (Figura 35). La principal fuente de financiamiento en este periodo fue el FCPF debido al proceso de fortalecimiento para la preparación de país para implementar los mecanismos de REDD+.

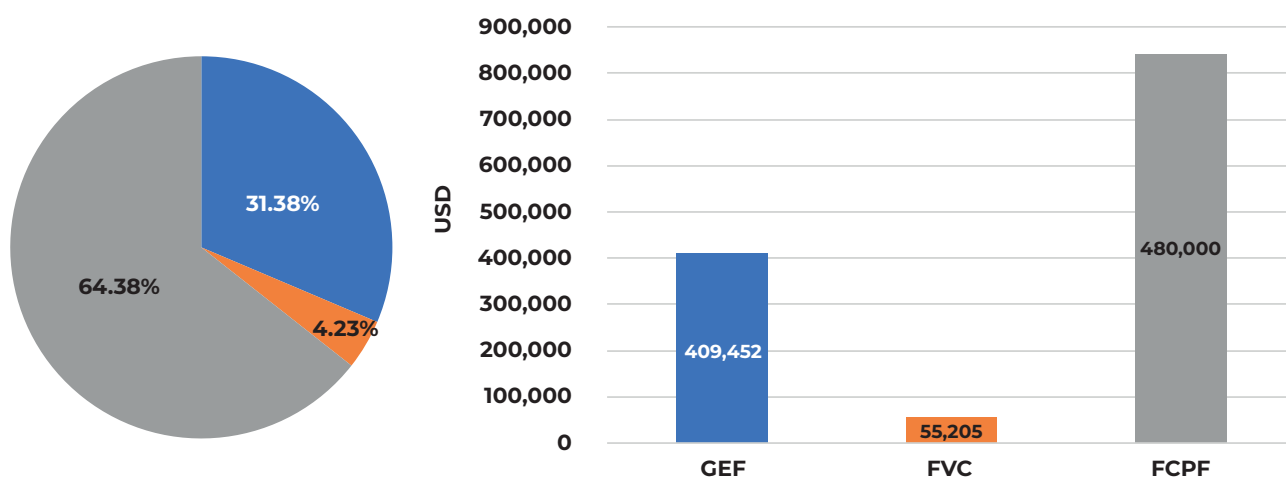


Figura 35. Apoyo recibido en materia de transferencia de tecnología en USD (2015 - 2022)

Fuente: Elaboración propia

Además, durante este periodo, se implementó el proyecto “Fortalecer capacidades institucionales y técnicas en los sectores agropecuario y forestal de Nicaragua para responder a los requerimientos del Marco de Transparencia Reforzado (MTR) bajo el Acuerdo de París”, con financiamiento del GEF. Este proyecto contribuyó en dotar de herramientas tecnológicas a las instituciones clave de país que participan en las actividades de monitoreo, reporte y verificación del sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra.

16 Fortalecimiento de la resiliencia de las áreas protegidas de usos múltiples para generar múltiples beneficios ambientales globales

17 Proyecto de Gestión de Paisajes Resilientes

18 Manejo Integrado Sostenible de la Biodiversidad en la Reserva Biológica Indio-Maíz/ Transformando los sistemas alimentarios y reduciendo la deforestación en los paisajes de áreas protegidas y corredores biológicos de la región autónoma de la Costa Caribe Sur y Río San Juan

Capítulo 5

Marco Nacional del Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación



Estructura gubernamental | Sistema MRV doméstico

Sistema MRV del Inventario de GEI | Sistema MRV de la Mitigación

Sistema MRV del apoyo necesario y recibido

Otros Sistemas MRV relevantes en el país

5.1. Introducción

El Artículo 12, párrafo 4 de la Convención requiere que las Partes comuniquen las acciones que están llevando a cabo o prevén llevar a cabo para implementar la Convención Marco de Naciones Unidas frente al Cambio Climático (CMNUCC). Esto incluye informar sobre las emisiones y absorciones de GEI de fuentes y sumideros a través de inventarios nacionales de GEI, así como sobre las acciones que las Partes están implementando sobre mitigación y adaptación al cambio climático.

Para realizar un seguimiento de esta información se emplean los Sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV), que tienen como función principal mejorar la transparencia a través del seguimiento de los niveles nacionales de emisiones de GEI, el seguimiento del impacto de las acciones o políticas de mitigación al cambio climático, y el seguimiento de los flujos de financiamiento climático recibido y necesario. Estos sistemas permiten el intercambio de información entre los actores clave involucrados, así como evaluar el nivel de logro de los objetivos fijados.

El Protocolo Kioto contribuyó a establecer un marco exhaustivo de MRV detallado, así como un conjunto de normas para la presentación de la información en el marco de la Convención (Comunicaciones Nacionales, Informes Bienales de Actualización, Informes Bienales) y la evaluación internacional de estos informes. Posteriormente, el Acuerdo de París incluyó a los Sistemas MRV en un lugar central, potenciando los requerimientos que ya existían en el marco de la Convención.

5.2. Estructura gubernamental

La SCCP es el punto focal ante la CMNUCC. La SCCP fue creada por el GRUN a través del Decreto Presidencial No. 06-2021, publicado el 10 de mayo de 2021 y entre sus funciones se incluye la de apoyar la implementación de políticas en materia de cambio climático.

Posteriormente, mediante el Decreto Presidencial No. 15-2021, se crea el Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático, que sustituye al Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático que fue creado en 2019.

El Sistema Nacional de Gestión de Cambio Climático es una instancia política-estratégica de consulta, elaboración y seguimiento de las políticas, normas instrumentos y estrategias para el cumplimiento de las metas climáticas nacionales. Este Sistema está coordinado por la SCCP y está integrado por representantes de otras instituciones (Figura 36).



Figura 36. Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático (SNGCC)

Fuente: elaboración propia en base a Gobierno de Nicaragua, 2021

Entre las funciones del Sistema Nacional de Cambio Climático se encuentra la validación y someter a aprobación del Presidente de la República las siguientes políticas y reportes:

- Política Nacional de Cambio Climático
- Estrategia Nacional de Gestión del Cambio Climático
- Reportes Internacionales ante la CMNUCC (Comunicaciones Nacionales, Inventarios Nacionales de Emisiones de GEI, Contribuciones Nacionalmente Determinadas y sus informes de avance, próximos Reportes Bienales de Transparencia (BTR, según sus siglas en inglés) bajo el Marco de Transparencia Reforzada del Acuerdo de París)
- Plan Nacional de Adaptación y Plan Nacional de Mitigación
- Escenarios climáticos y Análisis de la vulnerabilidad de riesgos climáticos

Así como otras funciones necesarias para el cumplimiento de las metas climáticas nacionales.

5.3. Sistema MRV doméstico

Actualmente, el país no cuenta con un Sistema de MRV nacional. La elaboración de los últimos reportes internacionales (Cuarta Comunicación Nacional y el presente Primer Informe Bienal de Actualización) se han llevado a cabo a través del proyecto “Habilitación de la preparación de la Cuarta Comunicación Nacional de Nicaragua y el Primer Informe Bienal de Actualización a la CMNUCC”, coordinado actualmente por la SCCP y con el

apoyo de la FAO, como agencia implementadora del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, según sus siglas en inglés).

Actualmente, Nicaragua no cuenta con sistemas MRV diseñados e implementados para el Inventario GEI, Mitigación o Apoyo. Sin embargo, Nicaragua reconoce la importancia fundamental de contar con un sistema MRV que dé respuesta a las necesidades nacionales para la gestión de cambio climático y los requerimientos de información sobre acción climática bajo la CMNUCC y el Acuerdo de París.

Complementariamente, y en línea también con uno de los objetivos de la Política, “... orientar la gestión del cambio climático en las dimensiones sociales, ambientales, productivas, de gestión del conocimiento, y fortalecimiento de las capacidades, donde confluyen decisiones territoriales y sectoriales que afectan los sistemas más sensibles y fuentes significativas de emisiones...” se organizará y establecerá un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV), de todas las medidas de mitigación y adaptación que se impulsan en Nicaragua, acorde con los lineamientos de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático. (Gobierno de Nicaragua, 2022).

El país está trabajando en el diseño de sistemas MRV sectoriales, sin embargo, Nicaragua reconoce como prioridad nacional la definición, implementación y mejora continua del MRV integral. Se entiende como integral un sistema que incluye todos los sectores y los temas de transparencia determinados en el Acuerdo de París (mitigación, adaptación y apoyo).

En este sentido, Nicaragua valora enormemente la posibilidad de recibir capacitación técnica y apoyo para fortalecer sus capacidades y recursos en el diseño e implementación de un MRV nacional integral de mitigación efectivo y sostenible, que permita una gestión más transparente y eficaz de la acción climática y contribuya a los esfuerzos globales en la lucha contra el cambio climático.

A continuación, se detallan los elementos y procesos para la preparación y reporte del IBA:

5.4. Sistema MRV del Inventario de GEI

Nicaragua ha dado los primeros pasos para comenzar a diseñar y posteriormente poder implementar el sistema MRV del inventario de GEI, dentro del futuro sistema MRV integral. Sin embargo, actualmente no cuenta con un MRV diseñado e implementado para la preparación periódica del Inventario GEI. Los elementos y procesos para la preparación y reporte de la información sobre el Quinto Inventario GEI (incluido en el primer IBA) han sido:

- Entidad de enlace/entidad nacional: Secretaría de Cambio Climático de la Presidencia de Nicaragua.
- Proceso de preparación del inventario: el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero se ha elaborado a través de la SCCP con el apoyo técnico de FAO.

Para iniciar el inventario, en las actividades de planificación, se retoman las lecciones aprendidas y el plan de mejora del ciclo anterior. La segunda actividad del inventario es la recopilación de los DA, para el cuarto INGEI, se realizó un proceso de intercambio y garantía de la calidad (GC) y control de calidad (CC) de la información requerida para estimar los GEI.

Este proceso se realizó en tres etapas:

1. Transferencia de conocimiento y sensibilización sobre la importancia del INGEI.
2. Revisión y discusión de los datos e información.
3. Programación de encuentros para discusión a profundidad de los hallazgos.

Luego, se continúa el desarrollo del ciclo del inventario con la estimación de las emisiones y absorciones; análisis de incertidumbre, evaluación de las categorías principales; preparación de los informes por sector; aplicación de GC/CC a los procedimientos; preparación del plan de mejora para el próximo ciclo del inventario y finalmente elaboración del IBA.

La elaboración del INGEI es considerado un proceso cíclico, con un enfoque de mejora continua. Nicaragua cuenta con un sistema de control y garantía de calidad.

Este sistema GC/CC es de reciente diseño y aprobación por parte del país y aún no ha sido posible su completa implementación para este INGEI, no obstante, el país ha trabajado en algunos elementos que se detallan en la sección “Garantía de Calidad y Control de Calidad (GC/CC)”.

Además, durante el proceso de preparación del quinto INGEI, el que acompaña al IBA, se realizaron algunas sesiones de trabajo en comisiones sectoriales e interinstitucionales, las cuales contribuyeron a revisar y validar los datos de actividad utilizados para la construcción del inventario.

▣ **Archivo y documentación**

Para el cuarto INGEI se empezó a desarrollar un sistema de archivo basado en hojas de cálculo donde se implementaron las ecuaciones para la estimación de las emisiones, desarrollando un sistema de archivos codificado por cada sector.

Nicaragua ha mantenido la estructura de archivo del cuarto INGEI elaborado como parte de la 4CN para este quinto INGEI elaborado como parte del IBA del país, conservando la información referente a los datos y resultados. El archivo se mantiene en la SCCP.

Nicaragua ha identificado durante la elaboración de este INGEI que su sistema de archivo puede ser mejorado y comenzará a trabajar para aplicar lo ante posible la metodología y estructura de archivo propuesta por FAO en su informe “Archiving Guidance for a National Greenhouse Gas Inventory (2023).

□ Plataforma de difusión de resultados

Con la finalidad de contribuir a la divulgación y promoción de los resultados de los INGEI de Nicaragua, la SCCP, con el apoyo de FAO, han desarrollado la plataforma del Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Nicaragua (SINGEI-NI): <https://app.sccp.gob.ni/>.

El SINGEI-NI es parte de las herramientas de país que orientan la toma de decisiones en materia de acciones de mitigación en los sectores con mayor flujo de emisiones, permitiendo: evaluar y analizar el impacto de las políticas y estrategias del país relacionadas a la mitigación del cambio climático; identificar los sectores y actividades responsables de las principales emisiones y absorciones de GEI; comprender las tendencias de emisiones y absorciones de GEI; desarrollar estrategias de mitigación costo efectiva; establecer metas y objetivos de mitigación concretos; monitorear el progreso en la búsqueda del cumplimiento de las metas y principalmente, informar al público sobre los avances del país en materia de la promoción de la reducción de emisiones de GEI.

□ Avances en el establecimiento del SINGEI

Como parte de la implementación del Decreto de Creación del Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático y el establecimiento de los Principios y Lineamientos de la Política Nacional de Cambio Climático (Decreto Presidencial N°15- 2021), publicado en La Gaceta, Diario Oficial N°120 del 30 de junio de 2021, se han desarrollado los primeros pasos para formalizar la participación de las instituciones nacionales que conformarán el SNGCC, las cuales contribuirán en:

- Validar y someter a aprobación del Presidente de la República las Comunicaciones Nacionales y los INGEI, esto bajo la coordinación de la SCCP.
- Revisar y validar de forma periódica las fuentes de información, DA, FE, FA, variables, parámetros; supuestos y los resultados obtenidos en la estimación de las emisiones y absorciones del INGEI.
- Asistir a las comisiones y procesos de capacitación que sean convocados.
- Promover y adoptar mecanismos para la generación, recopilación y sistematización de información vinculada a los GEI.
- Transmitir a sus instituciones los acuerdos, recomendaciones y resultados alcanzados por las mesas interinstitucionales.

Considerando los avances en los procesos de coordinación de las mesas sectoriales, se definió una propuesta de estructura para el SINGEI-NI conformada por 18 instituciones. Se considera la participación del MHCP por su rol estratégico en la movilización de recursos financieros y a la SCCP para el acompañamiento técnico en los diferentes sectores (Figura 37).

El GRUN continuará desarrollando esfuerzos para lograr la institucionalización del SINGEI-NI mediante acuerdos de colaboración interinstitucional. Esto garantizará la sostenibilidad del INGEI y contribuirá en la transparencia de los reportes del país ante la CMNUCC.

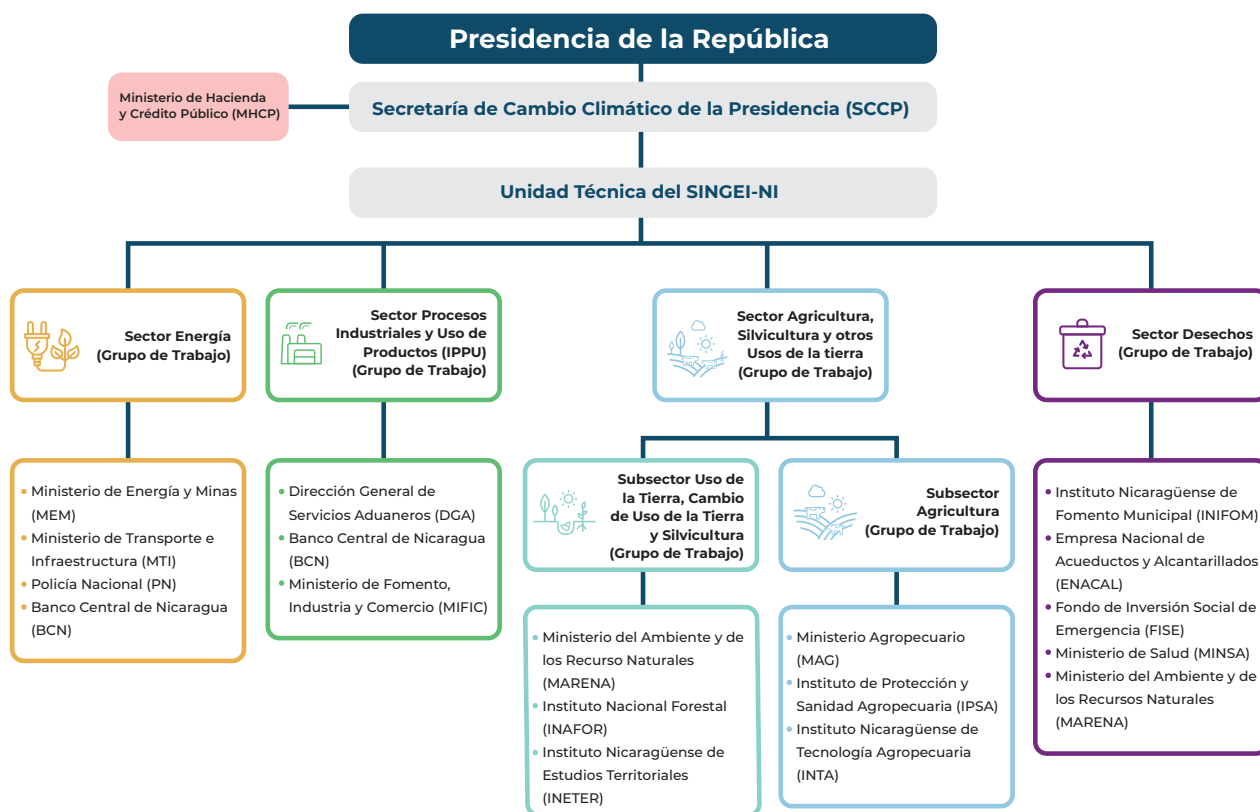


Figura 37. Estructura SINGEI

Fuente: Elaboración propia en base a la 4CN, 2023

5.5. Sistema MRV de la Mitigación

Nicaragua reconoce la importancia fundamental de contar con un sistema MRV de mitigación para fortalecer la identificación y el reporte de medidas de mitigación en el país. Sin embargo, actualmente, Nicaragua no dispone de un sistema MRV de mitigación diseñado o consolidado, pero está comprometida en avanzar en esta dirección.

5.6. Sistema MRV del apoyo necesario y recibido

Nicaragua reconoce la importancia fundamental de contar con un sistema MRV financiero o del apoyo necesario y recibido robusto y efectivo para mejorar la transparencia en la presentación de información en futuros reportes internacionales. Sin embargo, actualmente Nicaragua no cuenta con un Sistema MRV para el apoyo necesario y recibido.

5.7. Otros Sistemas MRV relevantes en el país

- **Propuesta de estructura del Sistema MRV Integral para la transparencia ante el cambio climático de Nicaragua**

De acuerdo con lo orientado por la CMNUCC, un sistema MRV se utiliza para medir, informar y verificar las emisiones de GEI; los avances en las medidas de mitigación y adaptación; el apoyo financiero y de formación técnica recibido, así como las necesidades de financiamiento. A efectos de este documento, el término “transparencia” se refiere a las actividades de MRV asociadas con los arreglos de MRV existentes en el marco de la Convención y el MTR en virtud del Acuerdo de París.

La propuesta de arreglos institucionales del MRV integral de Nicaragua articula los esfuerzos de las distintas instituciones del país que sistematizan y desarrollan acciones para reducir los impactos del cambio climático y, además, forman parte del Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático. Los distintos actores se agrupan considerando los sectores orientados por el IPCC para la construcción de los INGEI: Energía; Procesos Industriales y Uso de Productos; Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra y Desechos.

Los MRV sectoriales deberán generar y proporcionar información requerida por los informes sobre cambio climático que Nicaragua debe presentar ante la CMNUCC: Comunicaciones Nacionales; seguimiento y evaluación de la implementación de las NDC, y a partir del 2024 los BTR, (antes de 2023 denominados Informes Bienales de Actualización). En la Figura 38, se presenta el cronograma de reportes que deben ser presentados por el país de manera obligatoria:

- En el 2023, Nicaragua debe presentar su único y primer BUR. Durante este año, Nicaragua avanza en conceptualizar y elaborar una propuesta de MRV integral que atienda los requerimientos del MTR. A partir de 2024, se hace la transición a los BTR.
- Durante el periodo 2024 al 2030, se deben presentar 2 CN y 4 BTR. Además, se debe generar información para los balances mundiales y reportar los avances sobre la implementación de las NDC. Se espera que durante el periodo 2026 – 2030, los países hagan una revisión de sus NDC e incrementen su ambición.

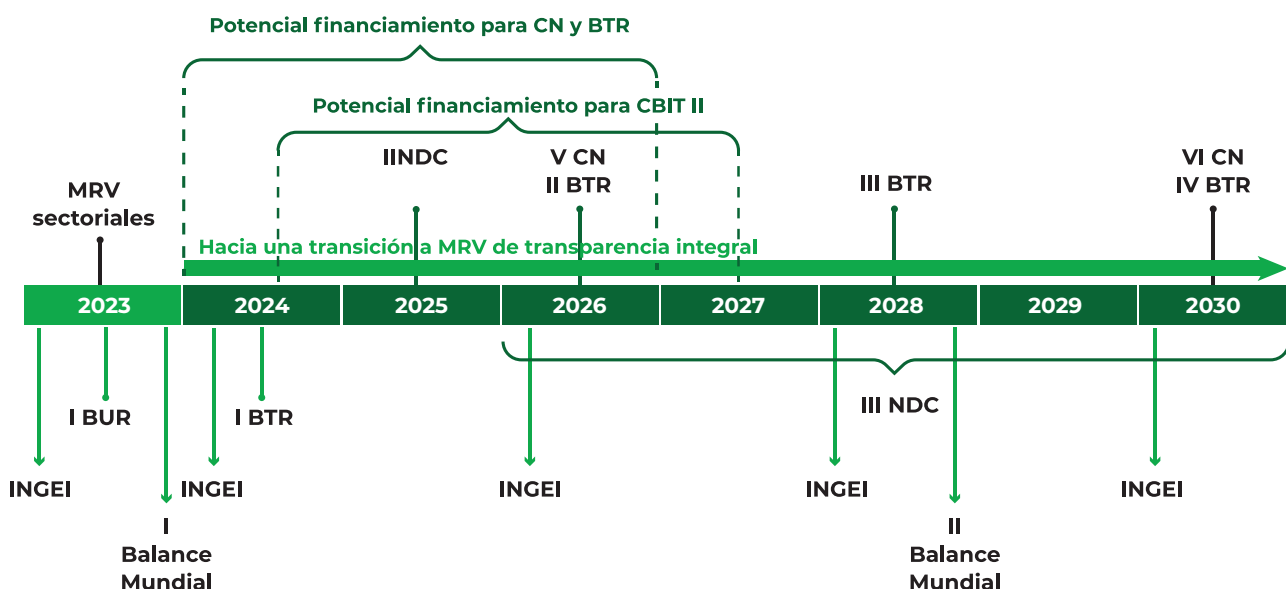


Figura 38. Reportes de Nicaragua ante la CMNUCC

Fuente: Elaboración propia

Se espera que Nicaragua acceda al financiamiento a través de la ventanilla de condiciones habilitantes del GEF, el cual podría facilitar la preparación de los informes de país durante 2024 hasta 2027.

□ Propuesta de estructura del Sistema MRV Integral

Esta sección incluye una propuesta de estructura de los arreglos institucionales para el MRV integral de Nicaragua. Define los vínculos entre las instituciones mediante su relación sectorial, así como su rol en la recopilación, análisis de datos y elaboración de reportes. Para tal fin, se siguió con la siguiente estructura:

- Establecimiento de un punto focal para la acción climática.
- Definición de un comité de dirección que revise y apruebe los informes del sector.
- Definición de una entidad nacional que realice la sistematización y monitoreo del financiamiento climático.
- Establecimiento de una entidad nacional que realice la compilación de la información de transparencia generada por los nodos sectoriales.
- Nodos/mesas temáticas de trabajo integrada por múltiples instituciones encargadas de proveer, gestionar y procesar información requerida por el sector.

Cabe señalar, que además de los aspectos de MRV de transparencia orientados por la CMNUCC, Nicaragua decidió incluir en las actividades de MRV los temas de Pérdidas y Daños y la Formación e Investigación, así como la generación de información transversal relacionada a género y pueblos indígenas. En la Figura 39, se presenta la estructura integral del MRV, en donde se distribuyen 19 instituciones del país vinculadas directamente con la gestión y atención del cambio climático.

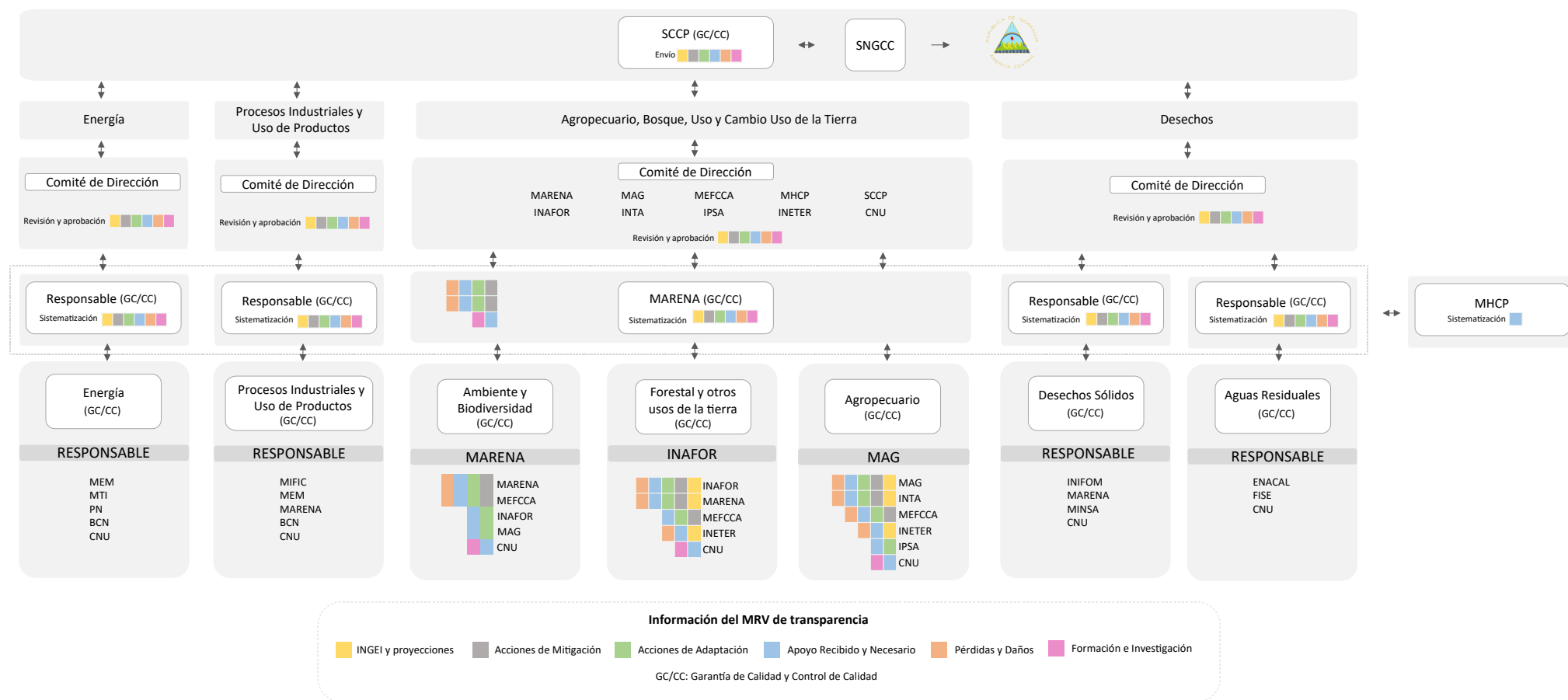


Figura 39. Propuesta de arreglos institucionales MRV – Integral

Fuente: Elaboración propia

Avances en el diseño del sistema MRV del sector AFOLU

Durante julio – octubre 2023, con la ejecución del proyecto CBIT, Nicaragua ha logrado avanzar en el diseño del MRV de los sectores Agropecuario, Bosques, Uso y Cambio Uso de la Tierra (AFOLU, por sus siglas en inglés)¹⁹; el cual atiende de manera integral los temas que deben ser informados para garantizar la transparencia de cara al MTR.

Con el acompañamiento de la SCCP, el proceso de construcción del sistema MRV de AFOLU fue realizado mediante discusiones entre los equipos técnicos de MARENA, INAFOR, MAG, MEFCCA, INTA, INETER, IPSA y SCCP; con la participación de los consultores nacionales (presencial) e internacionales (virtual) del proyecto CBIT.

Durante este proceso, se aplicó la caja de herramientas del Grupo Consultivo de Expertos, logrando identificar aspectos relacionados a mandatos institucionales; conocimientos y capacidad del personal técnico; intercambio de información sobre cambio climático; herramientas de monitoreo y la participación de otros actores nacionales.

En la Figura 40, se presenta la estructura del MRV - AFOLU, en donde se distribuyen 10 instituciones del país, considerando su rol y acciones vinculadas en la atención del sector. De manera preliminar, en la Tabla 40, se presenta una propuesta de indicadores globales que las instituciones en los nodos sectoriales, como responsables de gestionar, procesar y generar reportes finales, podrán generar en el sistema MRV de AFOLU.

Tabla 40. Propuesta de indicadores de sistema MRV - AFOLU

Nodo	Institución	Indicador
Ambiente y biodiversidad	MARENA*	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad y tipo de ecosistemas naturales y antropogénicos Diversidad y composición de especies por ecosistema Índice de fragmentación del bosque Diversidad genética de los ecosistemas
	INAFOR	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de composiciones de especies forestales Diversidad y estructura de las poblaciones maderables
	MAG	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de quintales utilizados para el encalado de la tierra
	MEFCCA	<ul style="list-style-type: none"> Área de sistemas agroforestales que protegen recursos hídricos.
	CNU	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad y tipo de estudios/investigaciones sobre estado del ambiente y biodiversidad
Forestal y Otros Usos de la Tierra	INAFOR*	<ul style="list-style-type: none"> Área de Bosque y sistemas forestales y agroforestales Factores de emisión de ecosistemas forestales Aprovechamiento forestal Degradación de bosques
	MARENA	<ul style="list-style-type: none"> Área de Bosque en área protegidas Puntos de calor / área afectada por incendios forestales
	MEFCCA	<ul style="list-style-type: none"> Área efectiva de sistemas agroforestales y silvopastoriles establecidos
	INETER	<ul style="list-style-type: none"> Área del uso y cobertura de la tierra Área de cambio de uso y cobertura de la tierra (trazabilidad de tierras)
	CNU	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad y tipo de estudios/investigaciones relacionadas a los bosque y coberturas no forestales. Cantidad de profesionales formados en temas de cambio climático, medición, reporte y verificación y transparencia de la información.

19 Para Nicaragua, el MRV de AFOLU está definido por: Agropecuario, Bosques, Uso y Cambio Uso de la Tierra

Nodo	Institución	Indicador
Agropecuario	MAG*	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cantidad de cabezas de ganado mayor y menor ■ Área de cultivo establecidas
	INTA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cantidad de tecnologías aplicadas a los sistemas de producción
	MEFCCA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Área efectiva de sistemas agroforestales y silvopastoriles establecidos
	INETER	<ul style="list-style-type: none"> ■ Área establecida de cultivos anuales y perennes
	IPSA	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cantidad de enfermedades en ganado mayor y menor
	CNU	<ul style="list-style-type: none"> ■ Cantidad de estudios/investigaciones sobre estado del ambiente y biodiversidad
*Responsables del nodo		

Fuente: *Elaboración propia*

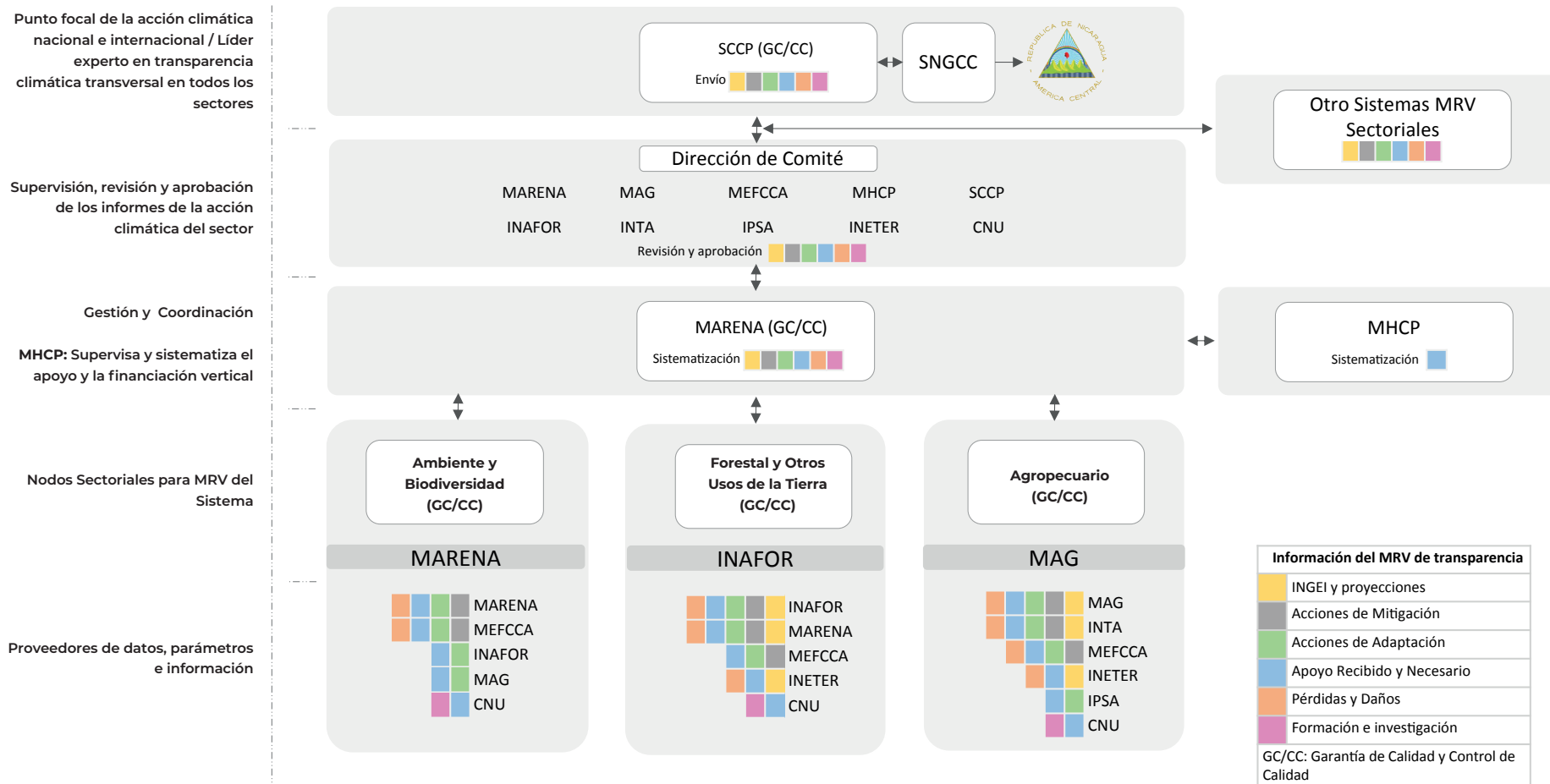


Figura 40. Propuesta de arreglos institucionales MRV - sector AFOLU

Fuente: Elaboración propia

5.8. Próximos pasos

Para la puesta en marcha de los arreglos institucionales del MRV integral, se deben implementar 4 fases:

1. Revisar la propuesta de MRV integral con las instituciones clave.
2. Definir el alcance del sistema MRV integral.
3. Identificar las principales partes interesadas y mandatos institucionales.
4. Desarrollo de sistemas, procesos y acuerdos sólidos para mantener los flujos de datos de forma participativa.

En Nicaragua, para el MRV de AFOLU, se ha logrado avanzar con las fases 1, 2 y 3 anteriores. Con respecto a los otros sectores del MRV integral (energía; procesos industriales y uso de productos; desechos), se deberá incluir en la planificación de los próximos proyectos de preparación y transparencia para responder al Acuerdo de París.

Para finalizar el establecimiento del MRV de AFOLU, se espera las siguientes acciones:

1. Crear estructuras para el éxito a largo plazo
2. Revisar y mejorar:
 - Permitir la evolución de los acuerdos, sistemas y procesos
 - Revisar y corregir, cuando sea necesario, los arreglos institucionales.
 - Desarrollar planes de comunicación y mejora.
 - Participar y comentar los resultados de los procesos de revisión nacionales e internacionales.

Otro paso importante, será continuar el desarrollo de una infraestructura tecnológica para facilitar la interoperabilidad de los sistemas de datos institucionales, la fluidez de la información y la preparación rápida de los informes sobre cambio climático. Actualmente, con el proyecto de la Cuarta Comunicación Nacional se está diseñando la plataforma para la automatización de los cálculos del Inventario de Gases de Efecto Invernadero (<https://app.sccp.gob.ni/>).

Capítulo 6

Cualquier otra información relevante para el proceso del IBA



Adaptación al Cambio Climático | Género y Cambio Climático
Propuesta de indicadores para el monitoreo de las pérdidas y daños
ocasionado por eventos hidrometeorológicos extremos

6.1. Adaptación al cambio climático

6.1.1. Evaluación de la vulnerabilidad territorial de Nicaragua

Las condiciones actuales de vulnerabilidad de la República de Nicaragua son la resultante del conjunto de variables sociales, económicas, ambientales y programáticas acumulados a lo largo de su historia, estos elementos con características propias de su contexto, fueron determinados bajo distintos modelos de desarrollo, políticas internas, estructuras de poblamiento, relaciones económicas con sus grados de dependencia, explotación de la tierra y los recursos naturales, en fin, determinando las dinámicas sociales y los impactos de éstas a nivel territorial.

Nicaragua realizó un estudio de Evaluación de la Vulnerabilidad Territorial de la República de Nicaragua al Cambio Climático en el año 2022, esta evaluación parte de un diagnóstico territorial de línea de base, elaborado bajo un enfoque holístico y sistémico que fue la base técnico-científica para evaluar la vulnerabilidad del sistema territorial nacional.

Se evaluaron y mapearon las amenazas y/o susceptibilidades que afectan al sistema territorial, las cuales son exacerbadas por el cambio en los patrones de variabilidad climática y el aumento de la temperatura global. Las amenazas/susceptibilidades analizadas fueron: amenaza por exceso de precipitación, amenaza de sequía meteorológica, susceptibilidad por huracanes, susceptibilidad a inundaciones, susceptibilidad por aumento del nivel del mar y amenazas/susceptibilidad de deslizamientos.

Se identificaron los territorios que, por sus características biofísicas, socioeconómicas, poblacionales, asentamientos humanos, ambientales, culturales e históricas presentan distintos niveles de vulnerabilidad. Para esto se definieron: (1) indicadores relativos que responden a las características de la base biofísica (sus relaciones funcionales, la infraestructura, el paisaje, los ecosistemas, usos de la tierra, suelos, entre otros) y, (2) indicadores asociados a características de la población que reside en el territorio como la economía, el equipamiento en salud y educación, la accesibilidad a servicios y bienes primarios, la prevalencia de enfermedades epidémicas etc. Así se definieron: 6 indicadores por exposición (precipitación, huracanes, aumento del nivel del mar, inundaciones, deslizamiento, sequía meteorológica) 1 indicador de capacidad adaptativa, 11 indicadores de vulnerabilidad territorial según factores físicos, económicos – productivos, sociales y ambientales.

Combinando los indicadores de vulnerabilidad por exposición y los indicadores físicos, económicos – productivos, sociales y ambientales del territorio, se obtiene la vulnerabilidad global que representa el estado de vulnerabilidad actual en la República de Nicaragua. Este resultado permitió identificar las comunidades más vulnerables del país, las que deben ser priorizadas para reducir sus vulnerabilidades a través del fortalecimiento de su capacidad de adaptación y por ende su nivel de resiliencia.

A nivel nacional se identificaron un total de 2,506 comunidades que se encuentran con un nivel de vulnerabilidad global entre alto y muy alto. De estas, el 18.58% corresponde con comunidades que presentan un nivel de vulnerabilidad muy alto y el 31.95% a comunidades con un nivel de vulnerabilidad alto. Cabe destacar que en las comunidades con estas categorías de vulnerabilidad global (alta y muy alta) inciden todos indicadores calculados, con diferentes niveles de vulnerabilidad, según sus características biofísicas, económicas – productivas, sociales y ambientales y los grados de exposición a las distintas amenazas (Tabla 41).

Tabla 41. Indicadores de vulnerabilidad que más inciden en la vulnerabilidad global del territorio nacional

Macrozona	Zona	No. Comunidades con vulnerabilidad global		Indicadores de exposición (nivel de vulnerabilidad alta y muy alta)	Indicadores físicos, sociales, económicos -productivos y ambientales (nivel de vulnerabilidad alta y muy alta)
		Alta	Muy alta		
Pacífico	Norte	115	66	Aumento del nivel del mar, sequía meteorológica, exceso de precipitación, inundaciones, huracán, deslizamientos	Conflictos en el uso del suelo agropecuario, degradación física de los suelos, disponibilidad de agua, contaminación de agua subterráneas por uso de pesticidas, diversidad agrícola, proporción de población no productora, diversificación de sectores económicos, vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial, vulnerabilidad del hábitat.
		51	19	Aumento del nivel del mar, sequía meteorológica, exceso de precipitación, inundaciones, huracán, deslizamientos	Conflictos en el uso del suelo agropecuario, degradación física de los suelos, contaminación de agua subterráneas por uso de pesticidas, diversidad agrícola, diversificación de sectores económicos, vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial.
	Centro	55	14	Aumento del nivel del mar, sequía meteorológica, exceso de precipitación, inundaciones, huracán, deslizamientos	Conflictos en el uso del suelo agropecuario, degradación física de los suelos, disponibilidad de agua, contaminación de agua subterráneas por uso de pesticidas, diversidad agrícola, proporción de población no productora, diversificación de sectores económicos, diversificación de sectores económicos, vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial, vulnerabilidad del hábitat.
		25	8	Sequía meteorológica, exceso de precipitación, inundaciones, huracán, deslizamientos	Conflictos en el uso del suelo agropecuario, degradación física de los suelos, contaminación de agua subterráneas por uso de pesticidas, diversidad agrícola, proporción de población no productora, diversificación de sectores económicos, vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial, vulnerabilidad del hábitat.
	Sur	37	11	Aumento del nivel del mar, sequía meteorológica, exceso de precipitación, inundaciones, huracán, deslizamientos	Conflictos en el uso del suelo agropecuario, degradación física de los suelos, disponibilidad de agua, contaminación de agua subterráneas por uso de pesticidas, diversidad agrícola, proporción de población no productora, diversificación de sectores económicos, vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial, vulnerabilidad del hábitat.
		45	29	Sequía meteorológica, exceso de precipitación, inundaciones, huracán, deslizamientos	Degradación física de los suelos, disponibilidad de agua, diversidad agrícola, diversificación de sectores económicos, diversificación de sectores económicos, vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial, vulnerabilidad del hábitat.

Macrozona	Zona	No. Comunidades con vulnerabilidad global		Indicadores de exposición (nivel de vulnerabilidad alta y muy alta)	Indicadores físicos, sociales, económicos -productivos y ambientales (nivel de vulnerabilidad alta y muy alta)
		Alta	Muy alta		
Central	Centro noroeste	703	425	Sequía meteorológica, exceso de precipitación, inundaciones, huracán, deslizamientos	Conflictos en el uso del suelo agropecuario, degradación física de los suelos, disponibilidad de agua, contaminación de agua subterráneas por uso de pesticidas, diversidad agrícola, proporción de población no productora, diversificación de sectores económicos, vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial, vulnerabilidad del hábitat.
	Centro este	220	70	Exceso de precipitación, huracán, deslizamientos	Degradación física de los suelos, disponibilidad de agua, diversidad agrícola, proporción de población no productora, diversificación de sectores económicos, vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial, vulnerabilidad del hábitat.
		228	106	Sequía meteorológica, exceso de precipitación, inundaciones, huracán, deslizamientos	Conflictos en el uso del suelo agropecuario, degradación física de los suelos, disponibilidad de agua, diversidad agrícola, proporción de población no productora, diversificación de sectores económicos, vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial, vulnerabilidad del hábitat.
Caribe	Norte	29	24	Aumento del nivel del mar, exceso de precipitación, inundaciones, huracán	Conflictos en el uso del suelo agropecuario, disponibilidad de agua, diversidad agrícola, proporción de población no productora, diversificación de sectores económicos, vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial, vulnerabilidad del hábitat.
	Centro	112	31	Aumento del nivel del mar, exceso de precipitación, inundaciones, huracán, deslizamientos	Conflictos en el uso del suelo agropecuario, degradación física de los suelos, disponibilidad de agua, diversidad agrícola, proporción de población no productora, diversificación de sectores económicos, vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial, vulnerabilidad del hábitat.
	Sur	64	19	Aumento del nivel del mar, exceso de precipitación, inundaciones, huracán, deslizamientos	Conflictos en el uso del suelo agropecuario, degradación física de los suelos, disponibilidad de agua, diversidad agrícola, proporción de población no productora, diversificación de sectores económicos, vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial, vulnerabilidad del hábitat.

Fuente: INETER, 2022b

En el territorio nacional las comunidades con vulnerabilidad global alta y muy alta se distribuyen en la zona pacífico (subzona 1A) en los municipios El Viejo, Chichigalpa, Chinandega y Corinto del departamento Chinandega; en los municipios León, La Paz Centro y Télica del departamento León; en la (subzona 1B) en los municipios Puerto Morazán, Somotillo, Cinco Pinos, Santo Tomás del Norte, San Pedro del Norte y San Francisco del Norte del departamento Chinandega; y, en los municipios Quezalguaque, El Jicaral y Larreynaga del departamento León. En la zona pacífico centro (subzona 2A) en el municipio Nagarote del departamento León; en los municipios Villa El Carmen, San Rafael del Sur, Managua, Mateare y El Crucero del departamento Managua; en el municipio Nindirí del departamento Masaya; en el municipio Santa Teresa del departamento Carazo; en el municipio Granada; en la (subzona 2B) en los municipios San Francisco Libre y Tipitapa del departamento Managua. En la zona pacífico sur (subzona 3A) en los municipios Moyogalpa, Alta gracia, Tola y San Juan del Sur del departamento Rivas; (subzona 3B) los municipios Juigalpa y Acoyapa del departamento Chontales; en los municipios Morrito, San Miguelitos y San Carlos del departamento Río San Juan.

En la zona centro noroeste en los departamentos Nueva Segovia, Madriz, Estelí, oeste centro de Jinotega y Matagalpa; y, en la (subzona 5B) en los departamentos Boaco, Chontales; en la (subzona 5A) en los municipios Waspam, Bonanza, Siuna, Waslala y Mulukukú de la RACCN; y, en el municipio Bocana de Paiwas de la RACCS.

En la zona caribe norte en los municipios Waspam, Puerto Cabezas y Prinzapolka de la RACCN; y, Desembocadura de Río Grande de la RACCS. En la zona caribe centro en los municipios Waspam, Rosita y Prinzapolka de la RACCN; en los municipios El Tortuguero, Laguna de Perlas, Kukrahill, El Rama y Bluefields de la RACCS. En la zona caribe sur en los municipios El Almendro, El Castillo y San Juan de Nicaragua del departamento Río San Juan; y, Nueva Guinea y Bluefields de la RACCS (Figura 41).

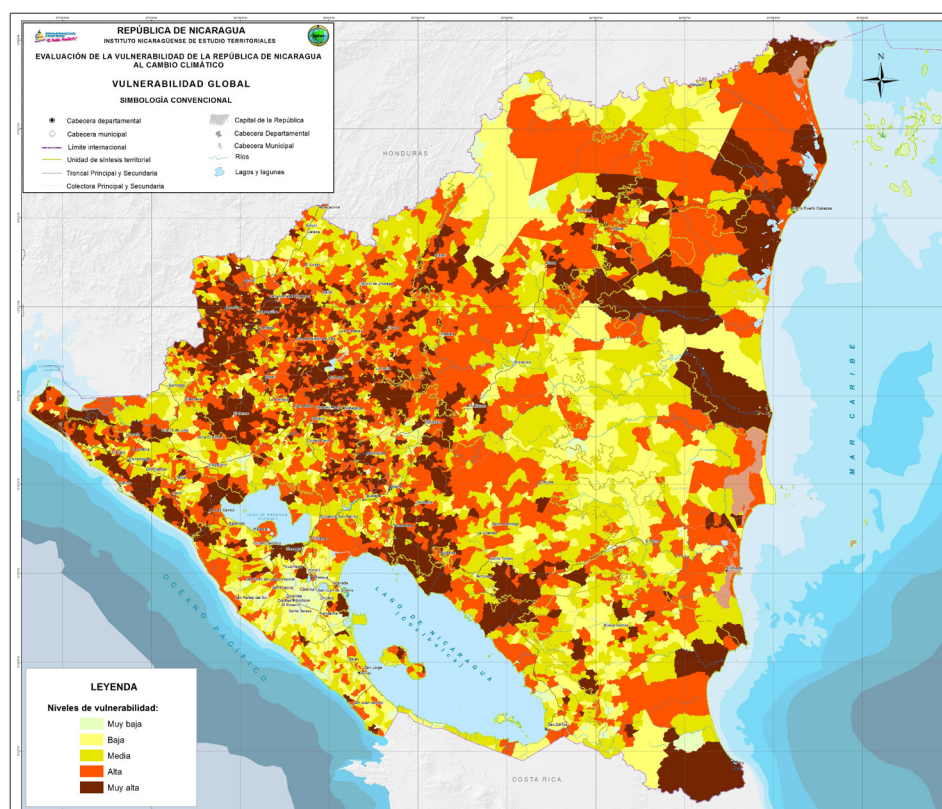


Figura 41. Vulnerabilidad global en el territorio nacional

Fuente: INETER, 2022b

6.1.2. Marco nacional vinculado a la adaptación ante el cambio climático

6.1.2.1. Política Nacional de Cambio Climático

En Nicaragua, la acción climática en general y las políticas de adaptación al cambio climático contribuyen a la lucha contra la pobreza y al desarrollo humano sostenible. La Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) ofrece el marco estratégico de largo plazo para guiar las transformaciones que Nicaragua ha impulsado y desarrollado para hacer frente a los desafíos del cambio climático. Las acciones en adaptación planteadas por el país se enfocan en el Pilar 1 de la PNCC: “Capacidades sistémicas en adaptación y resiliencia ante la variabilidad y el cambio climático y eventos meteorológicos extremos”, la cual incorpora subpilares y sus respectivas políticas (P) para la gestión de la adaptación.

1. Adaptación y Resiliencia de la Población:

- a. P1. Promover la capacidad de adaptación y resiliencia de la población, con énfasis en los grupos social y climáticamente más vulnerables y de atención prioritaria.
- b. P2. Fortalecer la gestión integral de riesgo a desastres asociados al clima, a nivel nacional, departamental y municipal, en función de las distintas características y dinámicas del territorio, para reducir la sensibilidad ante los impactos del cambio climático y fortalecer la respuesta articulada.
- c. P3. Fortalecer el Sistema Nacional de Salud para contribuir a la generación de condiciones que aseguren la salud integral de la población.
- d. P4. Promover el desarrollo de ciudades, comunidades, asentamientos humanos e infraestructuras sostenibles y resilientes.
- e. P5. Incorporar los conceptos, herramientas y metodologías de ordenamiento territorial en los procesos de planificación de la acción climática.

2. Adaptación y Resiliencia de los Ecosistemas y los Recursos Hídricos

- a. P1. Promover la conservación, recuperación y restauración de los ecosistemas naturales, la gestión de paisajes resilientes, y la provisión de bienes y servicios ecosistémicos, basados en el manejo adaptativo, a través de prácticas sostenibles de producción y consumo.
- b. P2. Disminuir las condiciones de sensibilidad ante los impactos del cambio y la variabilidad climática en zonas fluviales, costeras y marinas, mediante acciones de adaptación basadas en ecosistemas.
- c. P3. Fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos con enfoque adaptativo, e infraestructura crítica resiliente para la seguridad hídrica de las ciudades y del campo.

3. Adaptación y Resiliencia de los Sistemas Agroproductivos y de las Actividades Turísticas

- a. P1. Promover sistemas de producción agropecuaria y pesquera de mayor capacidad de adaptación y resiliencia climáticas, a efectos de mejorar la productividad y la competitividad de las cadenas de valor, contemplando los servicios ecosistémicos, la lucha contra la pobreza, la soberanía y seguridad alimentaria.
- b. P2. Fomentar la incorporación transversal de la gestión climática en las actividades, establecimientos y destinos turísticos, mediante el compromiso activo de los actores del sector con un modelo turístico sostenible y resiliente.

6.1.2.2. Contribución Nacionalmente Determinada

Nicaragua en el 2020 presentó ante la CMNUCC un incremento de su ambición en sus NDC. En estas, se plantea desarrollar medidas de adaptación prioritarias, las cuales están condicionadas a recibir apoyo financiero internacional:

1. Modernización de los servicios hidrometeorológicos del país, que permitan mantener pronósticos precisos y sistemas de alerta temprana para una repuesta eficaz y eficiente, lo que incluye modernización en sistemas de observación, asimilación y pronósticos, acceso a sensores y tecnologías, así como la formación de recursos humanos calificados.
2. Medidas para el desarrollo de infraestructuras y sistemas de drenaje en la ciudad capital y otras ciudades del pacífico de Nicaragua que son altamente vulnerables a inundaciones.
3. Desarrollar un programa nacional de captación de agua y promoción de sistemas de riego en el corredor seco de Nicaragua.
4. Incrementar la eficacia en la protección de las reservas de biosfera mediante un programa de ordenamiento de tierras e impulso a la reforestación.
5. Cooperación para el fortalecimiento de las capacidades en finanzas climáticas.
6. Desarrollo de infraestructura de agua potable y saneamiento y programas de resiliencia de los sistemas de agua potable urbano.
7. Acceso a recursos adicionales para implementar medidas de adaptación en la red de infraestructura vial.
8. Desarrollo de capacidades, acceso a tecnología y financiamiento en el sector agrícola.
9. Implementar programas de gestión resiliente de ecosistemas priorizados con enfoque de paisaje.
10. Elaborar e implementar el Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático a nivel de sectores.
11. Implementar el Plan Nacional de los Recursos Hídricos.

12. Promover medidas de adaptación enfocadas a los asentamientos humanos de Nicaragua.
13. Desarrollo de conocimientos y capacidades de respuesta sobre los impactos del cambio climático en la salud humana del pueblo nicaragüense

6.1.3. Experiencias exitosas en Nicaragua en la adaptación en el cambio climático

Nicaragua en el año 2023, realizó el estudio de “Sistematización y evaluación de las medidas de adaptación al cambio climático implementadas a través de proyectos ejecutados en Nicaragua”, utilizando las metodologías de evaluación orientadas por la CMNUCC. Se evaluaron los proyectos financiados por organismos internacionales para implementar medidas de adaptación al cambio climático durante el periodo 2010-2020.

6.1.3.1. Metodología para la sistematización y evaluación de las medidas de adaptación al cambio climático

El principal insumo para la sistematización fue el “Manual técnico para las Partes que son países en desarrollo sobre la preparación para la aplicación del marco de transparencia reforzada del Acuerdo de París” Primera Edición 2020 y el “Manual de Referencia para el Marco de Transparencia Reforzada del Acuerdo de París” (versión 2, publicado en el 2022). A continuación, se describen las fases metodológicas.

6.1.3.1.1. Identificación de la cartera de proyectos con financiamiento climático para el periodo 2010 – 2022

Se realizó una búsqueda en las páginas web oficiales de instituciones de Gobierno (MEFCCA, MARENA e INTA) y organismos de cooperación (FAO y FIDA), para obtener información de los proyectos o programas financiados e implementados en Nicaragua en el periodo 2010 al 2022, relativo al sector rural del país.

Para identificar y priorizar los proyectos, se implementaron los siguientes criterios:

1. Proyectos/programas pertenecientes al sector desarrollo rural.
2. Proyectos/programas financiados y/o cofinanciados por FAO y/o FIDA.
3. Proyectos/programas implementados por MEFCCA, MARENA y/o INTA.
4. Proyectos/programas financiados parcial o totalmente con recursos provenientes de fuentes financiamiento climático como GEF, GCF, Fondo de Adaptación, organismos multilaterales o de cooperación bilateral, principalmente.
5. Proyectos/programas que no cuentan con financiamiento climático, pero en el objetivo general o específico del documento, es explícito lograr la adaptación al cambio climático, el cual incluye términos como resiliencia climática, gestión del riesgo climático y/o vulnerabilidad climática.
6. Proyectos/programas que implementaron actividades después del 2010 hasta el 31 diciembre del 2022.

6.1.3.1.2. Definición de variables a incluirse en la base de datos

Se desarrollaron cinco criterios para definir las variables que estructuran y conforma la base de datos para el registro de la información relevante de las medidas de adaptación al cambio climático:

- a. Información general: sistematizar información básica para describir la naturaleza, objetivo, alcance y financiamiento de los proyectos y programas seleccionados, que ayuda a caracterizar las medidas de adaptación al cambio climático.
- b. Exposición ante el cambio climático: se definieron a partir de la información de contexto y justificación de los proyectos y programas, el cual fundamenta el marco teórico ya sea bajo metodologías de marco lógico o teoría del cambio. De manera complementaria, se realizó búsqueda de información para identificar cuáles eventos meteorológicos, hidrometeorológicos y océano-atmosféricos provocaron grandes daños y pérdidas económicas y de vidas humanas para el periodo 2010-2022.
- c. Medidas de adaptación al cambio climático: considerando que se cuenta con los proyectos y programas seleccionados para el proceso de revisión, así como el tipo de documento donde se obtendrá la información, se elaboró la definición conceptual de lo que se considera como medida de adaptación al cambio climático para facilitar el proceso de identificación y selección:

“Cualquier actividad, medida, práctica o tecnología implementada que facilite o contribuya a introducir ajustes en la actuación de la población rural e indígena (protagonistas), sus principales medios de vida y/o en la base de sus recursos naturales para evitar, prevenir, anticipar, mitigar, recuperar o adaptarse ante los impactos y/o efectos adversos ocasionados por el cambio climático y/o la variabilidad climática (incluye aprovechar las oportunidades positivas) a través de: (1) la gestión de la reducción de riesgos de desastres (incluye mejorar la capacidad de respuesta ante desastres naturales de origen climático); y/o (2) incremento de la capacidad de resiliencia climática”.
- d. Categoría de la medida de adaptación al cambio climático: para definir la tipología y clasificación de las medidas de adaptación al cambio climático identificadas, se utilizaron las 13 medidas de adaptación establecidas en la actualización 2020 de la Contribución Nacionalmente Determinada de Nicaragua (MARENA, Contribución Nacionalmente Determinada de Nicaragua, 2020).
- e. Fuente de información: con fines de transparencia, revisión de pares (en caso de que sea requerido) y seguimiento, por cada una de las medidas de adaptación al cambio climático identificadas, seleccionadas y sistematizadas en la base de datos en Excel, se establecieron tres variables de interés a partir de los documentos seleccionados y revisados: tipo de documento, sección del documento donde está reportada la medida de adaptación y el identificador del documento de referencia.

6.1.3.1.3. Definición de las tipologías de las medidas de adaptación implementadas en Nicaragua

La tipología de las medidas de adaptación al cambio climático utilizadas están sustentadas conforme los criterios establecidos en la NDC de Nicaragua, las cuales están agrupadas por sector de intervención en función de la prioridad nacional. A continuación, se describen las 13 categorías de adaptación contempladas como tipologías (Tabla 42).

Tabla 42. Categorización de las medidas de adaptación de las NDC según tipología

Tipología	Medidas de adaptación de la NDC
Sector biodiversidad	1. Incrementar la eficacia en la protección de las reservas de biosfera mediante un programa de ordenamiento de tierras e impulso a la reforestación, impulso a la reforestación, por un monto de inversión de aproximadamente 400 millones de dólares. Para simplificar el registro en la base de datos en Excel de esta categoría, se asignó un nombre corto como "Reserva de biosfera".
Sector recurso hídrico	2. Desarrollar un programa nacional de captación de agua y promoción de sistemas de riego en el corredor seco de Nicaragua. El nombre corto asignado para esta categoría fue "Programa nacional". 3. Desarrollo de infraestructura de agua potable y saneamiento y programas de resiliencia de los sistemas de agua potable urbano. El nombre corto asignado para esta categoría fue "Infraestructura hidráulica urbana". 4. Implementar el Plan Nacional de los Recursos Hídricos. El nombre corto asignado para esta categoría fue "Plan nacional".
Sector forestal	5. Formulación del programa de gestión resiliente de ecosistemas priorizados con enfoque de paisaje y adaptación basada en ecosistemas. El nombre corto asignado para esta categoría fue "Formulación de programa resiliente".
Sector productivo	6. Desarrollo de capacidades, acceso a tecnología y financiamiento en el sector agropecuario. El nombre corto asignado para esta categoría fue "Capacidades, acceso a tecnología y financiamiento".
Sector salud humana	7. Desarrollo de conocimiento y capacidades de respuesta sobre los impactos de cambio climático en la salud del pueblo nicaragüense. El nombre corto asignado para esta categoría fue "Salud pública".
Sector infraestructura y asentamiento humanos	8. Modernización de los servicios hidrometeorológicos del país, que permitan mantener pronósticos precisos y sistemas de alerta temprana para una repuesta eficaz y eficiente. El nombre corto asignado para esta categoría fue "Servicios hidrometeorológicos y SAT". 9. Medidas para el desarrollo de infraestructuras y sistemas de drenaje en la ciudad capital y otras ciudades del Pacífico de Nicaragua que son altamente vulnerables a inundaciones. El nombre corto asignado para esta categoría fue "Infraestructura y drenaje urbano". 10. Acceso a recursos adicionales para implementar medidas de adaptación en la red de infraestructura vial. El nombre corto asignado para esta categoría fue "Infraestructura vial". 11. Promover medidas de adaptación enfocadas a los Asentamientos Humanos de Nicaragua. El nombre corto asignado para esta categoría fue "Asentamientos humanos".
Transversal	12. Cooperación para el fortalecimiento de las capacidades en finanzas climáticas. 13. Elaborar e implementar el Plan Nacional de Adaptación al Cambio climático a nivel de sectores.

Fuente: *Elaboración propia en base a MARENA, 2020a*

6.1.3.1.4. Identificación de brechas de conocimiento, tecnológicas y de apoyo para definir un sistema de monitoreo y evaluación de la adaptación en Nicaragua

Las brechas de conocimiento, tecnológicas y de apoyo, se identificaron a partir de dos ejes estratégicos de acción:

- Vacíos y brechas existentes entre las medidas de adaptación al cambio climático que fueron implementadas en los proyectos y programas seleccionados en la revisión y los compromisos establecidos en la NDC de Nicaragua. La identificación de estos vacíos se logró mediante la información sistematizada, clasificada y organizada bajo los criterios técnicos señalados en las secciones 3.3, 3.4 y 3.5 del presente informe.
- Conocimiento in situ de las instituciones del GRUN implementadoras de los proyectos y programas. A partir de la experiencia y conocimientos adquiridos en los procesos de acompañamiento al MEFCCA, MARENA e INTA en la implementación de la mayor parte de los proyectos y programas seleccionados en los últimos 7 años (2015-2022), se identificaron las brechas en función a seis ejes: 1) marco normativo nacional; 2) marco normativo institucional; 3) estructura orgánica nacional; 4) estructura orgánica institucional -organigrama-; 5) capacidades tecnológicas instaladas; y 6) capital humano institucional.

6.1.3.2. Resultados de la priorización de los programas y proyectos

Los cuatro proyectos y programas seleccionados se caracterizan por invertir en el desarrollo rural, focalizándose en zonas de pobreza, inseguridad alimentaria, recursos naturales degradados y familias expuestas a eventos hidrometeorológicos extremos. Desde la perspectiva de desarrollo económico, los proyectos/programas se enfocan en los sectores agrícola, pecuario, forestal, de la cadena de café, cacao y sistemas agroalimentarios familiares; se presentan a continuación:

1. Proyecto de Desarrollo Sostenible de las Familias Rurales en el Corredor Seco de Nicaragua (Nicavida), el cual está actualmente en proceso de implementación (inició en el 2017).
2. Proyecto de Innovación y Difusión de Tecnologías de Adaptación de la Agricultura al Cambio Climático (Agriadapta), inició en el 2019 y actualmente en proceso de implementación
3. Proyecto Adaptación a Cambios en los Mercados y a los Efectos del Cambio Climático (Nicadapta), proyecto que ya concluyó en el 2021.
4. Programa de Desarrollo de los Sistemas Productivos Agrícola, Pesquero y Forestal en Territorios Indígenas de RAAN y RAAS (Nicaribe), el cual terminó en 2018.

Como resultados del análisis, se identificaron 59 medidas de adaptación al cambio climático, las cuales fueron clasificadas en 12 grupos de acuerdo con la similitud en el objetivo y alcance de cada una de éstas, resultando en la organización en las siguientes categorías:

1. Fortalecimiento de capacidades al capital humano.
2. Unidades de producción resilientes.
3. Soluciones basadas en la naturaleza.
4. Capacidades, acceso a tecnología y financiamiento.
5. Fortalecimiento organizacional comunitario.
6. Planificación para la adaptación al cambio climático.
7. Seguridad alimentaria.
8. Vías de comunicación.
9. Servicios meteorológicos y SAT.
10. Comunicación y gestión del conocimiento en cambio climático.
11. Sistema de alerta temprana fitosanitaria.
12. Infraestructura física resiliente.

La mayor parte de las medidas de adaptación se concentraron en las categorías de fortalecimiento de las capacidades del capital humano (18.6%), seguido de incrementar la resiliencia en las unidades de producción primaria enfocada a la agricultura familiar y producción agropecuaria (13.6%); soluciones basadas en la naturaleza y el acceso a tecnología y financiamiento del sector rural, ambas con el 11.9% de las medidas identificadas; y el 10.2% en fortalecimiento organizacional de las comunidades rurales e indígenas. El resto de las categorías se distribuyen las medidas en porcentajes bajos y similares entre sí (Tabla 43).

Tabla 43. Distribución de las medidas de adaptación al cambio climático de acuerdo con la tipología establecida

Categoría de la medida de adaptación	Nº medidas	%	Frecuencia
Fortalecimiento de capacidades al capital humano (NDC)	11	18.6%	
Unidades de producción resilientes	8	13.6%	
Soluciones basadas en la naturaleza (NDC)	7	11.9%	
Capacidades, acceso a tecnología y financiamiento (NDC)	7	11.9%	
Fortalecimiento organizacional comunitario	6	10.2%	
Planificación para la adaptación al cambio climático	4	6.8%	

Categoría de la medida de adaptación	Nº medidas	%	Frecuencia
Seguridad alimentaria	3	5.1%	
Vías de comunicación (NDC)	3	5.1%	
Servicios hidrometeorológicos y SAT (NDC)	3	5.1%	
Comunicación y gestión del conocimiento en cambio climático	2	3.4%	
Sistema de alerta temprana fitosanitaria	2	3.4%	
Infraestructura física resiliente	2	3.4%	
Total	59	100%	

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detallan los resultados de las medidas de adaptación al cambio climático categorizadas por tipología.

- 1. Fortalecimiento de capacidades al capital humano:** En esta categoría fue la mayor cantidad de actividades que se implementaron en los cuatro proyectos/ programas, el cual se enfocó al crear y fortalecer las habilidades y conocimientos de las familias rurales, indígenas y de los pequeños productores para que logren incrementar su capacidad de resiliencia al cambio climático; de adaptación al cambio climático; gestión del riesgo de origen climático y la gestión de los recursos naturales. En este contexto, también fue relevante el fortalecimiento de las capacidades a personal de las instituciones del GRUN, específicamente al personal técnico del MEFCCA, INTA e IPSA en temas de cambio climático, con la finalidad que brinden asistencia técnica a las familias de los protagonistas y productores.

Las metas alcanzadas con las medidas implementadas fueron las siguientes:



4,931

Eventos de capacitación realizados



93,266

Personas capacitadas

Otras estadísticas relevantes

- 66 juntas directivas comunitarias fortalecidas en organización y uso de tecnologías para la adaptación al cambio climático
- 25,762 familias recibieron asistencia técnica en prácticas y tecnologías para la producción agrícola resiliente

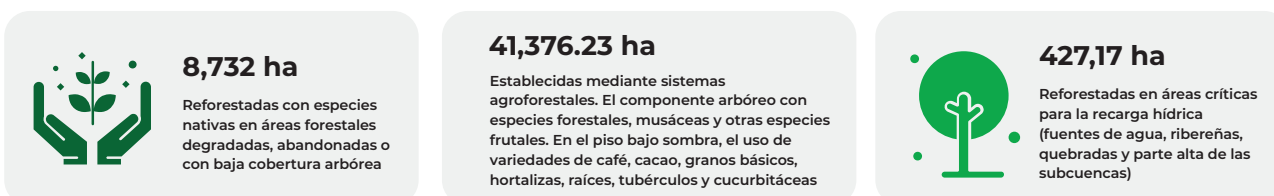
- 2. Unidades de producción resilientes:** Las medidas de adaptación al cambio climático se enfocaron a incrementar la capacidad de resiliencia de las unidades de producción familiar (fincas y traspatio en hogares rurales), de los cultivos agrícolas y en los sistemas de café y cacao. Esto se logró a través del desarrollo de siete variedades de café y cacao adaptado a los futuros cambios en temperatura y precipitación en las zonas productivas; implementación de buenas prácticas agrícolas en cultivos agrícolas; diversificación de los cultivos familiares tradicionales (granos básicos); equipamiento en obra e infraestructura hidráulica para mayor captación de agua en centros de procesamiento/transformación; equipo y obras para mejor eficiencia en el uso de agua en cultivos familia; y producción bajo técnicas agroecológicas.

Las metas alcanzadas con las medidas implementadas fueron las siguientes:



3. Soluciones basadas en la naturaleza: Corresponde a las medidas de adaptación al cambio climático que fueron implementadas siguiendo enfoque de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN), con el objetivo de incrementar la capacidad de resiliencia de los recursos naturales en suelo y bosque. Las acciones emprendidas comprendieron la reforestación en bosques degradados, establecimiento de sistemas agroforestales y la restauración en suelos productivos y de bosques degradados para proteger, conservar, restaurar, usar y gestionar de manera sostenible bosques, que le permitan a los protagonistas y pequeños productores abordar los desafíos sociales, económicos y ambientales de manera efectiva y adaptativa.

Las metas alcanzadas con las medidas implementadas fueron las siguientes:



4. Capacidades, acceso a tecnología y financiamiento: Esta categoría corresponde a la NDC en adaptación, en el cual se implementaron medidas de adaptación al cambio climático dirigidas al acceso a tecnología (se consideró equipo, maquinaria y programas informáticos) para el bienestar a nivel de familias, de comunidad y desarrollo agropecuario a pequeña escala. En particular, se realizó la entrega de equipo a los productores para la restauración de ecosistemas en paisajes rurales; equipo e infraestructura hidráulica para la captación, conducción y distribución del agua en los hogares rurales; uso de cocinas mejoradas (eco fogones) para reducir la presión y vulnerabilidad de los bosques; el uso de técnicas y plataformas virtuales en actividades para el desarrollo de sus comunidades; uso de paquetes tecnológicos para la adaptación de la agricultura a pequeña escala antes los efectos de la sequía; establecimiento o fortalecimiento de las Fincas de Investigación e Innovación Tecnológica; y comunidades implementan tecnologías para resiliencia y adaptación al cambio climático.

Las metas alcanzadas con las medidas implementadas fueron las siguientes:



19,891

Equipos tecnológicos entregados, de los cuales:

- 2,814 para restauración de paisajes rurales
- 11,259 equipos para uso y consumo de agua en hogares rurales
- 5,539 eco-fogones
- 289 paquetes tecnológicos para agricultura familiar



151

Fincas de investigación e innovación tecnológica establecidas o rehabilitadas



401

Personas utilizan las técnicas y plataformas virtuales en actividades para el desarrollo de sus comunidades



433

Jóvenes organizados en las Redes Adaptivas conoce tecnologías en adaptación al cambio climático

5. Fortalecimiento organizacional comunitario: Las medidas de adaptación al cambio climático implementadas se enfocaron desde la parte colectiva y organizacional de las comunidades rurales e indígenas, mediante acciones para manejar y aprovechar sus recursos naturales así como reducir los daños y afectaciones en la producción agrícola; conformación y fortalecimiento de redes para la autogestión comunitaria; inclusión y participación y de las mujeres para la planificación e implementación de iniciativas de desarrollo comunitarias; el intercambio de experiencias y ferias intercomunitarias entre productores y miembros de hogares rurales en conocer, identificar y reflexionar respecto a las prácticas y tecnologías de adaptación y mitigación al cambio climático; personas que integran los hogares de pequeños agricultores, se les ha ayudado a hacer frente a los efectos del cambio climático mediante la implementación de prácticas para la gestión del agua y prácticas ambientales y finalmente, las alianzas interinstitucional del GRUN con los proyectos y programas para el uso de información agroclimática y meteorológica en la toma de decisiones comunitarias relacionadas al clima así como la gestión del riesgo de origen climático.

Las metas alcanzadas con las medidas implementadas fueron las siguientes:

Otras estadísticas relevantes

- 240 personas beneficiadas en la participación del intercambio de experiencias y ferias comunitarias para conocer prácticas tecnologías de adaptación al cambio climático
- 4 alianzas institucionales estratégicas para el uso de información agroclimática e hidrometeorología para la toma de decisiones relaciona al clima, así como la gestión del riesgo de origen climático
- 3 redes formadas y fortalecidas para la autogestión comunitaria



122,310

Personas que integran los hogares de pequeños agricultores, se les ha ayudado a hacer frente a los efectos del cambio climático



213

Mujeres rurales participaron en organizaciones comunitarias para la planificación e implementación de iniciativas comunitarias



100

Comunidades indígenas implementaron iniciativas para manejar y aprovechar los productos de sus bosques y minimizaron los impactos ambientales

- 6. Planificación para la adaptación al cambio climático:** Se realizó la planificación de las medidas de adaptación al cambio climático para: (1) incrementar la capacidad de resiliencia en sistemas de producción primaria, de transformación/ procesamiento, recursos naturales (agua, suelo y bosque); (2) prevenir, evitar, reducir, anticipar o recuperarse ante los impactos, daños o pérdidas (totales o parciales) ante eventos hidrometeorológicos (gestión integral del riesgo); y/o (3) prevención, atención y respuesta ante desastres naturales (con énfasis lo de origen climático) dentro del marco de SINAPRED.

La planificación se llevó cabo mediante dos tipos de instrumentos: planes de inversión (que incluye del tipo familiar y negocios) y planes de desarrollo comunitario (iniciativas comunitarias o territorial). El alcance acciones e inversiones climáticas en estos dos instrumentos se abordó en dos ejes: (1) inversiones que formaron una parte del financiamiento para implementar medidas de adaptación, complementando a la inversión total; y (2) las inversiones y medidas adaptación completamente financiando el instrumento.

Mediante estos dos instrumentos, se implementó la mayoría de las medidas de adaptación reportadas en el presente estudio, a excepción de infraestructura vial (proyectos específicos de puentes y caminos rurales) y de servicios hidrometeorológicos (bajo el modelo de convenio de cooperación interinstitucional del SNPCC).

Bajo este contexto, los instrumentos de planificación se caracterizaron la formulación de planes de inversión que incorporan medidas de adaptación al cambio climático; planes para el manejo y gestión de conflictos; planes de adaptación al cambio climático; y planes de iniciativas comunitarias para incrementar la capacidad de resiliencia climática en sus medios de vida y sobre la base de los recursos naturales.

Las metas alcanzadas con las medidas implementadas fueron las siguientes:



2,417

Documentos de planificación elaborados e implementados que incorporan aspectos de adaptación al cambio climático de los cuales:

- 1,275 planes familiares
- 1,043 planes de negocios
- 30 planes territoriales
- 82 iniciativas comunitarias
- 5 planes para el manejo y gestión de conflictos



2,035

Familias beneficiadas implementaron planes de adaptación al cambio climático

- 7. Seguridad alimentaria:** El enfoque de las medidas de adaptación al cambio climático de esta categoría se fundamentó en impulsar la diversificación de las fuentes de alimentos e ingresos que tradicionalmente las familias rurales dependen para su subsistencia y desarrollo (que son frecuentemente afectadas por eventos hidrometeorológicos) y el establecimiento de bancos comunitarios de semilla para brindar seguridad a las familias rurales en el cultivo de diferentes variedades de granos.

Las metas alcanzadas con las medidas implementadas fueron las siguientes:



8. Vías de comunicación: Esta categoría corresponde a la NDC en adaptación, es general y se realizaron inversiones para la rehabilitación de la infraestructura vial en caminos secundarios en zonas frecuentemente afectadas por inundaciones y lluvias intensas (además del deterioro propio del uso de los caminos rurales). También incluyeron inversiones para la rehabilitación y construcción de puentes peatonales en comunidades de baja dimensiones e impacto, como parte de la conectividad de las comunidades y punto clave como ruta de evacuación ante alertas ante eventos hidrometeorológicos.

Las metas alcanzadas con las medidas implementadas fueron las siguientes:



9. Servicios meteorológicos y SAT: Esta categoría corresponde a la NDC en adaptación, en el cual se enfocaron al fortalecimiento del INETER para concretar el desarrollo e implementación del Sistema de Alerta y Acción Temprana (SAT), el cual es el principal instrumento del GRUN para la gestión integral de riesgos ante desastres naturales (para el caso de los proyectos y programas reportados en este estudio el alcance se delimitó en los eventos hidrometeorológicos). Las acciones realizadas consistieron en:

- Consolidar la creación de la Unidad de Agrometeorología dentro de INETER, con personal altamente capacitado en meteorología y equipamiento computacional y de dicha Unidad.
- A partir de este hito, el INETER realizó las gestiones con el GRUN y fue incorporado a la estructura orgánica de esta institución por decreto y ya es permanente. En coordinación y con asistencia de FAO, se capacitó al personal de la oficina de agrometeorología del INETER y se mejoró el Sistema del Índice de Estrés Agrícola (ASIS), que permite detectar áreas agrícolas donde los cultivos muestran signos de riesgo de sequía.

- Se realizaron inversiones para rehabilitar la infraestructura de las estaciones meteorológicas a cargo del INETER y se adquirieron nuevas estaciones telemétricas automatizadas en zonas sin cobertura o en áreas para incrementar la precisión de la información.
- A través de INETER se procesó la información climática y fue difundida a los beneficiarios de los distintos programas y proyectos; también capacitaron a los productores en su interpretación y uso en actividades productivas como de alerta temprana.
- Los productores(as) recibieron información climática a través de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): páginas web, correos electrónicos, redes sociales. Además, se generaron boletines agrometeorológicos de amplia difusión (vía página web institucional de INETER).

Las metas alcanzadas con las medidas implementadas fueron las siguientes:



10. Comunicación y gestión del conocimiento en cambio climático: A partir de las acciones y resultados alcanzados en algunas de las medidas de ACC reportadas, se generaron material técnico de comunicación con enfoque de género y se desarrolló Módulos de Conocimiento y Comunicación que integran el componente específico de adaptación al cambio climático y dos componentes transversales: género y monitoreo/evaluación.

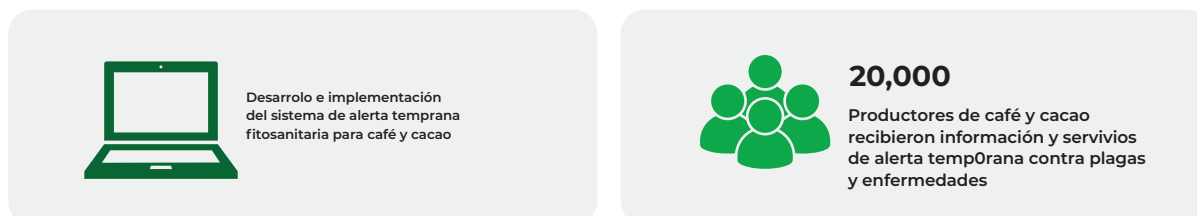
La meta alcanzada con las medidas implementadas fueron las siguientes:



11. Sistema de alerta temprana fitosanitaria: Las medidas implementadas se enfocaron al fortalecimiento institucional del IPSA, específicamente en el monitoreo de sanidad agrícola, así como en la coordinación de acciones para el control correspondiente. Bajo este marco de acción, las medidas de adaptación al cambio climático implementadas se enfocaron en el fortalecimiento de las capacidades técnicas de los productores para monitorear plagas del café y cacao. Se desarrolló una aplicación móvil para el monitoreo fitosanitario de estos dos rubros dirigido principalmente a técnicos de las instituciones del SNPCC, técnicos

de las cooperativas de productores e inspectores del IPSA. A través de dicha aplicación, estos tres grupos objetivos recibieron servicios en información. En su conjunto, estas medidas permitieron fortalecer el Sistema de Alerta Temprana Fitosanitaria café-cacao.

Las metas alcanzadas con las medidas implementadas fueron las siguientes:

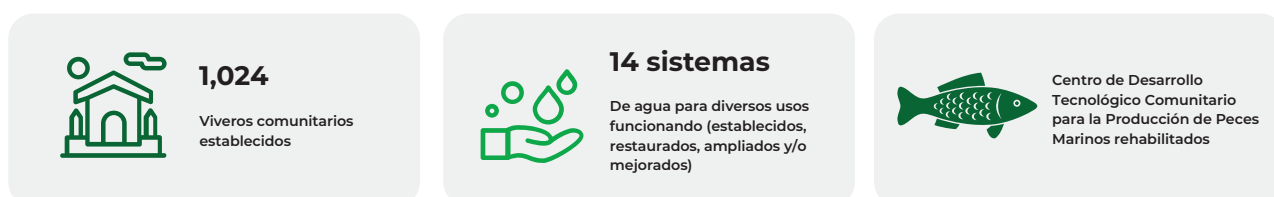


12. Infraestructura física resiliente: Esta categoría contempla las acciones implementadas para la rehabilitación del Centro de Desarrollo Tecnológico Comunitario para la Producción de Peces Marinos (CDT) en la RACC Sur (Laguna de Perlas). Esta acción es relevante en el sector de la pesca artesanal y acuicultura efectuada por las familias indígenas y pequeños productores locales, donde el incremento medio de la temperatura del océano en zona costera, los impactos ocasionados por depresiones tropicales -huracanes y tormentas tropicales- debido a su intensificación y frecuencia en los últimos 30 años, generan estrés en diferentes especies de peces/crustáceos así como microhábitats marino-costeros (como arrecifes y manglares) que dependen para completar algunas etapas de su ciclo de producción.

A nivel comunitario, se realizaron la rehabilitación, restauración, ampliación y establecimiento de sistemas de agua (extracción, almacenamiento, tratamiento y distribución) para diversos usos comunitarios: doméstico, patio familiar y pequeñas áreas de riego a microescala. Estas acciones se implementaron principalmente en zonas del Corredor Seco, donde las sequías son más recurrentes y cambian atípicamente sus patrones temporales (se amplía el número de días sin lluvia y cambian las fechas de inicio y terminación).

En el marco de la cadena de café y cacao, se establecieron viveros en cooperativas de productores para la producción de plantines de variedades y clones de café y cacao adaptadas a las actuales y futuras condiciones climáticas en las zonas de producción.

Las metas alcanzadas con las medidas implementadas fueron las siguientes:



6.1.4. Propuesta de Sistema de Indicadores para el seguimiento y monitoreo de las medidas de adaptación ante el Cambio Climático

En el marco de los compromisos del GRUN ante la CMNUCC para reportar avances de adaptación, así como para el seguimiento de las políticas públicas del país, se describe en el presente capítulo, las directrices y criterios generales para orientar el desarrollo de un sistema nacional de evaluación y seguimiento para el componente de adaptación.

Dicho sistema se concibe como un instrumento interinstitucional para estandarizar los procesos de recopilación de datos, registro, almacenamiento, análisis y presentación de información sobre el progreso en el cumplimiento de metas. El sistema propuesto se aborda desde dos perspectivas:

- Seguimiento (S), conceptualizado como un proceso sistemático, estandarizado y continuo para recopilar datos, registrar, almacenar y usar la información para supervisar el progreso en el cumplimiento de las metas y resultados previstos con la implementación de las medidas de adaptación al cambio.
- Evaluación (E), conceptualizado como el proceso de revisar, examinar, analizar y determinar sobre cómo la implementación de las medidas de adaptación al cambio climático, cumplen con los resultados alcanzados y se comparan con los previstos.

Al integrarse estas dos perspectivas (SyE), permite establecer la base conceptual del sistema para identificar el objetivo de adaptación al cambio climático; definir los parámetros de para medir el éxito en el cumplimiento de las medidas de adaptación; y desarrollar los indicadores apropiados para dar seguimiento correspondiente; identificar los métodos o mecanismos para recopilar los datos apropiados; y proporcionar mayor claridad respecto a la forma en que el cumplimiento de las medidas de adaptación espera crear cambios en los protagonistas y sus principales medios de vida.

6.1.4.1. Propósito y alcance del sistema

El propósito de la propuesta del sistema de SyE es proveer un marco de referencia de los procesos que se requieren para recopilar, registrar, almacenar, revisar, examinar, analizar y determinar el progreso del cumplimiento de los compromisos del GRUN en materia de adaptación al cambio climático.

El alcance de dicho sistema está delimitado bajo los siguientes criterios:

En lo institucional:

- El sistema es de aplicación nacional.
- El sistema podría estar en integrado en el marco del Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático.
- La Secretaría de Cambio Climático de la Presidencia de la República (SCCP) podría ser la instancia responsable y coordinadora en la gestión y administración del sistema.

- Las instituciones públicas que integran el Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático (SNGCC) podrían ser coadyuvantes en implementar el sistema.
- La SCCP podría ser la instancia responsable de coordinar con otras instancias o plataformas institucionales relevantes para implementar el sistema, específicamente con el Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres y el Sistema de Producción, Consumo y Comercio.
- El sistema de evaluación y seguimiento propuesto debe estar alineado al Sistema de Información Gerencial del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (SIGRUN) para proveer información sobre los efectos alcanzados en la dimensión de la política pública en adaptación.

En lo operativo:

- Aplica para las medidas de adaptación al cambio climático definidas en la Contribución Nacionalmente Determinada de Nicaragua (actualización 2020), mismas que están condicionados a obtener financiamiento para su implementación.
- Cuando se implementen las medidas de adaptación al cambio climático, se medirá y evaluará el grado de cumplimiento en tres niveles: (1) de actividad; (2) de efectos (o resultados); y (3) objetivos de los sectores priorizados en adaptación.
- Los indicadores propuestos a nivel de: (1) actividad son para evaluar el logro de las acciones implementadas en las medidas de adaptación; (2) los de a nivel de efecto para evaluar la eficacia de las medidas para alcanzar la adaptación al cambio climático en los diversos; y (3) a nivel de objetivo, son indicadores estratégicos para medir la contribución del país a los compromisos internacionales en función a los sectores estratégicos priorizados por el GRUN.

6.1.4.2. Planificación y recopilación de datos

Tomando en cuenta que la implementación de las medidas de adaptación al cambio climático está condicionadas a obtener financiamiento, principalmente de la comunidad internacional, el proceso de recopilación se enfocará en aquellos proyectos o programas que sean cofinanciados por organismos internacionales o multilaterales, aunque también puede contemplar aquellas inversiones específicas realizadas directamente por el GRUN, en caso de que se presenten.

Para este fin, es importante como primer paso, la SCCP mantenga un registro permanente y actualizado de los proyectos o programas cofinanciados por organismos multilaterales, para lo cual se puede establecer una comunicación y coordinación con el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP), quien es por lo general, la contraparte designada por el GRUN en los convenios de financiación y los Ministerios como responsables en la implementación para que provean la información y documentación requerida.

Como parte de los requerimientos establecidos en la CMA en relación a transparencia y soporte de las fuentes de información, la SCCP deberá emplear los mecanismos institucionales existentes para el acceso, resguardo y no divulgación de la información

de la copia digital que les sea proporcionada los documentos de diseño, implementación y de terminación.

Considerando las limitaciones en recursos, se recomienda iniciar con el registro de los proyectos o programas existentes mediante la sistematización de la información en base de datos en Excel llevar a cabo las siguientes acciones:

- Registrar la información básica del proyecto/programa.
- Registrar el/los Ministerio(s) responsable(s) en implementar los proyectos/programas.
- Establecer criterios técnicos para identificar las medidas de adaptación que pueden ser sujetos a la contabilidad en los indicadores de adaptación y sus métricas.
- Identificar y definir los indicadores en función en cada una de las medidas de adaptación descritas en la NDC.

A partir de las acciones anteriormente recomendadas, se puede generar una estrategia para la recopilación y registro de datos considerando los siguientes elementos:

- Identificar los proyectos o programas que cumplen con el perfil de adaptación al cambio climático en los diferentes sectores priorizados.
- Llevar a cabo la revisión y validación de cada uno de los indicadores propuestos con los Ministerios responsables de cada uno de los sectores priorizados en la NDC.
- Desarrollar los instrumentos internos (como son la base de datos, formatos, hojas de vida de los indicadores, entre otros) para recopilar y sistematizar la información requerida en términos de medidas de adaptación, unidades de medición e indicador correspondiente.
- Establecer una comunicación y coordinación con el Ministerio responsable en la implementación del proyecto/programa para: (1) sensibilizar e informar la necesidad de registrar información de las actividades realizadas; e (2) identificar y acordar los puntos focales del Ministerio como de la SCCP para el registro y provisión de la información requerida.
- Establecer procesos o puntos de control para asegurar consistencia y coherencia de los datos registrados y los documentos que sustenta el origen de los datos en dos niveles: medidas de adaptación y sus indicadores correspondientes.
- Definir los procesos para la revisión y validación de las métricas de medición de los indicadores de adaptación al cambio climático.

6.1.4.3. Organización y análisis de los datos

Los datos y métricas de las medidas de adaptación al cambio climático registradas por sector prioritario de la NDC deben ser almacenados de forma digital. Por eso, también es importante etiquetar y organizar claramente los elementos almacenados

(cronológicamente, por ubicación, por contenido o cualquier otra categoría que se considere útil).

La información y/o documentos digitales deben ser almacenados y resguardados de la información. En ambos casos, se requiere que la SCCP defina de acuerdo con su estructura orgánica lo siguiente:

- Definir al área o puesto de la estructura de la SCCP como responsable de la gestión y administración de la base de datos en Excel y documentación digital.
- Definir puntos de control y seguridad en el uso de la base de datos y los documentos digitales.
- Indicar el equipo de cómputo o servidor donde se resguarda la información, así como y el directorio de raíz donde se encuentra alojada dicha documentación.

Con los datos registrados y almacenados de las medidas de adaptación implementadas por sector priorizado, la SCCP realizará la revisión, análisis y la integración de las metas (unidades de medida) que correspondan a los indicadores de adaptación al cambio climático correspondientes, generando una base de datos específico para indicadores.

6.1.4.4. Flujo de información y criterios para generar informes

Como una buena práctica, se recomienda realizar sesiones de trabajo con cada uno de los Ministerios responsables en la implementación de los proyectos/programas que de los cuales se generó la información registrada, con el objetivo de llevar a cabo la revisión y validación de los datos y métricas reportadas en los indicadores.

Una vez que sean revisados y validados los datos con los Ministerios correspondientes, se generará un archivo digital en Excel con protección de cambios, asignando una clave de identificación de dicho archivo. En esta fase, es importante retomar que cada valor de indicador debe de estar vinculado directamente a la fuente de información.

El objetivo es que, a partir de la base de datos donde se registra las métricas de las medidas de adaptación y la base de datos de los indicadores de adaptación al cambio climático, así como los documentos de soporte, sean los tres principales productos estén disponibles para proveer información oficial para generar los informes y comunicados que requiera el GRUN para informar el progreso en el cumplimiento de los compromisos adquiridos en adaptación al cambio climático.

6.1.4.5. Propuesta de indicadores de adaptación al cambio climático

En las siguientes tablas, se presenta la propuesta del conjunto de indicadores a nivel de actividades por cada tipo de sector priorizado, en el cual se detalla la nomenclatura del indicador y el tipo de unidad de medición.

Sector priorizado: Biodiversidad

Tabla 44. Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Biodiversidad

Medida de adaptación	Indicador	Métrica de medición	Objetivo de Desarrollo sostenible	Objetivo del sector
Incrementar la eficacia en la protección de las reservas de biosfera mediante un programa de ordenamiento de tierras e impulso a la reforestación, por un monto de inversión de aproximadamente 400 millones de dólares	Programa de ordenamiento de tierras	Número de programas de ordenamiento de tierras elaborados	15. Vida de ecosistemas terrestres	Impulsar emprendimientos productivos que reduzcan la presión en el recurso natural. Contempla acciones para la conservación de hábitat y especies tanto de flora y fauna, a través del manejo sostenible del recurso.
		Número de programas de ordenamiento de tierras implementados	15. Vida de ecosistemas terrestres	
	Reforestación en reservas de la biosfera	Número de hectáreas reforestadas	13. Acción por el clima	
	Reservas de la biosfera protegidas mediante programas de ordenamiento de tierras y/o reforestación	Número de Reservas de la Biosfera que implementaron programas de ordenamiento de tierras	15. Vida de ecosistemas terrestres	
		Número de Reservas de la Biosfera que reforestaron	13. Acción por el clima	

Fuente: Elaboración propia

Sector priorizado: Recurso Hídrico

Tabla 45. Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Recurso Hídrico

Medida de adaptación	Indicador	Métrica de medición	Objetivo de Desarrollo sostenible	Objetivo del sector
Desarrollar un programa nacional de captación de agua y promoción de sistemas de riego en el corredor seco de Nicaragua	Programa nacional de captación de agua para el corredor seco de Nicaragua	Número de programa nacional elaborado y aprobado por el GRUN	13. Acción por el clima	Impulsar acciones de infraestructura y ecosistémicas que incrementen la disponibilidad del agua Disponibilidad del recurso según demanda ofrecida: consumo humano, productivo, energético e industrial. Contempla acciones de infraestructura y restauración.
	Sistemas de riego en el corredor seco de Nicaragua	Número de sistemas de riego en funcionamiento	13. Acción por el clima	



Medida de adaptación	Indicador	Métrica de medición	Objetivo de Desarrollo sostenible	Objetivo del sector
Desarrollo de infraestructura de agua potable y saneamiento y programas de resiliencia de los sistemas de agua potable urbano	Instalación de nuevas infraestructuras de agua potable	Número de infraestructuras de agua potable instaladas	3. Salud y bienestar 6. Agua limpia y saneamiento	Impulsar acciones de infraestructura y ecosistémicas que incrementen la disponibilidad del agua Disponibilidad del recurso según demanda ofrecida: consumo humano, productivo, energético e industrial. Contempla acciones de infraestructura y restauración.
		Número de familias de protagonistas beneficiadas	3. Salud y bienestar	
	Instalación de nuevas infraestructuras de saneamiento	Número de infraestructuras de saneamiento instaladas	3. Salud y bienestar 6. Agua limpia y saneamiento	
		Número de familias de protagonistas beneficiadas	3. Salud y bienestar	
	Programas de resiliencia para los sistemas de agua potable urbano	Número de programas elaborados e implementados	11. Ciudades y comunidades sostenibles	
Implementar el Plan Nacional de los Recursos Hídricos	Plan Nacional de los Recursos Hídricos	Número de plan nacional implementado o en proceso de implementación	11. Ciudades y comunidades sostenibles	Impulsar acciones de infraestructura y ecosistémicas que incrementen la disponibilidad del agua Disponibilidad del recurso según demanda ofrecida: consumo humano, productivo, energético e industrial. Contempla acciones de infraestructura y restauración.
		Número de comunidades rurales e indígenas beneficiados	11. Ciudades y comunidades sostenibles	
		Número de asentamientos urbanos beneficiados	11. Ciudades y comunidades sostenibles	
		Número de familias de protagonistas beneficiadas	3. Salud y bienestar	
		Número de infraestructuras hídricas/hidráulicas instaladas y en funcionamiento	6. Agua limpia y saneamiento 13. Acción por el clima	
		Número de obras hídricas/hidráulicas implementadas	6. Agua limpia y saneamiento 13. Acción por el clima	
		Número de hectáreas beneficiadas con la implementación de infraestructuras y/o obras hídricas o hidráulicas implementadas	13. Acción por el clima	

Fuente: Elaboración propia

Sector priorizado: Recurso Forestal

Tabla 46. Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Recurso Forestal

Medida de adaptación	Indicador	Métrica de medición	Objetivo de Desarrollo sostenible	Objetivo del sector
Formulación del Programa de gestión resiliente de ecosistemas priorizados con enfoque de paisaje y adaptación basada en ecosistemas	Programa de gestión resiliente de ecosistemas priorizados con enfoque de paisaje y adaptación basada en ecosistemas	Número de programas formulados	13. Acción por el clima 15. Vida de ecosistemas terrestres	Impulsar la gestión integral del recurso bosque con enfoque de paisaje. Abarca la protección de los servicios ecosistémicos que proveen los bosques y la atención a los más vulnerables (comunidades nativas y pequeños productores forestales)

Fuente: Elaboración propia

Sector priorizado: Productivo

Tabla 47. Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Productivo

Medida de adaptación	Indicador	Métrica de medición	Objetivo de Desarrollo sostenible	Objetivo del sector
Desarrollo de capacidades, acceso a tecnología y financiamiento en el sector agropecuario	Eventos de capacitación impartidos en el sector agropecuario	Número de eventos de capacitación impartidos	4. Educación de calidad	Aumentar la productividad bajo un escenario de cambio climático. Protección a la producción agrícola y pecuaria y su contribución a la economía familiar. Contempla acciones a pequeños agricultores de subsistencia
	Protagonistas del sector agropecuario capacitados	Número de personas capacitadas	4. Educación de calidad	
	Familias reciben asistencia técnica en prácticas y tecnologías para la producción agrícola resiliente	Número de familias que recibieron asistencia técnica	8. Trabajo decente y crecimiento económico	
	Acceso a tecnologías para la producción agrícola resiliente	Número de tecnologías enfocadas a la producción	13. Acción por el clima	

Medida de adaptación	Indicador	Métrica de medición	Objetivo de Desarrollo sostenible	Objetivo del sector
Desarrollo de capacidades, acceso a tecnología y financiamiento en el sector agropecuario	Centros comunitarios de investigación e innovación tecnológica	Número de fincas de investigación e innovación tecnológica establecidas o rehabilitadas	13. Acción por el clima	Aumentar la productividad bajo un escenario de cambio climático. Protección a la producción agrícola y pecuaria y su contribución a la economía familiar. Contempla acciones a pequeños agricultores de subsistencia
	Producción agropecuaria resiliente al cambio climático	Número de hectáreas de cultivos resilientes	13. Acción por el clima	
		Número de fincas productoras implementan buenas prácticas agrícolas	13. Acción por el clima	
	Infraestructura agropecuaria resiliente al cambio climático	Número de instalaciones de almacenamiento o procesamiento rehabilitado o mejorado	13. Acción por el clima	
	Fortalecimiento de la gestión comunitaria en paisajes productivos	Número de comunidades que implementan iniciativas comunitarias	13. Acción por el clima	
		Número de protagonistas recibieron apoyo	13. Acción por el clima	
		Número de protagonistas que participaron en intercambio de experiencias y ferias comunitarias.	13. Acción por el clima	
	Redes formadas y fortalecidas para la autogestión comunitaria	Número de redes comunitarias	13. Acción por el clima	
	Financiamiento al sector agropecuario	Cantidad en dólares de la inversión del GRUN	10. Reducción de desigualdades	
		Cantidad en dólares de la inversión de los protagonistas -contrapartida-	10. Reducción de desigualdades	
Cantidad en dólares de la inversión de socios financiadores		10. Reducción de desigualdades		

Fuente: Elaboración propia

Sector priorizado: Salud Humana

Tabla 48. Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Salud Humana

Medida de adaptación	Indicador	Métrica de medición	Objetivo de Desarrollo sostenible	Objetivo del sector
Desarrollo de conocimiento y capacidades de respuesta sobre los impactos de cambio climático en la salud del pueblo nicaragüense.	Eventos de capacitación impartidos sobre conocimientos y/o capacidades de respuesta sobre los impactos de cambio climático	Número de eventos de capacitación impartidos	13. Acción por el clima	Reducir la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia de la población ante el efecto del cambio climático en la salud. Mejoramiento en la capacidad de respuesta del sistema de salud para hacer frente a las principales Amenazas del cambio climático, principalmente en los sectores más vulnerables.
		Número de personas capacitadas	13. Acción por el clima	

Fuente: Elaboración propia

Sector priorizado: Infraestructura y asentamientos humanos

Tabla 49. Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Infraestructura y asentamientos humanos

Medida de adaptación	Indicador	Métrica de medición	Objetivo de Desarrollo sostenible	Objetivo del sector
Modernización de los servicios hidrometeorológicos del país, que permitan mantener pronósticos precisos y sistemas de alerta temprana para una repuesta eficaz y eficiente	Modernización de los servicios meteorológicos	Número de estaciones meteorológicas rehabilitadas o de nueva instalación	13. Acción por el clima	Reducción de la vulnerabilidad en asentamientos humanos. Aumento de la capacidad adaptativa de las comunidades, a través del manejo de riesgo climático en sus obras de infraestructura
		Número de sistemas de alerta temprana fortalecidas	13. Acción por el clima	
		Número de productores reciben información meteorológica aplicada al sector agropecuario	13. Acción por el clima	

Medida de adaptación	Indicador	Métrica de medición	Objetivo de Desarrollo sostenible	Objetivo del sector
Medidas para el desarrollo de infraestructuras y sistemas de drenaje en la ciudad capital y otras ciudades del Pacífico de Nicaragua que son altamente vulnerables a inundaciones	Medidas implementadas para el desarrollo de sistemas de drenaje en áreas urbanas en zona capital y/o del pacífico	Número de sistemas de drenaje implementadas	11. Ciudades y comunidades sostenibles	Reducción de la vulnerabilidad en asentamientos humanos. Aumento de la capacidad adaptativa de las comunidades, a través del manejo de riesgo climático en sus obras de infraestructura.
		Número de familias beneficiadas	11. Ciudades y comunidades sostenibles	
	Infraestructura de drenaje en funcionamiento en áreas urbanas en zona capital y/o del pacífico	Número de sistemas de drenaje implementadas	11. Ciudades y comunidades sostenibles	
		Número de familias beneficiadas	11. Ciudades y comunidades sostenibles	
Acceso a recursos adicionales para implementar medidas de adaptación en la red de infraestructura vial	Infraestructura vial resiliente al cambio climático	Número de kilómetros de caminos rehabilitados	11. Ciudades y comunidades sostenibles	Reducción de la vulnerabilidad en asentamientos humanos. Aumento de la capacidad adaptativa de las comunidades, a través del manejo de riesgo climático en sus obras de infraestructura.
		Número de obras o ingeniería civil implementados en caminos	11. Ciudades y comunidades sostenibles	
		Número de familias beneficiadas directa o indirectamente (área de influencia)	11. Ciudades y comunidades sostenibles	
Promover medidas de adaptaciones enfocadas a los Asentamientos Humanos de Nicaragua	Medidas de adaptación al cambio climático implementadas en asentamientos humanos	Número de medidas de adaptación al cambio climático implementadas	11. Ciudades y comunidades sostenibles	Sin dato.
		Número de familias beneficiadas	11. Ciudades y comunidades sostenibles	

Fuente: Elaboración propia

6.2. Género y cambio climático

El Ministerio de la Mujer (MINIM) es una institución orientada a formular, coordinar, ejecutar y evaluar políticas, planes, programas y proyectos gubernamentales que garanticen la participación de las mujeres en el proceso de desarrollo económico, social, cultural y político del país, promoviendo que en los planes nacionales las mujeres tengan igualdad de oportunidades, así como el acceso y control de los recursos y beneficios que se deriven del mismo (Mujer, s.f.).

Nicaragua cuenta con una Política de Género desarrollada por el GRUN en el que se establece que en todo tipo de planes y programas se deben incluir líneas estratégicas, así como acciones en materia de igualdad de mujeres y hombres, garantizando los recursos humanos y materiales para su ejecución (GRUN, Política de Género).

Por las razones antes expuestas y para contribuir en el cumplimiento del Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y Desarrollo Humano de Nicaragua (PNLCP-DH), así como con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el MINIM ha desarrollado un instrumento para facilitar la sistematización de información sobre cambio climático y género. El MINIM cuenta con un plan de monitoreo de género y cambio climático que está conformado por un conjunto de indicadores que servirán para visibilizar las acciones institucionales para la gestión climática relacionadas al enfoque de género.

El plan de monitoreo está conformado por 41 indicadores divididos por ámbito (Figura 42) de intervención para medir y evaluar el avance del país en la temática de género a través de las instituciones del estado, ya que son ellas quienes desarrollan las acciones directamente en el territorio (MINIM, 2023).



Figura 42. Indicadores según Ámbito para realizar el monitoreo

Fuente: MINIM, 2023

Con el propósito de generar información relevante, pertinente y de manera sistemática, Nicaragua pretende trabajar en el desarrollo de un Reporte de Género y Grupos Vulnerables para los reportes internacionales ante la CMNUCC, sobre la base de la información que será generada por la implementación de Plan de monitoreo de cambio climático y género.

Se espera diseñar e implementar este Plan para que actúe como una estrategia integral que busca abordar las desigualdades de género y promover la inclusión de personas y comunidades en situación de vulnerabilidad.

Dicho reporte estará estructurado de la siguiente manera

- **Introducción:**
 - Explicación del propósito y los objetivos del plan de género y grupos vulnerables.
 - Contexto y justificación para abordar las desigualdades de género y las situaciones de vulnerabilidad.
- **Diagnóstico y análisis:**
 - Recopilación de datos y análisis sobre la situación actual de género y vulnerabilidad en el ámbito específico.
 - Identificación de las necesidades, brechas y desigualdades que afectan a los grupos vulnerables desde una perspectiva de género.
 - Análisis de los factores y las estructuras que perpetúan las desigualdades y la exclusión.
- **Objetivos y metas:**
 - Establecimiento de objetivos claros y específicos para abordar las desigualdades de género y promover la inclusión de grupos vulnerables.
 - Definición de metas medibles y realistas para lograr los objetivos planteados.
- **Estrategias y acciones:**
 - Desarrollo de estrategias y acciones concretas para abordar las brechas de género y promover la inclusión de los grupos vulnerables.
 - Identificación de intervenciones y medidas específicas para implementar en diferentes áreas, como educación, salud, empleo, vivienda, participación política, etc.
 - Asignación de responsabilidades y recursos para cada acción propuesta.
- **Monitoreo y evaluación:**
 - Establecimiento de indicadores y mecanismos de monitoreo para medir el progreso hacia la igualdad de género y la inclusión de grupos vulnerables.
 - Implementación de sistemas de seguimiento y evaluación para evaluar el impacto de las acciones tomadas.
 - Ajuste y mejora continua del plan en función de los resultados y el aprendizaje obtenido.

- Participación y colaboración:
 - Involucramiento activo de las personas y comunidades en situación de vulnerabilidad en la planificación, implementación y seguimiento del plan.
 - Colaboración con organizaciones de la sociedad civil, instituciones públicas y otros actores relevantes para abordar de manera efectiva las desigualdades y la exclusión.
- Presupuesto:
 - Estimación de los recursos financieros necesarios para implementar el plan de género y grupos vulnerables.
 - Identificación de fuentes de financiamiento y asignación adecuada de fondos.
- Divulgación y comunicación:
 - Desarrollo de estrategias de comunicación para informar sobre el plan, sus objetivos, avances y logros.
 - Promoción de la transparencia y la rendición de cuentas en relación con las acciones dirigidas a la igualdad de género y la inclusión de grupos vulnerables.

Para poder definir objetivos y metas, y posteriormente las estrategias adecuadas para alcanzar dichos objetivos y metas, es necesario realizar un diagnóstico inicial de la situación, actividad que ha trabajado el país de cara a este IBA. El país ha recogido datos estadísticos relacionados con:

- Participantes en la compilación y elaboración directa de los reportes, desagregados por género.
- Participantes en reuniones con actores clave para recabar y validar datos, desagregados por género

Con esta información el país cuenta ahora con información para hacer un primer diagnóstico inicial y poder así establecer los objetivos y metas de su Plan, así como definir las estrategias para lograr cumplirlos. Estos objetivos serán cuantificables para que puedan ser monitoreados y evaluados periódicamente y poder así analizar el grado de cumplimiento.

En sucesivos reportes, y como parte de la divulgación y comunicación del Plan, Nicaragua continuará facilitando en sucesivos informes (CN, BTR y NDC) información respecto a los objetivos, metas, estrategias, indicadores de seguimiento y sus valores.

6.3. Propuesta de indicadores para el monitoreo de las pérdidas y daños ocasionado por eventos hidrometeorológicos extremos.

Según el Sexto informe de evaluación del IPCC: Cambio Climático 2022²⁰, los eventos hidrometeorológicos extremos ocurren con mayor frecuencia e intensidad, ocasionando cuantiosas pérdidas y daños a los países, principalmente aquellos en vías de desarrollo. Las pérdidas y daños impactan directamente en el balance fiscal, por el aumento en la demanda de inversión pública para atender las incidencias generadas luego del paso de los eventos extremos, destinando recursos para la reconstrucción de la infraestructura y reactivación de la económica.

Debido a su posición geográfica y condiciones meteorológicas, Nicaragua es considerado un país multiamenazas al ocupar el sexto lugar de exposición y vulnerabilidad ante los fenómenos climáticos extremos, según el Índice de Riesgo Climático Global (IRC) 2019, de Germanwatch²¹. Además, se encuentra entre los países más pobres de la región que han sido golpeados severamente por ciclones tropicales con consecuencias directas.

En esta sección, se listan los eventos hidrometeorológicos extremos ocurridos en el país durante el periodo de 1980 a 2022; los efectos ocasionados por dichos eventos; las lecciones aprendidas y una propuesta de indicadores, los cuales, contribuirán al diseño del Sistema Nacional de Información de la Gestión Climática (SNIGC) para realizar el monitoreo, evaluación y reporte de las acciones implementadas por Nicaragua para hacer frente al cambio climático.

6.3.1. Metodología

Para realizar el estudio, se utilizó una metodología basada en la revisión documental oficial de país y entrevistas a instituciones del Gobierno de Nicaragua. El proceso de revisión documental se basó en la conceptualización de las variables sobre las pérdidas y daños por la ocurrencia de los eventos hidrometeorológicos durante 1980-2020. El ordenamiento y clasificación de los datos e información secundaria contribuyó a la sistematización, la cual contribuye en explicar los factores de intervención y la magnitud de estos eventos asociados con las pérdidas y daños económicas.

Los documentos sistematizados son los oficiales publicados por el Gobierno de Nicaragua y por organizaciones internacionales, entre ellas: Comisión Económica para América Latina (CEPAL) cuyos informes tienen como base datos gubernamentales. También, se realizaron entrevistas con funcionarios del MHCP, SINAPRED e INETER para validar las definiciones utilizadas y los criterios para seleccionar los datos de pérdidas y daños.

Para la construcción de la propuesta de indicadores, se delimitaron los elementos y criterios técnicos que definen un indicador, como una herramienta cuantitativa y cualitativa que muestra indicios o señales de una situación, actividad o resultado que permite su medición y monitoreo en el tiempo y el espacio de las pérdidas y daños. La validación de los indicadores se realizó a través de un proceso participativo con las instituciones vinculadas con la información que alimenta a cada indicador.

²⁰ <https://www.unep.org/es/resources/informe/sexta-informe-de-evaluacion-del-ipcc-cambio-climatico-2022>

²¹ El análisis está basado en los impactos de los eventos climáticos extremos y los datos socioeconómicos asociados a ellos para el periodo 1998-2017 y, en concreto, por la ocurrencia de 45 eventos, cuyos resultados fueron: 2,945 muertos por cada cien mil habitantes por año y pérdidas económicas de 223.25 millones de dólares anuales, equivalentes al 1.009 por ciento del PIB anual.

6.3.1.1. Sistematización de la información

La base de datos sobre las pérdidas y daños económicos se construyó utilizando las cuantificaciones de los eventos extremos que el equipo del Gobierno de Nicaragua ha evaluado a partir de 2016. Los datos de los eventos ocurridos en años anteriores fueron extraídos de los informes elaborados por CEPAL y, en aquellos casos que no se disponía de información, se tomaron de Datos Internacional sobre Desastres²² (EM-DAT, por sus siglas en inglés).

EM-DAT compila varias fuentes, incluida información de agencias de las Organizaciones de las Naciones Unidas (ONU), gobiernos nacionales, Organizaciones no Gubernamentales (ONG), institutos de investigación y los medios de comunicación. Además, incluye los datos de un desastre si cumplen con al menos uno de los siguientes criterios: 1) 10 o más personas reportadas muertas; 2) 100 o más personas reportadas afectadas; 3) declaración de un estado de emergencia y; 4) una llamada de asistencia internacional.

6.3.1.2. Método de cuantificación

La cuantificación de las pérdidas y daños se realiza por medio de la guía metodológica para evaluar las necesidades de recuperación Post desastre²³ (PDNA, siglas en inglés). La PDNA es considerada una plataforma para el trabajo armonizado y la acción coordinada en la evaluación post desastre, así como un instrumento de planificación de la recuperación ante eventos extremos. A partir de 2016, este marco conceptual y metodológico ha sido adoptado por Nicaragua para estimar los efectos e impactos de los eventos en todos los sectores de la economía.

En el PNDA, el daño se define como la destrucción de los activos físicos en el área afectada, y las pérdidas, como los cambios en los flujos de producción que incluyen aumento o disminución en los costos de producción, con sus inevitables consecuencias a nivel de ingresos, sean estos públicos o privados. También se consideran pérdidas, la interrupción en la distribución de servicios básicos y disminución en su calidad. De acuerdo a la metodología PNDA, las pérdidas y los daños se pueden agrupar por sectores: social, productivo e infraestructura; ambiente es abordado de forma transversal²⁴.

En Nicaragua, existe la particularidad que se aborda el tema ambiente como un sector priorizado, por lo cual, se agrupan las pérdidas y daños de la siguiente manera:

- En el sector social: vivienda, educación, salud y atención social.
- En el sector productivo: agropecuario, pesca, turismo y minas.
- En infraestructura: red vial y transporte terrestre, portuaria, agua y saneamiento, energía, telecomunicaciones e infraestructura pública (municipal).
- En ambiente: cobertura vegetal, recursos hídricos, servicios ambientales e infraestructura y activos destinados a la vigilancia de las áreas protegidas, parques y delegaciones departamentales y regionales.

²² EM-DAT es mantenido por el Centro de Investigación sobre Epidemiología de Desastres (CRED) en la Escuela de Salud Pública de la Université catholique de Louvain ubicada en Bruselas, Bélgica.

²³ https://www.gub.uy/sistema-nacional-emergencias/sites/sistema-nacional-emergencias/files/documentos/publicaciones/Vol%20A%20PDNA%20-%20Lineamientos_0.pdf

²⁴ Guía de Evaluación de Necesidades Postdesastre (PDNA) volumen A Lineamientos, revisión junio de 2015.



6.3.2. Desafíos y vacíos sobre información estadística

Actualmente, Nicaragua no cuenta con un sistema de información o una institución responsable de sistematizar las estadísticas sobre las pérdidas y daños ocasionadas por los eventos hidrometeorológicos extremos. A esto se agrega el vacío de información sobre el impacto económico de los eventos menores pero recurrentes, ya que las evaluaciones de los organismos internacionales, como la CEPAL informa sobre eventos extremos de mayor magnitud.

Entre los eventos con mayor información, se citan: los ciclones tropicales, por los efectos catastróficos que son posible observar tras su presencia. Con respecto a inundaciones y sequías, solamente se logró conseguir dos años de cálculo y estos no están vinculadas a los huracanes. Los datos de ambos tipos de eventos -inundaciones y sequías- se tomaron de EM-DAT para tener una referencia de las pérdidas y daños económicas, pero no se sumaron para dar un total porque no son montos representativos para el periodo de 1980-2022.

6.3.3. Aspectos metodológicos para el diseño de los indicadores

Los indicadores contribuirán en sistematizar y dimensionar el impacto generado por las pérdidas y daños a escala nacional. Esto facilitará a los tomadores de decisiones tener acceso a información relevante que les permita identificar y proponer acciones efectivas de gestión del riesgo, considerando aspectos macroeconómicos, sociales, institucionales y técnicos. En la Tabla 50, se presentan el detalle de información que será incluida en la propuesta.

Tabla 50. Ficha técnica de indicadores

Nombre del indicador	Colocar el nombre de forma clara, concisa que defina lo que muestra el indicador
Objetivo	Lo que se pretende alcanzar.
Definición	Descripción corta y clara de lo que se quiere medir/monitorear.
Fórmula de cálculo	Especificar las operaciones y procesamientos de las variables para obtener el valor del indicador. Expresión matemática.
Variables	Tipo
Unidad de medida	Porcentaje, etc.
Frecuencia	Periodicidad de los datos, mensual, anual, etc.
Fuente de información	Indicar la ubicación de la información para cuantificar el numerador y denominador, sea física o electrónica. Permite identificar para cada variable la forma detallada, especificando lo más detallado, las instituciones y dirección/oficina.
Cobertura	La escala o combinación de estas. Si será a nivel nacional, local, etc
Responsable medición	Institución a cargo del llenado. De ser posible nombre del contacto.
Fecha de elaboración	Fecha en se colocaron los datos.
Observaciones	Reflexión sobre la validez del indicador/referencias bibliográficas o cambios metodológicos en las fuentes de información.

Fuente: Elaboración propia, con base a investigaciones realizadas en guías y manuales sobre la construcción de indicadores.

6.3.4. Sistematización de las pérdidas y daños ocurridas durante 1980 – 2022 en Nicaragua

Esta sección presenta la vinculación entre cambio climático y las pérdidas y daños ocasionados por los eventos extremos. Se realiza una sistematización de los eventos hidrometeorológicos extremos (ciclones tropicales, inundaciones y sequías) ocurridos en Nicaragua durante el periodo de 1980 al 2022.

6.3.4.1. Cronología de los eventos ocurridos 1980-2022

América Latina y el Caribe, es la segunda región del mundo más propensa a sufrir desastres de origen climático con un total de 1,347 desastres entre 2000 y 2022, de los cuales el 91% se relaciona con el clima²⁵.

La región está expuesta tanto a fenómenos de rápido desarrollo (inundaciones y huracanes) y eventos de desarrollo lento (desertificación, aumento de las temperaturas promedio o el aumento progresivo del nivel del mar²⁶). Es muy probable que estos fenómenos ocurran con más frecuencia e intensidad en los próximos años, con eventos de precipitaciones extremas, deslizamientos de tierra y sequías más frecuentes e intensas (IPCC, 2022).

Entre 1980-2022, se registra la ocurrencia de 29 ciclones tropicales, 20 inundaciones y 12 eventos de sequías (Figura 43), de acuerdo con registros del INETER y EM-DAT. Los eventos difieren tanto meteorológicamente, como en la magnitud de los efectos socioeconómicos y ambientales, por lo tanto, no pueden ser comparables.

²⁵ Párrafo extraído del documento de Resumen de Políticas n.º IDB -PB- 00375: Protección social y cambio climático: ¿cómo proteger a los hogares más vulnerables frente a las nuevas amenazas climáticas?

²⁶ INETER. «Evaluación de la Vulnerabilidad Territorial de la República de Nicaragua al Cambio Climático 2022».

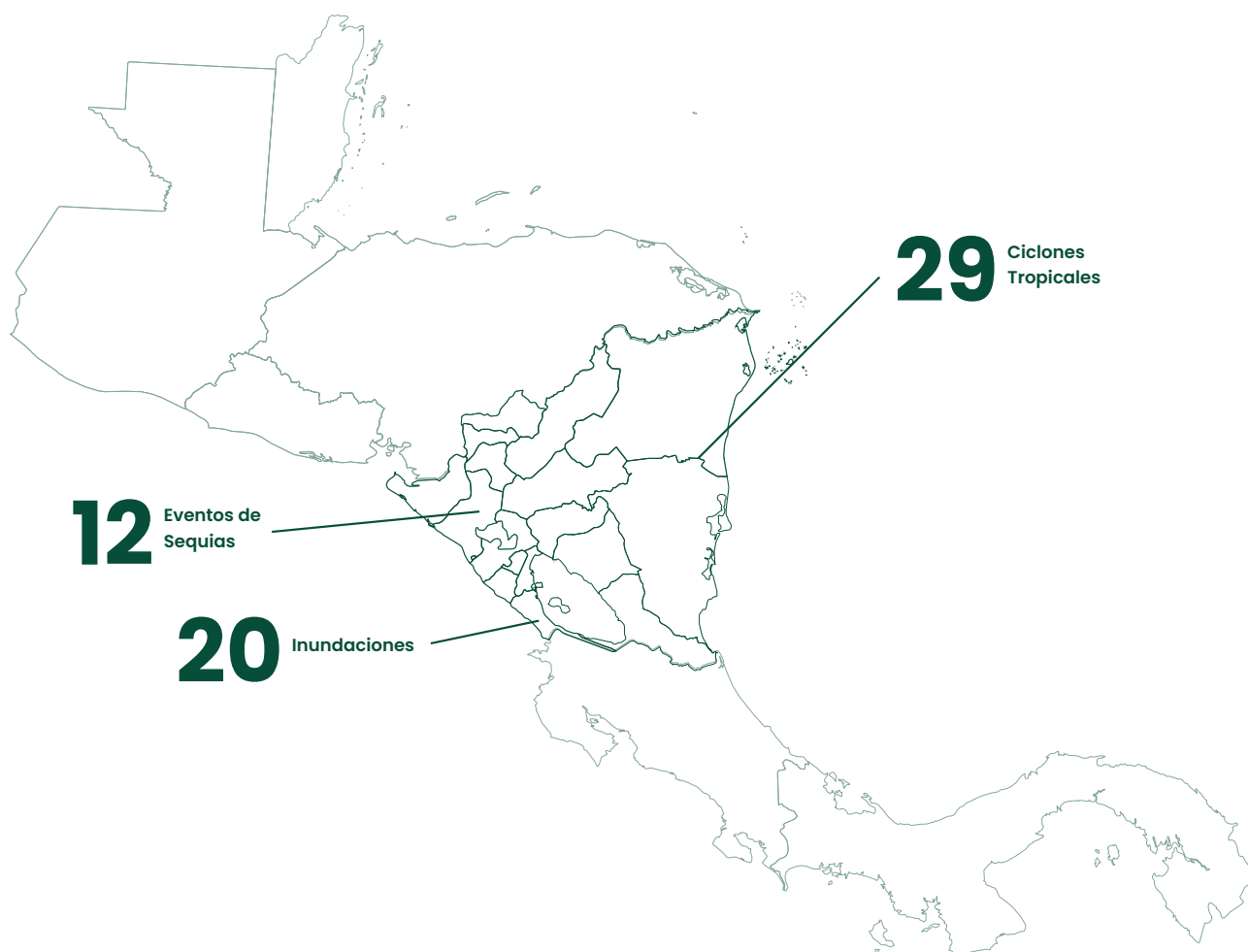


Figura 43. Nicaragua: Evento ocurridos en 1980-2022

Fuente: Elaboración propia con datos de INETER y EM-DAT

6.3.5. Pérdidas y daños por eventos hidrometeorológicos extremos

Los impactos asociados al clima pueden ser evaluados en el sistema biofísico por los cambios en la productividad, disponibilidad de los recursos hídricos, fragilidad de los ecosistemas naturales e impactos en la biodiversidad. En el caso del sistema social, se evalúa por la disponibilidad y acceso a bienes y servicios, exposición de equipamientos, infraestructuras y población²⁷.

Para fines de este estudio, las pérdidas y daños que se cuantifican son las registradas tras la ocurrencia de los eventos, particularmente los registrados como extremos. Por lo cual, aquellos eventos de menor impacto no se cuantifican, pese su impacto en las finanzas públicas. Entre 1980 y 2022, se registran pérdidas y daños por USD 8,354.5 millones, distribuyéndose de la siguiente manera: USD 8,318.3 millones por ciclones tropicales; USD 1.0 millón por inundaciones y USD 35.2 millones por sequías (Tabla 51). De acuerdo a los datos, las mayores pérdidas y daños se concentran en los ciclones tropicales, por la mayor recurrencia e impactos visible por las afectaciones directas en infraestructura.

²⁷ INETER. «Evaluación de la Vulnerabilidad Territorial de la República de Nicaragua al Cambio Climático 2022».

Tabla 51. Pérdidas y daños por eventos climáticos 1980-2022

Tipo de evento	Millones USD
Ciclones tropicales	8,318.3
Inundaciones	1.0
Sequías	35.2
Total	8,354.5

Fuente: Elaboración propia con datos de EM-DAT, CEPAL, Gobierno de Nicaragua

Con respecto a las sequías, estas se registran con espacios más prolongados de tiempo y son eventos con cierto nivel de predicción de ocurrencia. Según el IPCC (2022²⁸), se considera que la sequía avanza de forma invisible y las de mayor prolongación podrían alcanzar una desertificación de no retorno.

6.3.6. Pérdidas y daños por ciclones tropicales

En Nicaragua, los ciclones tropicales han causado grandes efectos que se registran en pérdidas y daños económicos. En el periodo de 1980-2022, se registraron 29 eventos bajo la categoría de ciclones tropicales, de los cuales, se tienen datos de pérdidas y daños de 15 de ellos, lo que suman USD 8,318.3 millones²⁹. El 85.0% del monto total se concentra en la ocurrencia de cinco huracanes: Joan, Mitch, Eta e Iota, Alleta y Félix, de mayor a menor monto (Figura 44).

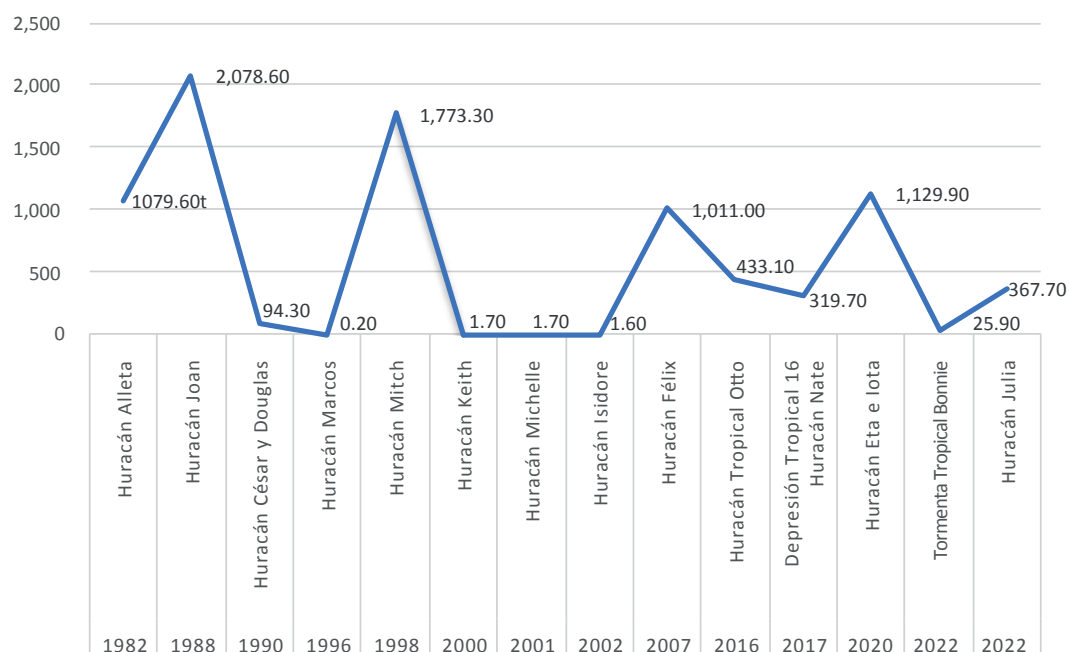


Figura 44. Pérdidas y daños por ciclones tropicales (USD)

Fuente: Elaboración propia con base a datos EM-DAT, CEPAL y Gobierno de Nicaragua

28 <https://www.unep.org/resources/report/climate-change-2022-impacts-adaptation-and-vulnerability-working-group-ii>
 29 Para ser comparadas, las cifras que se indican son ajustadas por efectos inflacionarios a 2022.

De acuerdo a la información disponible³⁰, el sector infraestructura concentra el 29.1% de las pérdidas y daños por ciclones tropicales, seguido por el sector social (26.2%), sector ambiente (24.7%), sector productivo (18.6%). Se adicionan los costos para la atención a la ayuda humanitaria durante la emergencia, los cuales corresponden a 1.4% (Figura 3). Se estima que las pérdidas y daños en el sector ambiente son mayores a los reportados, dada la complejidad de cuantificar los efectos en los diferentes eventos.

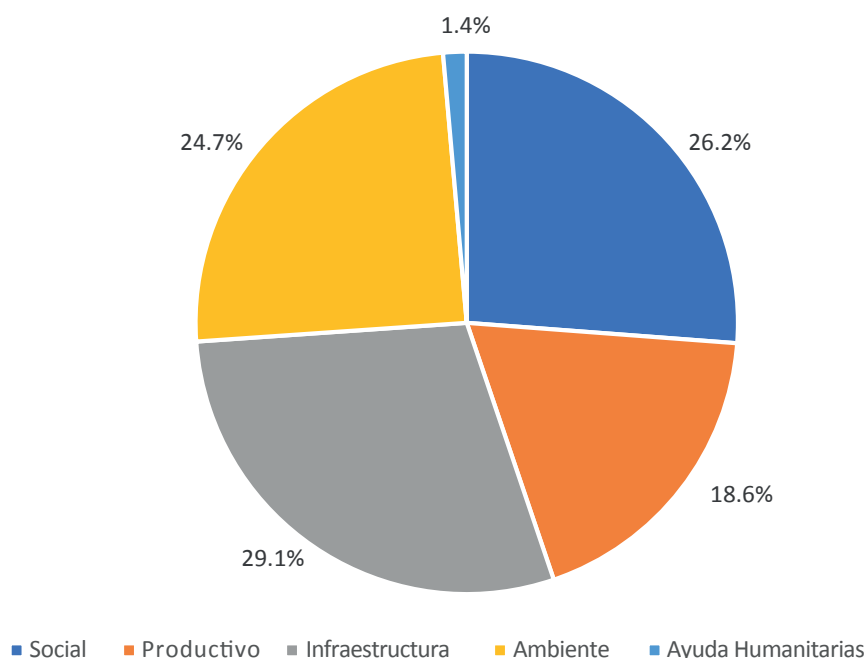


Figura 45. Distribución porcentual de las pérdidas y daños por sector 1980-2022

Fuente: Elaboración propia con base a información del Gobierno de Nicaragua y CEPAL

6.3.7. Pérdidas y daños por inundaciones

De acuerdo a EM-DAT, en el periodo de 1980 a 2022, hay registros de 20 eventos por inundaciones. No obstante, solo se reportan las pérdidas y daños de dos ocurridos en 1999 y 2002, que, de acuerdo con dólares de 2022, corresponden a USD 878 mil y USD 81 mil respectivamente (Tabla 52).

Los especialistas de meteorología del INETER confirman que, a nivel nacional, las inundaciones están asociadas al área de trayectoria de los ciclones tropicales, con presencia durante o después de la trayectoria del fenómeno. No obstante, es considerado un factor dinámico, que puede presentarse 12 horas posterior o dependiendo del estado del suelo en el momento en que se presenta el evento, así como del nivel de inclinación del área y la vegetación.

³⁰ Pérdidas y daños por la ocurrencia de 9 ciclones tropicales, cuyos registros de información está desagregada por sector

Tabla 52. Pérdidas y daños por inundaciones ocurridas entre 1080-2022

Año	Ubicación	Origen	Miles de USD
1980	RACCN		
1990	RACCN		
1999	Chinandega, Managua, Carazo, Rivas, Regiones Oeste y Noroeste	Cicló Tropical	878.00
2000	El Rama, RACCS		
2002	Carazo, Chinandega, Granada	Lluvias intenso	81.00
2004	Rio Blanco, Puerto Cabezas; Municipios de RACCS	Olas tropicales, lluvias intensas	
2007	Estelí, Madriz, Chinandega, León, Managua, Masaya, Granada, Carazo, Rivas, Jinotega, Matagalpa	Lluvias intensas	
2008	Nueva Segovia, Madriz, Granada, Chontales, Managua	Lluvias intensas	
2008	Chinandega, Madriz, Estelí, León, Managua, Granada, Rivas	Tropical Depresión 16	
2009	Moyogalpa	Lluvias intensas	
2009	Prinzapolka (RACCN)		
2010	Chinandega, Corinto, Chichigalpa, León, Managua	Intermitentes por Depresión	
2010	RACCN, Managua, Granada, Jinotega, Estelí, Chinandega		
2011	Chinandega, León, Managua, Estelí, Nueva Segovia, Madriz, Carazo, Masaya, Granada, Rivas		
2012	RACCN, Jinotega, Madriz, Managua, Nueva Segovia		
2013	RACCN, RACCS		
2014	RACCN, RACCS, Boaco, Carazo, Chinandega, Chontales, Estelí, Granada, Jinotega, León, Madriz, Managua, Masaya, Matagalpa, Nueva Segovia, Rio San Juan, Rivas	Lluvias Torrenciales	
2015	Chinandega	Temprada de Lluvias	
2017	Teustepe, San Lorezo, Tipitapap, Mateare, Managua, Granada, Bocana de Paiwas, Jinotega, Rosita		
2018	Matagalpa, Jinotega, Nueva Segovia, León, Managua, Chinandega, RACCN y RACCS		

Fuente: Elaboración propia con base a datos EM-DAT

6.3.8. Pérdidas y daños por sequías

En Nicaragua, las sequías se han caracterizado por ser eventos de larga duración repercutiendo en municipios concentrados en el corredor seco. Los efectos de las sequías son lentos al inicio del evento y se acrecientan en el mediano y largo plazo con impactos que no siempre son cuantificables.

En el periodo de 1980-2022, se reportan 6 eventos por sequías, de los cuales se obtuvo información para dos por un total de USD 35.0 millones. Esta cifra, no incluye los costos por pérdidas de recursos naturales que tienen un efecto directo en el rendimiento económico por las variaciones de los precios en los productos básicos y las migraciones del campo hacia la ciudad (Tabla 53).

Tabla 53. Pérdidas y daños por sequías ocurridas entre 1980-2022

Año	Ubicación	Miles de USD
1994	Municipios occidentales del país	
1997	Mozonte, Ocotol, Santa María de Macuelito, San Lucas, Somoto, Yalaguina, Achuapa, Santa Rosa del Peñon, Palacaguina, Totogalpa, San Juan de Limay, San Nicolas, Larreynaga, El Sauce, El Jicaral, San Francisco, San Pedro, Villanueva, Santo Tomas, Somotillo	31.59
2000	RACCN, Jinotega, Nueva Segovia	3.65
2001	Nueva Segovia, Madriz, Estelí, León, Chinandega, Carazo, Boaco, Jinotega, Matagalpa	
2014	Granada, Jinotega, León, Madriz, Managua, Masaya, Matagalpa, Nueva Segovia, Río San Juan, Rivas	

Fuente: Elaboración propia con base a información de EM-DAT

En la Tabla 53, se observan que la sequía de 1994 impactó en los municipios del occidente del país por USD 31.6 millones y la de 1997, con USD 3.6 millones. El sub registro de los datos podría obedecer a múltiples factores, uno de ellos, es porque no todos los eventos de sequía son considerados un desastre.

6.3.9. Pérdidas y daños a nivel social, económico y ambiental

La evaluación económica permite estimar las pérdidas y daños por sector y las necesidades para la reactivación y reconstrucción, así como para la planificación gestión y asignación de recursos financieros. La evaluación social brinda información para identificar la población más vulnerable y los efectos en las familias nicaragüenses, en particular para el diseño de medidas de políticas públicas para atender las necesidades básicas. La evaluación ambiental contribuye a la identificación de los impactos en la biodiversidad, bosque, áreas protegidas para presentar propuestas de planes de remediación.

6.3.9.2. Efectos sociales

Los huracanes han generado impacto en la población a nivel nacional, en particular, a los de menores ingresos y mayor susceptibilidad. De acuerdo a la definición de EM-DAT, el costo humano de los desastres se mide a través de dos parámetros principales:

el número de personas muertas, desaparecidas o presuntamente muertas y el número de personas afectadas por los eventos, es decir, que necesitan asistencia inmediata para sus necesidades básicas de supervivencia (alimentos, agua, albergue, saneamiento, asistencia médica).

A continuación, se listan los eventos según su impacto social:

- El huracán Mitch, se encuentra entre los huracanes que mayor afectación en la población de Nicaragua. Se registran 3,045 fallecidos, 287 heridos y alrededor de unas mil personas desaparecidas. El 83% de los fallecidos corresponden a la correntada de lodo que arrasó los asentamientos ubicados en las faldas del Volcán Casita. Los efectos se registraron en 48 municipios clasificados entre los más pobres del país afectando a 867,752 personas, con 400 mil personas damnificadas y 65,271 personas albergadas, quienes requirieron de apoyo en alimentos, productos de higiene personal, medicamentos, entre otros.
- El huracán Joan, que dejó 148 fallecidos, 184 heridos, 100 personas desaparecidas y 2.8 millones de personas afectadas de forma directa e indirectamente. Se evacuaron a 311,372 personas y 231,562 damnificados.
- El huracán César afectó alrededor de 110 mil personas, 9 fallecidos, 34 desaparecidos y aproximadamente 50 personas sufrieron heridas. El número de evacuados fue de 29,400.
- El huracán Félix, con 103 fallecidos y 72 personas desaparecidas. El total de la población afectada fue de 54 883 familias habitantes de los municipios de Waspán, Prinzapolka, Rosita, Bonanza, Territorio Tasba Pri y Puerto Cabeza.
- El huracán Otto registro 11,678 personas de 73 comunidades. Pasado el Huracán, quedaron albergados 248 personas mientras se restablecían las condiciones para que pudiesen regresar a la normalidad.
- Los huracanes Eta e Iota registraron una exposición de aproximadamente tres millones de personas; además, alrededor de 38,117 familias fueron albergadas. Los efectos colaterales de Iota significaron la pérdida de 21 vidas humanas y dos personas desaparecidas fuera de la zona de impacto.
- El huracán Julia conllevó a evacuar de forma preventiva a familias en alto riesgo, para lo cual, se acondicionaron 586 albergues y 952 casas solidarias. El proceso de evacuación permitió la movilización de 16,575 personas. A pesar, de la magnitud de los eventos y el alto grado de exposición de la población, se registra cada vez, una menor cantidad de personas fallecidas y heridos.

Entre los efectos sociales, las evaluaciones señalan el riesgo de la seguridad alimentaria, con mayor impacto en la población rural por ser actividades de autoconsumo. La alimentación se vio afectada por la menor producción de alimentos básicos: arroz, frijoles y maíz, oleaginosas (soya), tubérculos (yuca y quequesquipe), plátanos y productos hortícolas) y productos de la pesca. Esta última, por los daños en lanchas y en la prohibición de zarpe, ocasionando una reducción en los ingresos de las familias que viven de dichas actividades.

Adicional a la afectación a los medios de vida, un alto porcentaje de la población ubicada en las áreas de influencia del fenómeno registraron daños totales o parciales en las viviendas y enseres domésticos debido a los fuertes vientos, las crecidas de los ríos y las avalanchas de lodos. El Mitch destruyó alrededor de 50 mil viviendas y 94,500 con daños menores. El huracán Joan afectó 46,500 unidades de viviendas, de las cuales, 23,200 fueron destruidas totalmente - el 37.5% estaban ubicadas en la zona urbana del área afectada y el restante 62.5% en el sector rural-. En Eta e Iota, el total de viviendas afectadas fue de 58,939, de las cuales, 11,647 registraron daños totales y 47,292 con daños parciales. Si bien, el número de viviendas destruidas totalmente ha disminuido en los recientes eventos, por los programas de vivienda social con componentes de gestión de riesgo, los daños parciales continúan siendo altos.

En salud, las mayores afectaciones se presentan en la infraestructura de los puestos y centros de salud, que brindan atención primaria a la población; también se registran hospitales primarios, departamentales y regionales con alto impacto en el equipamiento y en medicamentos. El huracán Joan afectó varios hospitales con un total de 216 camas; en Eta e Iota se registraron 96 establecimientos de salud pública dañados: 2 hospitales regionales, 2 hospitales departamentales, 9 hospitales primarios, 19 centros de salud, 46 puestos de salud, 5 casas maternales y 13 infraestructuras de salud sede de SILAIS, bodegas, centros de personas especiales, centros de capacitación, casas albergues de médicos y casas bases, entre otras. Con el Mitch, los daños en los hospitales fueron mínimos, pero el exceso de agua y los deslizamientos de tierra causaron destrucción de 7 centros de salud y a 250 puestos de salud.

En educación, se registran daños en la infraestructura y anegaciones en las aulas que dañaron el mobiliario y material educativo, además de las afectaciones en los caminos, se suspendieron las clases para resguardar a los estudiantes. El Joan dañó 705 aulas, 43.0% ubicadas en zonas urbanas y 57.0% rural. El Eta e Iota, los de mayor cuantía se registran en educación básica y media, con afectaciones en 528 centros escolares públicos – incluye mobiliario escolar, equipos técnicos e informáticos– y en diez delegaciones departamentales del MINED. Los centros escolares afectados están situados en Costa Caribe (336), Pacífico (109) y Región Central (83). El Mitch registró 216 escuelas totalmente destruidas 296 con daños parciales, así como daños en textos y mobiliario e instalaciones culturales y recreativas.

6.3.9.3. Efectos económicos

Los huracanes provocaron grandes afectaciones en la economía nicaragüense, principalmente al sector primario por los daños en: cultivos agrícolas, pecuario, pesca y acuicultura y silvicultura y extracción de madera. Esto debido al exceso de humedad de la tierra, desborde y crecidas de los ríos y velocidad de los vientos. Las actividades mencionadas contribuyen al PIB en alrededor del 15% y con respecto a las exportaciones, el sector agropecuario y pesquero representan el 31.6% del total (BCN, s.f.).

Los daños por tipo de cultivo varían según el ciclo productivo en que se han presentado los fenómenos y las áreas de influencia que concentran determinado tipo de cultivo. No obstante, los registros señalan que los granos básicos, café y cacao, hortalizas, cultivos no tradicionales son afectados en cada uno de los eventos, así como los daños en semillas e insumos, muerte de ganado, porcino y aves de corral. El huracán Mitch reportó los

mayores daños en el sub sector agropecuario, con alto impacto en la generación de divisas e ingresos de los productores y en la actividad pesquera, con daños en 3,700 hectáreas de granjas camaroneras, infraestructura y producción. La magnitud de los daños, incidió en el sector externo con una disminución de USD 53.6 millones.

Las afectaciones directas de los huracanes Eta e Iota se observaron en las actividades de pesca y acuicultura, agricultura, extracción de minas y canteras, reduciendo el buen desempeño que venían mostrando la mayoría de dichas actividades durante la mayor parte del año 2020. El deterioro del sector primario, en parte obedece a los daños en plantaciones de cacao y café con un área afectada de 1,182.8 y 5,513.3 manzanas, respectivamente³¹. Además, la muerte de animales pecuarios³²: bovinos (6,815), aves de granja (155,054), cerdos (4,819), equino (230), caprino (21) y ovino (60), y 720 manzanas de pasto, insumo para la alimentación del ganado. En pesca, estos huracanes afectaron la infraestructura productiva de: una granja acuícola, 21 plantas procesadoras, 57 centros de acopios y activos y equipos.

6.3.9.4. Efectos en el sector ambiente

Los efectos que se describen en este apartado corresponden a los registros de dos huracanes: Félix y el Otto (Figura 4). No obstante, los efectos son similares en la mayoría de los eventos registrados durante 1980-2022. Según el informe de evaluación del Félix, el patrimonio natural de Nicaragua fue el principal sector afectado por este huracán, aunque las pérdidas y daños causados en bosques y ecosistemas no se reflejaron en las cuentas nacionales; estas representaron pérdidas temporales o definitivas de activos económicos que generaban flujos de bienes y servicios importantes para la economía.

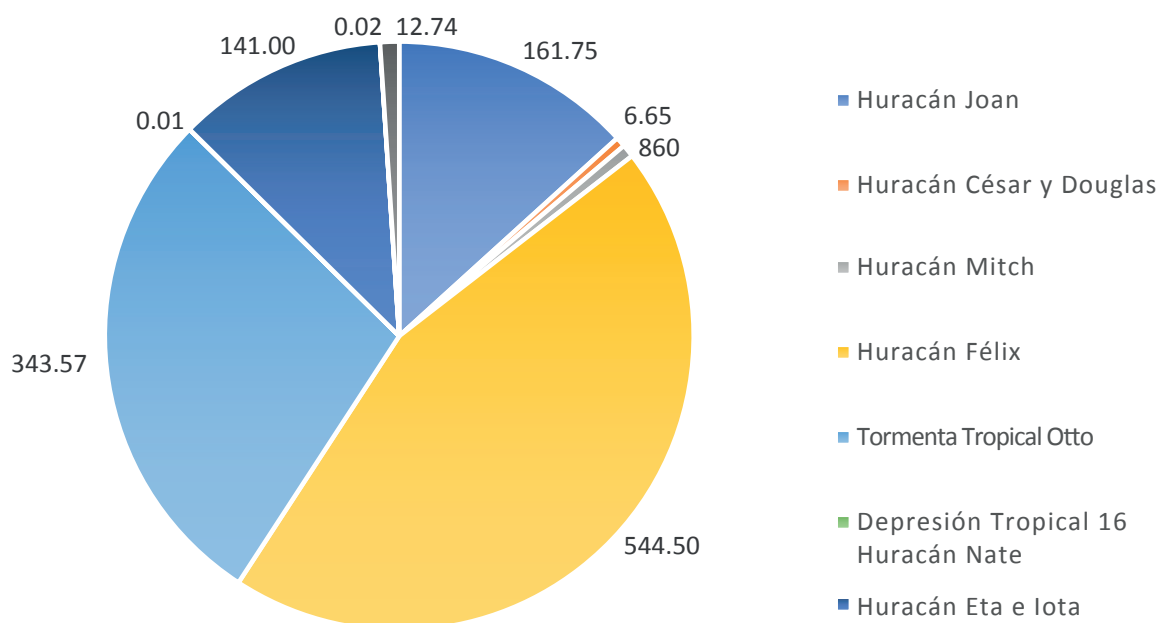


Figura 46. Efectos en el sector ambiente por la ocurrencia de ciclones tropicales

Fuente: Elaboración propia con base a información del Gobierno de Nicaragua y CEPAL

³¹ Ubicadas en Boaco, Jinotega, Las Minas, Madriz, Masaya, Matagalpa, Nueva Segovia, Las Minas, RACCS y RACCN y 44 140 plantas de café en viveros ubicados en Matagalpa (20 540) y Jinotega (23 600).
³² En RACCN, Jinotega, Las Minas y Chinandega.

Con el tránsito de Félix, la superficie forestal expuesta al impacto directo fue de 1,666,084 hectáreas, de las cuales, el 83.7% sufrieron algún tipo de afectación. En fauna silvestre, se identificaron efectos sobre 25 especies de mamíferos, 215 especies de aves, 12 especies de ofidios, así como sobre 100 mil especies de insectos. Entre las especies afectadas, se incluyen algunas de importancia alimentaria, tales como venados, sahinós y pavones, las cuales están ligadas tradicionalmente a la dieta de subsistencia de las comunidades indígenas. A nivel de activos forestales, se estimó la pérdida de 5.26 millones de m³ de madera, valorada en USD 157.68 millones. En servicios ambientales, las pérdidas a futuro correspondieron a USD 386.8 millones, de los cuales el 62.0% se atribuyen a la captura de carbono.

Por su parte, con el huracán Otto se registraron afectaciones ambientales en la Reserva Biológica Indio Maíz en la poda de copa de los árboles de los bosques de pantano, llamados también Yolillales -humedales-, que, por la fuerza del viento, quedaron doblegados³³. Estos bosques y humedales retuvieron el agua y la soltaron poco a poco, evitando las inundaciones de sitios vulnerables. En San Juan de Nicaragua, los daños en la arborización urbana, especialmente de frutales que son parte de la alimentación del poblado, así como en la vegetación de la barra que separa el río Indio del litoral del mar Caribe, especialmente de los Cocales, que son el sustento de muchas familias indígenas (Rama Kreol).

6.3.10. Lecciones aprendidas

En esta sección, las lecciones aprendidas por la ocurrencia de los eventos extremos son separadas en tres grupos, las vinculadas con la atención humanitaria antes, durante y posterior a los eventos y cómo estas se han superado con la activación de los planes nacionales, regionales, municipales y comunitarios; los aspectos científicos, en el caso de los huracanes, la identificación, monitoreo y seguimiento de la trayectoria de estos, por medio de las alertas tempranas y transferencia de la información proveniente de las proyecciones y; los mecanismos financieros para la transferencia del riesgo y disponibilidad de recursos líquidos para la atención a la emergencia y la reactivación económica.

6.3.10.1. Atención humanitaria

Históricamente, los eventos extremos reportaban un alto número de fallecidos y personas desaparecidas debido a que la población no se evacuaba con el tiempo suficiente, o bien, porque la población se resistía a dejar sus viviendas y sus animales domésticos para albergarse en otros sitios. La gran lección, evacuación preventiva puede salvar vidas. Por otro lado, la carencia de mecanismos para una coordinación integral dejó el requerimiento de la creación e institucionalización de mecanismos para la prevención y mitigación de acciones ordenadas.

En atención a esta problemática social y humanitaria, en Nicaragua se presentan avances significativos, entre ellos, la creación de un sistema interinstitucional orientado a prevención, atención y mitigación de los desastres.

³³ Se usa el término acamados.

En el año 2000, fue creado el SINAPRED, de acuerdo a su «Ley Creadora» se define como el conjunto orgánico que articula las estructuras, relaciones funcionales, métodos y procedimientos de los ministerios e instituciones del sector público para que realicen tareas de prevención y mitigación de desastres, según el marco de su competencia.

Al mismo tiempo, se han definido e institucionalizado mecanismos para mejorar la coordinación entre las entidades del sector público -gobierno central, regional y municipal - con organizaciones privadas y de la sociedad civil. Así como, el diseño de planes nacionales, regionales, municipales y comunales los cuales, han contribuido de forma efectiva a la atención de la población, antes, durante y posterior a la ocurrencia de los eventos extremos. Para institucionalizar estas acciones, se estableció un mandato legal, con la creación y puesta en vigencia de leyes, reglamentos y decretos para operativizar las tareas de prevención y atención.

6.3.11. Reportes científicos

Contar con reportes científicos que faciliten la prevención de los eventos ha sido una de las principales lecciones aprendidas. La Ley N.º 311, Ley Orgánica del INETER, aprobada y publicada en 1999 como un instrumento jurídico, establece la organización definición de funciones, atribuciones y ámbito de competencia del organismo, entre ellas, realizar los estudios: para la prevención y mitigación de los efectos provocados por fenómenos naturales peligrosos y; meteorológicos y geofísicos. Asimismo, es el encargado de operar el sistema de redes básicas, geodésica, meteorológica, hidrológica, hidrogeológica, mareográfica, acelerográfica y sismológica, y organizar las bases de datos especializadas con la información generada por estas redes, para promover su difusión y aprovechamiento.

El INETER, a través de la Dirección General de Meteorología, opera la Red Nacional de Estaciones Meteorológicas realizando la vigilancia meteorológica a nivel nacional para elaborar y difundir de manera oficial el pronóstico del tiempo, las notas informativas, avisos y alertas. Esta información es de utilidad para tomar las medidas preventivas ante la identificación de los fenómenos meteorológicos y reducir el impacto en la población.

Con base a la información climática nacional y del Centro Nacional de Huracanes (NHC) de NOAA, el INETER proyecta la trayectoria y pronóstico de desplazamiento de los fenómenos, desde su formación, evolución, ingreso y salida del país en sus diferentes tipologías. En la Figura 47 y Figura 48, se muestran los anuncios informativos, que facilita la transferencia de información de forma clara y sencilla para activar las acciones de prevención, atención y mitigación, que se trabaja de forma coordinada con el SINAPRED. También, el INETER publica boletines agrometeorológicos que tiene por objeto difundir información sobre monitoreo y pronóstico decenal sobre las condiciones meteorológicas y de vegetación, mediante datos observados, índices y tendencias probabilísticas de variables en superficie que afectan el desarrollo de los cultivos en el país.



INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES (INETER)

ANUNCIO DE EVOLUCIÓN DE LA ONDA TRÓPICAL No. 2

Los compañeros Especialista del INETER nos informan de que la Onda Tropical No 2 se localiza a unos 440 km al Este de la Costa Caribe de Nicaragua.

Se espera que ingrese a nuestro litoral caribeño entre la noche de hoy jueves y la madrugada del viernes 27 de mayo, desplazándose por nuestro territorio nacional durante el viernes, y saliendo el sábado al Océano Pacifico nicaragüense.

Esta Onda presenta una estructura normal común de este periodo lluvioso, por lo tanto durante su transcurso sobre nuestro territorio nos estará ocasionando lluvias de ligeras a moderadas.

Al salir a las aguas del Pacifico podría interactuar con un disturbio atmosférico localizado al Sur del Istmo de Tehuantepec. En caso de ocurrir lo anterior, podría ocasionar un refuerzo del viento del Oeste y un ligero incremento de las lluvias el día sábado.

El INETER estará dando seguimiento cercano al transcurso de este fenómeno, y avisando oportunamente a nuestra población.

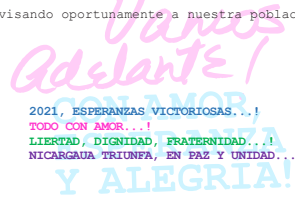


Figura 47. Anuncio Evolución de Onda Tropical

Fuente: Presentación en taller sobre información meteorológica impartido por INETER.



INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES (INETER)
DIRECCIÓN DE CAMBIOS CLIMÁTICOS Y CLIMATOLOGÍA APLICADA/DGM

De acuerdo al consenso de los pronosticadores, este mes favorece la continuación de La Niña hasta marzo-mayo 2022, con una transición de ENOS-neutral con el 51% de probabilidad. Se espera ENOS-neutral persistiendo hasta el verano del hemisferio norte, aunque las probabilidades no exceden 57% (para mayo-julio 2022).

SEGUIMIENTO AL FENÓMENO EL NIÑO OSCILACIÓN DEL SUR (ENOS) ENERO - 2022

En resumen, es probable que La Niña continúe hasta la primavera del Hemisferio Norte (67% de probabilidad durante marzo-mayo 2022) y que luego haga la transición a ENOS-neutral (51% de probabilidad) durante abril-junio.

Es probable que condiciones de La Niña continúen a través de la primavera del Hemisferio Norte (~65% de probabilidad durante marzo-mayo 2022) y que haga la transición a ENOS-neutral (~51% de probabilidad) durante abril-junio 2022.

Bajo estas condiciones se prevé la ocurrencia de lluvias en algunas regiones del país, sobre todo en las Regiones del Caribe Norte y Sur.

Visite nuestra página WEB: www.ineter.gob.ni Managua, 20 de Enero 2022.

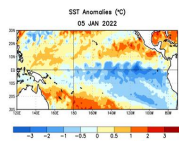


Figura 1. Anomalías (°C) promedio de la temperatura de la superficie del mar

Las temperaturas de superficie del mar (SSTs, por sus siglas en inglés) estuvieron por debajo del promedio a través del centro y este del Pacífico ecuatorial. (Fig. 1).

Las anomalías en los vientos en los niveles bajos fueron del Oeste, mientras que las anomalías en los vientos en los niveles altos fueron sobre el este central y este Pacífico Ecuatorial. Dado estas condiciones del sistema océano-atmósfera es probable que continúe el fenómeno de La Niña.

Los promedios de pronósticos IRI/CPC para la región de SST del Niño-3.4, continúan indicando que La Niña hará una transición a condición neutra durante la primavera del Hemisferio Norte [Fig. 2]

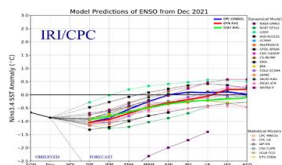


Figura 2. Predicciones de las anomalías de la temperatura de la superficie del océano (SST) en la región de El Niño-3.4 (5°N-5°S, 120°W-170°W). Figura actualizada el 29 de diciembre de 2021.



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES
: Frente al Hospital Solidaridad - www.ineter.gob.ni
: dg.meteorologia@ineter.gob.ni



CRISTIANA, SOCIALISTA, SOLIDARIA
INSTITUTO NICARAGÜENSE DE ESTUDIOS TERRITORIALES
: Frente al Hospital Solidaridad - www.ineter.gob.ni
: dg.meteorologia@ineter.gob.ni

Figura 48. Boletines del fenómeno del Niño.

Fuente: Presentación en taller sobre información meteorológica impartido por INETER

6.3.12. Mecanismos financieros

Los impactos por pérdidas y daños por eventos extremos demandan recursos nacionales e internacionales; los cuales se destinan para la reactivación económica, reconstrucción de infraestructura en carreteras, caminos, puentes, así como de centros de educación y de salud, entre otros.

En respuesta a esta demanda, el Gobierno de Nicaragua, a través del MHCP, ha adoptado instrumentos financieros para la atención de desastres y la transferencia del riesgo, los cuales se han planificado de forma ex ante. Las entidades que forman parte del SINAPRED asignan partidas presupuestarias en sus presupuestos institucionales para la prevención, mitigación y preparación de desastres. Para la respuesta inmediata a la emergencia, se creó el Fondo Nacional de Desastres (FND), el cual se alimenta de una partida del Presupuesto General de la República, también a través de donaciones y contribuciones de personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras³⁴.

El país ha contratado un préstamo contingente con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por USD 186.0 millones, el cual puede activarse ante la ocurrencia de un ciclón tropical, de acuerdo a parámetros acordados en el contrato. También, se puede hacer uso de los recursos pendientes por desembolsar de la cartera con el BM.

La transferencia del riesgo es necesaria para limitar los efectos en el Presupuesto General de la República ha sido otra lección aprendida. A partir de 2015, Nicaragua contrató una póliza de seguro con el Fondo de Seguros contra Riesgos Catastróficos en el Caribe (CCRIF por sus siglas en inglés) para ciclones tropicales. En 2017, contrató una póliza para el exceso de lluvias. Las pólizas contratadas con el CCRIF han permitido obtener liquidez de forma inmediata, dado que las pólizas se activan de acuerdo a parámetros definidos sin necesitar algún tipo de informe de parte del Gobierno. Entre 2016-2022, Nicaragua recibió por activación de las pólizas USD 41.2 millones, correspondientes a la póliza de ciclón tropical por el huracán Otto, en 2016, la activación de las pólizas de ciclón tropical y lluvias intensas, por los huracanes Eta e Iota, en 2020 y la póliza de ciclón tropical por el huracán Julia en 2022.

Otra lección aprendida, sin la adopción de una metodología para cuantificar las pérdidas y daños, no es posible conocer el monto de las necesidades de reconstrucción y reactivación económica. Ante esta demanda, el Gobierno adoptó la metodología PDNA, a la vez, que ha capacitado a sus equipos nacionales en la cuantificación de las pérdidas y daños para tener en las primeras 24 horas una estimación de las pérdidas y daños.

6.3.13. Propuesta de indicadores para el monitoreo de las pérdidas y daños

La ocurrencia de eventos climáticos extremos demanda contar con criterios y mecanismos para la atención de las necesidades de reactivación y reconstrucción económica, atención humanitaria y restauración de los ecosistemas naturales. Al monitorear de forma sistémica los efectos en las pérdidas y daños, permite conocer la tendencia de la magnitud de los mismos, así como la gestión financiera y social que se efectúe en el tiempo y espacio geográfico.

³⁴ Artículo 12, Ley 337: Ley creadora del SINAPRED.

Es importante señalar que, si las categorías de los eventos divergen entre sí, comparar las variables que conforman los indicadores no siempre es posible. En la Tabla 54, se presentan los indicadores propuestos,

Tabla 54. Indicadores potenciales

Indicadores impacto económico
Pérdidas y daños con respecto al PIB
Pérdidas y daños en el sector social con respecto al PIB.
Pérdidas y daños en el sector ambiente con respecto al PIB.
Pérdidas y daños en el sector infraestructura con respecto al PIB.
Pérdidas y daños en el sector productivo con respecto al PIB
Indicadores de política pública
Días-niños durante los cuales las escuelas estuvieron cerradas, por tramo de edad, sexo y distinguiendo entre escuelas rurales y urbanas.
Porcentaje de viviendas afectadas. Calculadas por destruidas y parcialmente dañadas.
Incremento de la atención médica con respecto a la atención promedio. Calculada por separado la atención de emergencia y consultas ambulatorias.
Pérdida de biodiversidad o cobertura boscosa
Porcentaje de kilómetros destruidos o dañados.
Días en la población estuvo sin el servicio de agua potable.
Reducciones en el volumen de transporte público con respecto a niveles regulares, calculadas por separado para: carreteras principales y puentes.
Producción agropecuaria reducida en relación con las proyecciones del ciclo agrícola.
Días/establecimientos turísticos cerrados.
Días sin zarpe en la pesca. Calculada por separado en pesca artesanal y pesca industrial.
Porcentaje de mujeres en albergues.

Fuente: Elaboración propia

Considerando los procesos de consulta realizados con el MHCP, SINAPRED e INETER, se realizó una priorización de los indicadores, desagregando en dos grandes categorías: 1) de impacto económico y 2) de política pública.

□ Indicadores de impacto económico

Ficha N.º1

Nombre del indicador	Pérdidas y daños con respecto al PIB
Objetivo	Conocer el efecto económico por la ocurrencia de un evento extremo.
Definición	Sumatoria de las pérdidas y daños en valores absolutos (córdobas) entre el PIB nominal (proyectado para ese mismo año).
Fórmula de calculo	$\frac{\sum \text{pérdidas y daños}}{\text{PIB}_{\text{nominal}}}$
Variables	Económicas
Unidad de medida	Porcentaje
Frecuencia	Cuando ocurre un evento extremo.
Fuente de información	MHCP BCN

Nombre del indicador	Pérdidas y daños con respecto al PIB
Cobertura	Nacional
Responsable de la medición	MHCP
Fecha de elaboración	
Observaciones	PIB nominal proyectado para el año en que ocurrió el evento. Puede ser comparado con los efectos en otros países.

Ficha N.º2

Nombre del indicador	Pérdidas y daños en el sector social con respecto al PIB
Objetivo	Conocer el efecto económico por la ocurrencia de un evento extremo en el sector social.
Definición	Sumatoria de las pérdidas y daños del sector social en valores absolutos (córdobas) entre el PIB nominal (proyectado para ese mismo año).
Fórmula de calculo	$\frac{\sum \text{pérdidas y daños sector social}}{\text{PIB}_{\text{nominal}}}$
Variables	Económicas
Unidad de medida	Porcentaje
Frecuencia	Cuando ocurre un evento extremo.
Fuente de información	MHCP BCN
Cobertura	Nacional
Responsable de la medición	MHCP con el acompañamiento del MINSa, MINED, INVUR, MIFAM.
Fecha de elaboración	
Observaciones	PIB nominal proyectado para el año en que ocurrió el evento. Sector social conformado por: educación, salud, vivienda y asistencia social.

Ficha N.º3

Nombre del indicador	Pérdidas y daños en el sector infraestructura con respecto al PIB
Objetivo	Conocer el efecto económico por la ocurrencia de un evento extremo en el sector infraestructura.
Definición	Sumatoria de las pérdidas y daños del sector infraestructura en valores absolutos (córdobas) entre el PIB nominal (proyectado año evento).
Fórmula de calculo	$\frac{\sum \text{pérdidas y daños sector infraestructura}}{\text{PIB}_{\text{nominal}}}$
Variables	Económicas
Unidad de medida	Porcentaje
Frecuencia	Cuando ocurre un evento extremo.
Fuente de información	MHCP BCN
Cobertura	Nacional
Responsable de la medición	MHCP con el acompañamiento del MTI, ENP, INIFOM, ENEL, ENACAL, FISE.
Fecha de elaboración	

Nombre del indicador	Pérdidas y daños en el sector infraestructura con respecto al PIB
Observaciones	<p>PIB nominal proyectado para el año en que ocurrió el evento.</p> <p>Sector infraestructura conformado por: red vial (carreteras principales y caminos intermunicipales, puentes, etc), puertos, infraestructura municipal, energía, agua, telecomunicaciones.</p>

Ficha N.º4

Nombre del indicador	Pérdidas y daños en el sector productivo con respecto al PIB
Objetivo	Conocer el efecto económico por la ocurrencia de un evento extremo en el sector productivo.
Definición	Sumatoria de las pérdidas y daños del sector productivo en valores absolutos (córdobas) entre el PIB nominal (proyectado año evento).
Fórmula de calculo	$\frac{\sum \text{pérdidas y daños sector productivo}}{\text{PIB}_{\text{nominal}}}$
VARIABLES	Económicas
Unidad de medida	Porcentaje
Frecuencia	Cuando ocurre un evento extremo.
Fuente de información	MHCP BCN
Cobertura	Nacional
Responsable de la medición	MHCP con el acompañamiento del MAG, INPESCA, INTUR, MEFCCA, MEM.
Fecha de elaboración	
Observaciones	<p>PIB nominal proyectado para el año en que ocurrió el evento.</p> <p>Sector productivo conformado por: agricultura, pesca, turismo, minas.</p> <p>Sector social conformado por: educación, salud, vivienda y asistencia social.</p>

□ Indicadores de política pública

Ficha N.º5

Nombre del indicador	Mujeres atendidas en albergues
Objetivo	Conocer el porcentaje de mujeres que fueron atendidas en los albergues como medida de seguridad.
Definición	Del monto total de personas albergadas, se conocerá el porcentaje de mujeres.
Fórmula de calculo	$\frac{\sum \text{mujeres}}{\text{PIB}_{\text{nominal}}}$
VARIABLES	Política Pública
Unidad de medida	Porcentaje
Frecuencia	Cuando ocurre un evento extremo.
Fuente de información	SINAPRED
Cobertura	Nacional
Responsable de la medición	SINAPRED
Fecha de elaboración	
Observaciones	

Ficha N.º 6

Nombre del indicador	Producción agropecuaria reducida en relación con las proyecciones del ciclo agrícola.
Objetivo	Conocer el porcentaje de la producción agropecuaria reducida a consecuencia de la ocurrencia de un evento extremo, con respecto a las proyecciones del ciclo agrícola.
Definición	Del área proyectada de granos básicos se medirá el porcentaje de hectáreas afectadas.
Fórmula de calculo	$\frac{\text{Hectáreas de granos básicos afectadas}}{\text{Proyección de hectáreas de producción}}$
Variables	Política Pública
Unidad de medida	Porcentaje
Frecuencia	Cuando ocurre un evento extremo.
Fuente de información	MAG
Cobertura	Nacional
Responsable de la medición	MAG
Fecha de elaboración	
Observaciones	



Referencias

- Autoridad Nacional del Agua (ANA), Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ), Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), y Programa de Asistencia Técnica en Agua y Saneamiento (PROATAS). (2014). Cuencas Hidrográficas de Nicaragua bajo la metodología Pfafstetter. https://www.proatas.org.ni/wp-content/uploads/2022/08/Album_Cuencas_Nic_res_reduc.pdf
- BCIE. (2018). *Estrategia de País Nicaragua 2018-2022*. Obtenido de https://www.bcie.org/fileadmin/ode/files/evaluaciones/2evaluaciones_y_estrategias_de_pais/Nicaragua/Estrategia_Nicaragua_web1.pdf
- Banco Central de Nicaragua (BCN). (s.f.). *Series Históricas de Estadísticas Macroeconómicas (1969-2020)*. Obtenido de <https://www.bcn.gob.ni/series-hist%C3%B3ricas-de-estad%C3%ADsticas-macroecon%C3%B3micas-1960-2020>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID) (2023). Resumen de Políticas No. IDB -PB-00375 *Protección social y cambio climático: ¿cómo proteger a los hogares más vulnerables frente a las nuevas amenazas climáticas?*
- Banco Mundial (BM) (2015). *Guía de Evaluación de Necesidades Postdesastre (PDNA) volumen A*. Lineamientos, revisión junio de 2015.
- Banco Mundial (BM) (2013). *Sistemas de Alerta Temprana por Fenómenos Hidrometeorológicos en Colombia: Herramientas para la Toma de Decisiones en Momentos de Emergencias*. Consulta en línea <https://documents1.worldbank.org/curated/en/552431468242406765/pdf/884980WPOSPANI00Box385225B00PUBLIC0.pdf>
- Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (CEPREDENAC – PNUD) (2003). *La gestión local del riesgo: nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica*.
- Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). *Resoluciones sobre Pérdidas y Daños*. Artículo 1. FCCC/INFORMAL/84* GE.05-62301 (S) 220705 220705. Decisión 2 / CP.19. Depsky, N. and Pons, D., 2020. «Meteorological droughts are projected to worsen in Central America's Dry Corridor throughout the 21st century. Environmental Research Letters», 16(1), p.014001.
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL). (1988). *Daños Ocasionados por el Huracán Joan en Nicaragua: sus efectos sobre el desarrollo económico y las condiciones de vida, y requerimientos para la rehabilitación y reconstrucción*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/29387/S8811198_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL). (1998). *NICARAGUA: Evaluación de los daños ocasionados por el huracán Mitch, 1998*. Obtenido de <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/25356?show=full>.
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL) (1996). *Los Efectos del Huracán César sobre el Desarrollo de Nicaragua en 1996*. Obtenido de (https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/25200/LCmexL316_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL) (2008). *Impacto del Huracán Félix en la Región Autónoma del Atlántico Norte y de las Lluvias torrenciales en el Noroeste de Nicaragua*. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/25868/LCmexL860rev1_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

- EM-DAT, CRED / UCLouvain, Brussels, Belgium. *EM-DAT - The international disaster database (emdat.be)* <https://emdat.be/>
- Empresa Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios (ENACAL). (2017). Plan Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).
- Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL)(s.f). *Plantas Hidroeléctrica*. Obtenido de <https://enel.gob.ni/hidroelectricas/>
- Gobierno de Nicaragua (2000). Decreto Ejecutivo N°66-99. Actualización y Precisión de Categorías y Límites de las Áreas Protegidas ubicadas en el Territorio del Sureste de Nicaragua. La Gaceta, Diario Oficial N°116 del 18 de junio de 1999. <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/3133c0d121ea3897062568a1005e0f89/5f5a230633eb33290625723a00600179?OpenDocument>
- Gobierno de Nicaragua (2001). Ley N°407. Ley que declara y define la Reserva de Bosawas. La Gaceta, Diario Oficial N°244 del 24 de diciembre de 2001. <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b92aeea87dac762406257265005d21f7/276abf1f6374c9f2062570ae0052d6aa?OpenDocument>
- Gobierno de Nicaragua (2002). Decreto Ejecutivo N°21-2002. Creador de la Oficina Nacional de Desarrollo Limpio. La Gaceta Diario Oficial N° 56 del 21 de mayo 2002.
- Gobierno de Nicaragua. (2003). Ley del Régimen de Propiedad Comunal de los Pueblos Indígenas y Comunidades Étnicas de las Regiones Autónomas de la Costa Atlántica de Nicaragua y de los Ríos Bocay, Coco, Indio y Maíz, publicado en La Gaceta Diario Oficial, No. 16 del 23 de enero de 2003. Obtenido de https://www.poderjudicial.gob.ni/pjupload/costacaribe/pdf/Ley_445.pdf
- Gobierno de Nicaragua. (2005). *Reformas e Incorporaciones a la Ley N°59 "Ley de División Política Administrativa"*, publicada en La Gaceta, Diario Oficial, No. 189 del 6 de octubre de 1989. Obtenido de <https://www.lagaceta.gob.ni/la-gaceta-n-24-jueves-03-febrero-de-2005/>
- Gobierno de Nicaragua. (2008a). *Ley de Reformas y Adiciones a la Ley No. 217, Ley General del Medio Ambiente y los Recursos Naturales*, publicada en La Gaceta, Diario Oficial, No. 62 del 3 de abril de 2008. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/gacetitas/2008/4/g62.pdf>
- Gobierno de Nicaragua. (2008b). *Política Nacional de Desarrollo Sostenible del Sector Forestal de Nicaragua*. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b92aeea87dac762406257265005d21f7/0b71c13802f745fc0625757c0073e5e-b?OpenDocument>
- Gobierno de Nicaragua. (2009). *Resolución No. 003-2009, sobre el Cambio Climático y su Adaptabilidad en Nicaragua*, publicada en La Gaceta, Diario Oficial, No. 126 del 7 de julio de 2009. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/gacetitas/2009/7/g126.pdf>
- Gobiernos de Nicaragua (2010). *Estrategia Nacional Ambiental y de Cambio Climático y Plan de Acción 2010-2015*. Obtenido de https://euroclimaplus.org/intranet/documentos/repositorio/Plan%20de%20Acci%C3%B3n%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%202010-2015_Nicaragua.pdf
- Gobierno de Nicaragua (2011). *NICARAGUA: Evaluación de daños, pérdidas y requerimientos provocados por las variaciones del cambio climático y su expresión más reciente: Depresión Tropical 12e –*

- Gobierno de Nicaragua (2013). Ley N°833. Ley que declara y define los límites de la Reserva de Biosfera de la Isla de Ometepe. [http://legislacion.asamblea.gob.ni/SILEG/Iniciativas.nsf/0/1f9c5b0a4fb3caf506257adb00660801/\\$FILE/LEY%20N%C2%B0.%20833%20BIOSFERA%20DE%20OMETEPE.pdf](http://legislacion.asamblea.gob.ni/SILEG/Iniciativas.nsf/0/1f9c5b0a4fb3caf506257adb00660801/$FILE/LEY%20N%C2%B0.%20833%20BIOSFERA%20DE%20OMETEPE.pdf)
- Gobierno de Nicaragua (2014). *Programa Económico Financiero 2014 - 2018*. Obtenido de https://www.bcn.gob.ni/sites/default/files/documentos/1.PEF_2014-2018_2017_0.pdf
- Gobierno de Nicaragua (2016a). *Resumen preliminar Informe de pérdidas y daños ocasionadas por el Huracán Otto-2016*.
- Gobiernos de Nicaragua (2016b). Ley N°. 28, Estatuto de Autonomía de las Regiones de la Costa Caribe de Nicaragua con sus Reformas Incorporadas, publicada en La Gaceta, Diario Oficial N°. 155 del 18 de agosto de 2016. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b92aeea87dac762406257265005d21f7/ad-c835620b6bb306062580180059df9d?OpenDocument>.
- Gobierno de Nicaragua (2016c). *Reporte de Pobreza y Desigualdad EMNV 2016*. Obtenido de <https://www.inide.gob.ni/docs/Emnv/Emnv17/Reporte%20de%20Pobreza%20y%20Desigualdad%20-%20EMNV%202016%20-%20Final.pdf>
- Gobierno de Nicaragua (2020). *NICARAGUA: Evaluación de Necesidades Ocasionadas por los Huracanes Eta e Iota*.
- Gobierno de Nicaragua. (2021b). *Decreto Presidencial No. 15-2021 del 25 de junio de 2021, de Creación del Sistema Nacional de Gestión del Cambio Climático y establecimiento de los principios y lineamientos de la política nacional de cambio climático*. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/gacetas/2021/6/g120.pdf>
- Gobierno de Nicaragua. (2021c). *Plan Nacional de Lucha Contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022-2026*. Obtenido de [https://www.pndh.gob.ni/documentos/pnlc-dh/PNCL-DH_2022-2026_V20221004\(19Jul21\).pdf](https://www.pndh.gob.ni/documentos/pnlc-dh/PNCL-DH_2022-2026_V20221004(19Jul21).pdf)
- Gobierno de Nicaragua. (2022a). *Decreto Presidencial No. 06-2022 del Creador del Comité Nacional de Mitigación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero*. Obtenido de <http://legislacion.asamblea.gob.ni/gacetas/2022/3/g51.pdf>
- Gobierno de Nicaragua. (2022b). *Decreto Presidencial No. 04-2022 de Aprobación de la Política Nacional de Cambio Climático*. Obtenido de <http://digesto.asamblea.gob.ni/consultas/util/pdf.php?type=rdd&rdd=I9MempBRdTI%3D>
- Gobierno de Nicaragua (2022a). *Informe impacto del Huracán Julia. Nicaragua*.
- Gobierno de Nicaragua (2022b). *Tormenta Tropical Bonnie*
- Gobierno de Nicaragua (2022d). *Plan Nacional de la Producción, Consumo y Comercio 2022-2023*. Obtenido de <https://www.mific.gob.ni/Portals/0/Documentos/AreaPrensa/Plan%20Nacional%20de%20Produccion%2C%20Consumo%20y%20Comercio%202022-2023.png.pdf>
- Gobierno de Nicaragua (s.f.). *Política de Género*. Obtenido de <https://www.minim.gob.ni/storage/documents/ihyx0LqEunG8YekHVodLkPgTSOThU6sCJXbCgkby.pdf>
- Greenhouse Gas Protocol. (s.f.). *Global Warming Potential Values*. Obtenido de https://www.ghgprotocol.org/sites/default/files/ghgp/Global-Warming-Potential-Values%20%28Feb%2016%202016%29_1.pdf

- Instituto Nacional Forestal (INAFOR) (2008). *Programa Forestal Nacional (PFN)*. Obtenido de <https://faolex.fao.org/docs/pdf/nic205055.pdf>
- Instituto Nacional Forestal (INAFOR) (2023). *Datos del Sistema de Registro y Control de Operaciones del Instituto*.
- Instituto Nicaragüense de Energía (INE) (2022). *Capacidad Instalada*. Obtenido de https://www.ine.gob.ni/wp-content/uploads/2023/04/capacidad_instalada_serie_historica22_actabril23.pdf
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (2014). *Variabilidad Climática (1971 - 2010)*. Obtenido de <https://www.ineter.gob.ni/geoportales/variabilidadclimatica/index.html>
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER) (2014a). Dirección Nacional de Meteorología. Atlas Climático de Nicaragua (1971-2010).
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). (2022a). "Diagnóstico territorial de línea de base Republica de Nicaragua" Dirección General de Ordenamiento Territorial, Managua.
- Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). (2022b). *Evaluación de la vulnerabilidad territorial de la República de Nicaragua al cambio climático 2022*. Managua.
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE). (2021). *Anuario Estadístico 2021*. Obtenido de https://www.inide.gob.ni/docs/Anuarios/Anuario2021/Anuario_Estadistico2021.pdf
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE) (s.f.). Anuarios Estadísticos. Obtenido de <https://www.inide.gob.ni/Home/Anuarios>
- Inter-Parliamentary Union. (2023). *Monthly ranking of women in national parliaments*. Obtenido de <https://data.ipu.org/women-ranking?month=6&year=2023>
- Lyra, A., Imbach, P., Rodriguez, D., Chou, S.C., Georgiou, S. and Garofolo, L., 2017. *Projections of climate change impacts on central America tropical rainforest*. *Climatic Change*. 141, pp.93-105.
- Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC). (2006). *Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Obtenido de <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>
- Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) (2019). Cambio climático y tierra: Informe especial.
- Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) (2020). *Orientación del IPCC sobre buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*. Obtenido de https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum_es.html
- Ministerio Agropecuario (MAG). (2022). *Estudio Nacional del Hato Bovino*. Obtenido de <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:131577-ministerio-agropecuario-presenta-estudio-nacional-del-hato-bovino-2022>
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA). (2008). *GEO. IV Informe del Estado del Ambiente de Nicaragua 2007 - 2008*. Obtenido de <http://www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/Docs/Documentos%20Tecnicos/Geo%20IV.pdf>

- Ministerio de Energía y Minas (MEM) (2011). *Estrategia Nacional de Leña y Carbón Vegetal de Nicaragua 2011-2021*. Obtenido de https://www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/Docs/Documentos%20Tecnicos/estrategia_lena_carbon%20en%20Nicaragua.pdf
- Ministerio de Energía y Minas (MEM) (2018). *Plan de Expansión de la Generación Eléctrica de 2019-2033*. Obtenido de <https://www.mem.gob.ni/wp-content/uploads/2019/05/Plan-de-Expansion-de-la-Generacion-Elctrica-de-2019-2033.pdf>
- Ministerio de la Mujer (MINIM).(s.f.). Obtenido de <https://www.minim.gob.ni/nosotras>
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA). (2016). *Mapa Nacional de Áreas Protegidas y Reservas de Biosfera de Nicaragua*. <https://docplayer.es/47809108-Mapa-nacional-de-areas-protegidas-y-reservas-de-biosfera-de-nicaragua.html>
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA). (2017). *Estrategia de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y Degradación de los Bosques ENDE-REDD+ 2018-2040*. Obtenido de <https://www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/Fases/13.%20Estrategia%20Nacional%20ENDE.pdf>
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA). (2018). Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Managua. MARENA-BM. <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/NC3-1-Tercera%20Comunicacion%20Nicaragua-Julio%202018.pdf>
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) (2020a). *Contribución Nacionalmente Determinada de Nicaragua*. Obtenido de https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Nicaragua%20First/Contribuciones_Nacionales_Determinadas_Nicaragua.pdf
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) (2020b). *Guía para el Manejo de la Biodiversidad*. Obtenido de https://www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/2020/12/5_Gu%C3%ADa_Manejo_Biodiversidad_ERP_NIC_P167434-16-nov-2020.pdf
- Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) (2023). *Mapa Interactivo de Nicaragua*. Obtenido de <https://www.marena.gob.ni/mapa-interactivo/>
- Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) (2022). *Presentación realizada por funcionarios del INETER en Taller sobre financiamiento climático: «Información meteorológica»*.
- Milán Pérez, José Antonio. (2017). *Riesgo a desastres: una interacción entre medio ambiente y sociedad*.
- O'Brien, C., R. Holmes, Z. Scott y V. Barca. (2018). *Conjunto de herramientas para sistemas de protección social reactivos ante emergencias. Evaluar el uso de la protección social para hacer frente a crisis de gran escala*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2019). *Informe del Plan de Acción Mundial sobre los Recursos Zoogenéticos*.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2023). *Archiving Guidance for a National Greenhouse Gas Inventory*. Obtenido de <https://www.fao.org/3/cc7481en/cc7481en.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (s.f.). Bases de *Datos FAO*. Obtenido de <https://www.fao.org/faostat/es/#data>

Rauscher et al., (2008). Extensión e intensificación de la sequía mesoamericana de mediados de verano en el siglo XXI». *Dinámica climática* 31: 551-571.

Sistema Nacional de Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINADPRED) (2022). *Plan Nacional Interinstitucional de Prevención y Control de Incendios Forestales y Agropecuarios*. Obtenido de <https://www.el19digital.com/app/webroot/tinymce/source/2022/Enero/27Ene/notas/PLAN%20NACIONAL%20INTERINSTITUCIONAL%20DE%20PREVENCION%20Y%20CONTROL%20DE%20INCENDIOS%20FORESTALES%20Y%20AGROPECUARIOS%202022.pdf>

WEF. (2022). *Global Gender Gap Report 2022*. Obtenido de https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2022.pdf





Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura