



Gobierno de Reconciliación
y Unidad Nacional

El Pueblo, Presidente!



CONTRIBUCIÓN NACIONALMENTE DETERMINADA DE NICARAGUA

2025

ÍNDICE DE CONTENIDO

I.	Introducción	7
II.	Caracterización de las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero (GEI)	8
III.	Principales Avances Nacionales en Cambio Climático	11
	3.1 Mitigación del cambio climático en Nicaragua	11
	3.2 Adaptación al Cambio Climático en Nicaragua	28
IV.	Estado actual de las NDC en Nicaragua	46
	4.1 Acciones de Mitigación propuesta en la NDC	46
	4.2 Acciones de Adaptación propuestas en la NDC	49
V.	Principios fundamentales de las Metas de las NDC de Nicaragua	60
VI.	Avances en la implementación de las NDC	62
VII.	Compromisos de Nicaragua en el mejoramiento de la métrica de sus NDC	64
	7.1 Sector Energía	64
	7.2 Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura	68
	7.3 Sector Procesos Industriales y Uso de Productos	72
	7.4 Información necesaria para el seguimiento de la implementación de la NDC	73
VIII.	Estrategia de comunicación de las NDC para el desarrollo inclusivo y participativo	86
IX.	Propuesta de Actualización de las NDC	87
	9.1 Propuesta de incremento de ambición en Mitigación	87
	9.1.1 Sector Energía	87
	9.1.2 Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura	88
	9.1.3 Sector Procesos Industriales y Uso de Productos	89
	9.2 Síntesis de la propuesta de incremento de ambición de NDC en Nicaragua	89
	9.3 Acciones a mediano plazo a considerar en futuras NDC (2025 – 2030)	90
X.	Proyecciones de Mitigación con base en los compromisos adquiridos	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Emisiones totales de GEI por sector para el año 2022 (ktCO ₂ eq)	8
Figura 2. Emisiones totales de GEI excluyendo el sector UTCUTS por sector para el periodo 1990 – 2022 (ktCO ₂ eq)	9
Figura 3. Emisiones totales de GEI por sector para el periodo 1990 – 2022 (ktCO ₂ eq)	9
Figura 4. Emisiones totales de GEI por sector para el año 2022 (ktCO ₂ eq)	10
Figura 5. Marco de Gestión del Cambio Climático en Nicaragua	12
Figura 6. Distribución porcentual de proyectos de generación eléctrica por tipo de fuente renovable	17
Figura 7. Vínculos de ENDE-REDD+ con las políticas y estrategias nacionales	19
Figura 8. Transición para el cumplimiento de la Enmienda de Kigali en Nicaragua	26
Figura 9. Reducción en el consumo de HCFC en Nicaragua	27
Figura 10. Vulnerabilidad global en el territorio nacional	42
Figura 11. Inversión realizada en Nicaragua en el sector energía para dar cumplimiento en la NDC (2007 - 2022)	47
Figura 12. Malla de muestreo del Inventario Nacional Forestal por tipo de bosque	48
Figura 13. Demanda Histórica del Sistema Interconectado Nacional 2006-2020	65
Figura 14. Capacidad instalada nominal (%) por tipo de fuente para el 2023	66
Figura 15. Deforestación histórica en Nicaragua 1969 – 2015	68
Figura 16. Evolución de la capacidad instalada (%) por tipo de fuente energética en Nicaragua (2006-2023)	75
Figura 17. Capacidad instalada (%) año 2007 y 2023	77
Figura 18. Emisiones de GEI provenientes de la generación de energía eléctrica	78
Figura 19. Relación entre el comportamiento del precio del petróleo y la capacidad instalada de energías renovables en Nicaragua	79
Figura 20. Emisiones de HFCs en el periodo 2017-2022 (ktCO ₂ eq)	85
Figura 21. Escenarios de Mitigación considerando NDC actual y propuesta de incremento de ambición en NDC	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proyección de Proyectos de Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables hasta 2035	16
Tabla 2. Proyectos operativos de generación eléctrica a partir de fuentes renovables	17
Tabla 3. Actores involucrados en la implementación de la Hoja de Ruta de la Enmienda de Kigali	25
Tabla 4. Impactos observados del cambio climático en Nicaragua	29
Tabla 5. Instancias del Gobierno de Nicaragua vinculadas con la gestión del financiamiento climático internacional	31
Tabla 6. Síntesis de las amenazas y/o susceptibilidades que afectan al sistema territorial	34
Tabla 7. Indicadores de vulnerabilidad que más inciden en la vulnerabilidad global del territorio nacional	38
Tabla 8. Distribución de las medidas de adaptación al cambio climático por categoría	44
Tabla 9. Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Biodiversidad	52
Tabla 10. Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Recurso Hídrico	53
Tabla 11. Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Recurso Forestal	55
Tabla 12. Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Productivo	55
Tabla 13. Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Salud Humana	57
Tabla 14. Propuesta de indicadores para medidas de adaptación en el sector Infraestructura y asentamientos humanos	58
Tabla 15. Resumen de las metas y del progreso en la implementación de la NDC de Nicaragua	62
Tabla 16. Crecimiento anual (%) de la demanda Histórica del Sistema Interconectado Nacional 2006-2020	65
Tabla 17. Capacidad instalada nominal (MW) por tipo de fuente (2006-2023)	67
Tabla 18. Generación Neta (GWh) por tipo de fuente (2006-2023)	67
Tabla 19. Potencial de mitigación de GEI del Programa de Reducción de Emisiones de Nicaragua	69
Tabla 20. Emisiones históricas promedio de carbono por deforestación durante el periodo de referencia (2005-2015)	71

Tabla 21. Deforestación Bruta 2005 – 2015 (ha)	72
Tabla 22. Indicador para el monitoreo de la meta del sector Energía	74
Tabla 23. Evolución de la capacidad instalada por tipo de fuente energética en Nicaragua (2006-2023)	76
Tabla 24. Indicador para el monitoreo del progreso en la meta de UTCUTS	80
Tabla 25. Evaluación del progreso de la NDC de UTCUTS 2021 – 2022	82
Tabla 26. Indicador de la meta del sector IPPU	83
Tabla 27. Consumo de HFCs en el periodo 2017-2022 (Toneladas)	84
Tabla 28. Consumo de HFCs en el periodo 2017-2022 (ktCO ₂ eq)	85
Tabla 29. Síntesis de la propuesta de incremento de ambición de NDC en Nicaragua	89

ACRÓNIMOS

Siglas	Descripción
CH ₄	Metano
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNRCST	Comisión Nacional de Registro y Control de Sustancias Tóxicas
CO ₂	Dióxido de Carbono
DGA	Dirección General de Servicios Aduaneros
ENDE-REDD+	Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y Degradación de los Bosques (2018-2040)
ENSO	Fenómeno El Niño-La Niña
GEF	Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM, en inglés Global Environment Facility)
GEI	Emisiones nacionales de gases de efecto invernadero
GRUN	Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional
GTI	Gobierno Territorial Indígena
HCFCs	Hidroclorofluorocarbonos
HFCs	Hidrofluorocarbonos
INETER	Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales
INPESCA	Instituto Nicaragüense de la Pesca y Acuicultura
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria es un organismo de investigación
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos de Cambio Climático
IPPU	Sector Procesos Industriales y Uso de Productos
MAG	Ministerio Agropecuario
MARENA	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales
Min Empren	Ministerio para la Promoción de Emprendimientos
MIFIC	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio
MINED	Ministerio de Educación
NDC	Contribuciones Nacionalmente Determinadas
NREF	Niveles de Referencia de Emisiones Forestales (2005 – 2015)
N ₂ O	Óxido nitroso
OTO	Oficina Técnica del Ozono
RACCN	Región Autónoma de la Costa Caribe Norte
RACCS	Región Autónoma de la Costa Caribe Sur
SDCC	Secretaría para el Desarrollo de la Costa Caribe
SINAPRED	Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres
UTCUTS	Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura
ZRE-AWB	Zona de Régimen Especial Alto Wangki Bocay

I. Introducción

Nicaragua, como Estado Miembro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y del Acuerdo de París, reafirma su compromiso de avanzar hacia un modelo de desarrollo sostenible, resiliente y bajo en emisiones de carbono, en estricto apego a la Constitución Política de la República y a los principios de justicia climática. Las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC) constituyen la expresión soberana de este compromiso y representan un pilar fundamental en la política nacional de mitigación y adaptación al cambio climático.

En este contexto, el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN) ha fortalecido el marco institucional, normativo y programático que orienta la acción climática en Nicaragua. La Política Nacional de Cambio Climático, aprobada en 2022, y el Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022-2026, integran de manera explícita la gestión climática en sus ejes estratégicos, articulando esfuerzos interinstitucionales para reducir la pobreza, garantizar la seguridad alimentaria y proteger los recursos naturales.

El presente documento expone los principales avances alcanzados por el país en materia de mitigación y adaptación, la caracterización de sus emisiones de gases de efecto invernadero, los principios que sustentan la acción climática nacional y las proyecciones de implementación de las NDC. Asimismo, describe la estrategia de comunicación adoptada, que promueve la participación activa y protagónica de las familias, comunidades, pueblos originarios, afrodescendientes, mujeres, jóvenes, sector privado, universidades y gobiernos regionales y locales, en coherencia con el modelo de diálogo, consenso y alianzas que caracteriza la gestión pública nacional.

Nicaragua ha avanzado en sectores clave como energía, uso y cambio de uso de la tierra, silvicultura e industria, mediante la diversificación de la matriz energética, la restauración forestal, el manejo sostenible de los ecosistemas y la reducción progresiva de sustancias que agotan la capa de ozono. Estas acciones no solo aportan al cumplimiento de compromisos internacionales, sino que también fortalecen la resiliencia económica y social del país.

El logro de las metas y ambiciones de la NDC de Nicaragua depende de un apoyo efectivo en el marco de la Convención, particularmente en financiamiento climático, transferencia de tecnología y fortalecimiento de capacidades. El compromiso de los países desarrollados en cumplir con estas obligaciones resulta esencial para que Nicaragua pueda implementar sus planes climáticos y avanzar hacia un desarrollo sostenible que garantice el bienestar de las familias y la reducción de la pobreza.

Bajo estos principios, Nicaragua reafirma que el cumplimiento de sus NDC constituye una oportunidad para consolidar un desarrollo inclusivo y justo, que prioriza la vida, el bienestar de las familias y la protección de la Madre Tierra.

II. Caracterización de las emisiones nacionales de gases de efecto invernadero (GEI)

Para el año 2022, el balance de emisiones y absorciones (emisiones netas) de Gases de Efecto Invernadero en Nicaragua se estimó en 28.786,73 ktCO₂eq, representando el 0.048% de las emisiones globales. El 64,44% fue generado por el sector Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AFOLU), Agricultura con 46.85% y el Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) con 17.59%. El 21.02% de las emisiones provienen del sector Energía, 12.70% del sector Desechos y el sector Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) con el 1.84% (Figura 1).

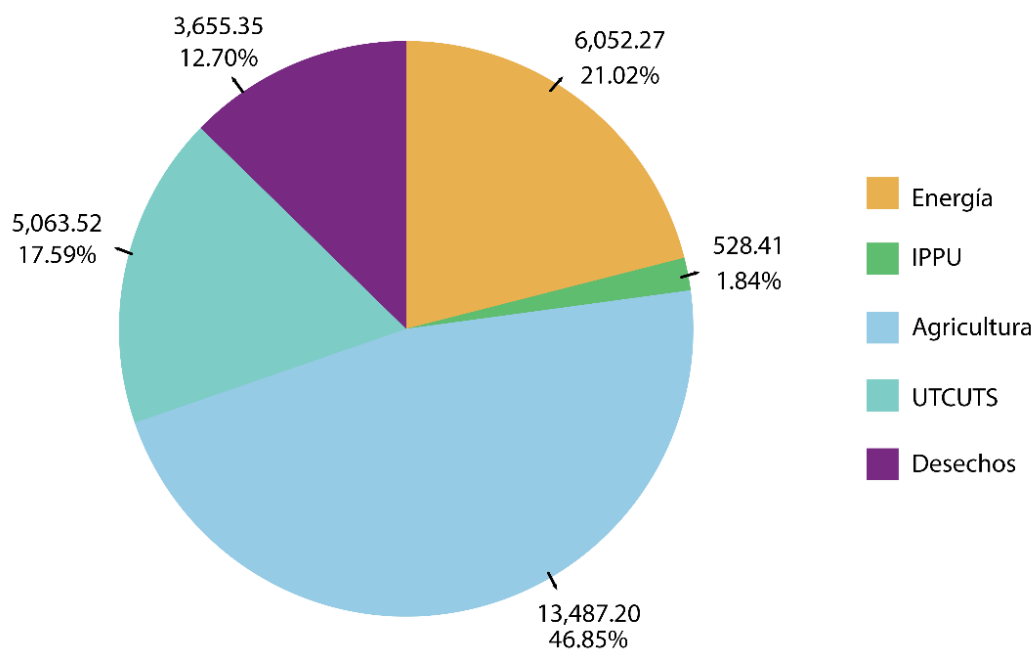


Figura 1. Emisiones totales de GEI por sector para el año 2022 (ktCO₂eq)

Fuente: Quinto informe INGEI

Durante el periodo de reporte se identifican puntos de inflexión asociados al contexto nacional tales como: nuevas políticas a partir de 2007, implementación de modelo de desarrollo sostenible, aumento de la capacidad de respuesta frente a crisis mundiales como la pandemia del COVID 19 y fenómenos naturales, entre los más recientes los huracanes ETA e IOTA en 2020.

Tomando como referencia el periodo 1990-2022 y exceptuando el sector UTCUTS la tendencia de las emisiones es ascendente. Las emisiones netas aumentaron un 130.95% al 2022 (Figura 2).

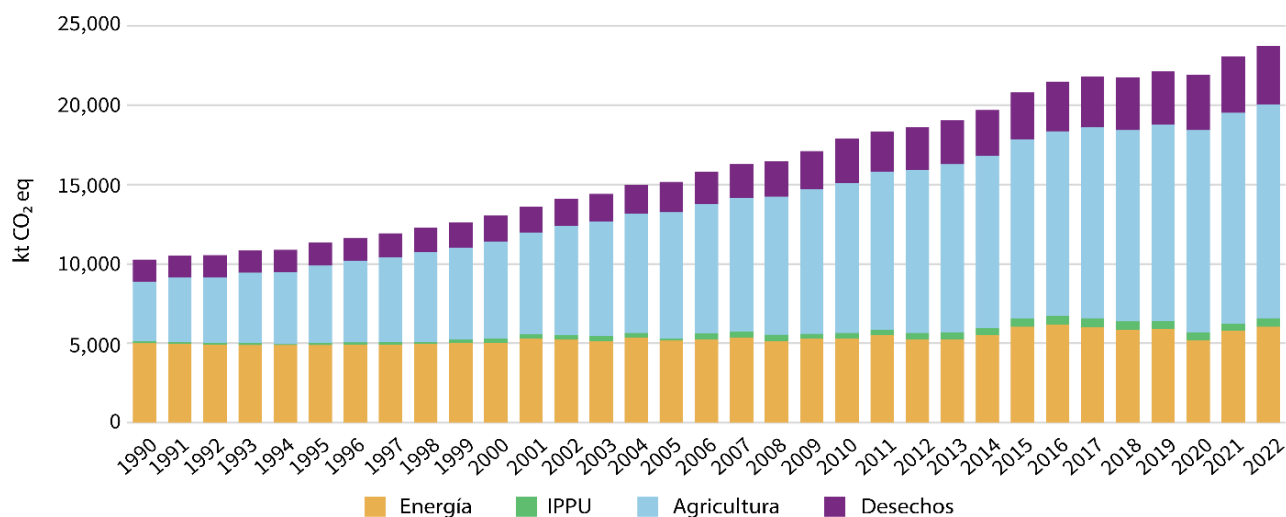


Figura 2. Emisiones totales de GEI excluyendo el sector UTCUTS por sector para el periodo 1990 – 2022 (ktCO₂eq)

Fuente: Quinto informe INGEI

Si se incluye el sector UTCUTS, las emisiones netas muestran una disminución del 24.44% respecto a 1990 (Figura 3).

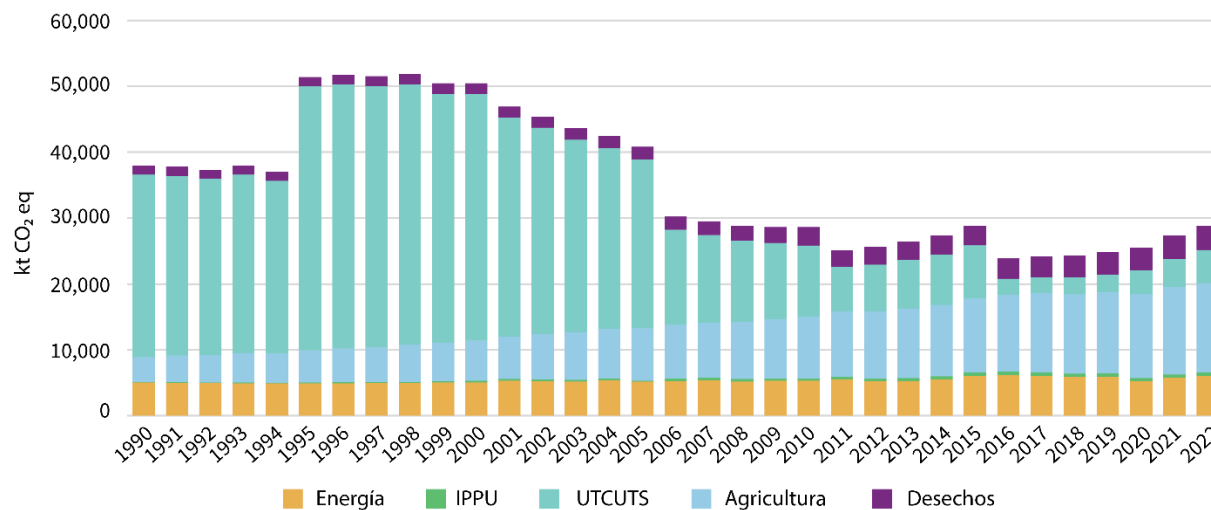


Figura 3. Emisiones totales de GEI por sector para el periodo 1990 – 2022 (ktCO₂eq)

Fuente: Quinto informe INGEI

El principal gas emitido fue el metano CH₄ con el 46.43% (13,365.82 ktCO₂eq), seguido por el CO₂ con 37.01% (10,654.74 ktCO₂eq), N₂O con el 15.42% (4,439.26 kt CO₂eq) y HFC con el 1.4% (326.93 kt CO₂eq) de las emisiones netas, incluyendo UTCUTS.

Hasta el año 2012, el gas predominante fue el CO₂ (excluyendo las emisiones generadas por el sector UTCUTS). Posterior a ese año, el gas predominante fue el CH₄, debido principalmente al incremento de las emisiones en el sector Agricultura y Residuos.

Las emisiones de CO₂ se reparten casi equitativamente entre el sector Energía y UTCUTS, con un 47.31% y un 47.33%, respectivamente. Las emisiones de CH₄ se concentran principalmente en el sector Agricultura, representando con 68.77% de las emisiones. Las emisiones de CH₄ también son relevantes en el sector Residuos, alcanzando un 24.45%. El óxido nitroso (N₂O) proviene en su mayoría del sector Agricultura con el 95.32 %. Las emisiones de HFC se originan exclusivamente en el sector de Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU), ver figura 4.

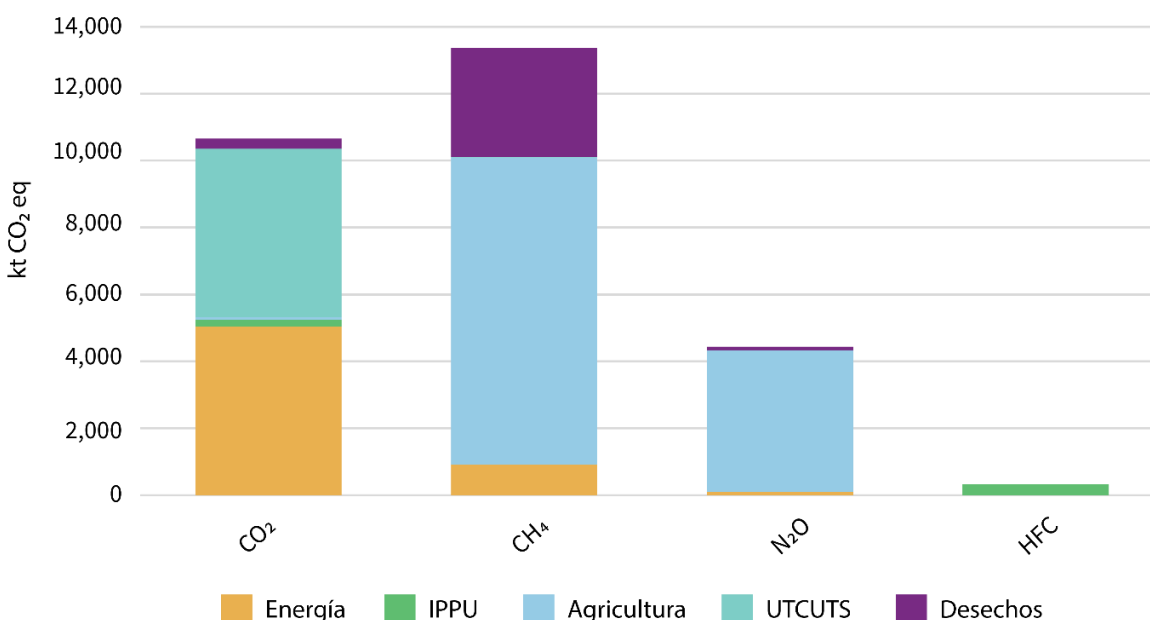


Figura 4. Emisiones totales de GEI por sector para el año 2022 (ktCO₂eq)

Fuente: Quinto informe INGEI

III. Principales Avances Nacionales en Cambio Climático

Nicaragua ha tenido significativos avances nacionales a través del establecimiento de un marco político estratégico y normativo, compuesto por instrumentos que brindan las condiciones necesarias para coordinar esfuerzos entre diferentes sectores y niveles de gobierno, garantizando un enfoque integral en la acción climática.

3.1 Mitigación del cambio climático en Nicaragua

Marco nacional para la gestión del cambio climático

En 2010, Nicaragua fue el primer país en firmar la declaratoria universal del Bien Común de la Madre Tierra y la Humanidad a través de la 'Carta de Derechos de la Madre Tierra' y, en 2014, se incorporó en la Constitución Política de Nicaragua¹. Esta es una de las múltiples muestras del compromiso y esfuerzos realizados por el país para contribuir en correspondencia de sus respectivas capacidades y bajo el principio de Responsabilidades Comunes y Diferenciadas en los esfuerzos globales ante el Cambio Climático.

Para continuar fortaleciendo el marco estratégico y político del país vinculado al cambio climático, en el 2022, Nicaragua aprueba y publica la Política Nacional de Cambio Climático. El objetivo de la política es contribuir a la lucha contra la pobreza y al desarrollo humano sostenible de Nicaragua, preparando una sociedad con mayor capacidad de respuesta ante los impactos del cambio climático, más consciente y responsable ante este desafío; que promueva una economía de bajas emisiones de carbono según capacidad respectiva a partir de procesos productivos y servicios sostenibles ambiental, social y económicamente, incorporando conocimientos e innovación.

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.

El modelo de gestión del cambio climático de Nicaragua integra todos los sectores que dinamizan la economía del país con un enfoque bajo en carbono y con la participación de actores públicos y privados a nivel nacional e internacional. Para fortalecer este modelo, la Política tiene un rol clave para la acción climática, articulándose con la 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" (Figura 5).

¹ <https://www.asamblea.gob.ni/assets/constitucion.pdf>, artículo #60

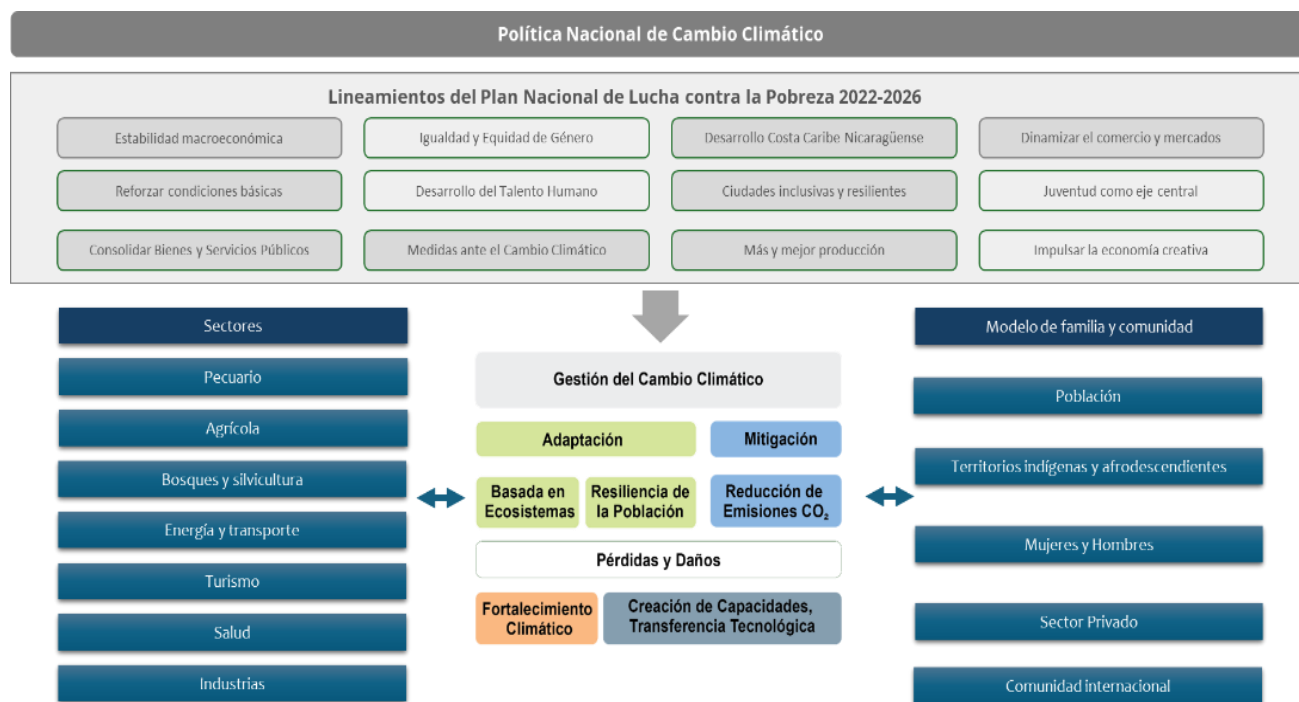


Figura 5. Marco de Gestión del Cambio Climático en Nicaragua

Fuente: Elaboración propia

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.

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.

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

En el lineamiento N°2 del PNLCP-DH “Reforzando las condiciones básicas para el desarrollo” se establecen las siguientes acciones para el desarrollo del sector energético nacional:

- Aumentar la capacidad de generación y transmisión eléctrica.

- Continuar asegurando el suministro de electricidad a nivel nacional; con ampliación de infraestructuras, introducción de mejores tecnologías y participación en los organismos regionales de interconexión eléctrica.
- Continuar transformando y diversificando la matriz de generación eléctrica y Promover el uso de fuentes energéticas renovables y eficientes.

Con relación a la gestión de los bosques, 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.

3.1.1. Avances del Sector Energía

La transición hacia una matriz energética menos dependiente de combustibles fósiles es una prioridad fundamental del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (GRUN). Esta voluntad se manifiesta en el diseño, promulgación e implementación de instrumentos políticos orientados al desarrollo sostenible del sector energético.

A continuación, se presentan los principales instrumentos de política vigentes en el país que contribuyen al fortalecimiento del sector energético y al logro de los objetivos en acción climática, así como los proyectos energéticos renovables parte del sistema energético nacional actualmente operativos:

Ley para la Promoción de Generación Eléctrica con Fuentes Renovables

El objetivo de la Ley N° 532, Ley para la Promoción de Generación Eléctrica con Fuentes Renovables es promover el desarrollo de nuevos proyectos de generación eléctrica a partir de fuentes renovables, así como la ampliación de la capacidad instalada de proyectos en operación que utilicen estas fuentes. Además, se incentiva la generación de electricidad mediante biomasa y/o biogás producido de forma sostenible. La ley establece incentivos fiscales, económicos y financieros para facilitar este desarrollo, enmarcando todas las acciones en un aprovechamiento sostenible de los recursos energéticos renovables.

Esta ley define las fuentes renovables como aquellos recursos naturales que pueden ser extraídos de manera sostenible para generar energía eléctrica. Estas fuentes incluyen la hidráulica, eólica, solar, geotérmica, biomasa y otras. En el caso específico de la biomasa, se consideran todos los recursos orgánicos producidos de forma local y sostenible que pueden ser empleados en la generación de energía, como los residuos de cultivos (caña de azúcar, cascarilla de maní, café, otros).

La ley también estipula que los nuevos proyectos de generación de energía a partir de fuentes renovables deben alinearse con los siguientes criterios:

- Cumplir con la Política Energética Nacional aprobada por la Presidencia de la República (presentada en la siguiente sección)
- Seguir los lineamientos del Plan de Expansión Indicativo vigente.
- Contribuir a diversificar la matriz energética nacional mediante el uso de recursos renovables autorizados por esta ley.
- Apoyar el abastecimiento de la creciente demanda energética del país mediante proyectos sostenibles, implementados en tiempos acordes con el aumento de demanda nacional, o destinados a abastecer tanto el mercado eléctrico centroamericano como el nacional.
- Facilitar el incremento de la cobertura eléctrica en el país.
- Cumplir con la normativa ambiental vigente.

Política Nacional Energética

La Política Nacional Energética de Nicaragua fue establecida en el año 2004 mediante el Decreto Ejecutivo N° 13-2004. El objetivo estratégico de la Política es asegurar un suministro energético sostenible, accesible y eficiente, promoviendo la diversificación de la matriz energética con fuentes renovables, aumentando la cobertura eléctrica, y fomentando la eficiencia y sostenibilidad ambiental en el sector. Además, establece un marco regulatorio que favorece la inversión y el desarrollo de infraestructura energética, fortaleciendo la resiliencia y autonomía energética del país.

El sector energía es un componente clave en las estrategias de desarrollo sostenible del país, de este modo la Política Energética Nacional considera crucial para la gestión del sector los siguientes principios:

1	Conducción de Política: El Ministerio de Energía y Minas (MEM) lidera esta política sectorial	4	Administración Estatal: Reconocimiento de la participación del Estado sobre la gestión de los recursos naturales y energéticos.	7	Cumplimiento de Actores: Cumplir con los compromisos de actores públicos y privados del sector.
2	Conformidad Legal: La política debe alinearse con la Constitución, leyes nacionales, convenios internacionales y políticas del Estado.	5	Sostenibilidad Financiera: Asegurar la viabilidad económica de los proyectos energéticos.	8	Eficiencia del Sector: Promover la eficiencia en el desempeño de todos los actores del sector energético.
3	Participación Estatal: Asegurar la intervención del Estado en el suministro energético	6	Sostenibilidad Ambiental: Aprovechamiento de combustibles fósiles nacionales con respeto al medio ambiente.	9	Consideración Integral: Evaluar la situación actual, desafíos, inversiones y necesidades en el sector energético.

Plan Indicativo de Expansión de la Generación 2021-2035

En línea con la Ley 532 y la Política Energética Nacional, Nicaragua cuenta con el Plan Indicativo de Expansión de la Generación 2021-2035², vinculado con las metas condicionadas de la NDC en el sector energía, que priorizan la transición hacia fuentes renovables y la progresiva reducción de emisiones de la generación eléctrica.

La ejecución del Plan proyecta incrementar la capacidad instalada de energías limpias, reducir la dependencia de combustibles fósiles y mejorar la resiliencia del sistema eléctrico. A nivel estratégico, el Plan es un instrumento fundamental para atraer inversión y apoyo financiero, tanto nacional como internacional, en proyectos de energía renovable, alineado con la condicionalidad de la M1 de la NDC.

El Plan establece proyecciones ambiciosas para aumentar la capacidad instalada de energías renovables en el país en los próximos años. Según las previsiones, para el año 2028, se espera que el 58% de la capacidad instalada provenga de fuentes renovables. A más largo plazo, el plan proyecta que para 2035 las energías renovables representarán el 69% de la capacidad instalada, consolidando la posición de Nicaragua como un país comprometido con la transición hacia una matriz energética más limpia y resiliente.

Para alcanzar las metas proyectadas en términos de capacidad instalada de energías renovables, el Plan contempla la implementación de varios proyectos estratégicos en distintas tecnologías renovables, lo que no solo contribuirá al incremento de la generación limpia, sino que también fortalecerán la seguridad energética del país. En total, se proyectan 57 nuevos proyectos, distribuidos entre cuatro fuentes renovables clave: hidroeléctrica, eólica, solar y geotérmica (Tabla 1).

²https://www.mem.gob.ni/wp-content/uploads/2023/11/Plan_Indicativo_Expansion_Generacion_Electrica_2021-2035-Final.pdf

Tabla 1. Proyección de Proyectos de Generación Eléctrica a partir de Fuentes Renovables hasta 2035

Fuente	Hidroeléctrico	Eólica	Solar	Geotérmica	Total
Cantidad de proyectos	19	13	6	19	57

Fuente: Elaboración propia con información de MEM

Para la ejecución de esta cartera de proyectos previstos hasta 2035, se estima una inversión requerida de USD 7.42 mil millones, lo que permitirá añadir al sistema eléctrico nacional una capacidad instalada de 2,181.4 MW, proveniente de fuentes renovables.

Adicionalmente, es importante destacar que, en el contexto de las políticas regionales, particularmente en el marco del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), los planes nacionales de expansión de la generación eléctrica se han convertido en una herramienta clave para guiar el desarrollo sostenible del sector energético. Estos planes forman parte de la Estrategia Energética Sustentable 2030 de los Países del SICA (EES-SICA 2030)³ que busca garantizar el acceso a una energía asequible, confiable y sostenible, al mismo tiempo que se promueve la diversificación de la matriz energética y la reducción de las emisiones de GEI, en línea con los compromisos internacionales adquiridos por los países, incluyendo las NDC y el Acuerdo de París.

Proyectos de energía renovable en operación

Bajo la operativización de la Política Nacional Energética, el GRUN ha implementado diversas acciones para la generación eléctrica a partir de fuentes renovables. Estas acciones buscan reducir la dependencia de combustibles fósiles, promover una matriz energética más diversificada y una mejor gestión de las emisiones de GEI.

Durante la última década, el país ha avanzado considerablemente en la implementación de proyectos de generación eléctrica basados en fuentes renovables, alineándose con los objetivos nacionales de sostenibilidad energética y ambiental. Estos proyectos no solo reflejan el compromiso con la diversificación de la matriz energética, sino que también resaltan la creciente adopción de tecnologías limpias.

En la Tabla 2 se presenta un resumen de los proyectos actualmente operativos, que abarcan diversas fuentes de energía renovable, contribuyendo a la producción eléctrica nacional y a la meta de la NDC (M1).

³https://www.sica.int/documentos/estrategia-energetica-sustentable-2030-de-los-paises-del-sica-ees-sica-2030_1_124775.html

Tabla 2. Proyectos operativos de generación eléctrica a partir de fuentes renovables

Fuente	Hidroeléctrica	Eólica	Solar	Geotérmica	Total
Cantidad de proyectos	33	4	4	9	52

Fuente: Elaboración propia con información de MEM

El país cuenta con 33 proyectos hidroeléctricos, 4 proyectos de aprovechamiento de biomasa, 4 proyectos eólicos, 9 proyectos solares fotovoltaicos y 2 proyectos geotérmicos, sumando un total de 52 proyectos en operación. Esta diversidad en las fuentes energéticas demuestra el avance en la transición hacia una matriz energética más limpia y sostenible.

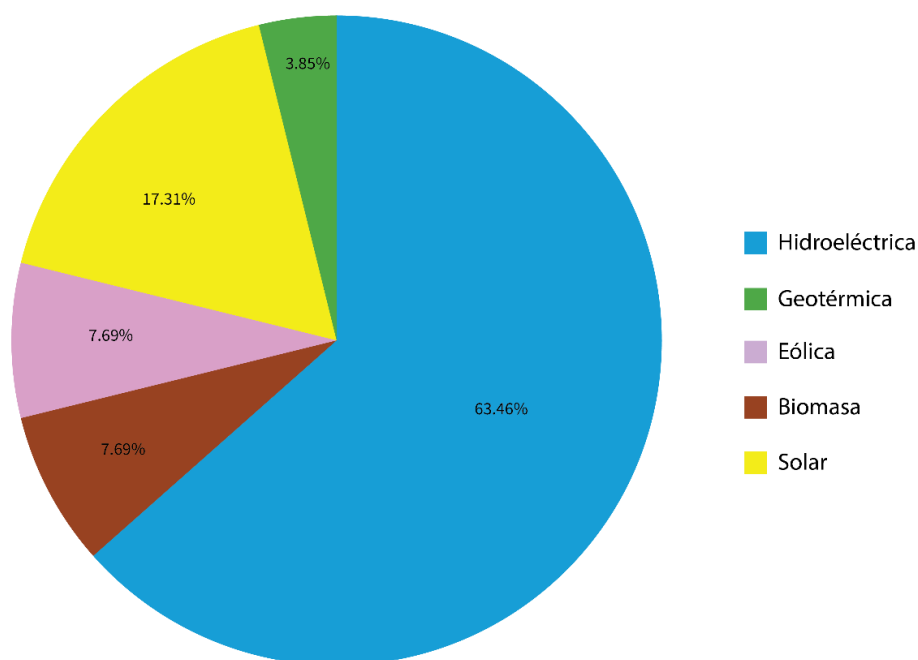


Figura 6 Distribución porcentual de proyectos de generación eléctrica por tipo de fuente renovable

Fuente: Elaboración propia con información de MEM

Los proyectos hidroeléctricos representan el 63% del total de proyectos de generación eléctrica a partir de fuentes renovables, consolidándose como la fuente más utilizada, seguidamente los proyectos de biomasa y eólicos contribuyen cada uno con el 8%, mientras que los proyectos solares fotovoltaicos y geotérmicos representan el 17% y 4%, respectivamente. Esta distribución muestra una clara predominancia de la energía hidroeléctrica, seguida de un balance más modesto pero relevante de otras fuentes renovables, lo que refleja un esfuerzo continuo por diversificar la matriz energética en el país (Figura 6).

3.1.2 Avances del sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura

A partir del año 2007, se impulsa una estrategia de desarrollo sustentable que incide 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.

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 través del manejo sostenible de los bosques:

- **Ley General del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales:** Contiene las normas generales para regular la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales y asegurar el uso racional y sostenible de los mismos. Sus disposiciones son de orden público; es decir: de obligatorio cumplimiento y en materia de gestión ambiental. Entre los objetivos de esta ley se establecen la prevención, regulación y control de cualquiera de las causas o actividades que originen deterioro del medio ambiente y contaminación de los ecosistemas.
- **Política Nacional de Desarrollo Sostenible del Sector Forestal⁴:** 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.

Estrategia Nacional de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y Degradación de los Bosques (ENDE-REDD+) (2018-2040)

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+)⁵”, impulsada por el GRUN, a través del MARENA. La ENDE-REDD+ se concibe como un instrumento de aplicación del marco estratégico y

4

<http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/b92aeea87dac762406257265005d21f7/0b71c13802f745fc0625757c0073e5eb?OpenDocument>

5 <https://www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/Fases/13.%20Estrategia%20Nacional%20ENDE.pdf>

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

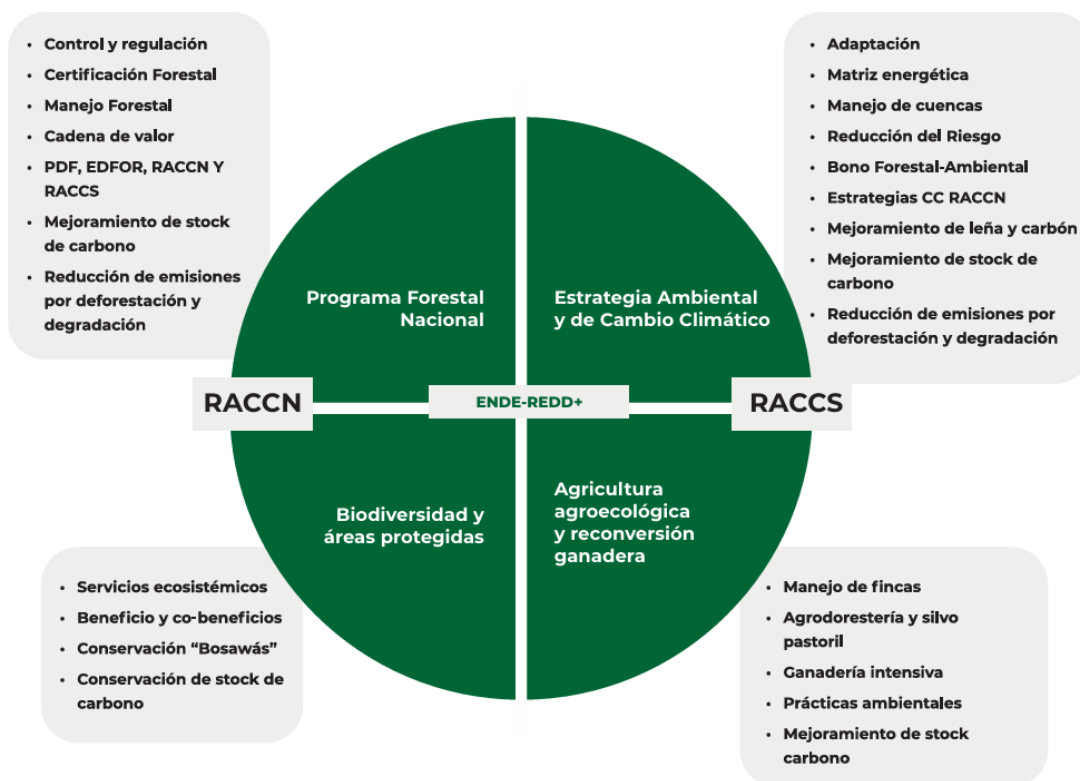


Figura 7. Vínculos de ENDE-REDD+ con las políticas y estrategias nacionales

Fuente: MARENA (2017)

Los seis lineamientos de la 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.

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)⁶, 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 MtCO₂eq durante

⁶ <https://www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/2020/10/02-plan-desarrollo-estrategia-enderedd-costa-caribe-2019.pdf>

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 MtCO₂eq⁷ durante 5 años. Se espera que mejore los sistemas productivos intensivos, el empleo y la conservación de la biodiversidad (Tabla 20).

Estrategia Nacional en la Neutralidad en la Degradación de las Tierras (2018 – 2030)

En el 2017, Nicaragua, siendo país parte de la Convención sobre Lucha contra la Desertificación, a través del Programa Neutralidad de Degradación de las Tierras (NDT), presentó su Estrategia Nacional en la Neutralidad en la Degradación de las Tierras, la cual incluye metas y medidas, así como la línea base donde se identificaron áreas críticas generadas por la pérdida de cobertura, baja productividad y reducido carbono en el suelo⁸.

- **Meta 1:** Al 2030 se ha incrementado la cobertura forestal del país en un 21.47%. Medida asociada (1): Conservación, regeneración natural y reforestación de 1,425,935 hectáreas, en áreas protegidas y recuperadas mediante regeneración natural.
- **Meta 2:** Al 2030, mejoradas 1, 166,362 hectáreas, en zonas deterioradas por decreciente productividad de la tierra. Medida asociada (1): restauración mediante el incremento de cobertura arbórea con sistema Agroforestales y Silvopastoriles. Medida asociada (2): Promover técnicas silviculturales, que favorezcan la funcionalidad de la conectividad biológica entre los ecosistemas forestales.
- **Meta 3:** Al 2030 unos 6,464 kilómetros lineales de cortinas rompe vientos establecidos en 29 municipios.
- **Meta 4:** Al 2030 unas 104,000 hectáreas de pino, atendidas mediante el monitoreo, seguimiento y prevención de la plaga de gorgojo, dentro de áreas protegidas. Principalmente en la zona norte centro del país: Nueva Segovia, Madriz, Estelí y Matagalpa.

Estas acciones planificadas en la estrategia contribuirán en reducir la presión del bosque e incidir directamente en la reducción de la tasa de deforestación.

Programa Forestal Nacional (2020 – 2030)

El Programa Forestal Nacional (PFN)⁹ es el principal instrumento de planificación y gestión

⁷ En este potencial se incluyen las intervenciones de ganancias de nuevos bosques mediante el manejo de la regeneración natural y las plantaciones forestales. Estas intervenciones no son consideradas en la NDC de Nicaragua debido a que no están relacionadas con reducir la deforestación bruta.

⁸ https://www.unccd.int/sites/default/files/ldn_targets/2018-11/Nicaragua%20LDN%20TSP%20Country%20Report.pdf

⁹ <https://www.el19digital.com/articulos/ver/91557-inafor-realiza-ultimo-taller-de-consulta-del-proceso-de-actualizacion-del-programa-forestal-nacional-20202030>

del sector forestal nicaragüense y operativiza la Política Nacional de Desarrollo Sostenible. Este se articula con los principales instrumentos de gestión ambiental a nivel regional y a nivel nacional, así como con las principales políticas públicas impulsadas por el Gobierno de Nicaragua. Permite fomentar acciones para la mitigación y adaptación del cambio climático, reducir la deforestación y degradación forestal, contribuye en las estimaciones de captura de carbono y es clave en la identificación de acciones para promover el desarrollo de cadena de valor de la madera y otros productos forestales.

Su objetivo es brindar los lineamientos que contribuyan a promover la conservación y restauración del paisaje forestal de Nicaragua (ecosistemas forestales) a través del ordenamiento y manejo forestal sostenible; asegurando la contribución a la mitigación y adaptación al cambio climático y la protección a la Madre Tierra, con la participación activa de los sectores productivos, pueblos originarios y afrodescendientes, la familia y la comunidad, priorizando jóvenes y mujeres, con acceso a incentivos congruentes con la Política de Desarrollo Forestal del País.

Se divide en ocho subprogramas que atienden de manera dinámica al sector y sus lineamientos contribuirán significativamente al cumplimiento de la meta en UTCUTS de la NDC:

- **Subprograma 1:** Gobernanza e institucionalidad forestal.
- **Subprograma 2:** Plantaciones forestales y agroforestales
- **Subprograma 3:** Manejo y Conservación Forestal
- **Subprograma 4:** Gestión y generación del conocimiento forestal (investigación y tecnología)
- **Subprograma 5:** Desarrollo de la industria, cadena de valor, comercio e inversión forestal
- **Subprograma 6:** Dendroenergía (leña y carbón vegetal)
- **Subprograma 7:** Cambio climático y resiliencia de los bosques
- **Subprograma 8:** Generación y análisis de información para el reporte y la toma de decisiones

Planes nacionales interinstitucional de prevención y control de incendios forestales, agropecuarios y maleza

El Gobierno de Nicaragua implementa cada año planes de prevención y control de incendios forestales, agropecuarios y maleza, los cuales articulan esfuerzos estratégicos interinstitucionales, coordinados en una comisión que integra instancias como el SINAPRED, MARENA, Defensa Civil, MINED, Bomberos, Procuraduría General de la República, Policía Nacional, productores y comunitarios.

En comparación al año 2024; se hace una relación en ocurrencia de incendios; teniendo una reducción de 91 incendios, así mismo se logró una reducción de 8,651.29 hectáreas afectadas; en lo que respecta a los incendios forestales se registró una reducción de 34 incendios, con una disminución de 5,845.44. En el caso de incendios agropecuarios, se presentó una reducción 57 incendios, y una disminución de 2,806.30 hectáreas.

Estrategia Nacional de Leña y Carbón Vegetal (2011 – 2021)

La estrategia establece lineamientos claves para todos los sectores productivos y sociales de la población involucrados en la cadena de valor de la leña y el carbón vegetal. Orienta la visión del sector forestal hacia la producción sostenible y la comercialización óptima de los productos energéticos forestales y su transformación eficiente en energía calorífica.

Aportará en la reducción de la deforestación mediante la reducción de la tasa de degradación forestal al incentivar la promoción de plantaciones forestales energéticas; sistemas agroforestales y silvopastoriles.

Campaña Nacional de Reforestación

Forma parte de las iniciativas implementadas por el Gobierno de Nicaragua a partir de 2007. El objetivo de la campaña 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 las instituciones del estado a diferentes niveles: central y territorial, con el apoyo de la población.

Entre 2007 y 2023 se establecieron 19,700 viveros, con una producción de 221 millones de plantas, lo que permitió la restauración de 321,000 hectáreas a nivel nacional. De manera estratégica, el GRUN ha fortalecido esta iniciativa integrando a la juventud, comunidades y productores a través de la nueva Campaña de Reforestación y Restauración “*Verde, que te quiero verde*”. Para el período 2024-2029, la campaña proyecta la producción y establecimiento de 99.3 millones de plantas. En relación con esta meta, a la fecha se registra un avance de 16.8 millones de plantas producidas, 4,509 viveros establecidos y la restauración de 16,842 hectáreas en todo el país.

3.1.3 Avances del Sector Procesos Industriales y Uso de Productos

Reglamento para el Control de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono

Desde 2022, Nicaragua cuenta con un Reglamento para el Control de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (Decreto 09-2022)¹⁰ el cual establece las directrices para la regulación, importación, exportación y uso de sustancias que afectan la capa de ozono y los HFCs, cumpliendo con los compromisos internacionales del país, como el Protocolo de Montreal y la Enmienda de Kigali. Este reglamento incluye disposiciones específicas para evitar el comercio ilícito de dichas sustancias y promover prácticas sostenibles en sectores clave como refrigeración, hotelería, alimentación y transporte. Entre los aspectos destacados se encuentran:

¹⁰[http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/\(\\$All\)/EBFA03A8337A03FD06258869005263AB?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/($All)/EBFA03A8337A03FD06258869005263AB?OpenDocument)

- **Registro y licenciamiento:** Requiere que importadores y exportadores de sustancias reguladas se registren y obtengan licencias específicas para operar.
- **Control aduanero:** Se fortalecen los mecanismos en las aduanas para garantizar el cumplimiento de las regulaciones, evitando la entrada ilegal de estas sustancias.
- **Actualización de códigos arancelarios:** Los códigos se ajustan para facilitar la identificación y monitoreo de sustancias controladas.
- **Capacitación técnica:** Incluye la formación de personal en los sectores público y privado sobre las mejores prácticas en el manejo de estas sustancias.

El objetivo estratégico del reglamento es garantizar la conservación de la capa de ozono y mitigar el cambio climático al limitar el uso de sustancias con alto potencial de calentamiento global, como los HFCs. Además, la implementación efectiva permite acceder a recursos internacionales para proyectos relacionados con tecnologías amigables con el medio ambiente y el clima.

Hoja de Ruta para la implementación de la Enmienda de Kigali

La Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal, adoptada en 2016 y en vigor desde 2019, establece un marco global para la reducción gradual de los HFCs, compuestos ampliamente utilizados en sistemas de refrigeración y climatización que poseen un alto potencial de calentamiento global. Para Nicaragua, como parte del Protocolo de Montreal, la implementación de esta enmienda representa una oportunidad para fortalecer las acciones de mitigación climática alineadas con sus NDC.

En este contexto, en 2023 el país trazó una Hoja de Ruta nacional para alcanzar los compromisos en el marco de la Enmienda y paralelamente generar co-beneficios adicionales que contribuyan a la lucha contra el cambio climático, la pobreza y el cuidado de los recursos naturales¹¹.

Actores involucrados en la Hoja de Ruta de la Enmienda de Kigali

La implementación de la Hoja de Ruta nacional requiere la colaboración de un conjunto de actores clave, cuya participación asegura un enfoque integral y coordinado. Estos actores consisten en instituciones gubernamentales y empresas del sector privado que desempeñan roles fundamentales en el diseño, ejecución y monitoreo de las acciones contempladas (Tabla **Tabla 33**).

¹¹<https://www.marena.gob.ni/2023/08/15/nicaragua-es-el-primer-pais-centroamericano-en-presentar-la-hoja-de-ruta-para-reducir-los-hfc/>

Tabla 3. Actores involucrados en la implementación de la Hoja de Ruta de la Enmienda de Kigali

Actor	Rol
Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) – Oficina Técnica del Ozono (OTO)	Coordinar y supervisar los procesos de sustitución de sustancias controladas por el Protocolo de Montreal, lo que incluye el seguimiento y la evaluación de la implementación de la Hoja de Ruta de la Enmienda de Kigali en Nicaragua. Además, trabaja para asegurar que las medidas nacionales estén alineadas con los compromisos internacionales de reducción de HFCs y la transición hacia alternativas más sostenibles en los sectores industriales y comerciales.
Comisión Nacional de Registro y Control de Sustancias Tóxicas (CNR CST)	Otorgar licencias de importación de sustancias que contienen HFCs. Esta función garantiza un control efectivo sobre el ingreso de estas sustancias al país.
Dirección General de Servicios Aduaneros (DGA)	Gestionar y recopilar información vinculada a las declaraciones de importación de productos que contienen HFCs, garantizando el control y cumplimiento de las cuotas de importación establecidas.
Técnicos de Refrigeración y Aire Acondicionado (RAC)	Promover e implementar buenas prácticas en la instalación, mantenimiento, reparación y desinstalación de sistemas RAC, enfocándose en la gestión responsable del consumo de HFCs, incluyendo la prevención de fugas, la recuperación y el reciclaje de refrigerantes, así como el uso de tecnologías alternativas de bajo potencial de calentamiento global.
Instituto Nacional Técnico y Tecnológico (INATEC)	Proveer apoyo integral en las actividades de capacitación, evaluación y certificación de técnicos en sistemas RAC, incluyendo tanto a nuevos técnicos como a prestadores de servicios con experiencia empírica, fortaleciendo sus competencias para el manejo responsable de HFCs y la adopción de tecnologías alternativas.
Importadores y comercializadores de HFCs	Los importadores son responsables de suministrar productos que contienen HFCs a las empresas que proveen servicios de refrigeración y aire acondicionado, quienes a su vez brindan servicios de instalación, mantenimiento y reparación de sistemas. Este papel es crucial para garantizar una cadena de suministro alineada con las normativas y estándares promovidos en la transición hacia tecnologías de menor impacto ambiental.

Fuente: Adaptado de MARENA, 2023

Acciones contempladas para la reducción del consumo de HFC

La Hoja de Ruta establece una serie de acciones y pasos específicos orientados a lograr la reducción gradual del consumo de HFCs en el país. Estas líneas de acción representan un pilar fundamental para la transición hacia una gestión sostenible de estos gases fluorados, con miras al cumplimiento de los objetivos para el año 2045.

En alineación con el análisis de alternativas de menor impacto ambiental que pueden ser implementadas en Nicaragua, evaluadas según su viabilidad técnica, económica y regulatoria, y en cumplimiento con los compromisos adquiridos bajo la Enmienda de Kigali, se ha delineado una trayectoria de transición que abarca plazos cortos, medianos y largos en los sectores consumidores de HFCs (Figura 8. 8).

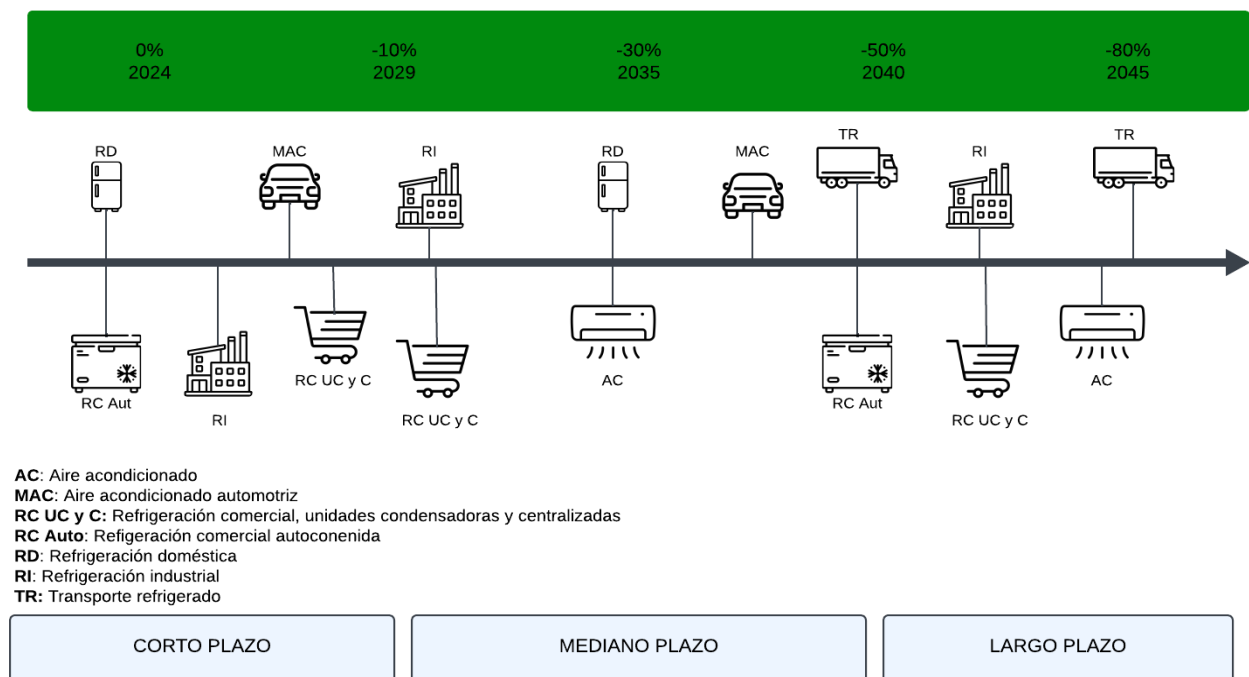


Figura 8. Transición para el cumplimiento de la Enmienda de Kigali en Nicaragua

Fuente: Adaptado de MARENA, 2023

Para alcanzar los objetivos de reducción establecidos en la Enmienda de Kigali, la Hoja de Ruta de Nicaragua define de forma general las siguientes acciones:

- Diseñar e implementar un sistema de cuotas para la importación de HFCs a partir de 2024.
- Incrementar las capacidades y equipamiento del personal en los puntos fronterizos para la identificación de sustancias y equipos que contengan HFCs.
- Actualizar los programas de capacitación y proporcionar equipamiento adicional a los técnicos del sector de refrigeración y aire acondicionado, con el apoyo del INATEC.
- Establecer alianzas estratégicas con la industria para fomentar la adopción de mecanismos de recuperación, reciclaje y regeneración de refrigerantes.
- Promover la incorporación de tecnologías con bajo potencial de calentamiento global, considerando su viabilidad técnica y económica, así como el fortalecimiento de medidas para el control de fugas de refrigerantes, especialmente en los grandes usuarios de HFCs.

Los escenarios de reducción de consumo de HFCs a corto, mediano y largo plazo planteados en la Hoja de Ruta están directamente vinculados con la implementación de las actividades clave previamente mencionadas. En el corto plazo, acciones como el diseño e implementación del sistema de cuotas de importación y el fortalecimiento de capacidades en puntos fronterizos permitirán fortalecer los controles sobre las sustancias y equipos

importados. A mediano plazo, la actualización de programas de capacitación y la introducción de tecnologías con bajo potencial de calentamiento global facilitarán la transición hacia alternativas más sostenibles. Finalmente, en el largo plazo, la adopción de mecanismos de recuperación, reciclaje y regeneración de refrigerantes, junto con el control de fugas, garantizará una gestión eficiente y sostenible, alineada con los objetivos establecidos por la Enmienda de Kigali y los compromisos nacionales de mitigación.

Al año 2024, Nicaragua ha logrado una significativa reducción en el consumo de HCFC (hidroclorofluorocarbonos), al pasar de una cuota asignada de 118.36 TM en 2014 a 30.52 TM en 2024. Esta disminución representa un avance importante en el cumplimiento de los compromisos establecidos por el Protocolo de Montreal, reflejando el esfuerzo sostenido por parte de las autoridades, el sector privado y otros actores involucrados para eliminar gradualmente estas sustancias que agotan la capa de ozono.

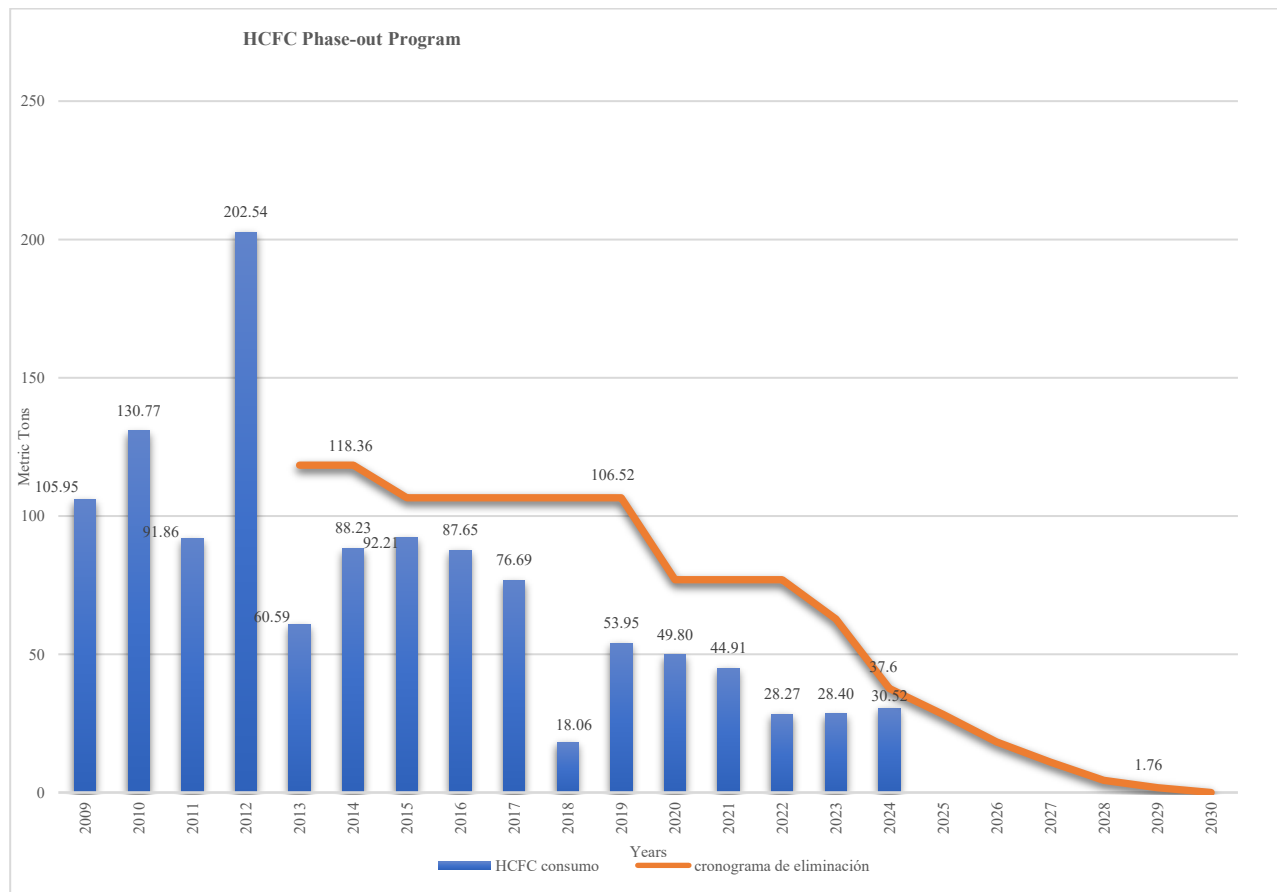


Figura 9. Reducción en el consumo de HCFC en Nicaragua

Fuente: Adaptado de MARENA, 2024

La reducción alcanzada no solo contribuye a la protección ambiental, sino que también impulsa la transición hacia tecnologías más sostenibles y eficientes.

3.2 Adaptación al Cambio Climático en Nicaragua

Circunstancias nacionales, arreglos institucionales y marco legal

Circunstancias nacionales

Nicaragua está ubicada en el centro del istmo centroamericano, uniendo las dos grandes masas continentales del Norte y Sur de América. El territorio nacional tiene una extensión de 130,327.9 km², limita al norte con la República de Honduras, al oeste con el Océano Pacífico, al sur con la República de Costa Rica y al este con el Mar Caribe. Por su posición geográfica, es un país altamente vulnerable a los fenómenos hidrometeorológicos extremos y de lento progreso como huracanes y sequías. La intensidad de ambos fenómenos es determinada por el comportamiento y las anomalías del Niño-Oscilación del Sur (ENOS), el cual es un fenómeno climático a gran escala que conlleva fluctuaciones en la temperatura del océano en las regiones central y oriental del océano Pacífico ecuatorial.

Durante el período de 2000 al 2019, el Índice de Riesgo Climático Global (Germanwatch, 2021), ubica a Nicaragua en el puesto número 49 entre los países más afectados por eventos hidrometeorológicos extremos a nivel global y en primer lugar en la región Centroamericana. En el 2020, Nicaragua sufrió el paso de 2 Huracanes de categorías 4 y 5, afectando todo el país: El Huracán ETA de categoría 4, que impactó la RACCN el 3 de noviembre 2020, y diez días después, el Huracán IOTA impactando en esta misma Región en categoría 5, produciendo una enorme destrucción y la pérdida de 21 vidas humanas, con afectaciones a más de 3.0 millones de personas en todo el país. Ocasionaron pérdidas y daños estimados en US \$990.1 millones, equivalente al 7.84% del PIB nominal de 2020, afectando, entre otros bienes: 45,523 viviendas, 261 centros escolares, 95 unidades de salud, 201 Puentes, 1,975 km de caminos de macadán (kms), 4,889 kms de caminos rurales y 1,750 kms de carreteras, 36 edificios públicos, 2 muelles; sin contar los daños en la producción y el medio ambiente (PNLCP, 2022-2026¹²).

El país ha sido afectado severamente por ciclones tropicales con consecuencias directas a lo largo de su historia. Según el Primer Informe Bienal de Actualización de Nicaragua (Gobierno de Nicaragua, 2023), entre 1980-2022, se registra la ocurrencia de 29 ciclones tropicales, 20 inundaciones y 12 eventos de sequías. Los eventos difieren tanto en la magnitud de los efectos socioeconómicos y ambientales. Hasta el 2022, las pérdidas y daños generados por el impacto de fenómenos hidrometeorológicos asciende a USD 8,354.5 millones, los cuales se distribuyen 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. De acuerdo con los datos recopilados en el IBA1, las mayores pérdidas y daños se han generado por los ciclones tropicales, por la mayor ocurrencia de estos y sus impactos directos en la infraestructura. Se dispone de información sobre 15 ciclones, los que suman USD 8,318.3 millones. El 85% de este monto se concentra en cinco huracanes: Joan, Mitch, Eta, Iota, Alleta y Félix.

¹² [https://www.pndh.gob.ni/documentos/pndhActualizado/11_LINEAMIENTO_XI_\(19jul21\).pdf](https://www.pndh.gob.ni/documentos/pndhActualizado/11_LINEAMIENTO_XI_(19jul21).pdf)

La ocurrencia de estos eventos afecta significativamente al país. Según la plataforma nacional de información y conocimientos sobre el cambio climático de Nicaragua (INETER, s.f.), se han observado los siguientes impactos de la variabilidad y el cambio climático en el país.

Tabla 4. Impactos observados del cambio climático en Nicaragua

Sector	Impacto
Salud humana	• Aumento de la morbilidad debido a enfermedades permanentes asociadas a perturbaciones ambientales inducidas por la variabilidad climática (aquellas transmitidas por vectores). • Aumento de los costos de salud e intervención en la atención a la salud. • Incrementos de enfermedades asociadas con la desnutrición. • Aparición de nuevas enfermedades por migración de vectores y reemergencia de otras enfermedades ya controladas.
Sector productivo/sector agropecuario	• Los impactos del cambio climático en sistemas agropecuarios, bajo los diferentes escenarios climáticos, tienen una tendencia a la disminución en los rendimientos de los cultivos de frijol y maíz generalizada para el territorio nacional y más vulnerable para los municipios con características agroecológicas críticas (bajas precipitaciones y altas temperaturas). • Aumento de la erosión de los suelos. • Pérdida de nutrientes, debido a inadecuadas prácticas culturales del manejo de los suelos e intensas lluvias.
Recursos hídricos	• Agotamiento estacional de algunas reservas de agua subterráneas, debido a que la demanda ha superado la oferta de los acuíferos en el corredor seco. • Contaminación de aguas subterráneas en algunos acuíferos costeros, debido a la intrusión salina. • Acelerado proceso de sedimentación en las fuentes hídricas superficiales, debido al intenso proceso de deforestación y pérdida de la cobertura vegetal unido a las prácticas ganaderas extensivas. • Incremento en los riesgos de contaminación de los cuerpos de agua debido a prácticas culturales del uso excesivo de productos fitosanitarios en la agricultura.
Biodiversidad	• Reducción de la biodiversidad volviendo los hábitats climáticamente inapropiados. • Pérdida de hábitats, lo que reduce las poblaciones y la distribución de las especies. • Las sequías prolongadas que provocan escasez de agua, mortalidad en algunas plantas y animales, migración de especies o incremento de sus poblaciones. • Desequilibrio en los sistemas naturales, incremento de algunas especies como las ratas a niveles de plagas, enfermedades, la reducción de refugios y fuentes de alimento para los animales silvestres. • Pérdidas estacionales de cultivo, debido a la variabilidad climática.

Sector	Impacto
Áreas de Conservación Ambiental y zonas marino-costeras	• La migración de especies de la vida silvestre marina y cambio en los patrones de distribución. • Disminución de los rendimientos del recurso pesquero, especialmente las de mayor comercialización. • Incremento en la sedimentación de las costas. • Disminución de especies de agua dulce y marinas por incremento en la temperatura del agua. • Reducción del número de pescadores y del número de embarcaciones dedicadas a las faenas de pesca artesanal. • Dificultad de la navegación en cursos de ríos por sequías (Río San Juan). • Cambios en la geomorfología en costas y playas. • Riesgos sobre infraestructuras costeras.
Infraestructuras y asentamiento humano	• Daños a la superficie de rodamiento en carreteras y la infraestructura vial rural. • Incremento de los costos en infraestructuras. • Aumento en los costos de mantenimiento vial. • Afectaciones a la vivienda y al fondo edificado. • Aumento de riesgos físicos sobre centros poblados

Fuente: Plataforma nacional de información y conocimientos sobre el cambio climático de Nicaragua

Las condiciones actuales de vulnerabilidad del país son la resultante del conjunto de variables sociales, económicas, ambientales y programáticos acumulados a lo largo de su historia, las cuales se intensifican con el impacto y los efectos del cambio climático. En este sentido, es de vital importancia contar con planes y estrategias de adaptación para reducir las pérdidas y daños ocasionados por el cambio climático y construir una sociedad y economía más resilientes.

Arreglos institucionales

El cambio climático intensifica la frecuencia e impacto de fenómenos meteorológicos extremos, causando mayores daños en sistemas naturales y humanos. Según el IPCC (2023), las comunidades más vulnerables, históricamente las que menos han contribuido al problema, enfrentan desproporcionadamente estos efectos debido a inequidades y limitaciones en su desarrollo. En respuesta, Nicaragua ha incorporado en su Política Nacional de Cambio Climático (2022) principios clave como justicia climática con reparación, reparación de pérdidas y daños, y financiamiento climático.

En la actualidad, Nicaragua no cuenta con un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) integral para sistematizar y documentar las acciones de adaptación al cambio climático realizadas, sin embargo, se reconoce la importancia de contar con un sistema que dé respuesta a las necesidades de información, fortalezca la transparencia en los futuros reportes internacionales sobre la gestión del cambio climático realizada en el país y contribuya a la toma de decisiones estratégicas.

La atención al cambio climático y sus efectos es realizada por todas las instituciones del Gobierno de Nicaragua. Los programas y proyectos con enfoque de adaptación al cambio climático son implementados (en su mayoría) por: MARENA, Ministerio para la Promoción de Emprendimientos, MAG, MEM, MTI. Con respecto a la atención del riesgo de desastres y los efectos adversos del cambio climático, es liderado por el SINAPRED. En el contexto de la acción contra el cambio climático y la presentación de los reportes comprometidos en el marco del Acuerdo de París, la información proviene del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales y el SINAPRED (Tabla 5).

Tabla 5. Instancias del Gobierno de Nicaragua vinculadas con la gestión del financiamiento climático internacional

Instancia	Marco legal	Rol
Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA)	La base legal sustantiva del Ministerio está constituida en el Artículo de la Ley 290 “Ley de Organización, Competencias y Procedimientos del Poder Ejecutivo” publicado en la Gaceta No.102, Diario oficial del 3 de junio de 1998	Sus principales acciones están enfocadas en coordinar y dirigir la política ambiental del estado y promover el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales de la Nación. Sus principales atribuciones están dirigidas al control, normación y regulación de la gestión ambiental y los recursos naturales; supervisar el cumplimiento de los convenios y compromisos internacionales del país en el área ambiental. Con respecto a las acciones de adaptación, es el responsable de garantizar la aplicación de la Política Nacional de Cambio Climático, así como de realizar el monitoreo de las acciones implementadas por los programas y proyectos a nivel nacional que aportan a la resiliencia.
Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres (SINAPRED)	Ley 337, Ley creadora del Sistema Nacional para la Prevención, Mitigación y Atención de Desastres.	Orienta la organización territorial a todos los niveles, así como la formación, preparación, prevención, comunicación, atención, mitigación y respuesta de todo lo concerniente a la gestión de riesgos y desastres. Su finalidad es reducir el impacto de los fenómenos potencialmente peligrosos. Dentro de sus funciones destaca la promoción del enfoque de reducción de las vulnerabilidades de la población. A través de las comisiones interinstitucionales, sistematiza y recopila las pérdidas y daños ocasionados por eventos hidrometeorológicos extremos o cualquier evento que ocasionen daños al país.

Fuente: Elaboración propia

Políticas/medidas/planes de adaptación al 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.

Política Nacional de Cambio Climático

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 sub pilares 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 Agro-productivos 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.

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

Enfatiza que la lucha contra la pobreza es la herramienta principal para reducir la sensibilidad frente a los impactos del cambio climático en Nicaragua. Por ello, la acción climática es una prioridad nacional integrada en siete de los doce lineamientos estratégicos del plan, que incluyen objetivos y acciones directamente relacionados con la resiliencia climática.

El PNCL-DH 2022-2026 promueve la formulación de planes de ordenamiento territorial resilientes y planes de desarrollo urbano para los 153 municipios del país. Estos planes buscan organizar los espacios y recursos para maximizar las actividades económicas, sociales, culturales y ambientales de manera sostenible.

En su lineamiento #1: Medidas para enfrentar los impactos de la variabilidad y el cambio climático, establece acciones para: i) gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras, y detener la pérdida de biodiversidad; ii) fomentar el cuidado, resguardo, conservación y uso sostenible de la biodiversidad dentro y fuera de las áreas protegidas; iii) reforzar el diseño e implementación de políticas, programas y proyectos ambientales y de protección de los recursos naturales y iv) consolidar la gestión integral de riesgos frente a desastres y calamidades (Gobierno de Nicaragua, 2021c).

Estrategia Regional de Cambio Climático con su plan de acción 2018-2022

Es una herramienta complementaria a los esfuerzos y planes nacionales y locales de adaptación y reducción de vulnerabilidad que los países SICA están asumiendo para promover una cultura de adaptación y mitigación al cambio climático asociado a la disminución de la pobreza, donde se privilegie el desarrollo humano transgeneracional y que sobre todo busca proteger la vida, los bienes y los servicios naturales que la garantizan. La Estrategia¹³ se considera un instrumento de cooperación y soporte a las agendas locales, nacionales y regionales en base una cooperación suficiente, oportuna y previsible derivada de la Convención Mundial para el Cambio Climático para el fortalecimiento de capacidades.

Política centroamericana de gestión integral de riesgo de desastre 2015 – 2030

Aprobada en la XXXV Reunión Ordinaria de jefes de Estado y de Gobierno de los países del SICA, el 30 de junio de 2010. La Política centroamericana de gestión integral de riesgo de desastre CGIR¹⁴ ajustada y armonizada con los marcos conceptuales y de acción derivados del Marco de Sendai en materia de reducción de riesgo de desastres, tienen como desafío generar en la presente y las futuras generaciones, una Región Resiliente en armonía con el ambiente para el pleno desarrollo de la vida, reduciendo la pobreza y las

¹³ https://www.cac.int/sites/default/files/Estrategia_Regional_de_Cambio_Clim%C3%A1tico.pdf

¹⁴ https://disasterlaw.ifrc.org/sites/default/files/media/disaster_law/2021-03/PCGIR-informe.pdf

desigualdades, y así avanzar hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con una perspectiva holística, integradora y multidimensional.

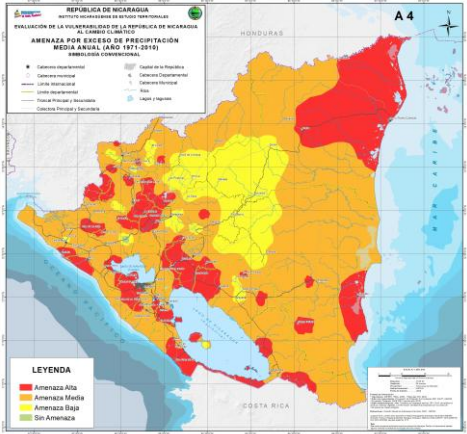
El objetivo general es fomentar la Gestión Integral de Riesgo de Desastres en el desarrollo de los países de Centroamérica, contribuyendo a la competitividad de los modelos de producción y la protección del ambiente, mediante el desarrollo de capacidades para prevenir, reducir, afrontar y lograr la pronta recuperación ante desastres, para asegurar la sostenibilidad y el bienestar de la población, desde un enfoque integral (multisectorial y territorial) de respeto y garantía de los derechos humanos, considerando la multiculturalidad, la inclusión y la equidad de género.

Impactos, riesgos y vulnerabilidades

En el año 2022, Nicaragua realizó un estudio de Evaluación de la Vulnerabilidad Territorial de la República de Nicaragua al Cambio Climático; 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.

El estudio proporciona la evaluación y mapeo de 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 (Tabla 6).

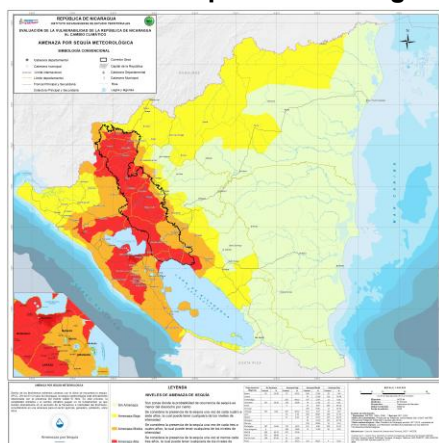
Tabla 6. Síntesis de las amenazas y/o susceptibilidades que afectan al sistema territorial

Amenaza	Síntesis
Amenaza por exceso de precipitación  LEYENDA - Amenaza Alta - Amenaza Media - Amenaza Baja - Sin Amenaza	El comportamiento de la amenaza por exceso de precipitación, según los valores de media anual, indican una alta recurrencia según los valores medios de los últimos 39 años. Las zonas más impactadas del país se encuentran en parte de los departamentos Boaco, Chontales, Rivas, Estelí, Managua y Granada; y en la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte. Los valores medios anuales son la base para evaluar la vulnerabilidad por exposición ante esta amenaza.

Amenaza

Síntesis

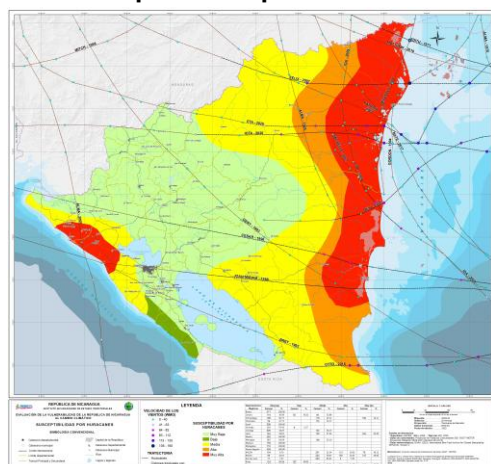
Amenaza de sequía meteorológica



En Nicaragua, 5,631,377.87 hectáreas están amenazadas por sequía meteorológica. El 21% enfrenta una amenaza alta, afectando 1,533 comunidades en departamentos como Nueva Segovia, Madriz, Estelí, Matagalpa, Boaco, Chontales, León, Managua, Carazo y Granada. La amenaza media cubre el 22.52% del área y la baja el 56.48%.

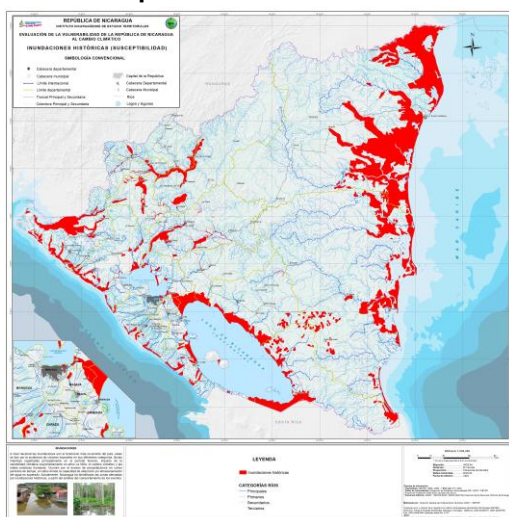
El corredor seco, con precipitaciones entre 600-1000 mm, abarca 866,531.21 hectáreas y afecta 1,151 comunidades en el noroeste de la zona central, atravesando Nueva Segovia, Madriz, Estelí, Matagalpa, Boaco y Chontales. En esta región, el 76.96% presenta alta amenaza, el 20.69% media y el 2.36% baja.

Susceptibilidad por huracanes



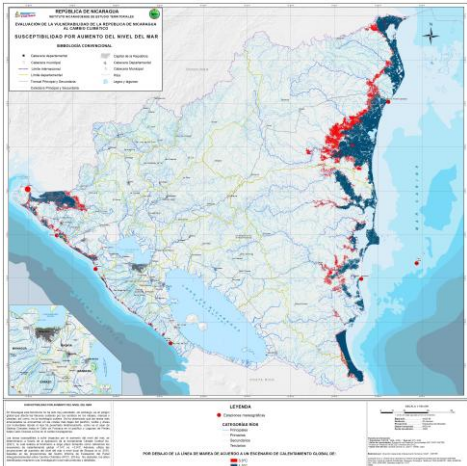
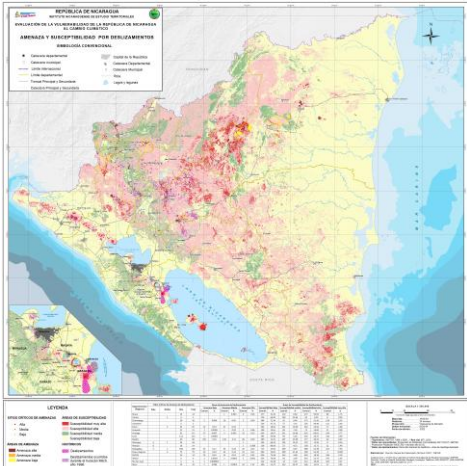
En los últimos 120 años, Nicaragua ha registrado 52 ciclones tropicales: el 53% fueron huracanes (28), el 42% tormentas tropicales (22) y el 4% depresiones tropicales (2). Los meses con mayor incidencia han sido octubre (32.6%), septiembre (25%) y noviembre (13.4%). Entre los huracanes más destructivos destacan Alleta (1982) y Mitch (1998), así como Iota y Eta (2020), estos últimos de categorías 5 y 4, respectivamente, con trayectorias similares que afectaron gravemente la RACCN en un intervalo de 15 días.

Susceptibilidad a inundaciones



En Nicaragua, 1,465 comunidades son susceptibles a inundaciones, concentrándose en las planicies costeras de la RACCN, RACCS y el Pacífico, incluyendo el Río San Juan, el Golfo de Fonseca (Chinandega), León, zonas cercanas al río Tipitapa (Managua, Masaya, Granada) y las costas del Lago Cocibolca (Boaco, Chontales, Río San Juan).

En el centro-norte, las inundaciones históricas afectan áreas cercanas a grandes ríos como el Grande de Matagalpa, San Ramón, Compasagua, y Olama (Matagalpa); La Trinidad, Estelí y Pueblo Nuevo (Estelí); el río Coco, Palacagüina y el río Estelí (Madriz); además de localidades en Nueva Segovia y Jinotega, como Apanas y zonas del río Coco.

Amenaza	Síntesis
Susceptibilidad por aumento del nivel del mar 	Según Climate Central Inc. (2021), los territorios susceptibles al aumento del nivel del mar en Nicaragua se concentran sobre las áreas costeras colindantes con el Océano Pacífico principalmente en el Delta Estero Real, Jiquilillo, Corinto, Las Peñitas y Puerto Sandino, en menor nivel en Pochomil, Popoyo y San Juan del Sur; y, en las áreas costeras colindantes con el Mar Caribe principalmente en Bismuna, Cayos Miskitos, Bilwi, Ariswatla, Prinzapolka, Sandy Bay Sirpi, Orinoco, Laguna de Perlas, Corn Island, Little Corn Island, Kukrahill, Bluefields, Monkey Point, y Greytown.
Amenaza/susceptibilidad de deslizamiento 	Los departamentos con mayor concentración de sitios críticos por amenaza alta son León (113), Matagalpa (100) y Madriz (90). En áreas amenazadas por deslizamientos, destacan Rivas con el 1.07% de su territorio afectado (18 comunidades), Madriz con 0.49% (48 comunidades) y la RACCN con 0.32% (42 comunidades). Las áreas de amenaza media predominan en Madriz (3.21% en 136 comunidades) y Matagalpa (0.43% en 30 comunidades). La susceptibilidad muy alta a deslizamientos afecta el 2.56% del territorio nacional (2,079 comunidades), concentrándose en Matagalpa, León y Jinotega. La susceptibilidad alta cubre el 30.64% del territorio (5,139 comunidades).

Fuente: INETER, 2022b

En el mismo estudio, 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: (i) 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, (ii) 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 (Tabla7)

Tabla 7. Indicadores de vulnerabilidad que más inciden en la vulnerabilidad global del territorio nacional

Macro zona	Zona	No. Comunidades con vulnerabilidad		Indicadores de exposición (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, 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,

Macro zona	Zona	No. Comunidades con vulnerabilidad		Indicadores de exposición (vulnerabilidad alta y muy alta)	Indicadores físicos, sociales, económicos -productivos y ambientales (nivel de vulnerabilidad alta y muy alta)
		Alta	Muy alta		
		45	29	Sequía meteorológica, exceso de precipitación, inundaciones, huracán, deslizamientos	vulnerabilidad ambiental por tasa de resiliencia, accesibilidad vial, vulnerabilidad del hábitat. 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.
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.

Macro zona	Zona	No. Comunidades con vulnerabilidad		Indicadores de exposición (vulnerabilidad alta y muy alta)	Indicadores físicos, sociales, económicos -productivos y ambientales (nivel de vulnerabilidad alta y muy alta)
		Alta	Muy alta		
	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.

El estudio reveló que, a nivel nacional, 2,506 comunidades presentan un nivel de vulnerabilidad global clasificado entre alto y muy alto. De este total, el 18.58% corresponde a comunidades con vulnerabilidad muy alta y el 31.95% a aquellas con vulnerabilidad alta. En estas comunidades, todos los indicadores analizados inciden de manera significativa, aunque con diferentes niveles de impacto, según sus características biofísicas, económicas-productivas, sociales y ambientales, así como su grado de exposición a diversas.

En el territorio nacional las comunidades con vulnerabilidad global alta y muy alta se distribuyen en la zona pacífico en los municipios El Viejo, Chichigalpa, Chinandega y Corinto del departamento Chinandega; en los municipios León, La Paz Centro y Telica del departamento León; 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 Quezalaguaque, El Jicaral y Larreynaga del departamento León.

En la zona pacífico centro 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 los municipios San Francisco Libre y Tipitapa del departamento Managua.

En la zona pacífico sur en los municipios Moyogalpa, Alta gracia, Tola y San Juan del Sur del departamento Rivas; en 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 en los departamentos Boaco, Chontales; 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 10).

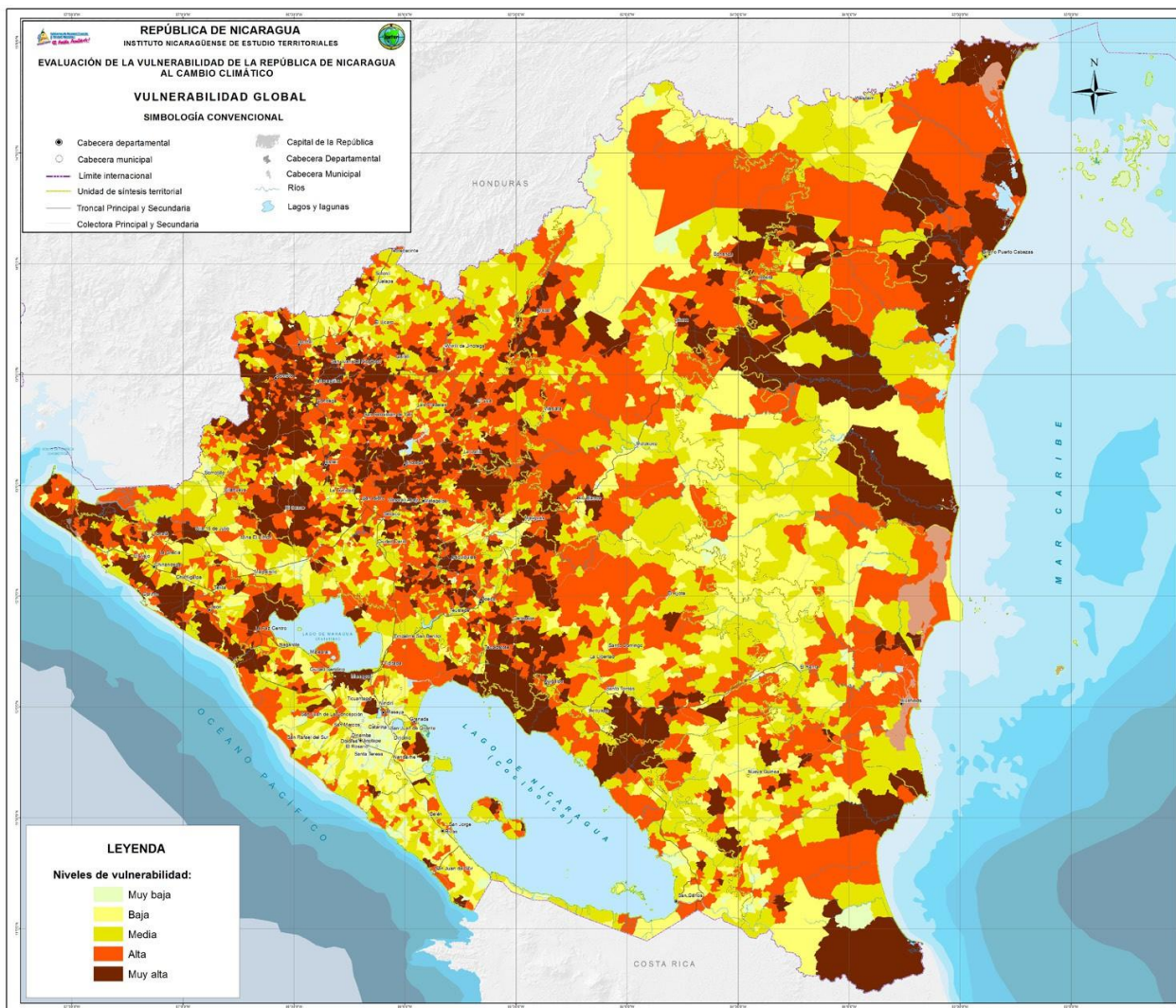


Figura 10. Vulnerabilidad global en el territorio nacional

Fuente: INETER, 2022b

Prioridades de adaptación y barreras

En el contexto de alta vulnerabilidad de Nicaragua frente al cambio climático, se evidencia la necesidad de abordar desafíos críticos que demandan esfuerzos estratégicos en diversas áreas. Estos desafíos resaltan la importancia de fortalecer la capacidad institucional, técnica y social del país para gestionar eficazmente los impactos climáticos. A continuación, se detallan los principales aspectos y acciones clave:

- Lucha permanente contra la pobreza y reducción de vulnerabilidades territoriales**
 La pobreza es un factor que agrava la vulnerabilidad climática, restringiendo la capacidad de las comunidades para enfrentar, responder y recuperarse de los impactos climáticos. Por ello, es crucial implementar programas de desarrollo sostenible que generen oportunidades económicas locales, reduzcan la inseguridad y fortalezcan la resiliencia territorial.

2. Reducción de las brechas socioculturales, económicas, políticas, históricas y de género

Las desigualdades estructurales amplifican los riesgos para los grupos más vulnerables, incluidos mujeres, pueblos indígenas y comunidades marginadas. Abordar estas brechas requiere integrar enfoques de equidad de género y respeto por la diversidad cultural en las políticas públicas y proyectos de desarrollo.

3. Acceso y movilización de recursos financieros internacionales

La movilización de financiamiento externo es esencial para mitigar las pérdidas y daños derivados del cambio climático. Nicaragua necesita fortalecer su capacidad para acceder a fondos internacionales, así como garantizar la implementación de estrategias de adaptación que protejan tanto a los ecosistemas como a las comunidades.

4. Transversalización de la adaptación al cambio climático en todos los ámbitos de la sociedad

La integración de la adaptación en las políticas públicas, planes de desarrollo y actividades económicas es indispensable. Este enfoque debe involucrar a los gobiernos locales, sector privado, academia y sociedad civil, promoviendo la acción climática como un eje transversal en todos los sectores.

5. Implementación de un modelo de desarrollo sostenible y resiliente

Un desarrollo basado en la sostenibilidad requiere priorizar el manejo adecuado de recursos naturales, fomentar prácticas agrícolas y económicas sostenibles, y construir infraestructuras adaptadas a los riesgos climáticos. Este modelo debe estar alineado con los compromisos internacionales y orientado hacia un equilibrio entre las necesidades humanas y la protección del medio ambiente.

Adicionalmente, fortalecer la conciencia y educación climática en todos los niveles de la sociedad es fundamental para dotar a las comunidades de herramientas que les permitan adaptarse a un futuro incierto. La promoción de investigaciones y el acceso a tecnologías innovadoras también juegan un rol clave en la mejora de las capacidades nacionales para enfrentar este desafío global.

Progreso en la implementación de la adaptación

En 2020, Nicaragua presentó ante el CMNUCC una actualización de su NDC, incrementando su ambición mediante la incorporación de medidas prioritarias de adaptación al cambio climático. Estas acciones, sin embargo, están condicionadas a la recepción de apoyo financiero internacional para su implementación, lo que subraya la necesidad de cooperación global para enfrentar los desafíos climáticos.

En el 2023, se llevó a cabo el estudio titulado "Sistematización y evaluación de las medidas de adaptación al cambio climático implementadas a través de proyectos ejecutados en Nicaragua" como parte de los esfuerzos por monitorear y evaluar las acciones de adaptación implementadas en el país. Este análisis, basado en las metodologías de evaluación promovidas por la CMNUCC, se enfocó en los proyectos financiados por organismos internacionales entre 2010 y 2020, proporcionando una evaluación integral de su alcance y resultados.

Como parte de los resultados, se logró clasificar y categorizar las medidas de adaptación al cambio climático por sector de intervención. Esto contribuyó en identificar las brechas de

conocimiento, tecnológicas y de apoyo para definir un sistema de monitoreo y evaluación de la adaptación en Nicaragua:

- 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.
- Conocimiento in situ de las instituciones del GRUN ejecutoras de los proyectos y programas. A partir de la experiencia y conocimientos adquiridos en los procesos de acompañamiento al Min Empren, MARENA e Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (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.

Para el análisis, fueron seleccionados cuatro proyectos y programas que 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 y programas se enfocan en los sectores agrícola, pecuario, forestal, de la cadena de café, cacao y sistemas agroalimentarios familiares.

Como resultados del análisis, se identificaron 59 medidas de adaptación al cambio climático, las cuales fueron clasificadas en 12 categorías de acuerdo con la similitud en el objetivo y alcance de cada una de éstas.

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 8).

Tabla 8. Distribución de las medidas de adaptación al cambio climático por categoría

Categoría de la medida de adaptación	N° medidas	%
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%

Categoría de la medida de adaptación	N° medidas	%
Planificación para la adaptación al cambio climático	4	6.8%
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

IV. Estado actual de las NDC en Nicaragua

La Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) de Nicaragua fue presentada ante la CMNUCC en 2018 y actualizada en 2020, destacando de manera cualitativa los esfuerzos realizados para contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático, en cumplimiento del Acuerdo de París.

En relación con la mitigación, la NDC se enfoca en los sectores de energía y gestión forestal, uso de la tierra y cambio de uso de la tierra. Plantea medidas para ampliar la generación de energías renovables, así como acciones de conservación y restauración de los bosques

En coherencia con el derecho al desarrollo sostenible del pueblo de Nicaragua, la NDC contempla la implementación de estrategias productivas nacionales alineadas con los marcos normativos y de política del país. Estas acciones buscan fomentar la inversión extranjera y de cooperación internacional, contribuyendo al cumplimiento de las metas establecidas en los sectores priorizados.

4.1 Acciones de Mitigación propuesta en la NDC

Sector Energía

El crecimiento de la generación eléctrica a través de fuentes de energías renovables se ha visto limitado por el alto precio de las tecnologías para la generación de energía limpia, lo que ha obligado a Nicaragua en establecer un equilibrio entre la producción de energía con fuentes diversas.

Debido a lo anterior, se plantea en la NDC, incrementar el porcentaje de generación de eléctrica por medio de otras fuentes de energía renovable como solar, eólica y biomasa a un el 65% en el año 2030, que representa con respecto al año 2007, un incremento del 35% en la participación de las energías renovables dentro de la matriz eléctrica nacional, considerando el aumento de la cobertura.

La meta está alineada con las prioridades estratégicas del país y toma en cuenta los principales instrumentos de política de desarrollo del sector energético, particularmente el Plan de Expansión de la Generación Eléctrica (2019-2033).

Para el 2023, se reporta que la capacidad instalada nominal por fuentes renovables era del 45.75%, un 6.77% superior a la capacidad de la línea base de la NDC (capacidad instalada en el 2007 era del 38.98%). El mayor avance del sector energético de Nicaragua ha sido la diversificación de su capacidad instalada en términos de energías renovables: hidroeléctrica, geotérmica, biomasa, eólica y solar.

Según el Sistema Nacional de inversión Pública de Nicaragua¹⁵ (SNIP), durante el periodo 2007 – 2022, el país ha dispuesto de fondos nacionales del tesoro y cooperación internacional (donaciones y préstamos) para alcanzar la transición hacia energías renovables. Durante los últimos 15 años, de forma general en el sector energético se han invertido USD 855.67 millones en donde la mayor proporción de las inversiones es generada por los préstamos con el 74.55% (USD 637.88 millones), un 17.54% con fondos nacionales del tesoro (USD 150.05 millones) y un 7.92% (USD 67.74 millones) de donaciones.

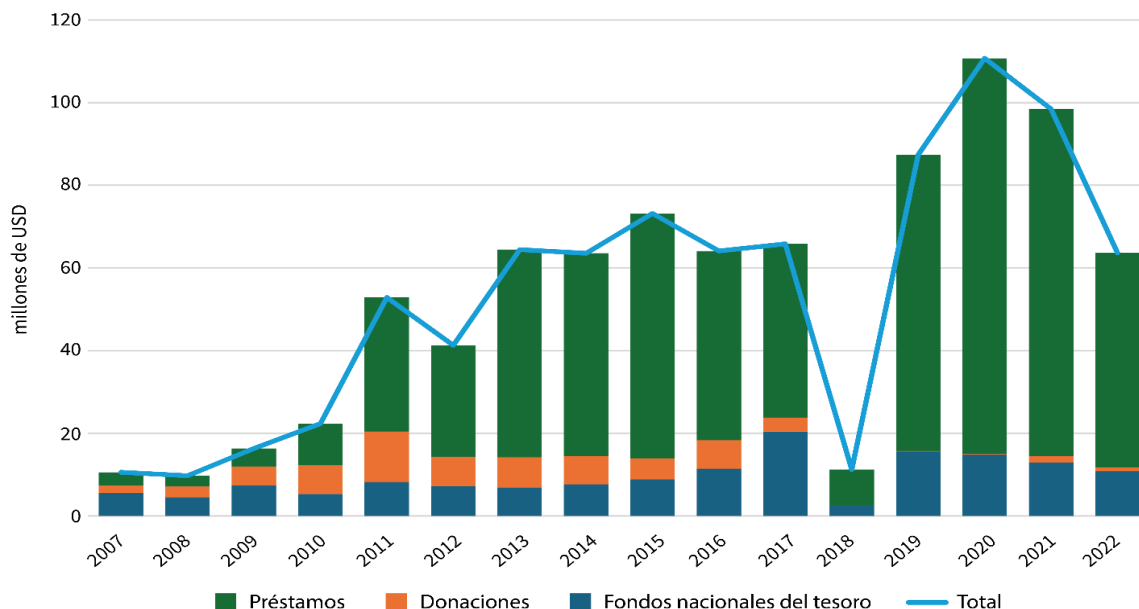


Figura 11. Inversión realizada en Nicaragua en el sector energía para dar cumplimiento en la NDC (2007 - 2022)

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

Nicaragua cuenta con una extensa cobertura en bosques naturales que representan el 38.50% del área total de la superficie continental equivalente a 4,976,441.56 ha (INETER 2020) que lo convierte en el cuarto país de Centro América con mayor área de bosques, y por ello, con potenciales condiciones para incentivar su desarrollo a partir del patrimonio forestal. Según la composición biológica, se han identificado 4 tipos de bosque: latifoliado, conífera, palma y mangle.

¹⁵ SNIP - Sistema Nacional de Inversiones Públicas

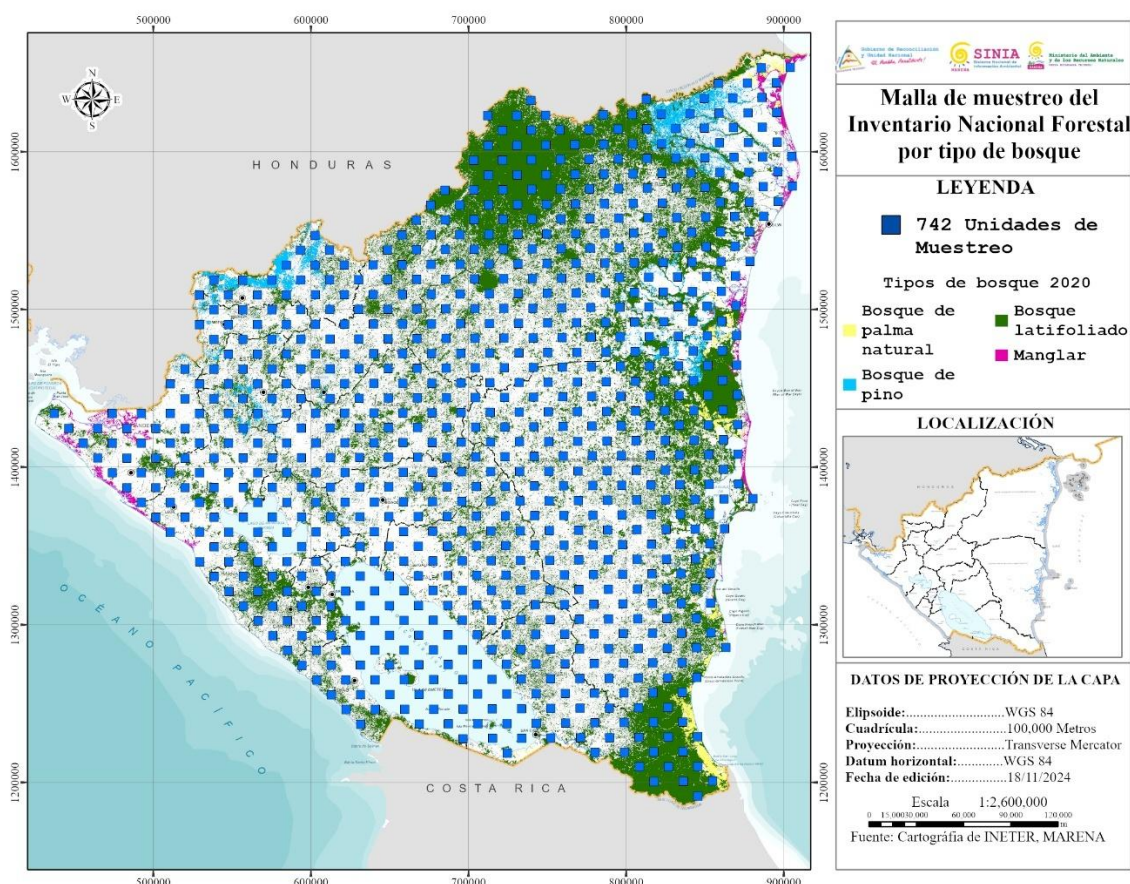


Figura 12. Malla de muestreo del Inventario Nacional Forestal por tipo de bosque.

Fuente: Cartografía de INETER, MARENA.

La pérdida de bosques naturales sigue siendo un reto para Nicaragua. El más reciente reporte de cambio de uso de suelo a nivel nacional presentado por MARENA (2018), evidencia que durante el período comprendido entre el año 2000 al 2015 el país perdió 100,815 ha de bosque anuales, es decir, la deforestación se redujo en un 52% con respecto a la cifra reportada entre el período 1983 – 2000 (208.303 ha).

Según los estudios de cambio de uso de suelo histórico realizado para el periodo 2005 – 2015, Nicaragua tiene una tasa anual promedio de regeneración natural de 50 mil ha/año y cuenta con un potencial de área para implementar acciones de manejo y restauración de cobertura forestal de 1.048 Millones de Ha.

Debido a lo anterior, Nicaragua propone en su NDC para el sector Bosques, uso de la tierra y cambios de usos reducir las emisiones para el año 2030 en un 25% con respecto a la línea base de país, mediante acciones de restauración, manejo y conservación de los bosques.

La meta se enfoca en promover medios de vida resilientes al cambio climático mediante la promoción del manejo sostenible de los bosques y el incremento productivo de los sistemas

agrícolas y ganaderos, creando condiciones para alcanzar una transición de desarrollo económico menos dependiente de la deforestación.

Para el 2022, se reportan emisiones de 10,431,071 CO₂, un 27.81% menor a las reportadas en la línea base de país de la NDC (NREF 2005 – 2015, emisiones por deforestación bruta 14,450,074 CO₂). Las múltiples acciones, estrategias y políticas de protección y manejo sostenible de los bosques desarrolladas por el Gobierno de Nicaragua han generado un impacto significativo en la reducción de la deforestación a nivel nacional.

4.2 Acciones de Adaptación propuestas en la NDC

Para hacer frente a la adaptación al cambio climático, el país requiere apoyo financiero para desarrollar medidas de adaptación prioritarias, tales como:

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. En el año 2021 se hará efectivo el proceso de fortalecimiento tecnológico.
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.

Monitoreo y evaluación de las acciones de adaptación y su progreso

En el marco de los compromisos asumidos por el GRUN ante la CMNUCC para reportar avances en materia de adaptación, así como para dar seguimiento a las políticas públicas nacionales, en esta sección se presentan las directrices y criterios generales que orientan la propuesta de desarrollo de un sistema nacional 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 procesos relacionados con la recopilación, registro, almacenamiento, análisis y presentación de información, facilitando así el seguimiento del progreso en el cumplimiento de las metas establecidas. La propuesta del sistema se aborda desde dos enfoques complementarios, que buscan garantizar una visión integral y eficiente en su implementación.

- Seguimiento y Monitoreo (SM), 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 (SM&E), permiten 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; 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.

El propósito de la propuesta del sistema de SM&E 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 Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) será la instancia responsable y coordinadora en la gestión y administración del sistema.
- Las instituciones públicas que implementan proyectos de desarrollo o relacionados serán coadyuvantes para implementar el sistema.

- MARENA será el 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 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) de efecto, para evaluar la eficacia de las medidas para alcanzar la adaptación al cambio climático en los diversos; y (3) 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.

Para iniciar el proceso de diseño del sistema, es fundamental que el MARENA establezca y mantenga un registro permanente y actualizado de los proyectos o programas financiados por organismos multilaterales. Para lograrlo, se debe fomentar la comunicación y coordinación con el Ministerio de Hacienda y Crédito Público (MHCP) que actúa como contraparte del GRUN en los convenios de financiamiento y con los ministerios responsables de la implementación de los proyectos. Estas instituciones deben proveer la información y documentación necesaria para garantizar un registro completo y confiable.

En cumplimiento de los requerimientos de la CMA 5 en materia de transparencia y soporte de las fuentes de información, el MARENA deberá utilizar los mecanismos institucionales existentes para acceder, resguardar y proteger la confidencialidad de la información proporcionada. Esto incluye el manejo adecuado de documentos digitales relacionados con el diseño, la implementación y la finalización de los proyectos, asegurando su uso exclusivo para fines oficiales.

Considerando las limitaciones de recursos, se recomienda comenzar el registro de proyectos o programas existentes mediante la sistematización de la información en bases de datos manejables, como hojas de cálculo en Excel. Este enfoque inicial permitirá construir una base sólida para la gestión de información, mientras se trabajan en mejoras progresivas hacia un sistema más robusto y especializado.

Propuesta de indicadores de adaptación al cambio climático

La propuesta de indicadores a nivel de actividades por cada sector priorizado constituye un elemento clave para garantizar un seguimiento efectivo de las acciones de adaptación al cambio climático. En esta propuesta se detalla la nomenclatura específica de cada indicador, acompañada del tipo de unidad de medición correspondiente, lo que permite estandarizar y facilitar la recopilación, el análisis y la comparación de datos a lo largo del tiempo y entre diferentes sectores.

Estos indicadores no solo proporcionan una herramienta técnica para evaluar el progreso y la efectividad de las medidas implementadas, sino que también desempeñan un papel fundamental en la toma de decisiones. Al ofrecer datos claros y medibles, contribuyen a identificar áreas críticas, optimizar recursos y ajustar estrategias según las necesidades específicas de cada sector priorizado. De esta forma, la propuesta fortalece la capacidad del país para abordar los desafíos del cambio climático de manera integral y basada en evidencia.

En las siguientes tablas, se presenta la propuesta 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 9. 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, 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 10. 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	
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

Medida de adaptación	Indicador	Métrica de medición	Objetivo de Desarrollo sostenible	Objetivo del sector
		Número de comunidades rurales e indígenas beneficiados	11. Ciudades y comunidades sostenibles	agua Disponibilidad del recurso según demanda ofrecida: consumo humano, productivo, energético e industrial. Contempla acciones de infraestructura y restauración.
		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 11. 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 12. 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.
	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	Contempla acciones a pequeños agricultores de subsistencia

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	

Medida de adaptación	Indicador	Métrica de medición	Objetivo de Desarrollo sostenible	Objetivo del sector
		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 13. 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.
		Número de personas capacitadas	13. Acción por el clima	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.

Fuente: Elaboración propia

Sector priorizado: Infraestructura y asentamientos humanos

Tabla 14. 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	
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 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
		Número de obras o ingeniería civil implementados en caminos	11. Ciudades y comunidades sostenibles	

Medida de adaptación	Indicador	Métrica de medición	Objetivo de Desarrollo sostenible	Objetivo del sector
infraestructura vial		Número de familias beneficiadas directa o indirectamente (área de influencia)	11. Ciudades y comunidades sostenibles	riesgo climático en sus obras de infraestructura.
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

V. Principios fundamentales de las Metas de las NDC de Nicaragua

La implementación de la NDC requiere reconocer que el cambio climático es un desafío transversal que incide en las decisiones públicas y privadas, con impactos directos en el crecimiento económico y social del país. Su integración al desarrollo nacional demanda la adopción de los siguientes principios generales:

1. Enfoque en desarrollo sostenible

El cambio climático debe influir en las decisiones y acciones de desarrollo, priorizando medidas que combinen mitigación y adaptación, que aseguren un crecimiento económico sostenible frente a sus impactos, contribuyan a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

2. Complementariedad con la gestión del riesgo de desastres

La acción climática se complementa con la gestión del riesgo, entendiendo que reducir la exposición y vulnerabilidad actual también fortalece la capacidad de adaptación futura. Las opciones económicas que son frágiles ante la variabilidad climática presente no se adaptarán al cambio climático futuro; por ello, las medidas deben abordar simultáneamente riesgos actuales y futuros.

3. Innovación y uso eficiente de los recursos

La respuesta al cambio climático debe incorporar innovación en el desarrollo tecnológico, los procesos productivos, las estrategias empresariales y las inversiones públicas. Esto permitirá un desarrollo económico más seguro, con menor exposición a riesgos climáticos y mayor capacidad de mitigación de GEI.

4. Enfoque ecosistémico

La adaptación debe reconocer que la degradación de los ecosistemas incrementa la vulnerabilidad y reduce la capacidad de mitigación. Las medidas se articularán en un marco dinámico que priorice la conservación y restauración de los ecosistemas del país.

5. Equidad de género

Considerando que las mujeres son protagonistas en todos los sectores económicos del país incluyendo la producción y la comercialización de productos agrícolas y pesqueros, actividades que son receptoras de los impactos del cambio climático y la variabilidad del clima, las medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático incorporarán todos los derechos consignados en los diferentes instrumentos legales nacionales sobre equidad de género. Nicaragua cuenta con Ley de igualdad de derechos y oportunidades (LEY N°.648, aprobada el 14 de febrero de 2008)¹⁶, la cual establece 6 lineamientos en materia

¹⁶ [http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/\(\\$All\)/_DFACDD675534DACE0625744B0077C73F](http://legislacion.asamblea.gob.ni/normaweb.nsf/($All)/_DFACDD675534DACE0625744B0077C73F)

de medio ambiente orientando la incorporación en las políticas ambientales del país el enfoque de género como un eje transversal.

6. Participación ciudadana

Las medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático incorporarán la participación de la población en general, en especial aquellas más vulnerables, bajo el modelo de familia y comunidad que impulsa el país.

7. Viabilidad de las medidas

Las medidas deben ser cuidadosamente evaluadas para determinar su viabilidad económica, social, ambiental y climática, para ello se alcanzarán las metas propuestas en la política a los menores costos y generar los mayores beneficios posibles.

8. Finanzas climáticas

El sector público y privado trabajarán de manera conjunta en la movilización de recursos financieros para apoyar la mitigación y la adaptación al cambio climático.

9. Reconocimiento a los pueblos originarios y comunidades indígenas

El cambio climático afecta de manera particular los hábitos, costumbres y tradiciones de los pueblos indígenas y afrodescendientes. En este marco, se garantizará su participación plena y el respeto de sus derechos de propiedad comunal establecidos en la Ley N.º 445. Asimismo, las estrategias nacionales, como la de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal (REDD+), cumplirán con las salvaguardas ambientales y sociales para asegurar la inclusión de estos pueblos en la gestión sostenible de los recursos naturales.

VI. Avances en la implementación de las NDC

Metas establecidas en la NDC 2020 y el progreso en la implementación

La NDC de 2020 de Nicaragua define tres metas estratégicas y ambiciosas con el propósito de contribuir a la acción climática global sin comprometer el desarrollo nacional. A continuación, se presenta un resumen de las metas principales, junto con sus indicadores, el año objetivo de cumplimiento, los condicionantes asociados y de manera breve el progreso en la implementación y alcance de las metas. Esta información es clave para monitorear el progreso del país en la implementación de su NDC y su compromiso con la mitigación del cambio climático (Tabla 15).

Tabla 15. Resumen de las metas y del progreso en la implementación de la NDC de Nicaragua

Sector	Contribución	Meta	Año meta	Indicador de monitoreo	Condicionamiento	Progreso
Energía	65% de la capacidad instalada de la matriz eléctrica deberá provenir de fuentes de energías renovables país.	65%	2030	Porcentaje de capacidad instalada de energía renovable respecto al total en el país.	Financiamiento	Nicaragua ha logrado avances significativos en la capacidad instalada de generación a partir de energías renovables y en la diversificación de sus fuentes. Para el 2023, el 45.75% de la capacidad instalada correspondió a energías renovables, en comparación con el 38.98% reportado en 2007. Esto representa un avance de la meta en un 6.77%. Se proyecta que, mediante la implementación del Plan de Expansión de la Generación Eléctrica, este porcentaje alcance un 65% para 2035, consolidando el compromiso del país con la transición energética y la sostenibilidad.
Uso y Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)	Reducir las emisiones de CO ₂ generadas por la deforestación bruta a nivel nacional en un 25% con	25%	2030	Porcentaje de reducción de emisiones de CO ₂ generadas por la deforestación bruta	Financiamiento	Según el Sexto INGEI de Nicaragua, para el 2022, se reportan emisiones de 10,431,071.01 CO ₂ eq. La línea base de país presentada en la NDC (2005 – 2015) es de 14,450,074.00 CO ₂ eq. Esto representa un avance

Sector	Contribución	Meta	Año meta	Indicador de monitoreo	Condicionamiento	Progreso
	respecto a la línea base de país.					en la reducción de las emisiones provenientes de la deforestación bruta de un 27.81%
Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)	Reducción del consumo de gases fluorados considerados en la enmienda de Kigali	10%	2029	Porcentaje de reducción de consumo de HFCs respecto al periodo base (2020-2022)	Ninguno	Se ha establecido una línea base del consumo promedio de HFCs durante el periodo 2020-2022 (304,406.10 ktCO ₂ eq). Esta información permitirá monitorear los compromisos nacionales de reducción gradual de HFCs de acuerdo con los porcentajes estipulados en la Enmienda de Kigali, a partir de 2024.

Fuente: Elaboración propia

VII. Compromisos de Nicaragua en el mejoramiento de la métrica de sus NDC

El cambio climático es uno de los más grandes desafíos de la actualidad, con efectos a escala global. Ante los alarmantes escenarios climáticos, en el año 2015, mediante un acuerdo internacional jurídicamente vinculante, las partes de la CMNUCC aprobaron el Acuerdo de París¹⁷. El Acuerdo entró en vigor en 2016 y su objetivo es “Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático”.

Para lograr el objetivo, los países propusieron alcanzar el máximo de las emisiones de GEI lo antes posible para que el planeta tenga un clima neutro para mediados de siglo. Este compromiso se presenta en el Artículo 4, el cual también alienta a cada parte que debe preparar, comunicar y mantener las sucesivas contribuciones determinadas a nivel nacional que tenga previsto efectuar. Las Partes procurarán adoptar medidas de mitigación internas, con el fin de alcanzar los objetivos de esas contribuciones.

En este sentido, Nicaragua se adhirió al Acuerdo de París en el 2017, reforzando su compromiso con la lucha ante el cambio climático y sus efectos, considerando que el Acuerdo es un instrumento global que permitirá la unidad de intenciones y esfuerzos para enfrentar el cambio climático y los desastres.

7.1 Sector Energía

El sistema de generación eléctrico de Nicaragua está constituido por plantas conectadas al Sistema Interconectado Nacional (SIN) y plantas conectadas al Sistema Aislado Nacional (SAN). Los recursos energéticos son generados por fuentes de energía primaria y secundaria. La energía primaria proviene de fuentes que se extraen directamente de la naturaleza, tales como: la leña y la biomasa; eólica, hidráulica, solar fotovoltaica y geotérmica. La energía secundaria es producida en centros de transformación mediante la refinación de petróleo y las carboneras. Los combustibles empleados en el país son el diésel; fuel oil; gas licuado de petróleo; gasolina; keroseno; coque de petróleo; desechos vegetales; leña; otras biomásas: carbón vegetal; jet fuel; gas de aviación y, a partir del año 2019, el biogás.

La gestión de la industria eléctrica en Nicaragua se realiza mediante la participación de instancias del Gobierno, los operadores y los agentes de mercado. El MEM es el rector del sector energético y es responsable de ejecutar los planes estratégicos y otros instrumentos de políticas públicas para el desarrollo del sector energético.

¹⁷ https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_spanish_.pdf

En 1998, Nicaragua publica la Ley de la Industria Eléctrica¹⁸, siendo base para regular la participación del sector privado. Dicha ley comprende la generación, transmisión, distribución, comercialización, importación y exportación de la energía eléctrica. A partir de ese hito, se observa un crecimiento continuo en la capacidad de generación en el sistema interconectado nacional, que, a su vez, contribuyó en ampliar la cobertura del servicio eléctrico en el país. Según el Plan indicativo de expansión de la generación eléctrica 2021 – 2035¹⁹, en los últimos 15 años la demanda de potencia ha crecido a razón de 2.35% en promedio, mientras que la energía creció 3.01% (MEM, 2021) (Figura 13 y Tabla 16).

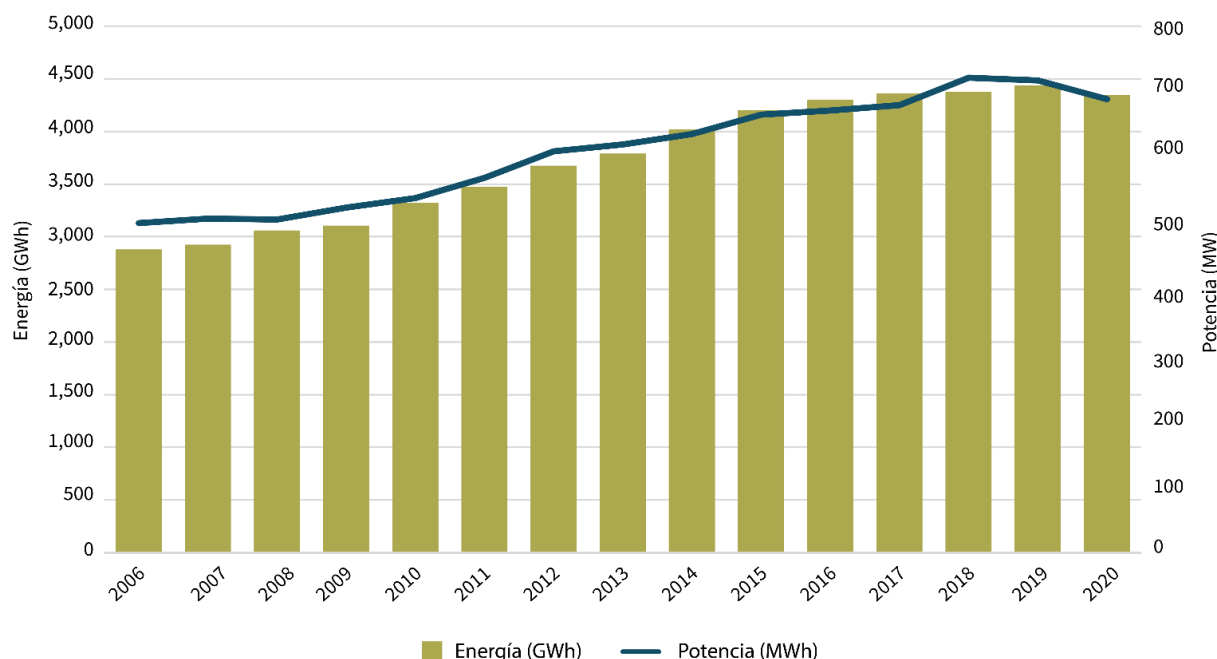


Figura 13. Demanda Histórica del Sistema Interconectado Nacional 2006-2020

Fuente: Datos del MEM

Tabla 16. Crecimiento anual (%) de la demanda Histórica del Sistema Interconectado Nacional 2006-2020

Indicador	Crecimiento (%) / año							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Potencia (MW)		1.32	-0.22	3.59	2.75	5.68	7.09	1.67
Energía (GWh)		1.5	4.66	1.47	7	4.64	5.7	3.1
Indicador	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Potencia (MW)	2.58	4.61	0.96	1.21	6.15	-0.59	-3.97	
Energía (GWh)	6.05	4.64	2.34	1.37	0.39	1.37	-2.07	

Fuente: Datos del MEM

¹⁸ <https://www.cndc.org.ni/publicaciones/Ley%20272,%20Ley%20de%20Industria%20Electrica.pdf>

¹⁹ https://www.mem.gob.ni/wp-content/uploads/2023/11/Plan_Indicativo_Expansion_Generacion_Electrica_2021-2035-Final.pdf

Durante el periodo 1998 al 2007, el mayor crecimiento del sector fue debido a fuentes no renovables, con un aporte significativo del bagazo de caña. En el 2005, se sufrió una crisis energética nacional debido al descenso de la capacidad instalada (a menos de 500 MW) debido a la reducción de la precipitación por el efecto del fenómeno natural ENOS-NIÑO²⁰, disminuyendo la generación de las plantas hidroeléctricas, lo cual se combinó con la falla de generación en las plantas más antiguas. Para enfrentar esta crisis, el Gobierno de Nicaragua decidió con carácter de urgencia la instalación de 60 MW en motores de combustión a base de Diesel y en el año 2008 se instalaron 60 MW a base de bunker (CEPAL, 2015).

Para el año 2007, la capacidad instalada era de 817.60 MW, de los cuales el 61.02% de fuentes no renovables y el 38.98% de fuentes renovables (Tabla 17). Durante 2008 hasta 2015, la mayor contribución en la capacidad de generación fue mayor por fuentes no renovables.

Según el Plan Indicativo de Expansión de la Generación Eléctrica 2021 – 2035, la capacidad instalada nominal para el 2023 era del 54.25% de no renovable y el 45.75% renovable (Figura 14 y Tabla 17). Sin embargo, para este año la generación de electricidad está dominada por las fuentes renovables, en donde aportan un 68.62%, mientras las no renovables un 31.38% (Tabla 17). El Plan plantea un esfuerzo de país por favorecer las fuentes renovables, disminuir la dependencia de los combustibles fósiles, la seguridad energética, limitar las importaciones, diversificar las fuentes de energía, la sustentabilidad ambiental y bajar los costos energéticos.

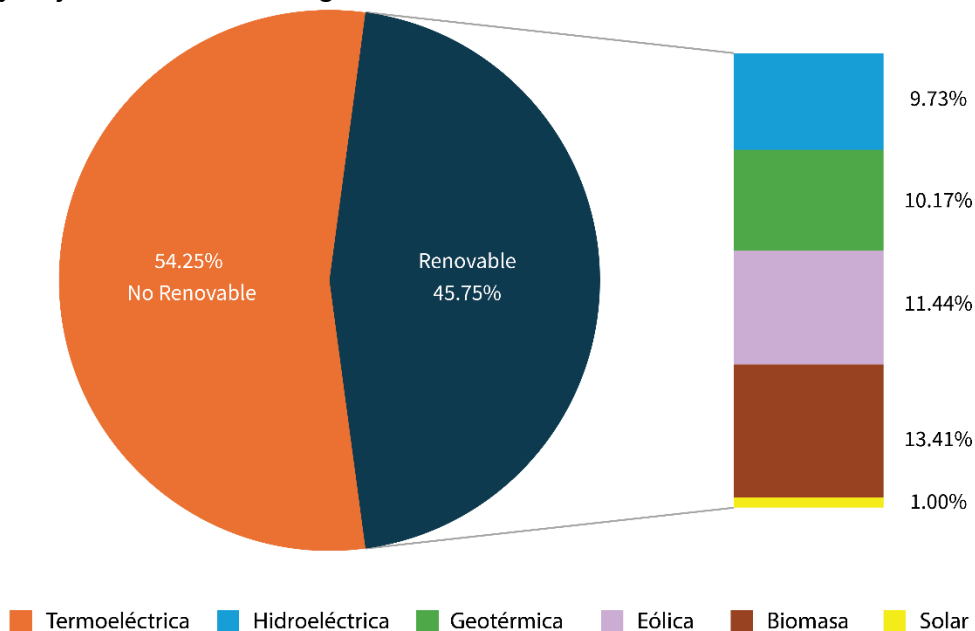


Figura 14. Capacidad instalada nominal (%) por tipo de fuente para el 2023

Fuente: Elaboración propia con datos del MEM

²⁰ <https://cambioclimatico.ineter.gob.ni/impacto.html>

Tabla 17. Capacidad instalada nominal (MW) por tipo de fuente (2006-2023)

Año	Termoeléctrica	Hidroeléctrica	Geotérmico	Eólica	Biomasa	Solar	Total
2006	432.50	104.40	87.50	0.00	126.80	0.00	751.20
2007	498.90	104.40	87.50	0.00	126.80	0.00	817.60
2008	560.10	105.30	87.50	0.00	126.80	0.00	879.70
2009	614.50	105.30	87.50	40.00	121.80	0.00	969.10
2010	682.50	105.30	87.50	63.00	121.80	0.00	1,060.10
2011	716.10	105.30	87.50	63.00	121.80	0.00	1,093.70
2012	717.50	105.30	164.50	146.60	133.80	0.00	1,267.70
2013	717.50	119.70	154.50	146.60	133.80	1.38	1,273.48
2014	717.50	119.70	154.50	186.20	133.80	1.38	1,313.08
2015	717.50	137.20	154.50	186.20	133.80	1.38	1,330.58
2016	720.00	142.45	154.50	186.20	176.60	1.38	1,381.13
2017	793.60	142.45	154.50	186.20	176.60	13.96	1,467.31
2018	793.60	142.45	154.50	186.20	176.60	13.96	1,467.31
2019	870.71	157.42	153.24	186.20	218.20	13.96	1,599.73
2020	870.71	157.42	153.24	186.20	218.20	13.96	1,599.73
2021	882.90	158.61	153.24	186.20	218.20	16.29	1,615.44
2022	882.90	158.80	165.44	186.20	218.20	16.29	1,627.83
2023	882.90	158.31	165.44	186.20	218.20	16.29	1,627.34

Fuente: Datos del MEM

Tabla 18. Generación Neta (GWh) por tipo de fuente (2006-2023)

Año	Termoeléctrica	Hidroeléctrica	Geotérmico	Eólica	Biomasa	Solar	Total
2006	2,058.12	299.25	276.98	0.00	194.35	0.00	2,828.70
2007	2,115.84	300.56	211.06	0.00	235.29	0.00	2,862.75
2008	2,019.11	529.47	289.84	0.00	197.62	0.00	3,036.04
2009	2,241.04	290.16	262.84	109.22	206.00	0.00	3,109.26
2010	2,168.57	499.25	268.25	160.30	224.56	0.00	3,320.93
2011	2,388.37	438.20	241.56	206.49	210.52	0.00	3,485.14
2012	2,167.92	411.21	473.80	324.81	248.23	0.00	3,625.97
2013	1,858.94	448.23	607.31	555.00	275.18	0.65	3,745.31
2014	1,920.80	389.11	590.43	833.69	265.23	1.37	4,000.63
2015	2,158.63	289.68	605.00	852.76	260.83	2.12	4,169.02
2016	2,064.97	419.88	629.50	717.61	316.70	2.06	4,150.72
2017	1,884.51	462.45	674.99	622.58	418.84	13.64	4,077.01
2018	1,801.43	406.53	723.74	788.02	441.99	23.81	4,185.52
2019	1,843.65	222.82	703.10	716.20	546.75	24.23	4,056.75
2020	1,046.12	562.67	694.16	538.83	468.85	22.69	3,333.32
2021	1,197.15	583.03	661.38	645.09	588.7	23.59	3,698.94
2022	1,409.06	603.56	614.97	551.67	578.84	22.25	3,780.35
2023	1,905.24	433.28	666.98	653.77	600.96	22.96	4,283.19

Fuente: Datos del MEM

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

El estudio de las Causas de Deforestación (MARENA, 2019), indica que durante 1983-2000 la cobertura forestal de Nicaragua se redujo en 2.8 millones de hectáreas, un promedio de 170 mil hectáreas al año. La expansión del área agropecuaria avanzó en las cordilleras del noreste central y en las tierras bajas del Caribe. La deforestación anual se mantuvo hasta el 2005, sin embargo, es probable que el período de deforestación neta más alta fuera la década de 1990. El estudio refleja que, en los mapas oficiales del país, la deforestación bruta en el período 2005-2015 fue de 147,000 ha, mostrando una leve disminución con respecto al periodo 1983-2000. La deforestación y degradación forestal en Nicaragua es ocasionada por diferentes agentes directos e indirectos, entre ellos, los factores demográficos (crecimiento de la población, migración) y factores biofísicos (clima, suelos, yacimientos, oferta hídrica, presencia de maderas finas y accesibilidad) (Figura 15).

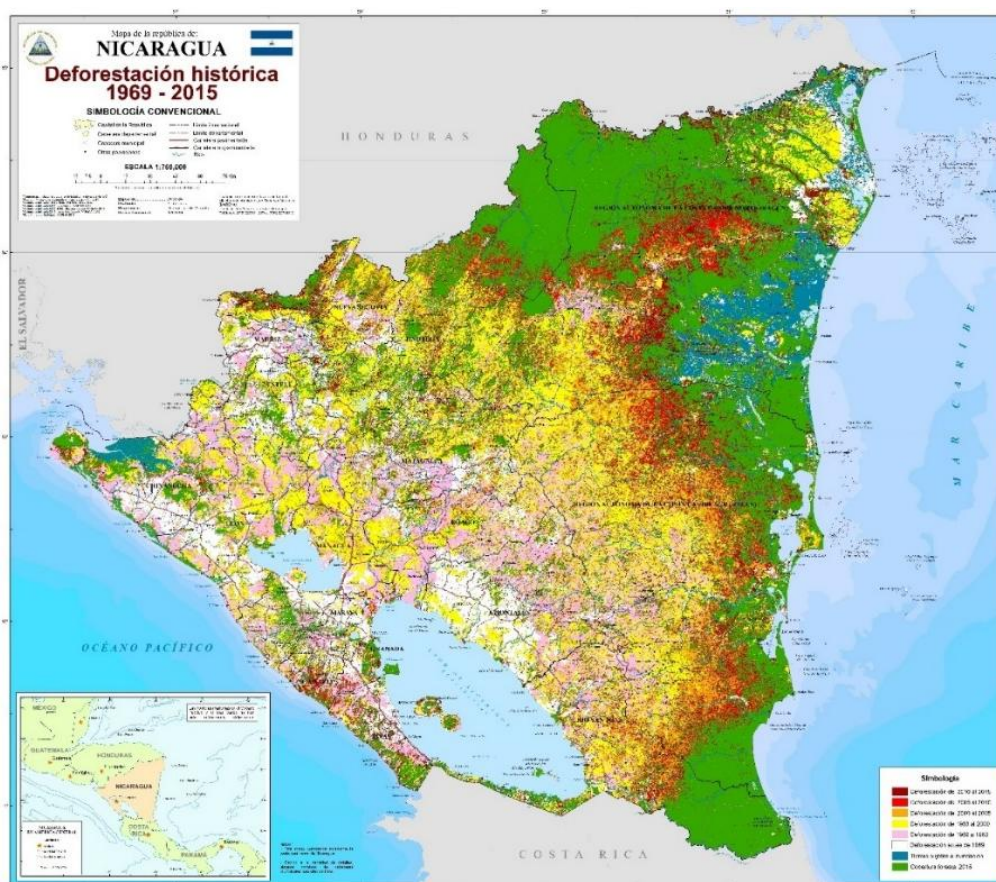


Figura 15. Deforestación histórica en Nicaragua 1969 - 2015

Fuente: Atlas de cobertura forestal y deforestación en Nicaragua 1969 – 2015 (MARENA 2020)²¹

²¹<https://www.marena.gob.ni/Enderedd/wp-content/uploads/MemoriasOrganizados/Investigaciones/Atlas.pdf>

Como parte de los esfuerzos realizados por el Gobierno de Nicaragua para reducir los impactos de la deforestación en el país, en 2014, se inició el proceso de preparación del mecanismo Reducción de Emisiones provenientes de la Deforestación y Degradación de los Bosques (REDD+) para fortalecer los lineamientos nacionales que redujeran a corto, mediano y largo plazo la deforestación y degradación de los bosques. Nicaragua en el 2020, logró cumplir con todos los requisitos del mecanismo REDD+, los cuales eran: la Estrategia de Reducción de Emisiones Provenientes de la Deforestación y Degradación de los Bosques (ENDE-REDD+)²²; el Sistema Nacional de Medición, Monitoreo, Reporte y Verificación (SN-MRV)²³; los Niveles de Referencia de las Emisiones Forestales²⁴ y el Sistema de Información de Salvaguardas Ambientales y Sociales²⁵.

De forma paralela, en el 2020, el país ajustó su NDC en el sector de sector Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura, presentando un incremento de ambición en el porcentaje de contribución a la mitigación del cambio climático condicionada al financiamiento internacional. Para considerar este porcentaje, el MARENA diseñó en el 2019 un Programa de Reducción de emisiones para la Costa Caribe de Nicaragua²⁶, el cual, mediante acciones basadas en la producción y protección, disminuyera la presión sobre los bosques y promoviera inversiones a nivel de fincas. Según lo estimado, el Programa tendría una contribución de 13.69 MtCO₂eq en reducción de emisiones producto de la reducción de la tasa de deforestación durante un periodo de 5 años (2020 – 2025) (Tabla 19).

Tabla 19. Potencial de mitigación de GEI del Programa de Reducción de Emisiones de Nicaragua

Intervenciones propuestas	Bosque (ha)	MTon CO ₂	Supuestos
Gobernanza forestal comunitaria	200,000.00	9.27	200,000 ha de bosques mixtos en 3 bloques dentro de territorios indígenas, con una tasa anual de deforestación de 1,3%. Como resultado de la forestación comunitaria, la tasa de deforestación se reduce gradualmente en un 10% en el año 1 hasta el 50% en el año 5.
Gestión forestal comunitaria	43,656.00	1.25	Existen 2,32 millones de ha de bosques en territorios indígenas, con una tasa anual de deforestación del 1,4%. Como resultado de los incentivos basados en resultados para la deforestación evitada, la deforestación se reduce en un 10% en el año 1 y hasta un 30% en los años 3 a 5. Tenga en cuenta que las 200,000 ha incluidas en la forestación comunitaria se excluyen de esta intervención para evitar la doble contabilización.
Sistemas silvopastoriles	266,000.00	1.98	Fincas incorporadas en 2 fases: primero 800 fincas y luego 5,000 fincas dañadas. Cada finca tiene 56,2 ha y contiene 14 ha de bosque (estimación de CONAGAN). La conservación del bosque en las fincas es una condición. Por lo tanto, la tasa anual de deforestación de 3,26% se reduce a 0.
Sistemas agroforestales	160,000.00	1.19	Para calcular la deforestación evitada se asume que cada finca tiene 56,2 ha y contiene 14 ha de bosque (estimación de

²² <https://www.marena.gob.ni/Enderedd/componentes/programa-estrategia-ende-redd/>

²³ <https://www.marena.gob.ni/Enderedd/sistema-nacional-de-monitoreos/>

²⁴ https://redd.unfccc.int/media/nref_nicaragua_vf_limpio_14072020.pdf

²⁵ <https://www.marena.gob.ni/Enderedd/investigacion/salvaguardas/>

²⁶ https://www.forestcarbonpartnership.org/system/files/documents/ERDP_ESPA%C3%91OL_310719_VF.pdf

Intervenciones propuestas	Bosque (ha)	MTon CO ₂	Supuestos
			CONAGAN). La conservación del bosque en la finca es una condición. Por lo tanto, la tasa anual de deforestación de 3,26% se reduce a 0.
Total	669,656.00	13.69	
Potencial anual (2020 -2025)		2.73	

Fuente: Elaboración propia

La línea base estimada para evaluar el avance en el cumplimiento de la NDC son los Niveles de Referencia de Emisiones Forestales del periodo 2005 – 2015²⁷, los cuales constituyen una base comparativa para monitorear el desempeño de las actividades desarrolladas en el país para reducir las emisiones ocasionadas por la deforestación bruta. Para establecer la línea base, se consideraron los siguientes supuestos:

- Se consideraron solo dos reservorios de carbono: biomasa aérea y subterránea.
- La definición de bosque utilizada por el país para los NREF-N y el mecanismo REDD+ es: Área continua, igual o mayor a 1 hectárea, con una cubierta arbórea igual o mayor al 30%, y una altura promedio del árbol mayor de 4 metros. Esta definición incluye ecosistemas de bambú, manglares, palmas naturales, bosques secos, vegetación ribereña y cultivos permanentes con árboles de sombra.
- De acuerdo con esta definición, no se consideran como bosque las áreas cubiertas con vegetación secundaria natural y/o árboles aislados, combinadas o no con áreas agropecuarias, que no alcanzan el mínimo de 30% de cobertura de dosel, tales como: los tacotales, pasturas arboladas, sabanas naturales, humedales o bosques abiertos.
- Deforestación bruta: cualquier conjunto de cambios de un tipo de vegetación de tierras forestales a otro tipo de uso de suelo y vegetación de tierras no forestales (pastizales, tierras de cultivo, humedales, asentamientos u otras tierras). No se considera la ganancia o restauración natural o inducida del bosque.
- Degradación forestal: la disminución de biomasa por pérdida de cobertura entre un 30% y 69% de dosel, la cual se encuentra asociada a perturbaciones antrópicas. La degradación forestal conlleva la pérdida parcial de la cobertura de vegetación leñosa a partir de una perturbación que no implica un cambio permanente de uso de suelo forestal a no forestal. Las emisiones debidas a degradación forestal se encuentran estimada en las tierras forestales que permanecen como tal.

Según los NREF-N, las emisiones históricas promedio de deforestación bruta se definen como el promedio de las emisiones debidas a la deforestación de cada categoría de bosques durante el período de referencia; a partir de las áreas de cambio de las coberturas y los factores de emisiones utilizados en el país. El promedio anual de emisiones de la deforestación bruta para el período de referencia de 10 años es de 14,450,074 CO₂eq / año, las cuales provienen de una tasa de 147,201.7 ha/año (Tabla 20).

²⁷ https://redd.unfccc.int/media/nref_nicaragua_vf_limpio_14072020.pdf

Tabla 20. Emisiones históricas promedio de carbono por deforestación durante el periodo de referencia (2005-2015)

Conversión	Área anual	Factor de Emisión		Emisión anual
	ha/año	T C/ha	t CO ₂ /ha	t CO ₂ /año
Conversión de Bosque latifoliado intacto (>70) a Vegetación leñosa	17,162.53	34.19	125.36	2,151,414
Conversión de Bosque latifoliado degradado (30-69%) a Vegetación leñosa	52,807.79	23.34	85.58	4,519,329
Conversión de Bosque latifoliado intacto (>70) a Vegetación No leñosa	20,022.95	41.25	151.24	3,028,266
Conversión de Bosque latifoliado deg (30-69%) a Vegetación No leñosa	24,863.67	30.40	111.47	2,771,434
Conversión de Bosque seco intacto (>70) a Vegetación leñosa seca	1,320.19	33.91	124.32	164,128
Conversión de Bosque seco degradado (30-69%) a Vegetación seca leñosa	22,663.34	14.73	53.99	1,223,640
Conversión de Bosque seco intacto (>70) a Vegetación No leñosa	880.13	36.94	135.44	119,202
Conversión de Bosque seco degradado (30-69%) a Vegetación No leñosa	6,821.01	17.76	65.11	444,099
Conversión de Bosque de pino intacto (>70) a Vegetación leñosa	-	16.12	59.11	-
Conversión de Bosque de pino degradado (30-69%) a Vegetación leñosa	220.03	2.58	9.46	2,082
Conversión de Bosque de pino intacto (>70) a Vegetación No leñosa	220.03	23.18	85.00	18,702
Conversión de Bosque de pino degradado (30-69%) a Vegetación No leñosa	220.03	9.64	35.35	7,777
Conversión de Cultivos perm arbolados (>30%) a Vegetación No leñosa	-	16.07	58.94	-
Total	147,201.7	14,450,074		

Fuente: MARENA, 2020b

En el 2024, Nicaragua elaboró su Sexto INGEI, el cual cuenta con mejores fuentes de información para evaluar la dinámica de uso y cambio de uso de suelo en el país para el periodo 2010 - 2020. Los resultados del informe indican que, para el 2020, la cobertura forestal estimada en el país es del 38.50%, equivalente a 4,976,441.56 ha. La mayor proporción de los bosques está compuesta por bosques cerrados con un 62.57% y los bosques abiertos representan el 37.43%. Durante el periodo 1990 hasta el 2020, las tierras convertidas a pastizales muestran una tendencia de incremento de área, las cuales provienen principalmente de tierras forestales convertidas en pastos – deforestación - (para el 2020, representan el 89.94% de las transiciones).

Según INETER (2022a), para el 2021, Nicaragua cuenta con 160 mil fincas que tienen al menos una cabeza de ganado, de las cuales el 73% son fincas con actividad pecuaria. La mayoría pertenecen a pequeños y medianos productores cuyo primordial ingreso económico se basa en la venta de leche, sus derivados (cuajada, queso, crema, quesillo, etc.) y la venta de ganado en pie (destete, descarte, etc.). La ganadería bovina es la actividad con mayor uso de suelo en el territorio nacional, al registrarse un área mayor de 5 millones de manzanas de pasto. De esta área, el 58% son pastos naturales y el 42% son pastos cultivados. El aprovechamiento de la tierra es relativamente bajo con un promedio nacional de 0.8 unidad animal por manzana, lo que mantiene una modalidad de ganadería extensiva en el país.

Considerando los resultados del Sexto INGEI, se realizó un ejercicio de comparación de las tasas de deforestación para el periodo 2005 – 2015 (línea base de país) del NREF-N con respecto al sexto INGEI; en donde se identifica una diferencia de 1.76% (2,589.10 ha/año), siendo superior la tasa de deforestación presentada en el sexto INGEI (Tabla 21).

Tabla 21. Deforestación Bruta 2005 – 2015 (ha)

Fuente y Periodo	Deforestación bruta anual (ha)
Sexto INGEI (2005 - 2015)	149,790.80
NREF Nicaragua (2005 - 2015)	147,201.70
Diferencia	1.76%

Fuente: Elaboración propia

7.3 Sector Procesos Industriales y Uso de Productos

La industria nicaragüense ha experimentado varias etapas de desarrollo a lo largo de las décadas. En los años 50's iniciaron los procesos de transformación de productos tradicionales, mientras que en los 60's se establecieron industrias orientadas al Mercado Común Centroamericano y en los 70's, la industria alcanzó un importante crecimiento, posicionándose como la tercera en Centroamérica. Sin embargo, en los 80's sufrió un retroceso debido al bloqueo comercial impuesto y al cierre de industrias de exportación, lo que se tradujo en una oportunidad para el fortalecimiento de la pequeña industria orientada al mercado interno. En la década de los 90's, la apertura del mercado y la desgravación arancelaria impulsaron las exportaciones, pero también aumentaron las importaciones, influyendo en las industrias locales menos competitivas frente a bienes tecnológicos extranjeros (MIFIC, 2010).

El sector industrial en Nicaragua representa el 14.04% del Producto Interno Bruto (PIB), según datos del Banco Central de Nicaragua (BCN, 2022). Sin embargo, su perfil no incluye actividades de transformación avanzadas mediante procesos químicos o físicos, como las relacionadas con la industria química, metalúrgica, electrónica, o manufactura de productos especializados, es por ello que las emisiones provenientes de estas actividades son inexistentes en el INGEI de Nicaragua.

A pesar de ello, el sector industrial ha mostrado un crecimiento sostenido, impulsado principalmente por la industria manufacturera y la minería no metálica. Estas actividades han sido clave en la diversificación productiva y en la expansión económica. Dentro de la manufactura, se destacan subsectores como alimentos, bebidas y textiles, que han contribuido significativamente tanto al empleo como a las exportaciones. Según el BCN, en 2022, este grupo de actividades experimentó un crecimiento del 5.1% en comparación con 2021, lo que refleja una capacidad creciente para suplir la demanda nacional e internacional de bienes.

No obstante, existen actividades impulsoras de la economía nacional que están consideradas en el INGEI como es la minería no metálica, específicamente actividades

como la producción de cemento, cal y consumo de carbonatos, estos últimos caracterizándose por métodos de producción artesanal y operaciones al aire libre, mientras que la producción de cemento se desarrolla por dos plantas industriales principales: CEMEX y HOLCIM, las cuales son responsables de una parte importante de las emisiones industriales del país.

Con relación a la industria manufacturera nacional, que incluye actividades clave como la producción de alimentos y bebidas, registró un crecimiento del 5.1% en 2022 con respecto a 2021. Este desempeño subraya la importancia estratégica del sector como motor económico de Nicaragua, ya que no solo abastece la demanda nacional de productos esenciales, sino que también impulsa las exportaciones, fortaleciendo así la balanza comercial y generando empleo en el país (BCN, 2023).

Por otro lado, el uso de productos no energéticos, como el asfalto en infraestructura vial, una actividad también considerada en el INGEI, constituye una actividad relevante. Según el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), en 2022 se rehabilitaron 2,344.34 kilómetros de carreteras asfaltadas y se construyeron 40.69 kilómetros de nuevas vías, sumando un total de 24,781.60 kilómetros en la red vial nacional, de los cuales 2,581.35 kilómetros están pavimentados con asfalto. Este sector, aunque no es el mayor emisor, ilustra la importancia de los materiales industriales no energéticos en el desarrollo de infraestructura nacional.

Otra de las actividades consideradas en este sector es el consumo de las sustancias sustitutas a las que agotan la capa de ozono, también denominadas sustancias No-SAO. Esta actividad es de particular interés para la NDC de Nicaragua al incluir una meta de reducción del consumo de sustancias No-SAO, en atención a la Enmienda de Kigali. El consumo de HFCs para 2022 se estimó en 279,409.60 ktCO₂eq, consumo que en su mayoría (99.78%) se realiza en actividades de refrigeración y climatización. El 0.22% restante se consume en protección contra incendios y aerosoles.

7.4 Información necesaria para el seguimiento de la implementación de la NDC

El seguimiento de la implementación de la NDC se debe realizar a través de indicadores de progreso. Para cada una de las metas se cuenta con un indicador el cual se presenta en formato tabular incorporando su definición, metodología de cálculo y las fuentes de información requeridas.

7.4.1 Sector Energía (M1)

7.4.1.1 Indicador de monitoreo del progreso en la meta de Energía

Tabla 22. Indicador para el monitoreo de la meta del sector Energía

Nombre del indicador	Porcentaje de capacidad instalada de energía renovable respecto al total en el país.
Sector	Energía
Definición	Este indicador expresa el porcentaje de capacidad instalada para la generación de electricidad a partir de fuentes renovables, como la energía solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica y biomasa, en comparación con la capacidad instalada total.
Objetivo	Incrementar la matriz energética hasta un 65% con fuentes de energías renovables para el 2030
Meta	65 % al año 2030
Responsable de generar el indicador	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) / Unidad de Cambio Climático
Metodología de cálculo	$\% \text{ Capacidad instalada E.R} = \frac{\text{Capacidad instalada E.R (MW)}}{\text{Capacidad instalada total (MW)}} \times 100$
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Periodicidad	Anual
Información necesaria para el cálculo	Datos de actividad: Capacidad instalada por tipo de fuente de generación
	Unidad: MW
	Fuente: Ministerio de Energía y Minas (MEM) - Anuario Estadístico del Sector Eléctrico

Fuente: Elaboración propia

Análisis del progreso de la meta (M1)

La matriz energética de Nicaragua ha experimentado cambios importantes en la última década, marcados por un incremento gradual en la capacidad instalada de fuentes de energía renovable en comparación con las no renovables para la producción de electricidad.

Nicaragua estableció en su primera NDC la línea base de la meta del sector energía, la cual era la contribución porcentual de la capacidad instalada para cada tipo de fuente del año 2007. Para ese año, la capacidad instalada de fuentes no renovables representaba el 61.02%, mientras que las renovables constituían el 38.98%. Este predominio de fuentes no renovables se mantuvo hasta 2011, año en el que alcanzaron un máximo del 65.47% de la capacidad instalada.

A partir de 2012, la tendencia mostró un cambio significativo, con un incremento gradual y sostenido en la capacidad instalada de fuentes renovables, alcanzando un 47.87% en 2016.

En los años siguientes, el crecimiento de las fuentes renovables se ha estabilizado en torno al 45%, con ligeras fluctuaciones, alcanzando un 45.76% en 2022 (MEM, 2021) (Figura 16 y Tabla 23).

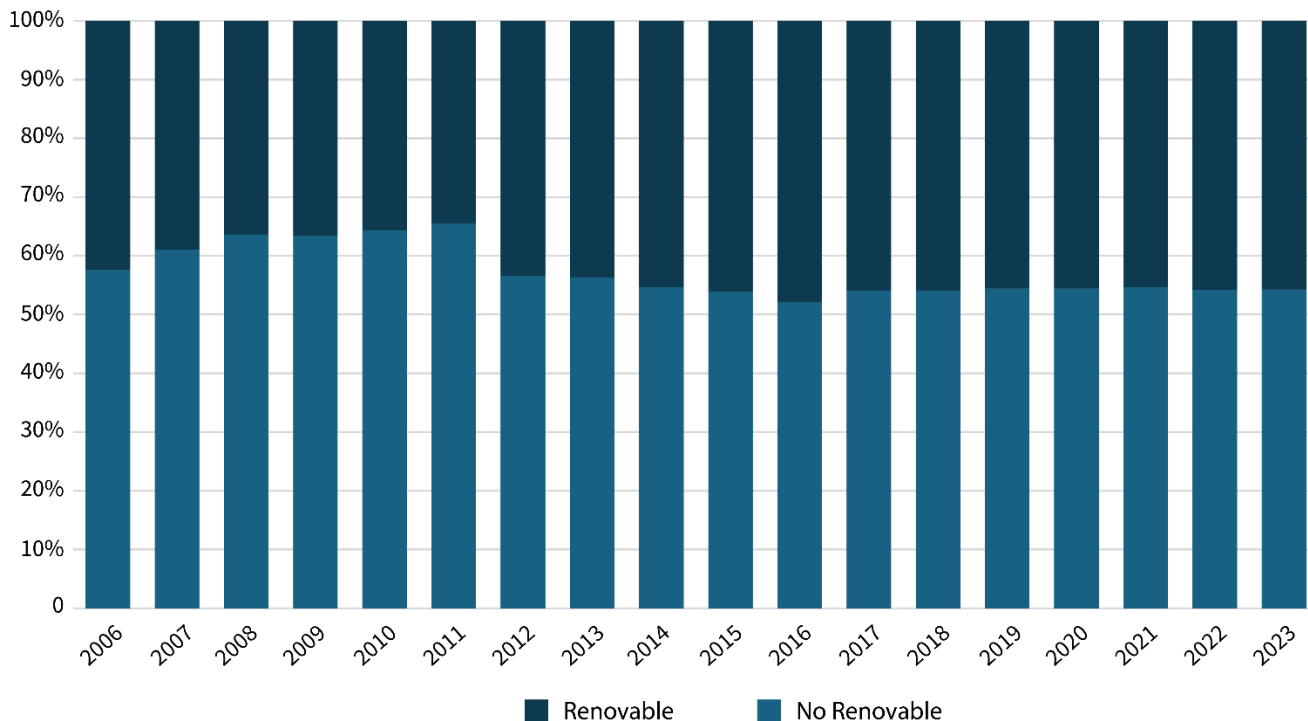


Figura 16. Evolución de la capacidad instalada (%) por tipo de fuente energética en Nicaragua (2006-2023)

Fuente: Elaboración propia con información de MEM e INE

Tabla 23. Evolución de la capacidad instalada por tipo de fuente energética en Nicaragua (2006-2023)

Año	Renovables		No Renovables	
	MW	%	MW	%
2006	432.5	57.57	318.7	42.43
2007	498.9	61.02	318.7	38.98
2008	560.1	63.67	319.6	36.33
2009	614.5	63.41	354.6	36.59
2010	682.5	64.38	377.6	35.62
2011	716.1	65.47	377.6	34.53
2012	717.5	56.60	550.2	43.40
2013	717.5	56.34	555.98	43.66
2014	717.5	54.64	595.58	45.36
2015	717.5	53.92	613.08	46.08
2016	720	52.13	661.13	47.87
2017	793.6	54.09	673.71	45.91
2018	793.6	54.09	673.71	45.91
2019	870.71	54.43	729.02	45.57
2020	870.71	54.43	729.02	45.57
2021	882.9	54.65	732.54	45.35
2022	882.9	54.24	744.93	45.76
2023	882.9	54.25	744.44	45.75

Fuente: Elaboración propia con información de MEM e INE

Desde 2007, uno de los mayores avances en el sector energético de Nicaragua ha sido la diversificación de su capacidad instalada en términos de energías renovables, una estrategia clave para reducir la dependencia de fuentes no renovables y mejorar la sostenibilidad del sistema eléctrico. En 2007, el 38.98% de la capacidad instalada de energías renovables provenía exclusivamente de tres fuentes: hidroeléctrica, geotérmica y biomasa. Sin embargo, esta proporción limitada representaba una matriz energética con pocas opciones sostenibles y se traducían en una potencial vulnerabilidad del suministro eléctrico nacional ante las variaciones en el abastecimiento de fuentes no renovables.

Para 2023, la capacidad instalada de energías renovables incrementó hasta el 45.75%, reflejando avances tanto en la proporción de renovables como en su variedad. A las tecnologías ya presentes en 2007, se sumaron la energía eólica y solar, que aportaron nuevas formas de generación limpias y contribuyeron a diversificar más aun la matriz energética y particularmente las energías renovables. Esta ampliación no solo refuerza el compromiso de Nicaragua con la sostenibilidad, sino que también mejora la resiliencia del sistema eléctrico ante cambios en la demanda y variaciones en el suministro de fuentes tradicionales, posicionando al país de manera favorable para alcanzar sus metas de generación renovable para 2030 (Figura17).

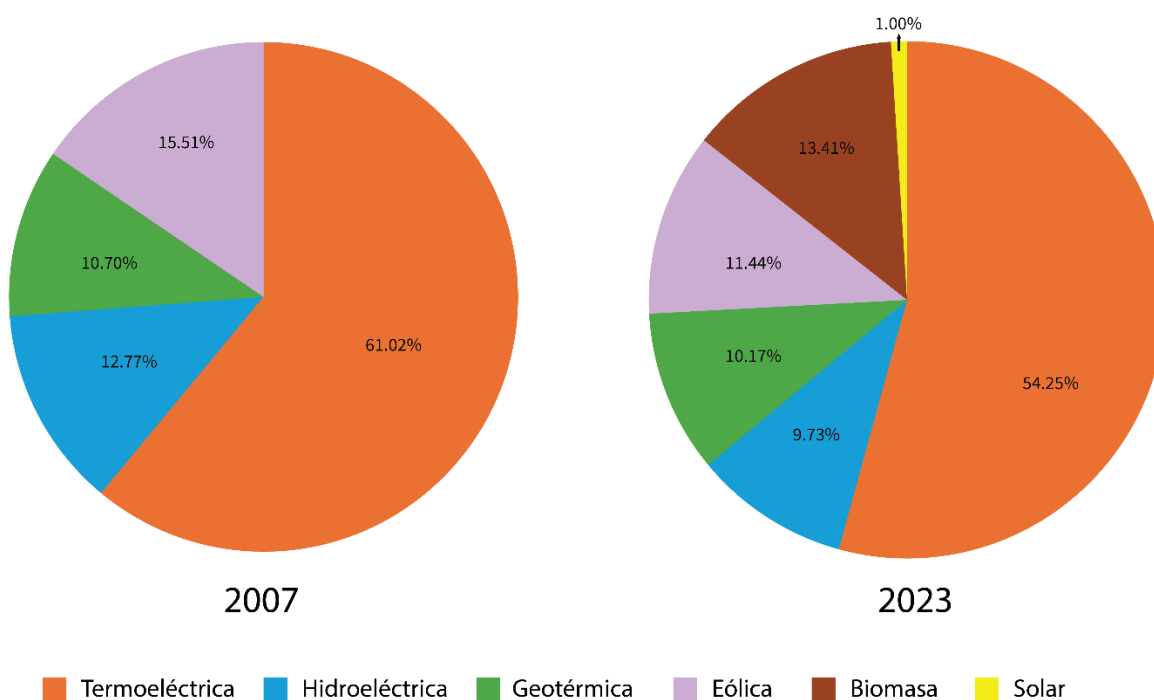


Figura 17. Capacidad instalada (%) año 2007 y 2023

Fuente: Elaboración propia con información de MEM e INE

Entre 2007 y 2022, Nicaragua experimentó un crecimiento sustancial en la capacidad instalada de energías renovables. Durante este periodo, las energías renovables aumentaron su participación significativamente, contribuyendo a la reducción de las emisiones de GEI provenientes del sector energético, particularmente en la generación de electricidad. En 2007 las emisiones provenientes de la generación de electricidad se estimaban en 1,713.65 ktCO₂eq y en 2022 se estimaron en 1,065.49 65 ktCO₂eq, lo que representa una reducción del 37.82% (648.16 ktCO₂eq) (Figura18).

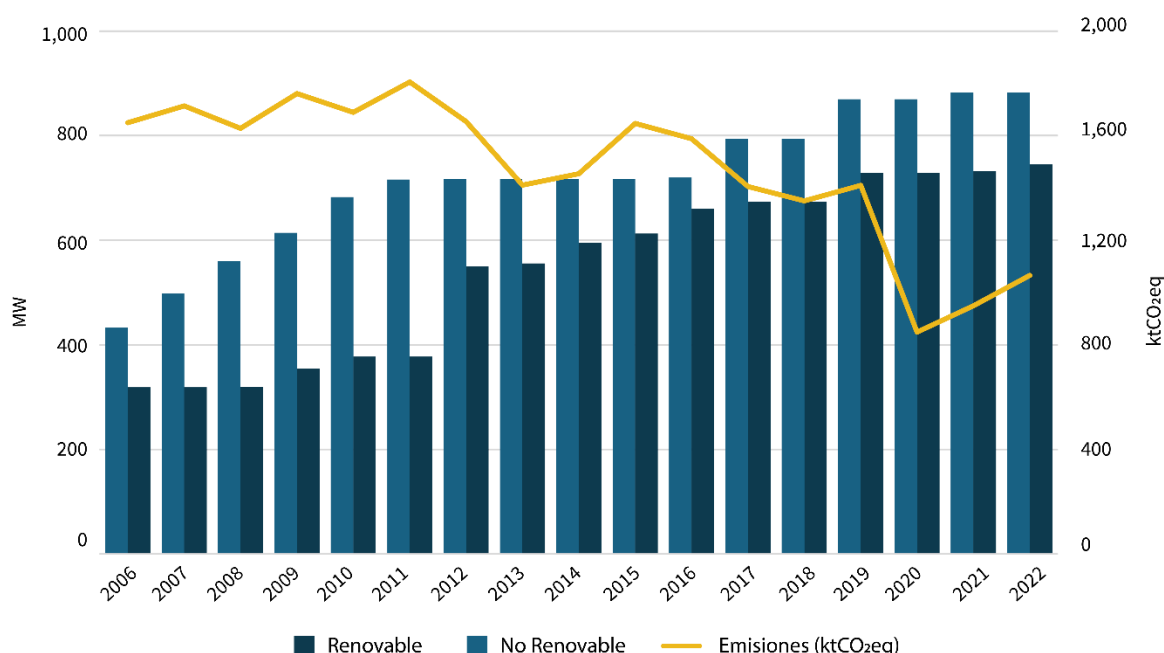


Figura 18. Emisiones de GEI provenientes de la generación de energía eléctrica

Fuente: Elaboración propia

Este aumento en la capacidad de generación renovable permitió desplazar una parte de la electricidad generada por fuentes fósiles, como el fuel oil, que históricamente representaban una parte importante de la producción de energía. Este cambio es un claro ejemplo de cómo la inversión y el impulso hacia las energías limpias no solo favorecen la sostenibilidad energética, sino que también desempeñan un papel crucial en la mitigación del cambio climático, contribuyendo al cumplimiento de los compromisos nacionales de reducción de emisiones y al cumplimiento de la meta del 65% de generación eléctrica a partir de fuentes renovables para 2030.

Además de la contribución en la mitigación al cambio climático, la diversificación la capacidad instalada para la generación eléctrica con fuentes renovables ha sido estratégica para mitigar los efectos de la volatilidad de los precios internacionales de los hidrocarburos. La dependencia de combustibles fósiles expone a Nicaragua a variaciones impredecibles en el costo de generación eléctrica, dado que los aumentos en los precios internacionales de petróleo incrementan directamente los costos de la electricidad cuando se basa en fuentes no renovables. Al integrar energías renovables, el país reduce su vulnerabilidad económica ante estos cambios de precio, ya que las fuentes renovables no dependen directamente de importaciones de combustible y mantienen costos de generación más estables.

Esta mayor estabilidad resulta especialmente relevante en un contexto de precios globales fluctuantes, permitiendo que Nicaragua no solo avance en sus objetivos de sostenibilidad, sino también en la previsibilidad de los costos energéticos, beneficiando a toda la población y las actividades económicas. A través de una matriz diversificada y basada en energías

renovables, el país continúa creando condiciones ante futuras crisis de precios en el mercado internacional de hidrocarburos y fortalece su seguridad energética.

Durante el período de 2011 a 2014, los precios del petróleo alcanzaron niveles históricos, con un promedio de aproximadamente USD 95 por barril. Este aumento significativo en los precios de los hidrocarburos, que alcanzó su punto más alto en 2013 con USD 97.99, puso en riesgo la estabilidad económica de países dependientes de combustibles fósiles para la generación eléctrica (Figura 19). Durante este período, el país logró mantener un crecimiento sostenido del 14% en su producción energética, impulsado por la expansión de la capacidad instalada de energías renovables (Tabla 18).

Entre 2010 y 2012, la capacidad instalada de fuentes renovables en Nicaragua aumentó en un 45.71%, lo que permitió un mayor aprovechamiento de estas energías. Este incremento no solo ayudó a mitigar el impacto de los altos precios del petróleo en ese período, sino que también contribuyó a mantener la producción energética en línea con la demanda. A partir de 2012, el crecimiento promedio de la capacidad instalada ha sido de un 3.63% anual (MEM, 2021).

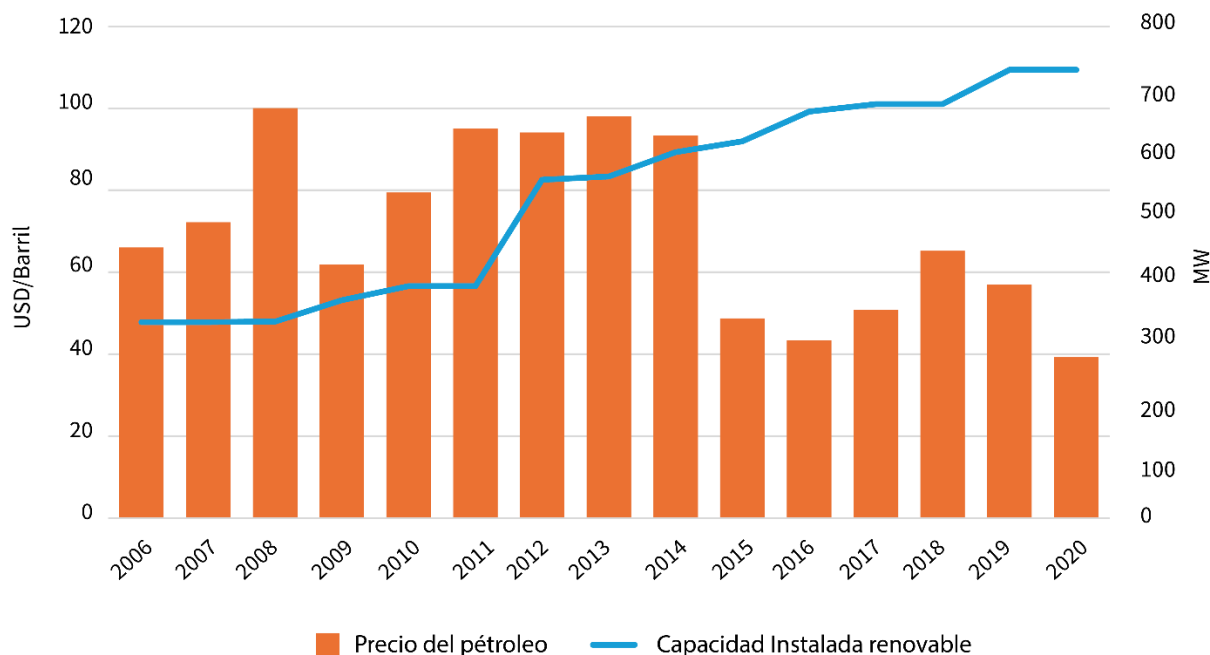


Figura 19. Relación entre el comportamiento del precio del petróleo y la capacidad instalada de energías renovables en Nicaragua

Fuente: Elaboración propia con información de MEM

La meta establecida en la NDC de Nicaragua para 2030 es que el 65% de la matriz energética provenga de fuentes renovables, lo que implica un esfuerzo considerable para incrementar la participación de estas fuentes en aproximadamente 20 puntos porcentuales. Aunque el progreso entre 2011 y 2016 demuestra un avance significativo en diversificación y crecimiento capacidad instalada, es importante destacar que en los últimos años este

crecimiento se ha desacelerado, posiblemente debido a limitaciones tecnológicas, económicas y de infraestructura. Para alcanzar el objetivo planteado, es necesario intensificar la inversión en proyectos de energía renovable y fomentar políticas de incentivo que aceleren la transición hacia fuentes como la solar, eólica, geotérmica e hidroeléctrica. La sólida alineación de esta meta con las condiciones y políticas de desarrollo del sector energético nacional junto a las perspectivas de crecimiento energético nacional demuestran que Nicaragua cuenta con un contexto favorable para el logro de la meta de la NDC.

7.4.2 Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (M2)

La fuente de información que será utilizada para el seguimiento de la NDC en este sector serán emisiones reportadas en los inventarios de GEI del país. Las emisiones están directamente vinculadas a las áreas de cambio reportadas en la malla de evaluación visual multitemporal de INETER (14,842 puntos equidistantes), la cual se basa en el método #3 sugerido por el IPCC “Datos de conversión del uso de la tierra explícitos en el espacio” y la estimación de áreas mediante proporciones. Según la capacidad nacional, se espera disponer de datos de la malla cada 2 años (el primer año con datos de la malla posterior a la presentación de la NDC con incremento de ambición son del 2020), de esta manera se podrá realizar el seguimiento del progreso de implementación de la NDC hasta el 2030.

7.4.2.1 Indicador de monitoreo del progreso en la meta de UTCUTS

Para contribuir en el monitoreo y seguimiento del cumplimiento de la meta de UTCUTS, el país desarrolló un indicador que se basa en la sumatoria de las emisiones generadas por los cambios de uso de la tierra que ocurren en el país. De esta forma, se cumplirá con los reportes de seguimiento del progreso de la NDC comprometidos hasta 2030 (Tabla 24).

Tabla 24. Indicador para el monitoreo del progreso en la meta de UTCUTS

Nombre del indicador:	Porcentaje de reducción de emisiones de CO₂ generadas por la deforestación bruta		
Sector	Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)		
Definición	Mide el comportamiento (incremento o reducción) porcentual de las emisiones de gases de efecto invernadero que son generadas por los procesos de deforestación bruta (pérdida permanente del bosque para actividades de ganadería, agricultura, desarrollo de áreas urbanas e infraestructura, no se consideran las ganancias naturales e inducidas del bosque) del país.		
Objetivo	Reducir las emisiones de CO ₂ generadas por la deforestación bruta a nivel nacional en un 25% para el 2030 con respecto a la línea base de país		
Línea base (Ton CO₂/año)²⁸	14,450,074		
Metas intermedias	No aplica	Meta final (Ton CO₂/año)	10,837,555.50 al año 2030

²⁸ https://redd.unfccc.int/media/nref_nicaragua_vf_limpio_14072020.pdf

Comentarios	La meta final es el valor en Ton CO ₂ /año equivalente al 25% de la reducción de emisiones de la línea base		
Cobertura geográfica	Nacional		
Responsable de generar el indicador y datos de contacto	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) / Unidad de Cambio Climático		
Unidad de medida	%	Periodicidad	Bienal
Metodología de cálculo	<i>Ecuación N°1: Suma de las emisiones por las transiciones de tierras forestales a coberturas no forestales (deforestación) en el año del inventario.</i> $\sum E_{DT} = E_{TF \rightarrow TC} + E_{TF \rightarrow P} + E_{TF \rightarrow H} + E_{TF \rightarrow A} + E_{TF \rightarrow OT}$ Donde: * $\sum E_{DT}$: Suma de las emisiones por deforestación bruta generadas durante el año del inventario * $E_{TF \rightarrow TC}$: Emisiones de tierras forestales convertidas a tierras de cultivo * $E_{TF \rightarrow P}$: Emisiones de tierras forestales convertidas a pastizales * $E_{TF \rightarrow H}$: Emisiones de tierras forestales convertidas a humedales * $E_{TF \rightarrow A}$: Emisiones de tierras forestales convertidas a asentamientos * $E_{TF \rightarrow OT}$: Emisiones de tierras forestales convertidas a otras tierras <i>Ecuación #2: Porcentaje de incremento/reducción de emisiones por la deforestación bruta del año del inventario con respecto a la línea base de país.</i> $C_{I/R} = \left(\frac{\sum E_{DT} - LB_{EP}}{LB_{EP}} \right) \times 100$ Donde: * $C_{I/R}$: Cambio porcentual de incremento/reducción de emisiones. Si el valor es negativo (-) se genera reducción de emisiones. Si el valor es positivo (+), se genera un incremento de emisiones. * $\sum E_{DT}$: Suma de las emisiones por deforestación bruta generadas durante el año del inventario * LB_{EP} : Línea base de emisiones de país		
Fuentes de información para el cálculo	Dato de actividad / Factor de emisión	Unidad	Fuente
	Emisiones de gases de efecto invernadero generadas por la deforestación bruta	Toneladas de dióxido de carbono (Ton CO ₂)	MARENA, Unidad de Cambio Climático * Informe de inventarios de gases de efecto invernadero
	Áreas de uso y cambio de uso de suelo generadas mediante la malla de evaluación visual multitemporal	Hectáreas (ha)	INETER, Dirección de Ordenamiento Territorial: Informe de uso y cambio de uso de suelo de país
	Densidad de carbono de las categorías forestales y no forestales para biomasa aérea y subterránea	Toneladas de Carbono (Ton C)	MARENA, Dirección General Forestal

Fuente: Elaboración propia

Análisis del progreso de la meta (M2)

El compromiso de país en este sector es reducir las emisiones de CO₂ generadas por la deforestación bruta a nivel nacional en un 25% para el 2030 con respecto a la línea base de país, condicionado por el financiamiento climático internacional.

En el caso del Programa de Reducción de Emisiones de Nicaragua, fue seleccionado en 2019 por el Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF, por sus siglas en inglés) para ser incorporado en la cartera de portafolios de proyecto del Fondo del Carbono²⁹, sin embargo, no fue posible llegar a un acuerdo entre Nicaragua y el FCPF para firmar el proyecto.

Además, durante 2020 – 2024, en Nicaragua se han implementado nuevos proyectos con otras fuentes de financiamiento, los cuales han contribuido de manera indirecta en conservar los bosques y reducir la tasa de deforestación en el país mediante prácticas innovadoras de producción agropecuaria y de restauración de paisajes.

Para evaluar el progreso, se realizó una comparación de las emisiones reportadas en el Sexto INGEI con respecto a la línea base de país (NREF 2005 – 2015). En la Tabla 25, se muestra el comportamiento de las tendencias estimada de las emisiones históricas para los años 2021 y 2022. Según los resultados, para el 2022, Nicaragua ha logrado reducir sus emisiones provenientes de la deforestación bruta en un 27.81% (4,019 ktCO₂eq).

Tabla 25. Evaluación del progreso de la NDC de UTCUTS 2021 – 2022

Subcategorías	Emisiones ktCO ₂ eq		
	2020	2021	2022
[4B2a] Tierras forestales convertidas en tierras de cultivo	785,582.99	770,787.21	755,991.43
[4C2a] Tierras forestales convertidas en praderas	8,991,399.75	9,139,502.55	9,287,605.34
[4D2ci] Tierras forestales convertidas en otros humedales	364,227.22	364,227.22	364,227.22
[4E2a] Tierras forestales convertidas en asentamientos	23,247.02	23,247.02	23,247.02
[4F2a] Tierras forestales convertidas en otras tierras	No ocurre	No ocurre	No ocurre
Total (Sexto INGEI)	10,164,456.99	10,297,764.00	10,431,071.01
Línea base (NREF 2005 - 2015)	14,450,074.00	14,450,074.00	14,450,074.00
Diferencia porcentual	-29.66%	-28.74%	-27.81%

Fuente: Elaboración propia

La mayor contribución en la reducción de emisiones se ha logrado gracias a los esfuerzos del Gobierno de Nicaragua. Se han implementado múltiples estrategias y políticas de protección y manejo sostenible de los bosques, las cuales están enmarcadas en el Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza 2022 – 2026: Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de la biodiversidad; Reforzar el diseño e implementación de políticas, programas y

²⁹https://www.forestcarbonpartnership.org/system/files/documents/CF2020Resolution%204%20Endorsement%20of%20Nicaragua%20ER%20Program_FINAL.pdf

proyectos ambientales y de protección de los recursos naturales; Evitar los daños irreversibles a nuestra madre tierra; Protección y conservación de los recursos forestales de manera eficiente; Promover la educación ambiental y formación de valores ante el cambio climático.

7.4.3 Sector Procesos Industriales y Uso de Productos (M3)

7.4.3.1 Indicador de monitoreo del progreso en la meta de IPPU

Tabla 26. Indicador de la meta del sector IPPU

Nombre del indicador	Porcentaje de reducción de consumo de HFCs respecto al año base
Sector	Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU)
Definición	Este indicador mide el porcentaje de reducción en el consumo de hidrofluorocarbonos (HFCs) en Nicaragua en comparación con el promedio de consumo de HFCs durante los años base (2020-2022).
Objetivo	Evaluar el progreso de Nicaragua en el cumplimiento de las metas de reducción del consumo de HFCs según la Enmienda de Kigali, promoviendo la transición hacia alternativas más sostenibles y contribuyendo a la mitigación del cambio climático.
Meta	10% al año 2029
Responsable de generar el indicador	Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARENA) / Unidad de Cambio Climático.
Metodología de cálculo	1. Cálculo del Promedio del Consumo Base (2020-2022) $PCB = \frac{\text{Consumo 2020} + \text{Consumo 2021} + \text{Consumo 2022}}{3}$ Donde: PCB = Promedio del Consumo Base (ktCO₂eq) 2. Cálculo del porcentaje de reducción del consumo anual $PR = \left(1 - \frac{\text{Consumo anual}}{\text{Promedio del consumo base}}\right) \times 100$ Donde: PR = Porcentaje de reducción en el año n
Unidad de medida	Porcentaje (%)
Periodicidad	Anual
Información necesaria para el cálculo	Datos de actividad: Consumo de HFCs
	Unidad: ktCO ₂ eq
	Fuente: Comisión Nacional de Registro y Control de Sustancias Tóxicas

Fuente: Elaboración propia

Análisis del progreso de la meta (M3)

Es relevante destacar que la creación de la CNRCST en 2016 ha sido un elemento clave para regular la importación y el uso de HFCs en Nicaragua. De esta forma, el país ha gestionado de manera efectiva el registro y control de estas sustancias, facilitando la generación y acceso a información, permitiendo establecer la línea base de consumo de HFCs con los datos requeridos en los años de referencia estipulados en la Enmienda de Kigali.

Para monitorear el progreso de Nicaragua en la reducción del consumo de HFCs bajo la Enmienda de Kigali, es fundamental establecer una línea base de consumo para los años 2020, 2021 y 2022. Esta línea base servirá como punto de referencia para evaluar el cumplimiento de los compromisos asumidos en la Enmienda, permitiendo calcular y verificar las reducciones progresivas en el consumo de HFCs conforme a los porcentajes establecidos. Al contar con datos de referencia, Nicaragua podrá medir los avances hacia su meta de reducción y ajustar sus estrategias de acuerdo con los requisitos de la Enmienda.

Como un avance al cumplimiento de la meta, Nicaragua ha logrado construir una línea base del consumo de HFCs que permite contar con información para evaluar el progreso del país en la implementación de la Enmienda de Kigali. Esta línea base, utilizada por el Inventario Nacional de GEI³⁰, abarca el periodo 2017-2022, y constituye una herramienta esencial para el monitoreo de los compromisos nacionales de reducción gradual de HFCs, conforme a los porcentajes establecidos en el acuerdo (Tabla 27).

Tabla 27. Consumo de HFCs en el periodo 2017-2022 (Toneladas)

Consumo	2017	2018	2019	2020	2021	2022
HFC-32	25.26	11.93	25.81	24.81	24.01	23.04
HFC-125	61.98	12.49	55.54	42.87	47.25	40.26
HFC-134a	224.33	34.74	133.17	132.08	110.07	104.65
HFC-152a	0.12	0.00	0.61	0.85	1.30	1.08

Fuente: Elaboración propia

Para medir el progreso en la reducción del consumo de HFCs, es necesario obtener el consumo de HFCs en términos de ktCO₂eq³¹. Para ello, se emplearon los Potenciales de Calentamiento Global³² correspondientes a cada tipo de HFC, sumando el consumo de cada especie química y obteniendo los valores en las unidades requeridas por la Enmienda (Tabla 28).

³⁰ Capítulo 2 de este Informe.

³¹ La Enmienda de Kigali establece que la reducción del consumo debe expresarse en unidades equivalentes de CO₂.

³² Disponibles en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5).

Tabla 28. Consumo de HFCs en el periodo 2017-2022 (ktCO₂eq)

Gas	Consumo (ktCO ₂ eq)						Línea base Promedio (2020-2022)
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	
HFCs	505,221.21	92,820.24	366,729.53	324,508.04	309,300.67	279,409.60	304,406.10

Fuente: Elaboración propia con información de la CNRCST

En términos de emisiones de HFCs, se presentan las emisiones de HFCs, las cuales están directamente vinculadas al consumo de estas sustancias, particularmente en sistemas de refrigeración y aire acondicionado, y en productos para protección contra incendios y aerosoles.

Para el año 2017, las emisiones de HFCs alcanzaron 355.26 ktCO₂eq y a partir de este año, se observa una tendencia general de reducción, con emisiones de 318.07 ktCO₂eq en 2018 y un ligero aumento hasta 332.19 ktCO₂eq en 2021. Sin embargo, para 2022, las emisiones disminuyeron nuevamente a 326.93 ktCO₂eq, lo que representa una reducción del 7.97% (28.33 ktCO₂eq) con respecto a 2017 (Figura 20).

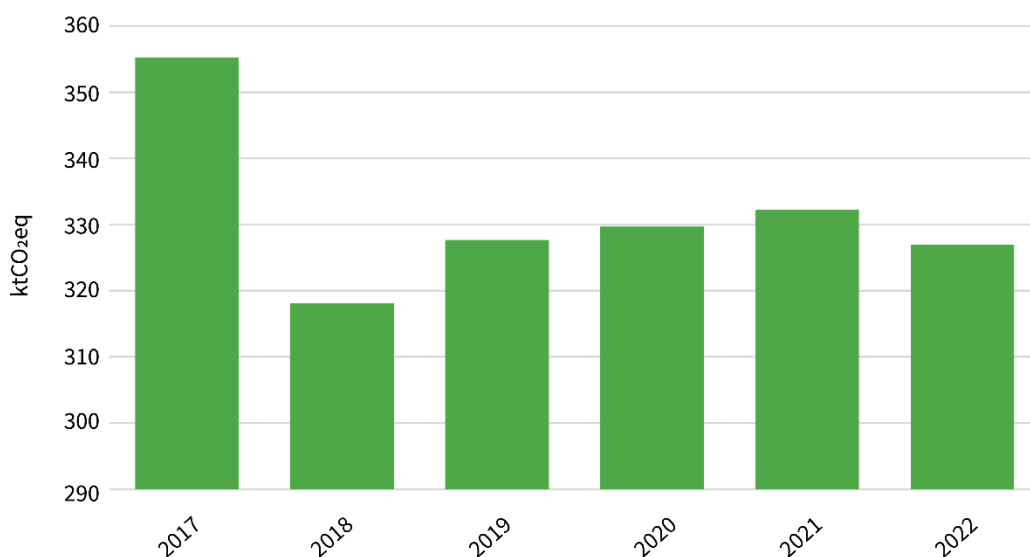


Figura 20. Emisiones de HFCs en el periodo 2017-2022 (ktCO₂eq)

Fuente: Elaboración propia

La tendencia de reducción refleja los resultados positivos del esfuerzo constante por reducir el consumo y las emisiones de HFCs, alineado con el compromiso de Nicaragua bajo la Enmienda de Kigali. La medición de este progreso ha sido posible gracias a la implementación de mecanismos de registro y control a través de la CNRCST que posibilita el seguimiento de las emisiones y facilita el reporte del cumplimiento gradual de los objetivos de la NDC en cuanto a la reducción del consumo de HFCs.

VIII. Estrategia de comunicación de las NDC para el desarrollo inclusivo y participativo

El Gobierno de Nicaragua implementa una Política de Comunicación sustentada en tres principios fundamentales: el derecho social a la información y la libre expresión, el irrestricto apego a la Constitución Política de Nicaragua —en su última reforma—, y el derecho ciudadano a participar de manera protagónica en las decisiones públicas.

En el proceso de actualización de las NDC, se fortaleció la comunicación con los sectores más vulnerables, ampliando el diálogo con mujeres, jóvenes, pueblos indígenas y afrodescendientes a nivel nacional. Este proceso se desarrolló con un enfoque multisectorial y multicultural, involucrando a productores agropecuarios, universidades, instituciones de gobierno regional y nacional, medios de comunicación, organizaciones sociales y la población en general.

El Plan de Comunicación continuará ejecutándose bajo el modelo de alianzas, diálogo y consensos, mediante la instalación de mesas técnicas de comunicación con la participación de comunicadores de los gobiernos regionales, representantes de los Gobiernos Territoriales Indígenas (GTI) y la Secretaría de Desarrollo de la Costa Caribe.

Durante la implementación de la NDC, la estrategia de comunicación tomará como guía la Política de Comunicación del Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional, promoviendo campañas nacionales de formación en valores y ubicando a las familias como protagonistas en el proceso de cumplimiento de los compromisos climáticos.

Asimismo, se fomentará la articulación interinstitucional para generar sinergias que permitan alcanzar a un mayor número de protagonistas, utilizando tanto medios convencionales (radio, prensa escrita, televisión, portales digitales) como redes sociales, para divulgar de manera ágil y efectiva los avances y desafíos en la implementación de las NDC.

IX. Propuesta de Actualización de las NDC

Según el informe IPCC 1.5 y el sentido de urgencia en que fue presentado, en donde se destaca la necesidad de una acción acelerada e inmediata para limitar el aumento de la temperatura global a 1.5°C, Nicaragua ha desarrollado una propuesta para aumentar la ambición de sus NDC enfocadas en la mitigación y adaptación al Cambio Climático.

Según la NDC enviada por Nicaragua ante la CMNUCC en el año 2018, los esfuerzos principales se enfocan en incrementar la matriz energética hasta un 60% con fuentes de energías renovables y reducir en un 20% las emisiones provenientes de la deforestación y degradación forestal para el año 2030.

El Gobierno de Nicaragua, en sus planes estratégicos de desarrollo y políticas nacionales, ha orientado acciones que contribuyen la protección, el cuidado, uso racional y sostenible de los recursos naturales que brinda la madre tierra. Por ello, se ha logrado avanzar hasta el año 2020, en un incremento de la matriz energética con fuentes de recursos renovables a 59%; se han fortalecido las capacidades nacionales para el monitoreo, reporte y verificación de los recursos forestales; incrementado las metas para la reforestación; vigilancia y protección de áreas en procesos de regeneración natural; visto fortalecidos los sistemas de vigilancia dentro de áreas protegidas; fortalecidas las alianzas estratégicas con las comunidades indígenas y afrodescendientes; entre otros.

Considerando lo anterior, a continuación, se describe una propuesta para incrementar la ambición de la NDC con respecto a la mitigación de GEI de los sectores productivos del país.

9.1 Propuesta de incremento de ambición en Mitigación

9.1.1 Sector Energía

- ✓ **Condicionada: incrementar la matriz energética hasta un 65% con fuentes de energías renovables para el 2030.**
 - El aumento de la ambición contribuirá en reducir las emisiones del sector energía con respecto a la línea base 2018.
 - Actividades requeridas:
 - Estudio nacional para identificar áreas potenciales para ampliar la producción de energías renovables.
 - Análisis de brechas financieras, técnicas y tecnológicas para el incremento en generación de energía en 65%.

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

- ✓ **NDC Condicionada en el sector forestal y cambio de uso de suelo: Reducir las emisiones de CO₂ generadas por la deforestación bruta a nivel nacional en un 25% para el 2030 con respecto a la línea base de país.**

Durante el año 2020, Nicaragua diseñó proyectos alineados y orientados a la restauración y protección de los bosques; al establecimiento de sistemas productivos sostenibles y amigables con el medio ambiente y al fortalecimiento de capacidades locales e institucionales que garantizan la protección del bosque.

Se considera implementar intervenciones que contribuyan en apoyar a comunidades indígenas y productores con capacidades, asistencia técnica, insumos e incentivos financieros y de mercado sólidos para la intensificación sostenible de sus medios de vida orientados a la restauración y conservación de los recursos naturales y los bosques en sus fincas y territorios. Dichas intervenciones son: 1) establecimiento de sistemas agroforestales; 2) establecimiento de sistemas silvopastoriles; 3) Manejo de la regeneración natural; 4) Manejo forestal comunitario; 5) Reforestación comercial y 6) Mejora de la Gobernanza forestal.

Considerando el potencial de mitigación de las intervenciones mencionadas, Nicaragua incrementará su ambición en el sector forestal bajo la condición de recibir fuentes de financiamiento internacional para la implementación de programas y proyectos que contribuyan con el cumplimiento de la meta de país.

Actividades requeridas:

- Plan de fortalecimiento de capacidades para las instituciones responsables del monitoreo de los bosques y el cambio de uso del suelo.
- Reducción de prácticas ganaderas extensivas e incremento de cobertura boscosa en sector pecuario.
- Formulación de una estrategia de Acción de Mitigación Nacionalmente Apropriada (NAMA) de ganadería bovina sostenible, bajo en carbono y resiliente al clima.
- Plan Nacional de Gestión de las Emisiones de GEI provenientes de la fermentación entérica y gestión de estiércol del ganado a través de biodigestores
- Diseño de una estrategia de electro movilidad para el transporte público en la ciudad de Managua.

9.1.3 Sector Procesos Industriales y Uso de Productos

- ✓ **Reducción del consumo de gases fluorados considerados en la enmienda de Kigali**

Actividades requeridas:

- Desarrollo de estrategia para el uso de refrigerantes naturales o de bajo potencial de calentamiento global, la cual tendría un impacto en el sector procesos industriales, subsector emisiones de los sustitutos fluorados que agotan la capa de ozono.

9.2 Síntesis de la propuesta de incremento de ambición de NDC en Nicaragua

En la Tabla 29, se presenta una síntesis comparativa de la NDC presentada en el 2018 y los cambios incorporados en la actualización al 2020.

Tabla 29. Síntesis de la propuesta de incremento de ambición de NDC en Nicaragua

NDC ACTUAL		Propuesta de incremento de ambición de NDC	
Sector	Meta	Sector	Meta
Energía	Al 2030, el 60% de la capacidad instalada de la matriz eléctrica deberá provenir de fuentes de energías renovables	Energía	Al 2030, el 65% de la capacidad instalada de la matriz eléctrica deberá provenir de fuentes de energías renovables
Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura	Incremento en la capacidad de absorción de Carbono en un 20% con respecto al Escenario de Referencia al 2030.	Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura	Incremento en la capacidad de absorción de Carbono en un 25% con respecto al Escenario de Referencia al 2030.
Procesos Industriales y Uso de Productos	No Considerado	Procesos Industriales y Uso de Productos	Reducción del consumo de gases fluorados considerados en la enmienda de Kigali

✓ **Sector Meta**

Sector Energía

Al 2030, el 60% de la capacidad instalada de la matriz eléctrica deberá provenir de fuentes de energías renovables

Sector Energía

Al 2030, el 65% de la capacidad instalada de la matriz eléctrica deberá provenir de fuentes de energías renovables

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

Incremento en la capacidad de absorción de Carbono en un 20% con respecto al Escenario de Referencia al 2030.

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

Incremento en la capacidad de absorción de Carbono en un 25% con respecto al Escenario de Referencia al 2030.

Sector Procesos Industriales y Uso de Productos - No Considerado

Procesos Industriales Reducción del consumo de gases fluorados considerados en la Enmienda de Kigali.

9.3 Acciones a mediano plazo a considerar en futuras NDC (2025 – 2030)

El proceso de actualización de las NDC en Nicaragua se ha asumido como una tarea continua, en donde el monitoreo, seguimiento y evaluación de las metas propuestas se realiza de forma sistemática. A continuación, se enlista una serie de acciones que deben ser consideradas en la elaboración de las futuras actualizaciones de la NDC.

- ✓ Ingreso de la planta de gas natural a la matriz energética reemplazando a plantas de mayores emisiones (Bunker y Diesel).
- ✓ Acuerdo de prácticas de mitigación en la industria cementera (energía y Clinker)
- ✓ Inclusión de todos los reservorios en la contabilidad de FOLU, acompañado de prácticas anti erosivas para los suelos agrícolas y pastizales,
- ✓ Biodigestores en plantas de tratamiento de aguas residuales municipales e industriales
- ✓ Desarrollo de una economía circular basada en la cultura de reparación y reciclado.
- ✓ Desarrollo de instrumentos de planificación para el ordenamiento ambiental territorial con enfoque climático.
- ✓ Diseño detallado de una propuesta NAMA en la transición del sector energético hacia transporte más limpio en Nicaragua

X. Proyecciones de Mitigación con base en los compromisos adquiridos

Nicaragua ha preparado los escenarios de mitigación al cambio climático considerando la ambición propuesta en sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC).

En un escenario donde el país no desarrolle e implemente acciones que contribuyan en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero “Business as Usual”, se espera que las emisiones para el 2030 sean de 77 millones de TonCO₂eq generadas por todos los sectores productivos.

En un escenario de cumplimiento exitoso de la actual NDC, las emisiones se reducirán en un 8%, es decir que para el año 2030 Nicaragua emitirá 71 millones de TonCO₂eq. En un escenario que consideran incrementar la ambición de la NDC en de los sectores energía, forestal y de cambio de uso de suelo (según lo propuesto en la Tabla 29), el país logrará reducir sus emisiones en un 10% con respecto al escenario “Business as Usual”, es decir, que para el año 2030 Nicaragua emitirá 69 millones de TonCO₂eq. (Figura 21)

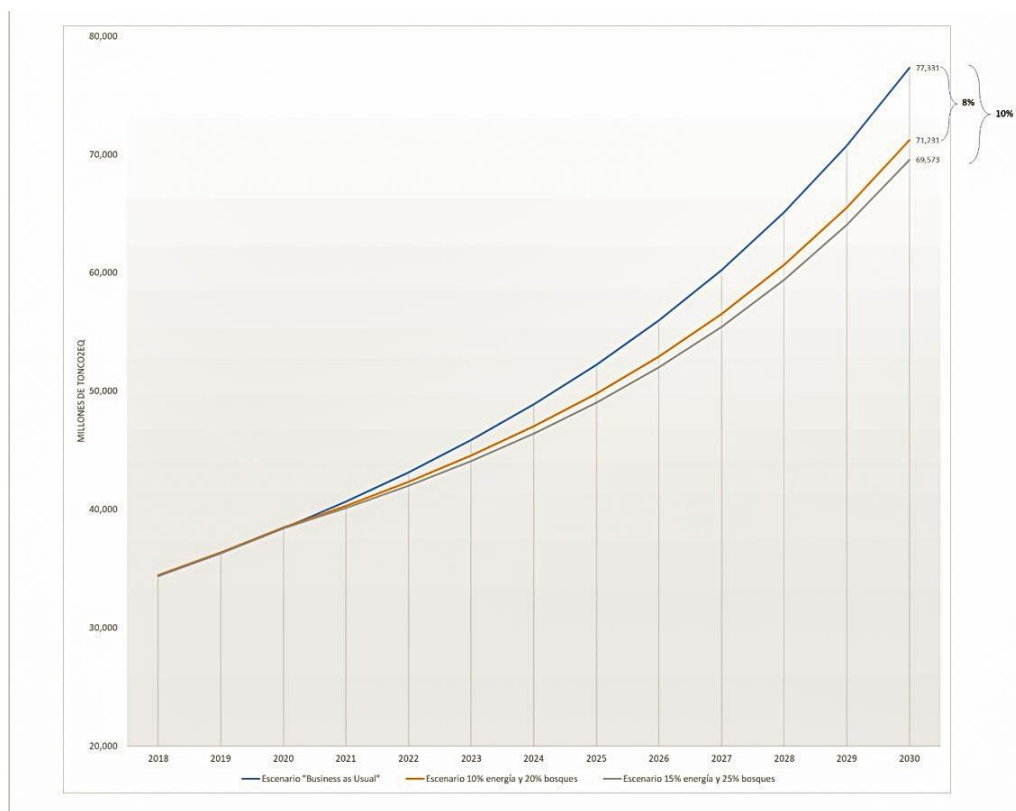


Figura 21. Escenarios de Mitigación considerando NDC actual y propuesta de incremento de ambición en NDC.

