Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales

CONTRIBUCIÓN NACIONALMENTE DETERMINADA DE GUATEMALA (NDC 3.0)

Mensaje del Ministro

Guatemala contribuye con apenas alrededor del 0.13 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero; sin embargo, se encuentra entre los países más expuestos a los impactos del cambio climático. Las sequías que golpean a todo el territorio nacional pero principalmente al Corredor Seco, las tormentas que destruyen cosechas, caminos y viviendas, y el aumento de enfermedades como el dengue nos recuerdan que la crisis climática ya no es un escenario futuro, sino una realidad que enfrentan, cada día, miles de familias guatemaltecas.

Con la presentación de esta tercera Contribución Nacionalmente Determinada (NDC 3.0), Guatemala reafirma su compromiso con el Acuerdo de París y eleva su ambición para acciones de mitigación y adaptación. Por primera vez, nuestra contribución analiza cada uno de sus ocho sectores estratégicos desde la mitigación y la adaptación a la vez, bajo una visión de desarrollo resiliente al clima, y se sustenta en herramientas técnicas desarrolladas en el país, como el modelo de emisiones del sector de uso de la tierra construido junto a la academia.

Proteger y recuperar nuestros bosques está al centro de este compromiso. Por ello, Guatemala se propone reducir la deforestación bruta, aumentar la recuperación de cobertura forestal y alcanzar la deforestación neta cero en 2035, contribuyendo a una reducción nacional de 23.7 % de las emisiones netas al 2035 respecto al escenario tendencial.

Esta NDC es también el resultado de un proceso amplio y participativo, en el que más de 75 organizaciones y cerca de 280 personas del sector público, el sector privado, la academia, la sociedad civil, los Pueblos Indígenas y la cooperación internacional aportaron su conocimiento. Queremos que la acción climática llegue a todas y todos, con pertinencia cultural y enfoque de género, sin dejar a nadie atrás.

Cumplir estas metas exige el esfuerzo de todos los guatemaltecos y guatemaltecas, gobierno y sociedad civil, pero también el acompañamiento de la comunidad internacional mediante financiamiento, transferencia de tecnología y fortalecimiento de capacidades. Con esta NDC 3.0, Guatemala demuestra que es posible proteger nuestro patrimonio natural, reducir la vulnerabilidad de nuestra población y avanzar hacia un desarrollo más justo, bajo en emisiones y resiliente.

Edwin J. Castellanos
Ministro de Ambiente y Recursos Naturales

Reconocimiento

La elaboración de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) 3.0 de Guatemala fue posible gracias al apoyo técnico y financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Plataforma 2050 Pathways y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través de la iniciativa Promesa Climática.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) agradece este acompañamiento, que contribuyó al fortalecimiento del proceso técnico e institucional para la actualización de los compromisos climáticos del país ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Cómo citar este documento

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2026).
Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) 3.0 de Guatemala. Gobierno de Guatemala.

Créditos

Edwin J. Castellanos
Ministro de Ambiente y Recursos Naturales

Juan Carlos Godoy
Viceministro de Recursos Naturales y Cambio Climático

Andrea Lucrecia Fión Góngora
Directora de Cambio Climático, MARN

Equipo técnico

Coordinación del proceso

Jackeline Brincker Palomo
Coordinación general

Debora Ley
Coordinación técnica

Apoyo técnico institucional —MARN

Gabriela Fuentes Braeuner
Asesora

Equipo de la Dirección de Cambio Climático

Se agradece el apoyo técnico de:

Climate Lead Group (CLG)

Observatorio Económico Sostenible (OES) y el Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad (CEAB) de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG)

Universidad Galileo

Asimismo, se agradece la participación de las instituciones, sectores y actores que contribuyeron con sus observaciones y aportes técnicos durante el proceso de consulta de este documento.

Índice

Mensaje del Ministro III

Créditos V

Lista de acrónimos X

1. Resumen ejecutivo 1

2. Una NDC más justa y ambiciosa 2

3. Circunstancias Nacionales 3

3.1. Riesgo y vulnerabilidad 4

3.2. Límites de adaptación y abordaje de pérdidas y daños 5

4. Acción climática inclusiva y equitativa 6

4.1. Desarrollo Resiliente al Clima 6

4.2. Pueblos Indígenas y conocimientos tradicionales 6

4.3. Enfoque de género y derechos humanos 7

4.4. Grupos vulnerables: niñez, juventud, personas adultas mayores y personas con discapacidad 7

4.5. Acción para el Empoderamiento Climático: educación, sensibilización y capacidades 7

4.6. Equidad, justicia climática, ética e inclusión 7

4.7. Marco jurídico para la transversalización de la inclusión social 8

5. Un proceso técnico y participativo 10

6. Contribución Nacionalmente Determinada 13

6.2. Información cuantificable sobre el punto de referencia 16

6.3. Metodología de estimación de la meta de mitigación 16

6.4. Plazos y períodos de aplicación 18

6.5. Alcance y cobertura 18

6.6. Contribución al Objetivo de la Convención 19

7. Compromisos sectoriales en el marco de la NDC 20

7.1. Sector Ecosistemas, Biodiversidad y Tierras Forestales 20

7.1.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones *20*

7.1.2. Acciones y metas sectoriales *21*

7.1.3. Relaciones sistémicas *25*

7.1.4. Temas adicionales de importancia para el sector *27*

7.2. Sector Energía 27

7.2.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones 27
7.2.2. Acciones y metas sectoriales 28
7.2.3. Relaciones sistémicas 31
7.2.4. Temas adicionales de importancia para el sector 33
7.3. Sector Transporte 33
7.3.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones 34
7.3.2. Acciones y metas sectoriales 34
7.3.3. Relaciones sistémicas 37
7.3.4. Temas adicionales de importancia para el sector 39
7.4. Sector de Agricultura, Ganadería y Alimentación 39
7.4.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones 40
7.4.2. Acciones y metas sectoriales 40
7.4.4. Temas adicionales de importancia para el sector 43
7.5. Sector de Procesos Industriales y Uso de Productos 43
7.5.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones 43
7.5.2. Acciones y metas sectoriales 43
7.5.3. Relaciones sistémicas 44
7.6. Sector Residuos 46
7.6.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones 46
7.6.2. Acciones y metas sectoriales 46
7.6.3. Relaciones sistémicas 48
7.6.4. Temas adicionales de importancia para el sector 50
7.7. Sector Salud humana 50
7.7.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones 51
7.7.2. Acciones y metas sectoriales 51
7.7.3. Relaciones sistémicas 52
7.7.4. Temas adicionales de importancia para el sector 54
7.8. Sector Recursos Hídricos 54
7.8.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones 54
7.8.2. Acciones y metas sectoriales 55
7.8.3. Relaciones sistémicas 56
7.8.4. Temas adicionales de importancia para el sector 58

8. Comunicación en Adaptación 59
8.1 Acciones de adaptación en el marco de la NDC 59
8.1.1 Sector Ecosistemas, Biodiversidad y Tierras Forestales 60
8.1.2 Sector Energía 60
8.1.3 Sector Transporte 60
8.1.4 Sector de Agricultura, Ganadería y Alimentación 61
8.1.5 Sector Residuos 61
8.1.6 Sector Salud humana 61
8.1.7 Sector Recursos Hídricos 62
8.2 Necesidades de apoyo en Adaptación 62

9. Medios de Implementación 63
9.1 Financiamiento climático 63
9.2 Brechas y barreras para la acción climática 64
9.3 Necesidades de apoyo 65

10. Otras consideraciones 66
10.1 Coherencia con otros instrumentos nacionales 66
10.2 Sistemas de monitoreo 67

11. Referencias 71

12. Anexos 76
12.1. Sistematización de proceso de consulta 76
12.1.1 Talleres 76
12.1.2 Reuniones bilaterales 77
12.1.3 Metodología de Factibilidad Multidimensional 78
12.1.4 Ejemplo de ficha NDC 80
12.1.5 Ejemplo de ficha de temas transversales 80
12.1.6 Preguntas guía de Diálogo Intersectorial 81
12.1.7 Preguntas guía de temas transversales 81
12.2 Matrices Sectoriales 82
12.2.1 Sector Ecosistemas, Biodiversidad y Tierras Forestales 82
12.2.2. Sector Energía 90
12.2.3 Sector Transporte 94
12.2.4. Sector Agricultura, Ganadería y Alimentación 99
12.2.5 Sector Procesos Industriales y Uso de Productos 102
12.2.6 Sector Residuos 103
12.2.7 Sector Salud Humana 110
12.2.8 Sector Recursos Hídricos 113
12.3 Información para facilitar la claridad, la transparencia y la comprensión (ICTU) 119

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Potencial de mitigación sectorial de las acciones y metas de la NDC 3.0 15
Cuadro 2. Emisiones netas de GEI por sector en 2035 (kt CO_2 eq) 17
Cuadro 3. Metas priorizadas de mitigación para reducir la deforestación e incrementar la ganancia forestal 21
Cuadro 4. Metas priorizadas de mitigación y adaptación para la implementación de sistemas agroforestales. 23
Cuadro 5. Metas priorizadas de adaptación para la incorporación del enfoque Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) en instrumentos de planificación 23
Cuadro 6. Metas priorizadas de adaptación para la incorporación de metodología para el Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (MEL por sus siglas en inglés) para la AbE. 23
Cuadro 7. Metas priorizadas de adaptación para conservación y restauración del mangle. 24
Cuadro 8. Metas priorizadas de adaptación para mantener la salud de los arrecifes. 24
Cuadro 9. Metas priorizadas de adaptación para fortalecer el cumplimiento y control en pesquerías. 24
Cuadro 10. Metas priorizadas de mitigación sobre generación eléctrica. 28
Cuadro 11. Metas priorizadas de mitigación y adaptación sobre el Sistema Nacional de Información de Consumo Energético. 29
Cuadro 12. Metas priorizadas de mitigación y adaptación sobre energización rural resiliente. 30
Cuadro 13. Metas priorizadas de mitigación y adaptación sobre el uso y consumo de leña. 30

Cuadro 14. Metas priorizadas de mitigación sobre sustitución parcial de combustibles fósiles con el uso de etanol en gasolina. 34
Cuadro 15. Metas priorizadas de mitigación sobre el crecimiento de la electromovilidad. 35
Cuadro 16. Metas priorizadas de mitigación sobre transporte no motorizado de personas. 35
Cuadro 17. Metas priorizadas de mitigación sobre transporte masivo de personas. 36
Cuadro 18. Metas priorizadas de adaptación sobre infraestructura vial. 37
Cuadro 19. Meta priorizada sobre sistemas de riego en áreas agrícolas. 40
Cuadro 20. Metas priorizadas sobre pastoreo rotacional intensivo. 40
Cuadro 21. Metas priorizadas sobre gestión y transferencia de información agroclimática. 41
Cuadro 22. Meta priorizada para el sector PIUP. 44
Cuadro 23. Metas priorizadas para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos (GIRDS). 47
Cuadro 24. Metas priorizadas para fortalecer prácticas de manejo responsable de envases 47
Cuadro 25. Metas priorizadas para promover la transición hacia un modelo de economía circular en la gestión de residuos 48
Cuadro 26. Metas priorizadas de adaptación para la gestión del riesgo climático y fortalecimiento del sistema de salud. 51
Cuadro 27. Metas priorizadas sobre protección, manejo y restauración de zonas de muy alta captación, regulación hidrológica o recarga hídrica. 55
Cuadro 28. Metas priorizadas sobre fortalecimiento de capacidades del sistema nacional de información hidrometeorológica. 55
Cuadro 29. Metas para actualizar la información geoespacial en los límites de sitios Ramsar del país. 56
Cuadro 30. Metas para consolidar mecanismos de gobernanza por cuencas que mejoren la planificación estratégica de la gestión hídrica frente al cambio climático. 56
Cuadro 31. Metas para fortalecer la elaboración e implementación de planes de protección y conservación de cuencas hidrográficas frente al cambio climático. 56

Lista de Figuras

Figura 1. Definiciones e Indicadores de la Matriz DAMI. 11
Figura 2. Escenario tendencial, de mitigación y reducción de emisiones por sector de la NDC 3.0. 13
Figura 3. Diagrama de relaciones sistémicas del sector EBTF. 26
Figura 4. Diagrama de relaciones sistémicas del sector energía. 32
Figura 5. Diagrama de relaciones sistémicas del sector transporte. 38
Figura 6. Diagrama de relaciones sistémicas del sector agricultura, ganadería y alimentación. 42
Figura 7. Diagrama de relaciones sistémicas del sector procesos industriales y uso de productos. 45
Figura 8. Diagrama de relaciones sistémicas del sector residuos. 49
Figura 9. Diagrama de relaciones sistémicas del sector salud humana. 53
Figura 10. Diagrama de relaciones sistémicas del sector recursos hídricos. 57
Figura 11. Esquema del sistema de monitoreo de la NDC 3.0. 70

Lista de acrónimos

ACE	Acción para el Empoderamiento Climático
AbE	Adaptación basada en Ecosistemas
AILAC	Asociación Independiente de América Latina y el Caribe
BANGUAT	Banco de Guatemala
BAU	Escenario Tendencial (Siglas en inglés: *Business As Usual*)
BTR	Informe Bienal de Transparencia (siglas en inglés: *Biennial Transparency Report*)
CIV	Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda
CMA	Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes del Acuerdo de París
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CNCC	Consejo Nacional de Cambio Climático
CONAP	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
DAMI	Matriz de Desempeño, Acciones, Modelos, Incertidumbre
EBTF	Ecosistemas, Biodiversidad y Tierras Forestales
ENDBE	Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones de GEI
FONCC	Fondo Nacional de Cambio Climático
GCI	Grupo de Coordinación Interinstitucional
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GIMBUT	Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra
HFC	Hidrofluorocarbonos

IDH	Índice de Desarrollo Humano
INAB	Instituto Nacional de Bosques
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
INGUAT	Instituto Guatemalteco de Turismo
INSIVUMEH	Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (siglas en inglés de: *Intergovernmental Panel on Climate Change*)
ISH	Índice de Seguridad Hospitalaria
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MARN	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales
MEL	Sistema de Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (siglas en inglés de: *Monitoring, Evaluation, and Learning*)
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MINEX	Ministerio de Relaciones Exteriores
MINFIN	Ministerio de Finanzas Públicas
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social
NCQG	Nuevo Objetivo Colectivo Cuantificado en Financiación Climática
NDC	Contribución Nacionalmente Determinada (Siglas en inglés: *Nationally Determined Contribution*)
OIT	Organización Internacional del Trabajo
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
PANCC	Plan de Acción Nacional de Cambio Climático
PINFOR	Programa de Incentivos Forestales (actualmente PROBOSQUE)
PINPEP	Programa de incentivos para poseedores de pequeñas extensiones de tierras de vocación forestal o agroforestal
PIUP	Procesos Industriales y Uso de Productos
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROBOSQUE	Programa de Incentivos Forestales
SECONRED	Secretaría del Consejo Nacional para la Reducción de Desastres
SEGEPLAN	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
SEPREM	Secretaría Presidencial de la Mujer
SIGAP	Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas
SNICC	Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático
SNIEE	Sistema Nacional de Información de Consumo Energético
UTCUTS	Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura



1. Resumen ejecutivo

La Contribución Nacionalmente Determinada de Guatemala, en su tercera versión (NDC 3.0), constituye una actualización estratégica de la política climática nacional, alineada con el Acuerdo de París y orientada a fortalecer la acción climática mediante un enfoque integral, inclusivo y basado en evidencia científica. Esta actualización equilibra la ambición en mitigación con una fuerte priorización de la adaptación y la resiliencia, dada la alta vulnerabilidad del país frente al cambio climático, asociada a la exposición a fenómenos hidrometeorológicos y a la sensibilidad de la población, los ecosistemas y los sistemas productivos, y su baja contribución a las emisiones globales (alrededor del 0.13 %).

Un elemento central de la NDC 3.0 es la adopción de un enfoque integrado que articula mitigación y adaptación en todos los sectores, promoviendo una visión sistémica que reconoce interdependencias, sinergias y co-beneficios. En este marco, se incorpora el concepto de Desarrollo Resiliente al Clima como principio orientador, integrando la acción climática con el desarrollo sostenible, la reducción de vulnerabilidades estructurales y la conservación de la biodiversidad. Adicionalmente, los elementos diferenciadores de esta NDC 3.0 son:

- Meta de reducción del 23.7 % de las emisiones netas de gases de efecto invernadero al 2035 respecto al escenario tendencial, lo que representa un incremento del nivel de ambición respecto a la meta incondicional de 11.2 % al 2030 de la NDC 2.0.
- Compromiso de alcanzar la deforestación neta cero, con una ganancia neta de 2,161 hectáreas de bosque al año en 2035.
- Mayor cobertura al incorporar nuevos sectores como procesos industriales y uso de productos y salud humana, integrando el tema de infraestructura de forma transversal.
- Base metodológica fortalecida mediante mejores datos nacionales, el desarrollo de una herramienta nacional de modelación de emisiones para el sector UTCUTS, sistemas de monitoreo más robustos y el fortalecimiento del sistema de monitoreo, reporte y verificación.
- Introducción de un análisis de factibilidad multidimensional que evalúa la viabilidad de las acciones desde perspectivas económica, tecnológica, sociocultural, institucional, ambiental y geofísica, contribuyendo a una planificación más sólida.

El proceso de formulación de la NDC 3.0 se caracterizó por su carácter técnico, participativo y multisectorial, involucrando a más de 75 organizaciones y alrededor de 280 participantes del sector público, privado, sociedad civil y cooperación internacional. Se desarrollaron talleres nacionales, reuniones bilaterales y espacios sectoriales y regionales, incorporando perspectivas territoriales y poblacionales diversas. La aplicación de metodologías como la factibilidad multidimensional y la matriz de Desempeño, Acciones, Modelos, Incertidumbre (DAMI) permitió priorizar acciones viables, identificar brechas y fortalecer la coherencia con otros instrumentos de planificación, así como promover el diálogo intersectorial.

La NDC 3.0 incorpora de manera transversal un enfoque de inclusión social, equidad, justicia climática y derechos humanos, reconociendo los impactos diferenciados en poblaciones vulnerables como Pueblos Indígenas, mujeres, niñez, juventudes, personas adultas mayores y personas con discapacidad. Asimismo, promueve la participación efectiva, la integración de conocimientos indígenas y tradicionales, y la implementación de medidas que reduzcan desigualdades y aseguren una distribución equitativa de beneficios, lo cual fortalece la legitimidad y sostenibilidad de la acción climática.

La NDC 3.0 abarca ocho sectores estratégicos bajo un enfoque integrado, con 33 acciones estratégicas y 81 metas de mitigación y adaptación. El potencial de mitigación se concentra principalmente en los sectores de ecosistemas, biodiversidad y tierras forestales (EBTF), así como en energía y transporte, y procesos industriales y uso de productos (PIUP). En conjunto, las medidas permitirán una reducción estimada de 17,974.3 kt CO_2 eq en 2035, con un acumulado de 89,113.7 kt CO_2 eq en el período 2026–2035. Estas metas se enmarcan en una visión de largo plazo que se plasmará en el PANCC. Asimismo, la NDC 3.0 incluye la Comunicación en Adaptación de Guatemala, que presenta las acciones de adaptación de cada sector y las necesidades de apoyo para su implementación.

La meta se implementará con recursos nacionales e internacionales, incluidos mecanismos de pago por resultados en el sector forestal. Guatemala reconoce que el apoyo internacional, mediante financiamiento climático, transferencia tecnológica y fortalecimiento de capacidades, entre otros, será determinante para alcanzarla y para escalar la ambición en futuros ciclos.

2. Una NDC más justa y ambiciosa

La NDC 3.0 es justa porque se fundamenta en el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas. Mientras que Guatemala contribuye con 64.4 millones de toneladas de CO2 eq en 2022, equivalentes a cerca del 0.13 %[1] (MARN, 2025b; Climate Watch Historical GHG Emissions, 2026) de las emisiones globales, enfrenta una alta vulnerabilidad climática. En consecuencia, la NDC equilibra mitigación con una fuerte priorización de adaptación y resiliencia.

La NDC 3.0 incrementa su nivel de ambición de manera sustantiva respecto a contribuciones anteriores de diversas formas. Estas son:

1. Aumento en la ambición de reducción de emisiones, pasando de una meta incondicional del 11.2 % en la NDC 2.0 (MARN, 2022a) a 23.7 % al 2035 en esta actualización.

2. Ampliación de cobertura sectorial, incorporando nuevos sectores estratégicos, como procesos industriales y uso de productos (PIUP), y salud humana, además de incorporar la infraestructura como un tema transversal. Esto representa avances hacia una cobertura integral de la economía nacional, en línea con el Artículo 4, párrafo 4, del Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015a).

3. Fortalecimiento de la metodología mediante la mejora de datos nacionales, sistemas de monitoreo, modelación y análisis científico, incluido el desarrollo de una herramienta nacional de modelación de emisiones para el sector UTCUTS, y el fortalecimiento del sistema nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV).

4. Introducción de un análisis de factibilidad multidimensional (económica, tecnológica, sociocultural, institucional, ambiental y geofísica) para evaluar la viabilidad de las acciones propuestas y generar insumos técnicos para la actualización del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC), en concordancia con la visión de largo plazo del país.

5. Adopción de un enfoque en el cual mitigación y adaptación son abordadas conjuntamente en cada sector. Esta integración se complementa con una visión sistémica e intersectorial que analiza, no solo la relación entre sectores, sino también las interdependencias entre metas y acciones, identificando sinergias y co-beneficios. Bajo este enfoque, una acción estratégica contribuye simultáneamente a objetivos de múltiples sectores y al desarrollo nacional.

6. Inclusión de una visión de desarrollo resiliente al clima que trasciende el vínculo tradicional entre mitigación y adaptación, integrando desarrollo sostenible, reducción de vulnerabilidad estructural y conservación de la biodiversidad.

7. Transversalización de temas sociales y de equidad, incluyendo género, Pueblos Indígenas, juventud y niñez, personas adultas mayores y personas con discapacidad, así como principios de justicia climática y transición justa.

En conjunto, la ambición de la NDC 3.0 se expresa tanto en la magnitud de la reducción de emisiones como en la ampliación sectorial, la integración mitigación–adaptación, la adopción de un enfoque sistémico, el fortalecimiento del MRV y la incorporación de los enfoques de poblaciones vulnerables, justicia climática y transición justa.

[1]Cálculo realizado con base en el *Primer Informe Bienal de Transparencia de Guatemala 2025* y el dato del 2022 de emisiones globales (49,110 Mt CO2eq) del *Climate Watch Historical GHG Emissions.*

3. Circunstancias Nacionales

La República de Guatemala se localiza en Centroamérica, con una división político-administrativa que incluye 22 departamentos, los cuales integran 340 municipios. La ubicación geográfica del país, entre el océano Pacífico y el mar Caribe, en una región altamente influenciada por fenómenos como huracanes, tormentas tropicales, sequías prolongadas y la variabilidad asociada a El Niño–Oscilación del Sur, incrementa su exposición a eventos extremos.

La topografía es muy variada, con altitudes que van desde cero hasta 4,220 m s. n. m. La ubicación en la franja tropical, la influencia de los océanos y su topografía son los principales condicionantes del clima en el territorio, en el cual se distinguen múltiples microclimas. Sin embargo, en el nivel general se diferencian dos temporadas marcadas: seca y lluviosa. Esta última se ve interrumpida por un período seco denominado canícula.

La población se estima en aproximadamente 18 millones de habitantes (SEGEPLAN y UNFPA, 2024), quienes en su mayoría residen en zonas urbanas (53.8 %) (INE, 2019). Esta situación se deriva de la migración interna de la población en búsqueda de fuentes de trabajo o un empleo mejor remunerado, así como de una mejor calidad de los servicios de salud y educación. La densidad poblacional promedio es de aproximadamente 166 habitantes por km^2.

Guatemala es un país pluricultural y multilingüe, con la presencia de tres Pueblos Indígenas (maya, xinka y garífuna) y 24 idiomas, además del español. El 56 % de la población se autoidentifica como ladina, 41.7 % como maya, 1.8 % como xinka, 0.2 % como afrodescendiente, creole o afromestiza, 0.1 % como garífuna y el 0.2 % restante como extranjera (INE, 2019).

La población guatemalteca enfrenta privaciones en torno al acceso a los servicios de salud, seguridad alimentaria, empleo, vivienda, y acceso al agua y saneamiento. Estos indicadores forman parte del concepto de pobreza multidimensional, que afecta al 57.7 % de la población (MIDES et al., 2025). Por su parte, el 56.0 % vive en pobreza monetaria y el 16.2 % en pobreza monetaria extrema (INE, 2024a). Existe una brecha marcada, con tasas más elevadas en las áreas rurales (66.3 %) que en las urbanas (46.6 %), particularmente entre la población indígena y las mujeres que viven en el área rural.

En el ámbito económico, la economía diversificada de Guatemala ha demostrado ser resiliente frente a choques externos y ha mantenido un crecimiento relativamente estable en los últimos 20 años, con un crecimiento anual promedio de 3.4 % desde el año 2000. La economía del país depende del ciclo de exportaciones, la entrada de inversión y las remesas provenientes de las poblaciones de migrantes. Los sectores económicos con mayor aporte al PIB son la industria manufacturera; agricultura, caza, silvicultura y pesca; y comercio. Esta situación también se refleja en la distribución de la ocupación laboral, en donde los sectores agrícola y comercial ocupan más de la mitad de la fuerza laboral del país.

En las últimas décadas, Guatemala ha consolidado progresivamente una plataforma institucional y normativa para atender el cambio climático, articulando instrumentos legales, entidades rectoras, mecanismos de coordinación interinstitucional y plataformas de generación de conocimiento científico.

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) es la autoridad rectora en materia de cambio climático y punto focal ante la CMNUCC. Cuenta actualmente con un Viceministerio de Recursos Naturales y Cambio Climático y una Dirección de Cambio Climático con áreas técnicas especializadas en ciencia y métrica, adaptación, mitigación, gestión del riesgo y degradación de tierras. Además, administra el Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC) y el Fondo Nacional de Cambio Climático (FONCC), mecanismo financiero creado por la Ley Marco de Cambio Climático para apoyar acciones de adaptación, mitigación y fortalecimiento de capacidades. En el nivel sectorial, entidades como INAB, CONAP, MAGA e INSIVUMEH han incorporado unidades especializadas, mientras que ministerios como MEM, MINFIN, MINEX y MSPAS integran el enfoque climático en sus estructuras. SEGEPLAN, por su parte, articula la variable climática en la planificación nacional.

La gobernanza climática se refuerza con el Consejo Nacional de Cambio Climático (CNCC), órgano colegiado de más alto nivel, así como con mecanismos interinstitucionales como el Grupo de Coordinación Interinstitucional (GCI) y el Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra (GIMBUT). Existen además plataformas multisectoriales que promueven la participación social e intercultural.

Estas circunstancias nacionales reflejan la complejidad del contexto territorial, social, económico e institucional de Guatemala, caracterizado por una alta exposición a amenazas climáticas, una diversidad ecológica y cultural significativa, así como desafíos persistentes en materia de desarrollo y reducción de la pobreza. Al mismo tiempo, evidencian los avances del país en la consolidación de un

marco institucional, normativo y de gobernanza climática que fortalece la capacidad nacional para enfrentar el cambio climático. En este contexto, Guatemala reafirma su compromiso de avanzar hacia un desarrollo resiliente, bajo en emisiones y socialmente inclusivo, en coherencia con sus circunstancias y capacidades nacionales y en articulación con el apoyo y la cooperación internacional necesarios para fortalecer la acción climática.

Para una descripción más detallada de las circunstancias nacionales de Guatemala, incluyendo información socioeconómica, geográfica, climática, institucional y de gobernanza relevante para el cambio climático, se recomienda consultar la Tercera Comunicación Nacional de Guatemala ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (MARN et al., 2021) y el Primer Informe Bienal de Transparencia (MARN, 2025b).

3.1. Riesgo y vulnerabilidad

Guatemala enfrenta un riesgo climático elevado derivado de la combinación de alta exposición a amenazas hidrometeorológicas, marcada sensibilidad de sus sistemas sociales, económicos y ecológicos, y limitadas capacidades adaptativas estructurales. La vulnerabilidad se manifiesta de manera sistémica. La dependencia significativa de actividades económicas sensibles al clima, como la agricultura de subsistencia y los sistemas agroforestales, expone los medios de vida y la seguridad alimentaria a variaciones en precipitación y temperatura. La degradación de cuencas y la pérdida de cobertura forestal afectan simultáneamente la disponibilidad hídrica, la productividad agrícola, la generación hidroeléctrica y la estabilidad de los ecosistemas. La infraestructura vial y los asentamientos humanos, particularmente en zonas rurales y áreas de expansión urbana no planificada, presentan alta susceptibilidad a deslizamientos e inundaciones, generando impactos en conectividad, comercio y acceso a servicios básicos.

Estos factores interactúan con riesgos sanitarios, incluyendo la expansión de enfermedades vectoriales favorecidas por cambios en temperatura y humedad, y con presiones sobre los recursos hídricos que comprometen tanto el consumo humano como la producción económica. Las zonas marino-costeras enfrentan amenazas adicionales asociadas al aumento del nivel del mar, erosión costera y degradación de manglares, con implicaciones para los medios de vida locales y la biodiversidad.

Ubicada en la posición 136 de 193 en el Índice de Desarrollo Humano (IDH) (PNUD, 2024), Guatemala enfrenta desafíos estructurales asociados a la desigualdad, la debilidad institucional y la persistencia de fenómenos de violencia, factores que amplifican la exposición y sensibilidad de la población frente a eventos climáticos extremos. Esta vulnerabilidad afecta de manera desproporcionada a personas en situación de pobreza, mujeres, niñez, juventudes, Pueblos Indígenas, personas adultas mayores y personas con discapacidad, quienes requieren enfoques diferenciados y culturalmente pertinentes para superar las brechas históricas que profundizan el riesgo climático.

Aunque Guatemala contribuye únicamente con aproximadamente el 0.13 % de las emisiones globales de gases de efecto invernadero (GEI), el país se encuentra entre los más vulnerables a los impactos del cambio climático. En los últimos años, el cambio climático ha dejado de ser un escenario proyectado para convertirse en una realidad cotidiana. En 2023, el fenómeno de El Niño afectó aproximadamente 72,000 hectáreas de cultivos de pequeños productores, con efectos que se extendieron hasta 2024 y con impactos significativos en la economía y la seguridad alimentaria nacional (Prensa Libre, 2024a). Entre enero y julio de 2024, las pérdidas de cultivos alcanzaron Q982 millones y afectaron a cerca de 113,000 familias, mientras que los precios de los alimentos aumentaron 6.9 % entre julio de 2023 y julio de 2024, frente a una inflación general de 3.8 %. En 2024, el 25 % de los hogares guatemaltecos se encontraba en inseguridad alimentaria (PMA, 2024).

Entre 2008 y 2024 se registraron aproximadamente 939,000 desplazamientos internos asociados a desastres (IDMC, 2026); solo en 2024, las inundaciones provocadas por lluvias intensas desplazaron a alrededor de 78,000 personas, principalmente en Alta Verapaz, Huehuetenango e Izabal (IDMC, 2026). Durante la época lluviosa de 2025 se registraron 3,035 emergencias, que afectaron a 71,351 personas y dejaron más de 14,000 viviendas con daños (CONRED, 2026). En cuanto a incendios forestales, 2024 fue un año excepcional, con 178,339 hectáreas afectadas; en 2025, al mes de mayo, se reportaron 1,208 incendios que afectaron 16,675 hectáreas, alrededor de 90 % menos (CONRED, 2025). En el ámbito de la salud, el país experimentó un aumento histórico en casos de dengue, con más de 186,000 casos y 222 defunciones registrados hasta mediados de diciembre de 2024 (Prensa Libre, 2024b).

En conjunto, el riesgo climático en Guatemala no puede entenderse de manera sectorial aislada, sino como un

fenómeno interconectado donde impactos ambientales, económicos y sociales se retroalimentan. Esta condición sistémica justifica la adopción de una NDC con enfoque intersectorial, orientada a reducir emisiones, fortalecer sumideros naturales y aumentar la resiliencia estructural del país frente a un contexto climático cada vez más incierto.

3.2. Límites de adaptación y abordaje de pérdidas y daños

El Gobierno de Guatemala reconoce el desafío que presentan algunos ecosistemas naturales y, en consecuencia, los sistemas económicos y sociales, al enfrentarse a cambios que pueden llegar a ser irreversibles (conocidos como límites de adaptación) debido a crecientes impactos del cambio climático. En este contexto, resulta prioritario implementar acciones de adaptación antes de que dichos ecosistemas alcancen límites que causarían una menor o nula efectividad de la adaptación y antes de que se materialicen pérdidas y daños asociados a impactos que excedan la capacidad de adaptación. Si bien hay vacíos de información, existe interés en desarrollar el tema de límites de adaptación para asegurar que las acciones de adaptación tengan alta efectividad.

En este marco, Guatemala reconoce la importancia de las acciones anticipatorias como un enfoque estratégico dentro del abordaje de la adaptación al cambio climático. Las acciones anticipatorias consisten en medidas oportunas de prevención y preparación, basadas en información climática y en los sistemas de alerta temprana, que permiten actuar antes de la ocurrencia de eventos climáticos extremos o crisis asociadas a la variabilidad climática, con el objetivo de reducir riesgos, evitar pérdidas y fortalecer la resiliencia de las comunidades más vulnerables.

Guatemala ha iniciado la implementación de estas acciones por medio de proyectos piloto en el Corredor Seco, enfocados en el sector agrícola y de seguridad alimentaria, contribuyendo no solo a la adaptación, sino también generando beneficios asociados a la reducción de la desnutrición crónica y aguda en comunidades vulnerables.

De cara al siguiente ciclo de las NDC, Guatemala buscará fortalecer e integrar progresivamente las acciones anticipatorias en sus instrumentos de planificación y gestión de la adaptación, promoviendo su vinculación con los mecanismos de alerta temprana, la protección social, el financiamiento anticipatorio y las capacidades institucionales y comunitarias. Este enfoque permitirá avanzar hacia una gestión del riesgo climático más preventiva, coordinada e inclusiva, que contribuya a fortalecer la resiliencia de las poblaciones más vulnerables y a reducir las pérdidas y daños asociados a los impactos del cambio climático.

Asimismo, el tema de pérdidas y daños asociados a los impactos adversos del cambio climático es particularmente relevante en países altamente vulnerables como Guatemala. En este contexto, existe interés en incorporar en futuras actualizaciones de la Contribución Nacionalmente Determinada un apartado específico que aborde de manera más sistemática las pérdidas y daños derivados de eventos climáticos extremos y procesos de evolución lenta. No obstante, durante el proceso de elaboración de la presente NDC se han identificado limitaciones metodológicas y de orientación internacional para estructurar dicho componente, debido a la ausencia de lineamientos claros sobre cómo reportar o integrar este tema en las NDC en el marco de la Convención.

4. Acción climática inclusiva y equitativa

El enfoque de inclusión social es transversal en la NDC 3.0, y constituye una condición habilitante para asegurar que las medidas de mitigación, adaptación y medios de implementación sean eficaces, sostenibles y socialmente legítimas. En coherencia con la Ley Marco de Cambio Climático (Decreto 7-2013), la Política Nacional de Cambio Climático y la planificación nacional y territorial, la NDC 3.0 incorpora enfoques diferenciales que permiten reducir vulnerabilidades estructurales, evitar la generación de nuevos riesgos y asegurar la distribución justa de los beneficios de la acción climática (Congreso de la República, 2013; MARN, 2009).

Este enfoque deberá incorporarse de manera explícita en el diseño del sistema de MRV de cada medida, incluyendo salvaguardas sociales y ambientales y mecanismos de participación informada. Los enfoques transversales descritos en este capítulo orientan la planificación, implementación, seguimiento y evaluación de las medidas de mitigación y adaptación de la NDC 3.0, así como de los medios de implementación asociados, promoviendo coherencia entre la acción climática, el desarrollo sostenible y la reducción de vulnerabilidades sociales y territoriales.

4.1. Desarrollo Resiliente al Clima

La acción climática efectiva requiere trabajar mitigación y adaptación de manera coordinada y articulada con los objetivos de desarrollo sostenible, reducción de la pobreza y conservación de la biodiversidad. En este marco, el concepto de Desarrollo Resiliente al Clima (coherente con la Ley Marco de Cambio Climático y la Política Nacional de Cambio Climático) plantea que las trayectorias de desarrollo deben integrar simultáneamente adaptación, mitigación, biodiversidad y bienestar social bajo principios de equidad, ética, justicia climática e inclusión (IPCC, 2022).

El desarrollo resiliente al clima implica trabajar en todos los niveles de gobierno y con la participación del sector privado, sociedad civil, academia, medios de comunicación y comunidades, promoviendo espacios de diálogo, concertación y toma de decisiones informadas. Estos espacios de interacción (económicos, financieros, tecnológicos, ecológicos, políticos y socioculturales) permiten conciliar diferentes intereses, valores y visiones, incorporando un amplio rango de conocimientos, incluyendo el conocimiento científico, indígena, local y tradicional. Adicionalmente, el desarrollo resiliente al clima incorpora de manera explícita la inclusión de poblaciones vulnerables y marginadas, el fortalecimiento de capacidades y agencia local, y la distribución justa de los beneficios de la acción climática, en coherencia con los mecanismos nacionales de seguimiento, transparencia y reporte.

4.2. Pueblos Indígenas y conocimientos tradicionales

La NDC 3.0 reconoce que los Pueblos Indígenas y sus sistemas de conocimientos tradicionales son fundamentales para la resiliencia climática, la gestión sostenible del territorio y la conservación de la biodiversidad. En coherencia con los principios de derechos colectivos, la NDC 3.0 promueve directrices para su inclusión efectiva en el diseño, implementación y monitoreo de medidas climáticas, fortaleciendo mecanismos de gobernanza y promoviendo la pertinencia cultural de los procesos. Cuando las acciones climáticas tengan el potencial de afectar directa o indirectamente territorios, medios de vida, sitios, lugares sagrados o sistemas de gobernanza comunitaria, se aplicarán procedimientos para garantizar la participación informada y, cuando corresponda, el consentimiento libre, previo e informado conforme al Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2014).

La integración de conocimientos ancestrales y tradicionales fortalece la adaptación basada en ecosistemas, la gestión sostenible de bosques, suelo y agua, y la reducción de vulnerabilidades frente a sequías, inundaciones y variabilidad climática. Este enfoque se implementa respetando la normativa nacional e internacional relacionada con los derechos y la participación de los Pueblos Indígenas.

4.3. Enfoque de género y derechos humanos

Guatemala reafirma su compromiso con la igualdad de género desde un enfoque interseccional y con la promoción y protección de los derechos humanos como pilares de la NDC 3.0. En concordancia con la Política Nacional de Cambio Climático y el Plan de Acción de Género y Cambio Climático, la NDC 3.0 incorpora lineamientos para garantizar que las medidas climáticas respondan a necesidades diferenciadas y contribuyan a cerrar brechas en participación, acceso a recursos, fortalecimiento de capacidades y distribución de beneficios (MARN, 2009; MARN et al., 2024).

La implementación de las medidas incorporará análisis de género, el uso de datos desagregados, acciones afirmativas para promover el liderazgo de las mujeres y salvaguardas para prevenir impactos desproporcionados. Asimismo, se promoverá la integración de consideraciones de género en la planificación financiera de la NDC, el seguimiento del financiamiento climático con enfoque de género y la incorporación de estándares de derechos humanos en el ciclo completo de políticas, programas y proyectos climáticos.

La transversalización de estos enfoques en la NDC 3.0 contó con el acompañamiento permanente de la Unidad de Género, Multiculturalidad y Personas con Discapacidad del MARN, que participó en las distintas etapas del proceso de actualización, desde el diseño metodológico de los talleres hasta la revisión de las acciones y metas sectoriales, aportando criterios para incorporar las consideraciones de género, Pueblos Indígenas, personas con discapacidad y otros enfoques de inclusión social.

4.4. Grupos vulnerables: niñez, juventud, personas adultas mayores y personas con discapacidad

La NDC 3.0 reconoce las necesidades diferenciadas y capacidades de la niñez, las juventudes, personas adultas mayores y personas con discapacidad, promoviendo un enfoque de inclusión social y accesibilidad universal en la acción climática. La implementación de medidas climáticas deberá considerar accesibilidad física, comunicacional, tecnológica y social, así como la participación de estos grupos desde la planificación y la toma de decisiones. Las medidas de adaptación y gestión del riesgo incorporarán protocolos inclusivos de respuesta y recuperación, incluyendo sistemas de alerta temprana accesibles (Naciones Unidas, 2015b).

4.5. Acción para el Empoderamiento Climático: educación, sensibilización y capacidades

En coherencia con el Artículo 12 del Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015a), Guatemala fortalecerá la Acción para el Empoderamiento Climático (ACE) como componente transversal para habilitar la implementación de la NDC 3.0. Se promoverán estrategias de educación formal, no formal e informal, formación, sensibilización pública, acceso público a la información, participación pública y cooperación. Se priorizará el fortalecimiento de capacidades locales en áreas rurales e indígenas, así como el desarrollo de competencias para la toma de decisiones informadas en los sectores público, privado, academia y sociedad civil. El acceso a la información se fortalecerá mediante el Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC) y mecanismos de transparencia vinculados al MRV y a los reportes internacionales, promoviendo la corresponsabilidad social en la acción climática.

4.6. Equidad, justicia climática, ética e inclusión

La NDC 3.0 adopta la definición de justicia climática desarrollada por el IPCC en su Sexto Informe de Evaluación e incorpora sus principios como eje transversal de la acción climática nacional (IPCC, 2022). El IPCC define la justicia como los principios morales o legales de equidad en la forma en que las personas son tratadas, con base en valores éticos y sociales. En este marco, la justicia climática vincula el desarrollo sostenible y los derechos humanos bajo un enfoque centrado en las personas, orientado a salvaguardar los derechos de quienes enfrentan mayores niveles de vulnerabilidad y a distribuir de manera equitativa las cargas y beneficios derivados del cambio climático y de las medidas adoptadas para enfrentarlo.

La justicia climática reconoce que los impactos del cambio climático y las respuestas frente a este no afectan a todos por igual. Por ello, la NDC 3.0 incorpora principios de equidad, ética e inclusión desde el inicio del proceso participativo, asegurando que las medidas de mitigación,

adaptación y medios de implementación contribuyan a reducir desigualdades estructurales y no a profundizarlas. Este principio orientará la implementación tanto de las medidas de mitigación como de las acciones de adaptación de la NDC 3.0.

En coherencia con el enfoque de desarrollo resiliente al clima adoptado en este capítulo, la NDC 3.0 integra tres dimensiones complementarias de la justicia climática:

1. Justicia distributiva, orientada a garantizar una asignación equitativa de recursos, inversiones y beneficios de la acción climática, priorizando territorios y poblaciones con mayores niveles de vulnerabilidad climática, pobreza y brechas de capacidad adaptativa.

2. Justicia procesal, que define la forma en que se logran los resultados, asegurando procesos participativos, transparentes e inclusivos, donde las voces de Pueblos Indígenas, mujeres, juventudes, personas con discapacidad y otros grupos históricamente excluidos sean escuchadas y consideradas en la toma de decisiones climáticas.

3. Justicia social, que promueve relaciones equitativas dentro de la sociedad mediante el acceso justo a medios de vida resilientes y culturalmente apropiados, servicios básicos, información climática, financiamiento, tecnología y fortalecimiento de capacidades, de acuerdo con principios de dignidad, equidad y respeto a los derechos humanos.

Asimismo, la implementación de la NDC 3.0 incorporará salvaguardas sociales y ambientales que prevengan la generación de nuevos riesgos o impactos desproporcionados. La aplicación de los principios de equidad y justicia climática deberá reflejarse en la priorización sectorial y territorial de las medidas, así como en los mecanismos de seguimiento y transparencia. En este marco también se consideran elementos de transición justa, reconociendo la necesidad de gestionar los impactos socioeconómicos de la transformación hacia trayectorias de desarrollo bajas en emisiones y resilientes al clima, promoviendo empleo digno, fortalecimiento de capacidades y apoyo a sectores y territorios potencialmente afectados.

En este sentido, el enfoque de equidad, justicia climática, ética e inclusión será incorporado en los sistemas nacionales de MRV y en los Informes Bienales de Transparencia (BTR), mediante el uso de información desagregada, indicadores pertinentes y mecanismos de rendición de cuentas que permitan evaluar la distribución de beneficios, la participación efectiva y el cumplimiento de salvaguardas.

De esta manera, la NDC 3.0 consolida un enfoque integral que articula mitigación, adaptación, desarrollo sostenible y justicia climática, asegurando coherencia con el marco nacional de cambio climático y fortaleciendo la legitimidad y sostenibilidad de la acción climática en Guatemala.

4.7. Marco jurídico para la transversalización de la inclusión social

La incorporación transversal de la inclusión social en la implementación, monitoreo y reporte de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC 3.0) se sustenta en el marco jurídico internacional sobre cambio climático, en los tratados internacionales de derechos humanos ratificados por el Estado de Guatemala y en la legislación nacional vigente. Este marco reconoce que la acción climática debe implementarse bajo un enfoque de derechos humanos, igualdad, no discriminación, participación, accesibilidad e interculturalidad, promoviendo que sus beneficios alcancen de manera equitativa a toda la población, particularmente a los grupos que enfrentan mayores condiciones de vulnerabilidad.

El fundamento principal de este enfoque se encuentra en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y en el Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2015a), instrumento del cual derivan las NDC. En su Preámbulo, el Acuerdo de París reconoce que, al adoptar medidas para hacer frente al cambio climático, las Partes deben respetar, promover y considerar sus obligaciones en materia de derechos humanos, el derecho a la salud, los derechos de los Pueblos Indígenas y las comunidades locales, las personas en situación de vulnerabilidad,

el derecho al desarrollo, la igualdad de género, el empoderamiento de las mujeres y la equidad intergeneracional. En este sentido, la inclusión social constituye un componente transversal de la acción climática y un elemento esencial para fortalecer la eficacia, la legitimidad y la sostenibilidad de las medidas contempladas en la NDC 3.0.

En concordancia con este marco, el Plan de Acción de Género de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático impulsa la incorporación del enfoque de género en la formulación, implementación, monitoreo y evaluación de las políticas climáticas, mientras que la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015c) orienta la acción pública bajo el principio de «no dejar a nadie atrás», promoviendo que las políticas públicas consideren las diferentes condiciones, capacidades y necesidades de la población, con especial atención a quienes enfrentan mayores niveles de vulnerabilidad y exclusión.

De manera complementaria, Guatemala ha ratificado instrumentos internacionales de derechos humanos que fortalecen este marco jurídico. La Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer (CEDAW) (Naciones Unidas, 1979) respalda la incorporación transversal del enfoque de igualdad de género y la participación plena y efectiva de las mujeres en la acción climática. La Convención Internacional sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial (CERD) (Naciones Unidas, 1965) sustenta la incorporación del enfoque intercultural, la participación efectiva de los Pueblos Indígenas y el reconocimiento de sus conocimientos tradicionales y ancestrales en las acciones de adaptación y mitigación. El Convenio 169 de la OIT sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, ratificado por Guatemala en 1996, establece el derecho de los Pueblos Indígenas a ser consultados y a participar en las decisiones que puedan afectarles (OIT, 2014). Asimismo, la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Naciones Unidas, 2006), aprobada mediante el Decreto Número 59-2008 del Congreso de la República, proporciona el fundamento para incorporar criterios de accesibilidad universal, ajustes razonables y participación efectiva de las personas con discapacidad en los procesos de implementación, monitoreo y evaluación de las medidas climáticas.

Estos compromisos internacionales encuentran respaldo en el ordenamiento jurídico nacional, particularmente en la Constitución Política de la República de Guatemala (Asamblea Nacional Constituyente, 1985), la Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (Decreto Número 7-2013) (Congreso de la República, 2013), así como en otras disposiciones relacionadas con la igualdad, la inclusión y la participación, entre ellas la Ley de Atención a las Personas con Discapacidad (Decreto Número 135-96), la Ley de Idiomas Nacionales (Decreto Número 19-2003), la Ley de los Consejos de Desarrollo Urbano y Rural (Decreto Número 11-2002) y la Ley de Desarrollo Social (Decreto Número 42-2001), las cuales orientan la formulación e implementación de políticas públicas con enfoque de derechos.

En este contexto, la incorporación de variables de desagregación, enfoques diferenciados, mecanismos de participación efectiva, criterios de accesibilidad universal, salvaguardas sociales y otros elementos de inclusión social dentro de los sistemas de implementación y monitoreo de la NDC 3.0 constituye un mecanismo para asegurar que la acción climática responda a las diferentes realidades de la población, fortalezca la transparencia, genere evidencia sobre la distribución de beneficios e impactos, y contribuya a una toma de decisiones más informada, equitativa e inclusiva.

Asimismo, estos elementos permiten materializar los compromisos internacionales asumidos por Guatemala en materia de cambio climático y derechos humanos, en observancia del principio de pacta sunt servanda, reconocido en el artículo 26 de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados (Naciones Unidas, 1969), conforme al cual todo tratado internacional en vigor obliga a las partes y debe ser cumplido de buena fe. En consecuencia, la transversalización de la inclusión social en la NDC 3.0 representa una expresión del cumplimiento de dichos compromisos y fortalece una acción climática orientada por los principios de igualdad, justicia climática, transparencia y desarrollo sostenible.

5. Un proceso técnico y participativo

El proceso de actualización de la NDC 3.0 fue multisectorial, basado en datos científicos e implementando metodologías que orientaron el incremento de la ambición. La participación de distintos sectores y actores permitió llevar a cabo diálogos intersectoriales y sistémicos innovadores enfocados en las relaciones entre mitigación y adaptación. Se trabajó con una visión de Desarrollo Resiliente al Clima, desarrollada por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en su Sexto Informe de Evaluación (IPCC, 2022), la cual se caracteriza por la integración de adaptación, mitigación, desarrollo sostenible y reducción de la pérdida de la biodiversidad y el capital natural. Este marco ayuda a realizar un análisis sistémico e intersectorial, entre mitigación y adaptación.

El proceso inició con una reunión interinstitucional de alto nivel en la que participaron once instituciones públicas clave: Instituto Nacional de Bosques (INAB), Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), Secretaría del Consejo Nacional para la Reducción de Desastres (SE-CONRED), Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda (CIV), Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), Ministerio de Energía y Minas (MEM), Instituto Guatemalteco de Turismo (INGUAT), Secretaría Presidencial de la Mujer (SEPREM), MARN y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). Esta fase tuvo como objetivo establecer el marco estratégico del proceso; destacar la relevancia de actualizar la NDC, el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANCC) y otros instrumentos de política pública; presentar las fases metodológicas y el cronograma de trabajo y definir los roles y responsabilidades institucionales (MARN, 2025a).

El proceso continuó con un esquema de participación amplio que combinó tres talleres nacionales multisectoriales —dos de actualización y uno de socialización— (ver anexo 12.1.1) y más de 40 reuniones bilaterales técnicas con actores clave para recopilar insumos técnicos provenientes de más de 75 organizaciones y 280 participantes del sector público, privado, sociedad civil y cooperación internacional (ver anexo 12.1.2). Los talleres fueron diseñados con objetivos diferenciados: el primer taller de actualización de la NDC se enfocó en la identificación y priorización preliminar de acciones; mientras que el segundo taller se orientó a la definición técnica de metas, indicadores y responsabilidades institucionales (MARN, 2025a).

Adicionalmente, se realizaron talleres sectoriales y regionales, incluyendo espacios específicos con actores territoriales (Taller Regional en Petén) y sectores estratégicos como energía. Este enfoque permitió incorporar particularidades territoriales, condiciones locales y capacidades sectoriales en la formulación de acciones climáticas (MARN, 2025a). Asimismo, se realizaron talleres temáticos sobre los temas transversales abordados en la NDC 3.0: género, Pueblos Indígenas, juventudes, personas adultas mayores y personas con discapacidad. Esto permitió asegurar que las perspectivas, necesidades e insumos de distintos territorios, sectores y grupos poblacionales se pudieran incorporar, garantizando mayor inclusión en el proceso. A lo largo de todo el proceso, la Unidad de Género, Multiculturalidad y Personas con Discapacidad del MARN acompañó de manera continua la incorporación de los enfoques de género, Pueblos Indígenas, personas con discapacidad y otros enfoques sociales en el diseño de los talleres, las herramientas de consulta y la revisión de las acciones propuestas.

Previo al primer taller de actualización de la NDC, se compiló una serie de acciones de mitigación y adaptación con base en la NDC 2.0, los insumos técnicos para la actualización de la Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones (ENDBE) (MARN, 2026c) y múltiples reuniones bilaterales que sirvieron como insumos principales. Durante el primer taller, los participantes evaluaron la factibilidad técnica, económica, sociocultural, institucional, geofísica y ambiental/ecológica de las acciones, por medio de la metodología de Factibilidad Multidimensional del IPCC (Singh et al. 2020; de Coninck et al., 2018) o "Percepción de los actores sobre la factibilidad de las acciones climáticas" (ver anexo 12.1.3).

La aplicación de esta metodología inició con una discusión sobre las dimensiones e indicadores más apropiados para cada acción, asegurando la pertinencia nacional. Para cada indicador se definió, de forma participativa, el nivel de factibilidad, clasificado como alto (es alcanzable o ya se está implementando), medio (es ambicioso, pero puede requerir cambios institucionales, sociales, culturales, tecnológicos o financieros) o bajo (es muy difícil de alcanzar o altamente improbable bajo las condiciones actuales). Las acciones que fueron evaluadas con una factibilidad "alta" fueron priorizadas para su inclusión en la NDC 3.0. Esta metodología, además de orientar sobre la factibilidad de la implementación de las acciones, ayudó a identificar las condiciones habilitantes para poder incorporar acciones y metas más ambiciosas a futuro.

De manera complementaria, se aplicó la metodología *Robust Decision Making* (RDM), que incluye el desarrollo de una matriz DAMI (Quirós-Tortós et. al, 2024), cuyos componentes se abordaron durante el primer y segundo taller de actualización de la NDC. Esta metodología ayudó a determinar ¿qué hace falta?, ¿qué debe complementarse? y ¿qué debe modificarse? para la implementación de acciones. Adicionalmente, esta matriz (Figura 1) facilita el vínculo con otros instrumentos de planificación y/o marcos normativos. Durante el primer taller, se completó la información sobre las acciones (cuadrante A de la matriz).

Durante el segundo taller, la matriz DAMI sirvió como base para completar información sobre los indicadores (Cuadrante D de la matriz), los datos que sustentan estos indicadores (Cuadrante M de la matriz) y los riesgos de implementar las acciones (Cuadrante I de la matriz) (ver anexo 12.1.4).

En los casos en los que no fue posible recabar la información necesaria de las acciones climáticas durante los talleres de consulta, se desarrolló un proceso de consultas bilaterales con actores relevantes.

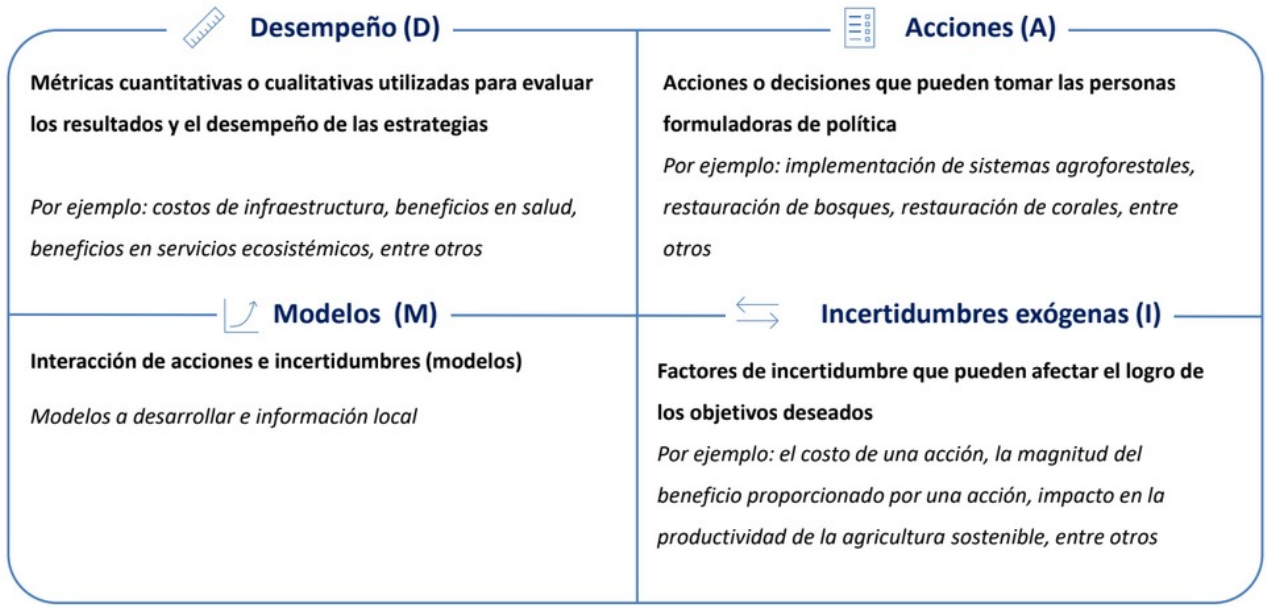


Figura 1. Definiciones e Indicadores de la Matriz DAMI.
Fuente: Quirós-Tortós et al., 2024

La metodología del proceso de actualización de la NDC 3.0 incorporó también un enfoque intersectorial en los talleres de consulta. Dicho enfoque se facilitó de las formas siguientes:

1. Paseo de Resultados. Su objetivo fue socializar de manera visual e interactiva los hallazgos sectoriales, promoviendo la reflexión colectiva y recogiendo aportes adicionales para alimentar el análisis intersectorial.
2. Diálogo Intersectorial. Su objetivo fue promover una visión integral del diseño e implementación de la NDC 3.0 y tomó elementos de la Factibilidad Multidimensional y de la Matriz DAMI mediante preguntas orientadoras (ver anexo 12.1.6).
3. Sesiones temáticas conjuntas en el segundo taller de actualización de la NDC en el que se abordaron acciones identificadas en el primer taller de actualización de la NDC: a) acciones que requerían la presencia y el consenso de otros actores (incluyendo entidades de gobierno), y b) acciones en las que más de dos sectores incidían directamente, limitando la posibilidad de proponer actividades o de aumentar la ambición.



Un taller distintivo fue el de temas transversales, en el que los participantes tuvieron la oportunidad de discutir cómo las diferentes acciones de mitigación y adaptación pueden afectar la vulnerabilidad de grupos específicos (niñez, juventudes, mujeres, personas adultas mayores, personas con discapacidad y Pueblos Indígenas). Posteriormente, en los casos en los que se identificó un impacto negativo, las acciones fueron modificadas o se plantearon medidas para reducir la vulnerabilidad o los impactos diferenciados. Las preguntas guía de los temas transversales se muestran en el anexo 12.1.7 y la información fue recopilada en una ficha correspondiente (ver anexo 12.1.5). Para orientar este proceso, se utilizaron como referencia la *Guía Práctica para Incorporar Consideraciones de Género en Acciones Climáticas en Guatemala* y la *Guía Práctica para Incorporar las Visiones y Valores de los Pueblos Indígenas en Acciones Climáticas en Guatemala* (MARN y PNUD, 2025a; MARN y PNUD, 2025b), las cuales brindaron lineamientos metodológicos para fortalecer la integración de estos enfoques en la formulación y revisión de acciones climáticas. Durante este taller se contó con la asesoría de la Unidad de Género, Multiculturalidad y Personas con Discapacidad del MARN y de instituciones clave como la Secretaría Presidencial de la Mujer (SEPREM), con el fin de validar lineamientos, fortalecer capacidades institucionales y asegurar la integración efectiva de estos enfoques en los sectores de la NDC 3.0.

Finalmente, en el tercer taller se presentó el contexto de la actualización de la NDC y las acciones y metas sectoriales consensuadas agrupadas en dos bloques temáticos. Después de dicha presentación se abrió un espacio para preguntas y comentarios de parte de los representantes de las 45 instituciones participantes.

6. Contribución Nacionalmente Determinada

La NDC 3.0 de Guatemala se formula en coherencia con el Artículo 2 del Acuerdo de París, cuyo objetivo central es mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C respecto a niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitarlo a 1.5 °C. En este marco, la contribución nacional establece una meta de reducción del 23.7 % de las emisiones netas de GEI al año 2035, en relación con el escenario tendencial nacional (BAU, por sus siglas en inglés).

La meta global (Figura 2) se expresa como una reducción relativa respecto al BAU proyectado a 2035 y está sustentada en medidas cuantificadas para los sectores contemplados. La reducción estimada es de 17,974.3 kt CO_2 eq en el año 2035, con un acumulado de 89,113.7 kt CO_2 eq en el período 2026–2035.

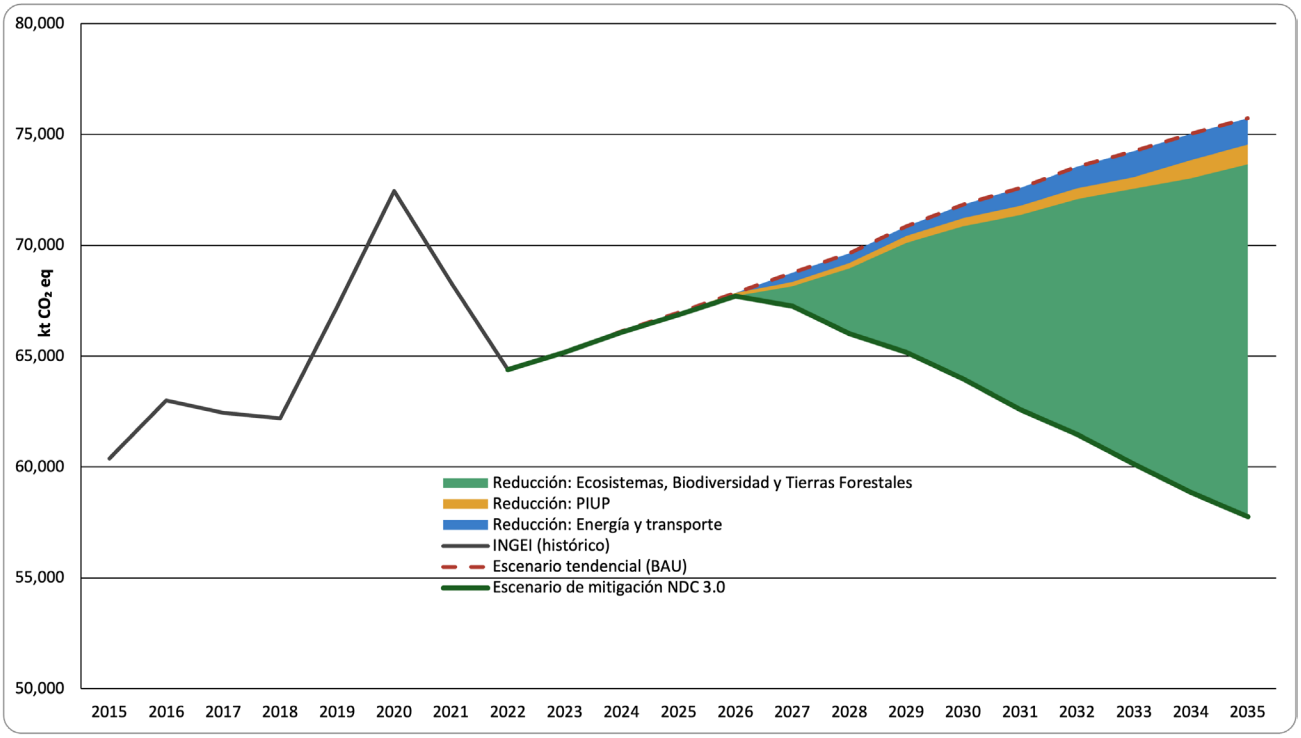


Figura 2. Escenario tendencial, de mitigación y reducción de emisiones por sector de la NDC 3.0.
Fuente: MARN (2026a) y MARN (2026b).

En la Figura 2, el área comprendida entre el escenario tendencial y el escenario de mitigación representa el aporte de cada sector a la reducción de emisiones desde 2023, primer año proyectado a partir del último inventario nacional disponible (2022), hasta 2035. El sector ecosistemas, biodiversidad y tierras forestales es el principal contribuyente: sus reducciones inician en 2027, con la implementación de las medidas, y crecen de forma sostenida hasta alcanzar 15,895.0 kt CO_2 eq en 2035. El sector PIUP presenta reducciones desde 2024, con el congelamiento del consumo de HFC, y un incremento marcado a partir de 2034. Las reducciones del sector energía inician en 2027 con la mezcla de etanol, aumentan entre 2030 y 2033 con la entrada de la nueva capacidad renovable y se estabilizan alrededor de 1,180 kt CO_2 eq hacia el final del periodo. Las reducciones del sector PIUP en 2024 y 2025 se muestran en la figura porque forman parte de la trayectoria proyectada, pero no se suman al potencial de mitigación acumulado, que corresponde únicamente al periodo de implementación de la NDC 3.0 (2026–2035).

Para el sector energía, el Cuadro 1 muestra un potencial de mitigación que se basa en la implementación de dos medidas principales: i) la expansión de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables y ii) la incorporación de biocombustibles en el transporte. En relación con la primera medida, se busca incrementar en al menos 1,000 MW la capacidad instalada de energías renovables, lo que permitiría una reducción estimada de 696.7 kt CO_2 eq en 2035 y 3,135.0 kt CO_2 eq acumuladas a lo largo del período. Por su parte, la implementación de una mezcla de etanol al 10 % en la gasolina a partir de 2026 aportaría una reducción adicional de 488.2 kt CO_2 eq en 2035 y 4,076.6 kt CO_2 eq acumuladas. En conjunto, estas acciones permitirían alcanzar un subtotal de 1,184.9 kt CO_2 eq en 2035 y 7,211.6 kt CO_2 eq acumuladas, reflejando un aporte significativo del sector, particularmente en el mediano plazo, mediante una diversificación de la matriz energética y cambios en los patrones de consumo de los combustibles.

Para el sector PIUP, el Cuadro 1 muestra que la meta de mitigación se centra en la reducción gradual de los hidrofluorocarbonos (HFC), por medio del congelamiento de su consumo a partir de 2024 buscando reducciones progresivas del 10 % y 30 % en 2029 y 2035, respectivamente. Esta acción alcanzará un potencial de mitigación de 894.4 kt CO_2 eq en 2035 y 4,381.8 kt CO_2 eq acumuladas para el período 2026–2035. Aunque se trata de una única medida, el impacto es significativo debido al alto potencial de calentamiento global de estos gases, lo que posiciona a este sector como un contribuyente importante dentro del conjunto de las acciones de mitigación.

Para el sector ecosistemas, biodiversidad y tierras forestales, el Cuadro 1 muestra que las metas de mitigación se orientan a reducir la deforestación bruta e incrementar la ganancia forestal hasta alcanzar la deforestación neta cero. Con una tasa de deforestación bruta de 0.62 % anual (20,833 ha) y una ganancia forestal de 22,994 ha anuales al 2035, el sector reduciría sus emisiones netas en 15,895 kt CO_2 eq en 2035, equivalente al 49 % respecto a su escenario tendencial, y acumularía 77,520.3 kt CO_2 eq en el periodo 2027-2035. Esta contribución, que representa el 88.4 % de la reducción nacional en 2035, evidencia la importancia estratégica de los ecosistemas forestales como sumideros de carbono y consolida a este sector como el principal eje de mitigación del país.

Cuadro 1. **Potencial de mitigación sectorial de las acciones y metas de la NDC 3.0**

Sector	Acción	Meta de la acción	Potencial de mitigación (kt CO2 eq)			
			En 2035		2026-2035	
			Potencial de mitigación (kt CO_2 eq) en 2035	% aporte a la meta global 2035	Potencial de mitigación acumulado 2026-2035 (kt CO_2 eq)	% aporte acumulado 2026-2035
Energía	Incrementar la generación eléctrica con energías renovables	Al 2035, se aumentará en al menos 1,000 MW adicionales la capacidad instalada de energías renovables en el sistema eléctrico nacional.	696.7	3.88 %	3,135.0	3.52 %
Transporte	Incorporación de biocombustibles en la gasolina de Guatemala.	Al 2035, se mantendrá la implementación de la mezcla de etanol en las gasolinas en una proporción mínima de 10 % (E10), iniciada en 2026.	488.2	2.72 %	4,076.6	4.57 %
Subtotal			**1,184.9**	**6.59 %**	**7,211.6**	**8.09 %**
PIUP	Reducción gradual de los HFC	Se congela el consumo de HFC a partir de 2024, se reducirá 10 % a partir de 2029 y 30 % a partir de 2035.	894.4	4.98 %	4,381.8	4.92 %
Subtotal			**894.4**	**4.98 %**	**4,381.8**	**4.92 %**
Ecosistemas, Biodiversidad y Tierras Forestales	Reducción de la deforestación e incremento de la ganancia forestal	Al 2035, se alcanza una deforestación neta cero (0 %); se reduce la tasa de deforestación bruta a 0.62 % anual (20,833 hectáreas); y se alcanza una ganancia forestal de 22,994 hectáreas anuales	15,895	88.43 %	77,520.3*	86.99 %
Subtotal			**15,895**	**88.43 %**	**77,520.3**	**86.99 %**
Total			**17,974.3**	**100.00 %**	**89,113.7**	**100.00 %**

Fuente: MARN (2026a) y MARN (2026b). *Acumulado 2027–2035, año en que inician las medidas del sector. Los acumulados de cada sector corresponden a los años del periodo de implementación de la NDC 3.0 (2026–2035) en que se aplican sus medidas (ver sección 6.3).

Esta meta refleja una progresión respecto a la NDC 2.0 y amplía el horizonte temporal hasta 2035, fortaleciendo la consistencia con trayectorias de desarrollo bajo en emisiones.

La meta nacional de reducción del 23.7 % de las emisiones netas de GEI al año 2035 constituye un compromiso que Guatemala prevé alcanzar mediante la movilización y alineación de recursos nacionales, complementados en el sector forestal con recursos provenientes de mecanismos de pago por resultados, la cooperación internacional y otros instrumentos de financiamiento climático (ver sección 7.1.2). Esta meta se encuentra articulada con los instrumentos de planificación sectorial y con los marcos presupuestarios de las instituciones rectoras en el nivel nacional, lo que permite su integración progresiva en la programación institucional y en los procesos de gestión por resultados. En este sentido, las medidas que sustentan la meta cuantitativa forman parte de prioridades sectoriales ya identificadas y cuentan con un nivel de factibilidad técnica e institucional que permite proyectar su implementación bajo esquemas de financiamiento nacional e internacional.

Sin embargo, el país requiere de apoyo adicional, tanto técnico como financiero, proveniente de la cooperación internacional para escalar estas medidas y complementarlas con otras igualmente prioritarias, para las cuales no ha sido posible establecer metas cuantitativas en esta NDC 3.0.

6.2. Información cuantificable sobre el punto de referencia

La meta de mitigación se define con relación al escenario tendencial (BAU) 2023–2035, modelado a partir del Inventario Nacional de GEI 1990–2022 publicado en el Primer Informe Bienal de Transparencia (MARN, 2025b). El año 2022, último año del inventario, con emisiones netas de 64,382.5 kt CO_2 eq, se utiliza como punto de partida de las proyecciones.

El escenario BAU proyecta emisiones netas nacionales de 75,738.0 kt CO_2 eq en 2035. Con la implementación de las medidas de mitigación de la NDC 3.0, las emisiones netas se limitarían a 57,763.7 kt CO_2 eq en ese año, lo que equivale a una reducción de 17,974.3 kt CO_2 eq, es decir, 23.7 % respecto al BAU.

Las proyecciones se elaboraron con metodologías consistentes con las Directrices del IPCC de 2006 y su Refinamiento de 2019, y las emisiones se expresan en CO_2 eq con los potenciales de calentamiento global a cien años del Quinto Informe de Evaluación del IPCC. La meta se expresa en términos de emisiones netas, es decir, incluye tanto las fuentes como los sumideros. La metodología utilizada para construir el escenario tendencial y el escenario de mitigación se describe en la sección 6.3.

6.3. Metodología de estimación de la meta de mitigación

La meta nacional se estimó comparando dos escenarios de emisiones netas de GEI para el periodo 2023–2035: un escenario tendencial (BAU) y un escenario de mitigación. Ambos parten del Inventario Nacional de GEI 1990–2022 reportado en el Primer Informe Bienal de Transparencia (MARN, 2025b) y aplican las Directrices del IPCC de 2006 y su Refinamiento de 2019.

Escenario tendencial: El BAU se construyó mediante la extrapolación de las tendencias históricas de emisiones y datos de actividad del inventario, a nivel de categoría o subcategoría para los sectores energía, PIUP, agricultura y residuos, y a nivel sectorial para UTCUTS (MARN, 2026b). En 2035, el BAU nacional alcanza 75,738.0 kt CO_2 eq, distribuidos como se muestra en el Cuadro 2.

Escenario de mitigación de los sectores energía, transporte y PIUP: Para estos sectores, el escenario de mitigación se estimó como un ajuste al BAU con base en los parámetros de cada meta: la incorporación de 1,000 MW de capacidad renovable, que entra en operación de forma escalonada entre 2030 y 2033; la mezcla de etanol al 10 % en las gasolinas, cuya reducción se contabiliza a partir de 2027 de forma conservadora, aunque la mezcla inició en 2026; y el congelamiento del consumo de HFC a partir de 2024 y su reducción gradual del 10 % en 2029 y del 30 % en 2035. Los supuestos de cada medida se documentan en sus fichas descriptivas (MARN, 2026b).

Escenario de mitigación del sector UTCUTS: Para este sector se utilizó la herramienta de modelación de emisiones del MARN, desarrollada por la Universidad del Valle de Guatemala, por medio del Observatorio Económico Sostenible (OES) y el Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad (CEAB), en coordinación con el Departamento de Ciencia y Métrica del MARN (MARN, 2026a). La herramienta proyecta las emisiones y absorciones de 14 subcategorías IPCC de tierras forestales (4.A), tierras de cultivo (4.B) y pastizales (4.C), a partir de los datos de actividad y factores de emisión del inventario nacional. Para la NDC se adoptó el escenario de alta ambición. En este escenario se ajustaron únicamente las variables asociadas a las metas del sector, y a partir de 2027 se aplicaron tasas de variación anual a sus datos de actividad. Esas variables son la conversión de tierras forestales a pastizales y a tierras de cultivo, que se reduce; la conversión de otras tierras a tierras forestales y plantaciones, que aumenta; la extracción de madera y leña, que se reduce; y la superficie afectada por incendios forestales, que se mantiene constante, mientras que en el escenario tendencial crece 5 % al año. Las demás categorías del sector se mantienen igual que en el escenario tendencial. Con estos supuestos, en 2035 la deforestación bruta se reduce a 20,833 ha (0.62 %), la ganancia forestal alcanza 22,994 ha y se obtiene una ganancia neta de 2,161 ha, con emisiones netas del sector de 16,303.1 kt CO_2 eq.

Integración y cálculo de la meta: El escenario de mitigación nacional es la suma de los escenarios sectoriales. En los sectores agricultura y residuos, que en esta NDC no cuentan con metas de mitigación cuantificadas, las emisiones del escenario de mitigación son iguales a las del BAU. Dado que las medidas del sector UTCUTS inician en 2027, para el periodo 2023–2026 las emisiones de este sector en el escenario de mitigación se consideran iguales a las del BAU. La meta se calcula como la diferencia entre ambos escenarios en 2035 respecto al BAU: (75,738.0 − 57,763.7) / 75,738.0 = 23.7 %.

De forma complementaria, el potencial de mitigación acumulado se obtuvo sumando la diferencia anual entre el escenario tendencial y el escenario de mitigación de cada sector dentro del periodo de implementación de la NDC 3.0 (2026–2035): para PIUP se contabiliza todo el periodo, aunque el congelamiento del consumo de HFC inició en 2024; para el etanol y para UTCUTS, a partir de 2027; y para la generación renovable, a partir de 2030, según el calendario de entrada de la nueva capacidad instalada. El total acumulado es de 89,113.7 kt CO_2 eq. Este valor es informativo y no constituye una meta adicional, ya que la meta nacional se refiere únicamente a las emisiones de 2035.

Cuadro 2. **Emisiones netas de GEI por sector en 2035 (kt CO_2 eq)**

Sector	Escenario tendencial (BAU)	Escenario de mitigación	Reducción
Energía (incluye transporte)	28,505.1	27,320.2	1,184.9
PIUP	4,404.3	3,509.9	894.4
Agricultura	7,762.1	7,762.1	0.0
UTCUTS	32,198.1	16,303.1	15,895.0
Residuos	2,868.5	2,868.5	0.0
Total	**75,738.0**	**57,763.7**	**17,974.3 (23.7 %)**

Fuente: MARN (2026a) y MARN (2026b)

Limitaciones y actualización: Las proyecciones de energía, PIUP, agricultura y residuos asumen la continuidad lineal de las tendencias históricas, y las de UTCUTS, tasas de variación anual constantes en sus datos de actividad. En ambos casos se mantienen constantes los factores de emisión, y los dos modelos comparten el mismo año de partida (2022) del inventario nacional. Los valores del BAU y del escenario de mitigación podrán actualizarse cuando se disponga de un inventario recalculado o de mejoras metodológicas oficiales, lo cual será documentado en los Informes Bienales de Transparencia sin reducir el nivel de ambición de la meta.

6.4. Plazos y períodos de aplicación

El período de implementación de la NDC 3.0 de Guatemala va del 1 de enero de 2026 al 31 de diciembre de 2035, en línea con el marco temporal común de diez años alentado por la decisión 6/CMA.3. La meta nacional de mitigación es una meta de un solo año, referida a las emisiones netas de 2035. De forma complementaria, algunas metas sectoriales incorporan hitos intermedios al año 2030, que orientan la implementación progresiva de las acciones y el seguimiento periódico de sus avances, pero que no constituyen una meta nacional adicional.

La incorporación de hitos intermedios contribuye a fortalecer la trazabilidad y el monitoreo de las acciones y metas climáticas, permitiendo evaluar oportunamente el progreso del país y realizar los ajustes necesarios en la implementación de las medidas. Asimismo, este esquema busca asegurar la coherencia con los ciclos internacionales de ambición climática y con los requerimientos del Acuerdo de París, particularmente respecto del Marco de Transparencia Reforzado, que establece obligaciones para el seguimiento, la presentación de informes y el examen técnico del progreso de las Partes.

6.5. Alcance y cobertura

La NDC 3.0 de Guatemala tiene alcance nacional y cubre la totalidad del territorio de la República. La meta de mitigación abarca toda la economía: incluye todos los sectores y gases del Inventario Nacional de GEI (energía, PIUP, agricultura, UTCUTS y residuos). Las medidas con reducciones cuantificadas se concentran en los sectores energía, PIUP y UTCUTS, mientras que agricultura y residuos se mantienen en el escenario tendencial. El componente de adaptación se aplica a sectores priorizados de la economía, los sistemas sociales y los ecosistemas del país.

Desde el punto de vista territorial, la contribución abarca áreas urbanas y rurales, zonas forestales, agrícolas, ganaderas y marino-costeras, así como infraestructura estratégica y sistemas productivos.

Para la NDC 3.0 se promueve una visión integrada que identifica sinergias entre mitigación y adaptación en todos los sectores, bajo el principio de que estas acciones no deben abordarse de forma aislada, sino que pueden generar co-beneficios y resultados conjuntos. En consecuencia, no se establece una separación estructural entre mitigación y adaptación; todos los sectores incluidos en la NDC 3.0 se analizaron desde ambos enfoques, promoviendo coherencia técnica, eficiencia en la implementación y maximización de impactos positivos.

Este mismo principio se aplicó para identificar interdependencias entre sectores y actores, comprendiendo cómo una acción estratégica puede contribuir simultáneamente a múltiples objetivos sectoriales y al desarrollo nacional. Las acciones contempladas procuran generar co-beneficios sociales y ambientales, promoviendo la inclusión efectiva de mujeres, Pueblos Indígenas, juventudes y personas con discapacidad en la transición hacia economías bajas en emisiones y resilientes al clima.

Los ocho sectores que abarca la NDC 3.0 son:

1. Ecosistemas, biodiversidad y tierras forestales (EBTF).
2. Energía.
3. Transporte.
4. Agricultura, ganadería y alimentación.
5. Procesos industriales y uso de productos (PIUP).
6. Residuos.
7. Salud humana.
8. Recursos hídricos.

Para efectos de la meta de mitigación, los sectores de la NDC 3.0 corresponden a los sectores del IPCC de la siguiente manera: EBTF corresponde a UTCUTS; energía y transporte, a energía; agricultura, ganadería y alimentación, a agricultura; PIUP y residuos, a sus sectores homónimos. Los sectores salud humana y recursos hídricos contienen únicamente metas de adaptación.

El sector de infraestructura se aborda de manera transversal en los distintos sectores, debido a su vinculación sistémica con la resiliencia territorial, la movilidad, la gestión hídrica y el desarrollo económico.

La meta de mitigación cubre los gases reportados en el INGEI: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O) e hidrofluorocarbonos (HFC), estos últimos regulados en el marco de la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal. Todas las emisiones se expresan en dióxido de carbono equivalente (CO_2 eq) con los potenciales de calentamiento global a cien años del Quinto Informe de Evaluación del IPCC, de conformidad con la decisión 18/CMA.1.

6.6. Contribución al Objetivo de la Convención

La NDC 3.0 de Guatemala se orienta directamente al cumplimiento del objetivo último de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), consistente en estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera en un nivel que evite interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático, el cual debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible. Esta contribución se materializa por medio de una trayectoria nacional de reducción de emisiones netas al 2035, complementada con un fortalecimiento estructural de la resiliencia climática en sectores estratégicos del país.

En el ámbito de la mitigación, la contribución nacional establece una reducción del 23.7 % respecto al escenario tendencial proyectado a 2035, sustentada en medidas cuantificadas en los sectores energía, PIUP y UTCUTS. En el sector UTCUTS, la reducción de la deforestación, el aumento de la ganancia forestal, la reducción de la extracción de leña y madera y la contención de la superficie afectada por incendios permiten alcanzar la deforestación neta cero al 2035 y reducir en 49 % las emisiones netas del sector en ese año. Esta combinación de reducción de emisiones e incremento de absorciones contribuye a la estabilización progresiva de las concentraciones atmosféricas de GEI, en proporción a las capacidades y circunstancias nacionales.

La NDC 3.0 se preparó tomando en cuenta los resultados del primer Balance Mundial (decisión 1/CMA.5), conforme al Artículo 4, párrafo 9, del Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2023). En particular, las metas de incrementar en al menos 1,000 MW la capacidad instalada de energías renovables, fortalecer la eficiencia energética, incorporar biocombustibles en el transporte, reducir el consumo de HFC y alcanzar la deforestación neta cero responden a los llamados del Balance Mundial a triplicar la capacidad renovable, duplicar la tasa de mejora de la eficiencia energética, acelerar la reducción de las emisiones del transporte por carretera, reducir sustancialmente las emisiones distintas del CO_2 y detener y revertir la deforestación.

De forma complementaria, la NDC 3.0 integra un enfoque integral de adaptación que busca reducir vulnerabilidades estructurales y fortalecer la resiliencia de sistemas productivos, sociales y ecológicos frente al cambio climático. Este componente contribuye al objetivo de la Convención al promover condiciones que permitan la adaptación natural de los ecosistemas, proteger la seguridad alimentaria y asegurar la continuidad del desarrollo económico bajo criterios de sostenibilidad.

Asimismo, las metas de adaptación incluidas en la NDC 3.0 contribuyen al avance hacia la Meta Global de Adaptación establecida en el Acuerdo de París, particularmente mediante el fortalecimiento de la capacidad adaptativa, la reducción de la vulnerabilidad y el aumento de la resiliencia frente a los impactos del cambio climático. Estas metas se relacionan con ámbitos prioritarios como la agricultura, los recursos hídricos, los ecosistemas, la salud y la infraestructura resiliente, en coherencia con el Marco de los Emiratos Árabes Unidos para la Resiliencia Climática Mundial (decisión 2/CMA.5), adoptado en la COP28, y con los Indicadores de Adaptación de Belém, adoptados en la COP30.

De la misma forma, la contribución fortalece los sistemas nacionales de monitoreo y transparencia, alineados con el Marco de Transparencia Reforzado del Acuerdo de París, garantizando consistencia metodológica, trazabilidad y rendición de cuentas en la implementación de las acciones climáticas. Finalmente, la NDC 3.0 articula la acción climática con los instrumentos de planificación y gestión pública nacional, integrando mitigación y adaptación en las prioridades sectoriales y presupuestarias.

De esta manera, Guatemala aporta de forma progresiva, coherente y técnicamente fundamentada al esfuerzo colectivo global para 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 el aumento de la temperatura a 1.5 °C. Asimismo, contribuye a aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático, fomentar la resiliencia climática y promover un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de manera que no se comprometa la producción de alimentos. Lo anterior se plantea dentro de sus circunstancias nacionales y en consonancia con el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas, así como en articulación con el apoyo internacional necesario para escalar la ambición climática en futuros ciclos de actualización.

7. Compromisos sectoriales en el marco de la NDC

La presente sección desarrolla los compromisos sectoriales de la NDC 3.0. Para cada sector se presenta una caracterización general, un análisis de la vulnerabilidad y las emisiones, así como una síntesis de las acciones y metas priorizadas de mitigación y adaptación al cambio climático.

Adicionalmente, se incluyen apartados de relaciones sistémicas y temas adicionales de importancia para cada sector, con el propósito de reflejar los vínculos intersectoriales y elementos estratégicos relevantes para la implementación de la NDC. El detalle de las metas sectoriales, junto con indicadores, actores responsables y otra información técnica complementaria, se encuentra contenido en el Anexo 12.2.

7.1. Sector Ecosistemas, Biodiversidad y Tierras Forestales

Guatemala es un país forestal. Sus bosques, que cubren cerca de una tercera parte del territorio, sostienen la biodiversidad y el capital natural, captan, almacenan y filtran el agua de lluvia que recarga los mantos acuíferos, regulan el clima y representan una fuente vital de bienestar y medios de vida. El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) actualmente abarca aproximadamente el 32 % del territorio nacional (CONAP, 2022). Este sistema, creado por la Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89), opera como mecanismo clave para contener la expansión agrícola no planificada y preservar los servicios ecosistémicos esenciales, fortaleciendo la resiliencia del país frente al cambio climático. A ello se suman la Ley Forestal (Decreto 101-96) y los programas de incentivos forestales (PINPEP y PROBOSQUE), que canalizan recursos a productores rurales para incentivar la protección, reforestación y manejo sostenible de los bosques.

Estas políticas han contribuido a desacelerar la deforestación, fortalecer sumideros de carbono y mejorar ingresos rurales, articulando la acción forestal con objetivos de desarrollo sostenible, resiliencia climática y bienestar comunitario. Entre 1998 y 2024, los programas de incentivos PINFOR, PINPEP y PROBOSQUE desembolsaron Q 6,612 millones (más de USD 800 millones) para 74,651 proyectos que permitieron recuperar y manejar más de 755 mil hectáreas de tierras forestales, beneficiando directamente a 264,039 familias guatemaltecas, con un impacto en la reactivación económica de las áreas rurales del país (INAB, 2024a). De esta manera, el sector forestal no solo contribuye al logro de los objetivos de mitigación y adaptación, sino que además promueve la generación de empleo rural, la seguridad alimentaria por medio de los sistemas agroforestales y la equidad territorial, reforzando el vínculo entre conservación, desarrollo económico y el bienestar de las comunidades. Además, los incentivos forestales generan beneficios en los medios de vida de mujeres, pequeños productores y población indígena.

Sin embargo, persisten presiones que limitan la efectividad de estas políticas, como la dependencia de la leña para uso energético (siendo la biomasa el principal combustible del país), la expansión agrícola no planificada y conflictos de tenencia de la tierra que favorecen la deforestación y elevan las emisiones de GEI. El país experimentó una pérdida neta anual de bosque de 13,184 hectáreas entre el 2016 y 2020 (INAB y CONAP, 2023). A esto se suma la necesidad de fortalecer de manera efectiva la prevención y el control de incendios forestales, pues en las últimas dos décadas la frecuencia e intensidad de estos eventos han aumentado en el país (CONRED, 2024).

7.1.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones

El cambio climático es una amenaza para los bosques y su biodiversidad. Las variaciones climáticas, el aumento de las temperaturas, los cambios en los patrones de lluvia y la mayor frecuencia de eventos extremos están alterando la distribución y los patrones de comportamiento de especies terrestres, modificando la estructura y composición de los ecosistemas forestales, favoreciendo especies de rápido crecimiento, a menudo invasoras, y elevando el riesgo de incendios y pérdida de biodiversidad. Las áreas más expuestas a los cambios de uso de la tierra se concentran en el centro de Petén, la Franja Transversal del Norte y los valles de Motagua-Cuilco y Seleguá, así como en los sistemas montañosos del país (INAB, 2024b). Además, se estima que más del 50 % del territorio nacional modificará sus condiciones bioclimáticas hacia 2050 (INAB, 2024b).

La deforestación y la degradación de los bosques son la principal fuente de emisiones en Guatemala. En términos absolutos, el sector EBTF representó el 48.9 % del balance nacional, con emisiones netas de 31,473.7 kt CO_2 eq en 2022; sin embargo, las emisiones presentan una reducción de 0.6 % respecto a 1990. Las estimaciones de GEI entre 1990 y 2022 muestran que los bosques del país se han comportado como una fuente neta de emisiones y no un sumidero natural (MARN, 2025b).

7.1.2. Acciones y metas sectoriales

Para robustecer la mitigación y adaptación en el sector, la NDC 3.0 de Guatemala presenta siete acciones estratégicas (ver Cuadro 3 a Cuadro 9). A continuación, se enlistan las acciones y se resalta el vínculo con adaptación y/o mitigación.

Cuadro 3. **Metas priorizadas de mitigación para reducir la deforestación e incrementar la ganancia forestal**

ET-1 Reducir la deforestación e incrementar la ganancia forestal		
ET-1 (a)	Al 2035, se alcanza una deforestación neta cero (0 %), con una ganancia neta de 2,161 hectáreas.	Mitigación con impacto en adaptación.
ET-1 (b)	Al 2035, se reduce la tasa de deforestación bruta a 0.62 % anual (20,833 hectáreas).	Mitigación con impacto en adaptación.
ET-1 (c)	Al 2035, se alcanza una ganancia forestal de 22,994 hectáreas anuales.	Mitigación con impacto en adaptación.
ET-1 (d)	Al 2035, se reducen en 49 % las emisiones netas del sector UTCUTS respecto al escenario tendencial (BAU).	Mitigación.

Guatemala busca transformar la tendencia de pérdida de bosques en recuperación y manejo sostenible, y alcanzar la deforestación neta cero. Hoy el país pierde en términos netos 13,184 hectáreas de bosque al año (INAB y CONAP, 2023). Además, el sector representa casi la mitad del balance nacional de emisiones, con 31,473.7 kt CO_2 eq netas en 2022 (MARN, 2025b). Revertir esta tendencia exige actuar en dos frentes complementarios: reducir la deforestación bruta a 0.62 % anual (20,833 ha) y alcanzar una ganancia forestal de 22,994 hectáreas anuales. La diferencia entre ambas cifras produce una ganancia neta de 2,161 hectáreas al año. Esa ganancia es la que permite lograr la deforestación neta cero y reducir en 49 % las emisiones netas del sector respecto al escenario tendencial (BAU).

La primera acción es contener la pérdida de bosque, y su base es la conservación, protección y gestión efectiva de las áreas protegidas. El Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP), que abarca cerca del 32 % del territorio nacional (CONAP, 2022), resguarda una proporción significativa de los bosques y ecosistemas del país. Fortalecer su gestión implica más control y vigilancia, coordinación intersectorial e interinstitucional, financiamiento adicional previsible y efectivo, mayor presencia institucional en los frentes de deforestación y acuerdos de coadministración con municipalidades, comunidades, concesiones forestales, autoridades indígenas y reservas naturales privadas. Estos esfuerzos se concentrarán en los territorios con mayor presión: el Petén, la Franja Transversal del Norte, los valles del Motagua-Cuilco y Seleguá, y los sistemas montañosos. A su vez, la Estrategia Nacional para la Gestión del Fuego 2023-2032 complementa esta labor, debido a que los incendios forestales han aumentado en frecuencia e intensidad (CONRED, 2024) y potencialmente afectan en una época seca lo protegido durante años. La estrategia prioriza la prevención mediante alerta temprana, atención de incendios mediante brigadas institucionales, comunitarias y municipales equipadas y capacitadas, regulación de quemas agrícolas y coordinación interinstitucional entre CONAP, INAB, SECONRED y otras entidades gubernamentales con los gobiernos locales.

La segunda acción es la recuperación y el manejo sostenible del bosque, orientado por la Estrategia Nacional para Recuperar y Proteger los Bosques del MARN. Esta articula la restauración del paisaje forestal, el manejo de bosque natural en sus modalidades de protección y restauración, las plantaciones forestales no energéticas, los sistemas agroforestales y silvopastoriles, y la producción sostenible de leña para reducir la presión sobre los bosques. La Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal (ENRPF) 2015-2045 orienta este esfuerzo hacia la meta de restaurar 1.2 millones de hectáreas, compromiso asumido por Guatemala ante el Desafío de Bonn (Mesa de Restauración del Paisaje Forestal de Guatemala, 2015). La ENRPF prioriza las tierras degradadas con aptitud forestal, las zonas de recarga hídrica, los bosques de galería y los manglares, y combina la restauración en áreas protegidas con la restauración en tierras agrícolas y ganaderas mediante sistemas agroforestales y silvopastoriles. Los incen-

tivos forestales son el principal motor de esta ganancia y operan dentro y fuera de las áreas protegidas. Dentro del SIGAP, PROBOSQUE y PINPEP remuneran la protección y restauración del bosque natural, de modo que conservar se vuelve una alternativa económica viable para comunidades, coadministradores y poseedores. Fuera de las áreas protegidas, los incentivos impulsan la reforestación, las plantaciones, el manejo productivo y la integración de árboles en paisajes agrícolas y ganaderos, donde se concentra el mayor potencial de nueva cobertura. Entre 1998 y 2024, Guatemala invirtió más de USD 800 millones en incentivos forestales, apoyando cerca de 755,000 hectáreas de plantaciones forestales, sistemas agroforestales, restauración y manejo de bosque natural. Estos programas beneficiaron a más de 264,000 familias, generaron más de 307,000 empleos y permitieron recuperar más de 201,000 hectáreas de bosque (INAB, 2024a).

Por su parte, la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica (ENDB) asegura que la ganancia de bosque sea también ganancia de ecosistemas. La ENDB reconoce la estrecha interdependencia entre la conservación de la diversidad biológica y la acción climática, promoviendo la conservación, manejo sostenible y restauración de ecosistemas como soluciones basadas en la naturaleza y enfoques basados en los ecosistemas que contribuyen simultáneamente a la conservación de la biodiversidad, la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. En este sentido, el fortalecimiento del SIGAP, los corredores biológicos, otras medidas eficaces de conservación basadas en áreas y los procesos de restauración ecológica contribuyen a mantener y aumentar los servicios de los ecosistemas como los reservorios de carbono del país, fortalecer la resiliencia territorial y apoyar el cumplimiento de los compromisos nacionales e internacionales asumidos por Guatemala en materia de cambio climático y diversidad biológica. Esta visión reconoce además el importante rol de los Pueblos Indígenas y las comunidades locales, cuya gestión territorial sostiene algunos de los bosques mejor conservados del país.

Para alcanzar estas metas, se promoverá la movilización de recursos provenientes de la cooperación internacional, fondos climáticos y ambientales, mecanismos de pago por resultados, mercados de carbono y otras iniciativas de financiamiento basadas en desempeño, con el fin de complementar los recursos nacionales y asegurar la sostenibilidad financiera de las acciones requeridas para alcanzar las metas del sector UTCUTS. El Fondo Nacional de Cambio Climático (FONCC) canalizará recursos hacia la gestión de acciones para la mitigación y adaptación en el sector forestal. El Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza (FONACON) dirigirá recursos a proyectos de conservación en el SIGAP y sus zonas de influencia, en apoyo a organizaciones comunitarias, coadministradores y gobiernos locales. Por su parte, la Estrategia Nacional REDD+ y el Programa Nacional de Reducción de Emisiones permitirán que las reducciones verificadas de emisiones se traduzcan en pagos por resultados. Estos pagos se reinvertirán en las acciones que los generan mediante un mecanismo de distribución de beneficios. El sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV) asociado a REDD+ será también la herramienta para medir el avance hacia las metas.

La secuencia de estas acciones define la trayectoria del sector. La conservación de las áreas protegidas y la gestión integral del fuego reducen las emisiones desde los primeros años, mientras que la restauración impulsada por incentivos incrementa gradualmente las absorciones conforme los bosques se recuperan y crecen. Cuando las ganancias de cobertura forestal superen de manera sostenida las pérdidas brutas, lo que según la trayectoria proyectada ocurre a partir de 2034, Guatemala alcanzará la deforestación neta cero y las emisiones netas del sector se reducirán de forma sostenida. Mantener esta trayectoria requerirá un financiamiento estable y suficiente para los programas de incentivos, protección y conservación forestal; una articulación interinstitucional efectiva entre MARN, CONAP, INAB, MAGA, el Ministerio de Gobernación, el Ministerio de la Defensa Nacional y las municipalidades; así como un sistema robusto de monitoreo, reporte y verificación (MRV) que proporcione información oportuna y eficaz para orientar la toma de decisiones y ajustar las intervenciones cuando sea necesario.

El seguimiento de las metas de ET-1 incorporará indicadores sociales complementarios, tales como el número de personas beneficiarias de los programas de incentivos forestales, desagregado por sexo, pueblo, grupo etario y condición de discapacidad, y la participación de mujeres y Pueblos Indígenas en las acciones de conservación, restauración y manejo forestal. Estos indicadores permitirán evaluar la distribución equitativa de los beneficios asociados a la reducción de la deforestación y al incremento de la ganancia forestal.

Cuadro 4. **Metas priorizadas de mitigación y adaptación para la implementación de sistemas agroforestales.**

ET-2 Implementar sistemas agroforestales.		
ET-2 (a)	Al 2035, se implementan 12,000 hectáreas adicionales de sistemas agroforestales.	Mitigación y adaptación.
ET-2 (b)	Al 2035, se reduce la tasa de deforestación bruta a 0.62 % anual (20,833 hectáreas).	Mitigación con impacto en adaptación.

La implementación de sistemas silvopastoriles es una de las varias prácticas promovidas por el Modelo Ganadería sin Deforestación y de Bajas Emisiones. Este modelo constituye el instrumento del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA) para guiar intervenciones que garanticen sistemas productivos sostenibles. El Modelo busca la elaboración de planes de finca que incluyan prácticas como: división y rotación de potreros, establecimiento de cercas vivas, gestión sostenible del estiércol, uso de energías renovables, restauración del paisaje forestal y productivo, entre otras (MAGA, 2025).

En la implementación de incentivos forestales, conservación, restauración y sistemas agroforestales y/o silvopastoriles, se reconocerá el rol de las mujeres y de los Pueblos Indígenas en el manejo sostenible del territorio, se promoverá su participación plena y efectiva y el respeto a formas comunitarias de gobernanza y conocimientos tradicionales y/o ancestrales.

Cuadro 5. **Metas priorizadas de adaptación para la incorporación del enfoque Adaptación basada en Ecosistemas (AbE) en instrumentos de planificación**

ET-3 Incorporar el enfoque de AbE en los instrumentos de planificación institucional y sectorial de las entidades rectoras.		
ET-3 (a)	Al 2030, el enfoque de AbE se institucionaliza en la planificación de las cuatro instituciones rectoras.	Adaptación.
ET-3 (b)	Al 2030, se alcanzan al menos 200 funcionarios/as con capacidades fortalecidas para acompañar su implementación en territorio y en los procesos de planificación y presupuestación territorial.	Adaptación.

Cuadro 6. **Metas priorizadas de adaptación para la incorporación de metodología para el Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (MEL por sus siglas en inglés) para la AbE.**

ET-4 Elaborar y validar una metodología nacional de MEL para la AbE, con indicadores básicos y protocolo de flujo de información interinstitucional.		
ET-4 (a)	Al 2027, la metodología se encuentra aprobada y publicada.	Adaptación.
ET-4 (b)	Al 2028, se tienen definidos los indicadores para el MEL de la AbE.	Adaptación.
ET-4 (c)	Al 2030, se tienen protocolos validados y en uso por al menos tres instituciones.	Adaptación.
ET-4 (d)	Al 2030, se capacitan personas funcionarias públicas para aplicar la metodología nacional de MEL para la AbE.	Adaptación.

Los ecosistemas marino-costeros de Guatemala, incluidos en el sector Ecosistemas, Biodiversidad y Tierras Forestales, constituyen un sistema estratégico para el desarrollo sostenible del país, al concentrar actividades productivas como la pesca artesanal, la acuicultura, el turismo, el comercio marítimo y la provisión de servicios ecosistémicos clave. Una proporción significativa de la población depende directa o indirectamente de estos sistemas para su sustento, lo que otorga a las costas del Pacífico y del Caribe un papel fundamental para las economías locales y la seguridad alimentaria. No obstante, estos ecosistemas presentan una alta vulnerabilidad ante el cambio climático, evidenciada por el aumento de la temperatura y la acidificación de los océanos, el deterioro de arrecifes coralinos y la creciente presión sobre los recursos pesqueros, lo que afecta tanto a la biodiversidad como a los medios de vida asociados. En reconocimiento a su importancia estratégica y su sensibilidad climática, la NDC 3.0 de Guatemala propone una serie de acciones estratégicas específicas para estos ecosistemas que permitan aumentar su capacidad adaptativa, así como obtener co-beneficios en mitigación y desarrollo.

Cuadro 7. **Metas priorizadas de adaptación para conservación y restauración del mangle.**

ET-5 Conservar o restaurar el ecosistema de mangle respecto a la línea base del año 2020.		
ET-5 (a)	Al 2035, se mantiene la cobertura de mangle con respecto a la línea base del 2020.	Mitigación y adaptación.
ET-5 (b)	Al 2035, se incorporan 100 hectáreas anuales de mangle a procesos de restauración.	Mitigación y adaptación.
ET-5 (c)	Al 2030, se establece un diagnóstico de la tala ilegal de mangle.	Mitigación y adaptación.
ET-5 (d)	Al 2030, se cuenta con la lista de especies presentes en el ecosistema manglar dentro de áreas protegidas.	Adaptación.

Cuadro 8. **Metas priorizadas de adaptación para mantener la salud de los arrecifes.**

ET-6 Mantener el índice de salud arrecifal respecto a la línea base del año 2020.		
ET-6 (a)	Al 2030, se mantiene el índice de salud arrecifal de Guatemala, respecto a la línea base del 2020.	Adaptación.
ET-6 (b)	Al 2030, se realizan 120 inspecciones (24 inspecciones anuales) a embarcaciones pesqueras en zonas del sistema arrecifal mesoamericano.	Adaptación.

Cuadro 9. **Metas priorizadas de adaptación para fortalecer el cumplimiento y control en pesquerías.**

ET-7 Fortalecimiento del cumplimiento y control de pesquerías priorizadas.		
ET-7 (a)	Al 2030, se habrán capacitado 4,620 personas pescadoras (924 personas por año), con datos desagregados, en el cumplimiento de la legislación nacional y las regulaciones regionales.	Adaptación.
ET-7 (b)	Al 2030, se realizan 375 inspecciones (75 inspecciones anuales) a embarcaciones pesqueras.	Adaptación.

Guatemala propone las acciones ET-6 y ET-7, reconociendo que las inspecciones a embarcaciones pesqueras son fundamentales para mantener la salud del Sistema Arrecifal Mesoamericano y para reducir la sobreexplotación de pesquerías, con el fin de lograr el cumplimiento de la legislación nacional y de las regulaciones regionales. El país reafirma su compromiso en fortalecer estas capacidades y ampliar el alcance de las inspecciones en los próximos años, contribuyendo así a la sostenibilidad de los ecosistemas marino-costeros y a la resiliencia de las comunidades que dependen de ellos.

7.1.3. Relaciones sistémicas

La Figura 3 muestra el diagrama para el sector EBTF, el cual constituye un eje articulador de la resiliencia climática nacional, debido a sus múltiples vínculos con los sistemas hídricos, agricultura, ganadería, seguridad alimentaria, energía, transporte y salud humana, además de generar impactos en los medios de vida. La conservación de bosques, manglares, arrecifes y áreas protegidas fortalece servicios ecosistémicos fundamentales como la regulación climática, la captura y almacenamiento de carbono, la regulación hídrica y la conectividad ecológica. Estas funciones permiten reducir riesgos asociados a inundaciones, erosión y degradación ambiental, al mismo tiempo que favorecen la disponibilidad hídrica y la salud de los ecosistemas. Asimismo, el esquema evidencia que acciones como la protección de zonas de recarga hídrica y la reducción de la presión sobre los bosques, vinculadas con RH-1 y E-4, generan impactos positivos directos sobre la sostenibilidad ambiental y territorial.

El diagrama también refleja la estrecha relación entre los ecosistemas forestales y el sector de agricultura, ganadería y alimentación. La implementación de sistemas agroforestales y silvopastoriles, promovidos mediante incentivos forestales y prácticas regenerativas, contribuye simultáneamente a la restauración de la cobertura forestal, al manejo sostenible del suelo y al aumento de la productividad agrícola y ganadera. Estas acciones fortalecen la seguridad alimentaria y nutricional, mejoran los medios de vida rurales y favorecen la diversificación de ingresos en comunidades que dependen de los recursos naturales. A su vez, la conservación de ecosistemas favorece procesos ecológicos esenciales, como la polinización, la regulación de suelos y la sostenibilidad de los ecosistemas marinos, evidenciando que la biodiversidad es un soporte fundamental para los sistemas productivos y la resiliencia de las poblaciones rurales.

La gestión integrada de cuencas, la conservación de bosques y manglares, entre otras actividades que ayudan a mantener la salud de los ecosistemas, contribuyen a disminuir la vulnerabilidad de la infraestructura vial y de los asentamientos humanos frente a deslizamientos, inundaciones y pérdida de suelos. Asimismo, la provisión de fuentes alternativas de leña, el manejo forestal sostenible y la generación de pequeñas hidroeléctricas muestran las interacciones entre ecosistemas, energía y bienestar social.



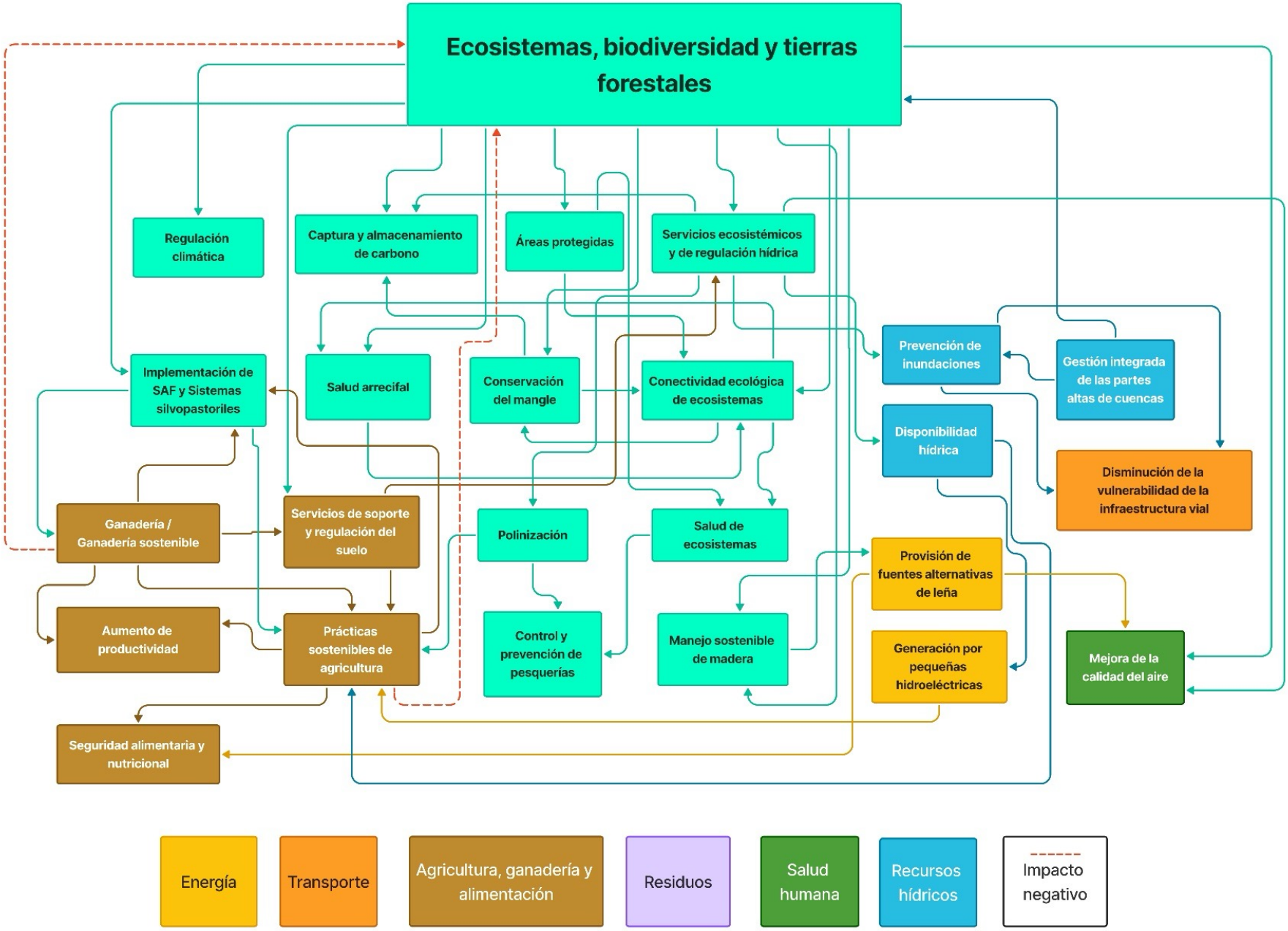


Figura 3. Diagrama de relaciones sistémicas del sector EBTF.
Fuente: elaboración propia.

7.1.4. Temas adicionales de importancia para el sector

Además de las acciones priorizadas para el sector ecosistemas, biodiversidad y tierras forestales en esta NDC, existen otros temas de importancia para el país que, aunque no se incluyen dentro del conjunto de medidas consideradas en esta actualización, resultan clave para fortalecer la resiliencia de los ecosistemas y disminuir los riesgos asociados al cambio climático. Asimismo, el país continuará fortaleciendo las capacidades necesarias para integrar estos temas en la próxima actualización de la NDC:

- Fortalecer la capacidad de respuesta institucional en la prevención y control de incendios forestales: Este tema es prioritario para Guatemala, considerando el aumento del riesgo de incendios forestales y sus impactos sobre el capital natural, la biodiversidad y las emisiones de GEI. La necesidad de fortalecer las capacidades institucionales para la gestión del fuego se evidencia en la Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones (ENDBE), la cual establece metas de largo plazo en este eje. Además, el país cuenta con instrumentos específicos como la Estrategia Nacional para la Gestión del Fuego en Guatemala 2023–2032, la cual establece lineamientos para mejorar la prevención, preparación, coordinación interinstitucional y respuesta ante incendios forestales en el país.

7.2. Sector Energía

El sector energía constituye un pilar fundamental para el desarrollo económico y social de Guatemala, al proveer la base para la producción y el acceso equitativo a servicios esenciales. El marco normativo del sector energético se sustenta en la Ley General de Electricidad (Decreto 93-96) y la Política Energética Nacional 2013-2027, orientadas a diversificar la matriz energética, garantizar la seguridad energética y promover el uso sostenible de recursos renovables.

A pesar de los avances alcanzados, el sector energía enfrenta retos estructurales para acelerar la transición hacia un futuro con bajas emisiones y aumentar su resiliencia frente al cambio climático. El crecimiento sostenido de la demanda energética, impulsado por la urbanización y el desarrollo industrial, exige una planificación integrada que priorice la eficiencia, la electrificación y la innovación tecnológica.

En el ámbito energético, persiste la dependencia de combustibles fósiles en ciertos segmentos de la generación térmica, los cuales continúan desempeñando un papel importante para garantizar la generación de base firme, la estabilidad operativa del sistema eléctrico y la seguridad energética del país. A pesar de ello, Guatemala cuenta con oportunidades significativas dentro del sector energía, entre ellas un potencial renovable aún no plenamente aprovechado. El fortalecimiento de marcos institucionales y la participación de la ciudadanía permitirán que la transición energética contribuya de manera integral a las metas de la NDC, reforzando la seguridad energética, la equidad territorial y la calidad de vida de la población.

7.2.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones

El cambio climático afecta de manera significativa al sector energía en Guatemala, tanto en la generación como en la estabilidad del suministro. La alta participación de la generación hidroeléctrica hace que el sistema eléctrico sea particularmente sensible a la variabilidad climática. La reducción de caudales, la sedimentación de embalses y la mayor frecuencia de sequías y eventos extremos asociados, entre otros factores, al fenómeno de El Niño–Oscilación del Sur, comprometen la capacidad operativa de las centrales, especialmente en cuencas de la vertiente del Pacífico. Proyecciones recientes indican que disminuciones sostenidas en la precipitación hacia el 2100 podrían reducir el factor de capacidad hidroeléctrico en hasta un 35 % en escenarios extremos, comparado con los niveles registrados entre 1970 y el 2000, lo que evidencia la sensibilidad del sistema eléctrico ante la variabilidad y el cambio climático (IEA, 2021).

Por otro lado, la generación térmica enfrenta vulnerabilidades asociadas a la dependencia de combustibles fósiles importados, lo que expone al país a la volatilidad de precios internacionales, riesgos geopolíticos y posibles interrupciones en las cadenas de suministro energético. Parte de la infraestructura energética y logística vinculada al abastecimiento de combustibles se localiza en zonas expuestas a eventos climáticos extremos, lo que puede afectar la seguridad energética y la estabilidad operativa del sistema eléctrico nacional. Asimismo, las centrales térmicas dependen del recurso hídrico para sus procesos de enfriamiento, situación que podría verse afectada por variaciones climáticas y disponibilidad de agua en el largo plazo.

En términos de emisiones, el sector energía representa una proporción significativa del inventario nacional de gases de efecto invernadero, siendo el segundo mayor emisor del país, al representar el 33.1 % del balance nacional en 2022, o el 64.6 % de las emisiones totales excluyendo el sector EBTF. En 2022, las emisiones del sector ascendieron a 21,323 kt CO_2 eq, mostrando un incremento del 278.3 % con respecto a 1990 y del 65.5 % en relación con 2005. Dentro del sector energía, las emisiones se distribuyen entre la industria de la energía (1.75 Mt CO_2 eq), las industrias manufactureras y de la construcción (4.06 Mt CO_2 eq), otros sectores (4.22 Mt CO_2 eq) y petróleo y gas natural (0.001 Mt CO_2 eq) (MARN, 2025b). Las emisiones de transporte se abordan en la sección 7.3.

Si bien las emisiones han aumentado en términos absolutos en las últimas décadas, la creciente participación de fuentes renovables, que pasó del 48 % en 2010 al 62 % en 2025, refleja avances en la transición energética y una reducción relativa en la intensidad de carbono del sistema eléctrico. Frente a este contexto, la política energética nacional prioriza la diversificación de fuentes renovables, el fortalecimiento de la eficiencia energética y el aumento de la resiliencia de la infraestructura como estrategias clave para reducir riesgos y avanzar hacia un sistema energético más seguro y sostenible.

7.2.2. Acciones y metas sectoriales

Se han identificado cuatro acciones transformadoras para el sector energía (ver Cuadro 10 a Cuadro 13).

Cuadro 10. **Metas priorizadas de mitigación sobre generación eléctrica.**

E-1 Incrementar la capacidad instalada de proyectos de energía renovable y de bajas emisiones para generación eléctrica.		
E-1 (a)	Al 2035, al menos el 80 % de la energía eléctrica es generada a partir de fuentes renovables.	Mitigación.
E-1 (b)	Al 2035, se aumenta en al menos 1,000 MW adicionales la capacidad instalada de energías renovables en el sistema eléctrico nacional.	Mitigación.
E-1 (c)	Al 2035, se habrá evaluado el potencial de tecnologías de generación eléctrica de bajas emisiones, incluyendo el gas natural, el hidrógeno verde, la energía nuclear y otras tecnologías emergentes, considerando su viabilidad técnica, económica, ambiental y social.	Mitigación.

El incremento de la capacidad instalada de generación eléctrica a partir de fuentes renovables constituye una medida de mitigación orientada a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del sistema eléctrico nacional. Asimismo, se contempla la evaluación del potencial y la viabilidad técnica, económica, ambiental y social de otras fuentes y tecnologías de bajas emisiones, incluida la energía nuclear, gas natural e hidrógeno verde.

El incremento sostenido de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables permitirá reducir significativamente las emisiones asociadas a la generación eléctrica, al tiempo que fortalece la seguridad energética del país y disminuye la dependencia de combustibles fósiles importados. Asimismo, la diversificación de la matriz eléctrica contribuye de forma indirecta a la resiliencia del sistema eléctrico, al reducir su exposición a riesgos asociados a la variabilidad climática y a eventos extremos, siempre que su expansión se realice con criterios de planificación territorial y gestión ambiental sostenible.

En ese sentido, se prevé que, del total de la generación anual de energía eléctrica, al menos el 80 % provenga de fuentes renovables, incluyendo bioenergía, geotermia, hidroelectricidad, energía eólica, solar fotovoltaica, entre otras. De igual manera, se reconoce la importancia de promover el aprovechamiento y estudio del potencial de otras fuentes de energía y tecnologías de bajas emisiones, incluyendo la energía nuclear, el gas natural y el hidrógeno verde, que contribuyan a la diversificación de la matriz energética, la seguridad energética y la confiabilidad del suministro eléctrico. Asimismo, se prevé que las nuevas infraestructuras energéticas sean concebidas y desarrolladas bajo principios de sostenibilidad y resiliencia climática, a fin de garantizar su capacidad de adaptación y funcionamiento ante los impactos derivados del cambio climático

El énfasis en el incremento de la capacidad de generación renovable responde a la necesidad de promover inversiones en nuevos proyectos de generación eléctrica, acompañadas del fortalecimiento y expansión de la infraestructura de transmisión, distribución y almacenamiento de energía. Este enfoque busca impulsar la diversificación de la matriz eléctrica nacional, asegurando una mayor complementariedad entre tecnologías y el fortalecimiento de la potencia y energía firme del sistema, para contribuir a la resiliencia, flexibilidad, estabilidad y confiabilidad del suministro eléctrico a largo plazo.

Cuadro 11. **Metas priorizadas de mitigación y adaptación sobre el Sistema Nacional de Información de Consumo Energético.**

E-2 Establecer el Sistema Nacional de Información de Consumo Energético (SNIEE).		
E-2 (a)	Al 2029, se cuenta con la línea base nacional de consumo energético desagregada, incluyendo información de sectores como residencial, industrial, transporte y comercios y servicios, esto como insumo para establecer indicadores de intensidad energética.	Mitigación y Adaptación.
E-2 (b)	Al 2030, se establecen y reportan al menos cinco indicadores de intensidad energética en el nivel nacional y sectorial (residencial, industrial, transporte, comercios y servicios), como base para el seguimiento de la eficiencia energética del país.	Mitigación y Adaptación.

Esta acción se considera una medida de mitigación y adaptación de carácter habilitante. A largo plazo, el establecimiento del SNIEE permitirá desarrollar, fortalecer y monitorear las acciones de eficiencia energética en los distintos sectores de la economía, contribuyendo a la reducción de la demanda eléctrica y, por ende, a la disminución de emisiones de GEI asociadas al consumo energético.

Asimismo, la generación de una línea base nacional desagregada de consumo energético constituye una herramienta clave para anticipar riesgos climáticos, identificar vulnerabilidades y priorizar acciones de adaptación en los subsectores más expuestos. En el largo plazo, las acciones de eficiencia energética apoyadas por el SNIEE contribuirán a reducir la presión sobre el sistema eléctrico nacional durante eventos climáticos extremos, fortaleciendo la resiliencia del sistema y mejorando la continuidad de los servicios esenciales.

Esta acción permitirá contar con una base clara y sistemática para el monitoreo del avance de las medidas de eficiencia energética en los sectores residencial, industrial, transporte, comercios y servicios, en concordancia con lo establecido en la Política Nacional de Eficiencia Energética 2023-2050, constituyéndose en un marco habilitante para futuras acciones de mitigación con co-beneficios en adaptación. Particularmente, esta información también permitirá identificar oportunidades para promover la eficiencia energética en edificaciones y soluciones habitacionales, contribuyendo a la reducción de emisiones y al uso eficiente de los recursos.

Cuadro 12. **Metas priorizadas de mitigación y adaptación sobre energización rural resiliente.**

E-3 Energización rural resiliente a través de soluciones sostenibles que garanticen el acceso a la energía.		
E-3 (a)	Al 2035, 47,000 hogares adicionales cuentan con acceso a energía eléctrica mediante soluciones sostenibles, priorizando aquellas basadas en fuentes renovables.	Mitigación y adaptación.
E-3 (b)	Al 2035, se impulsa la adopción de tecnologías energéticas más eficientes en el uso de la leña, así como tecnologías basadas en combustibles alternativos, con el fin de atender necesidades rurales de cocción, calefacción y usos productivos.	Mitigación y Adaptación.

Esta acción se considera una medida de mitigación y adaptación, al contribuir simultáneamente a la reducción de emisiones de GEI y al fortalecimiento de la resiliencia de los hogares rurales frente a los impactos del cambio climático.

Las soluciones sostenibles de electrificación comprenden modalidades de electrificación que incluyen sistemas hogareños fotovoltaicos, mini redes aisladas basadas en recursos renovables, la extensión de red de distribución eléctrica, entre otras alternativas tecnológicas que puedan desarrollarse o implementarse en función de las necesidades de los hogares, priorizando aquellas basadas en fuentes renovables.

Desde la perspectiva de mitigación, el aumento del acceso a energía eléctrica mediante soluciones sostenibles basadas en fuentes renovables, así como la adopción de tecnologías energéticas más eficientes y combustibles alternativos para usos térmicos, permitirá reducir el uso de leña no eficiente y de combustibles fósiles, disminuyendo las emisiones de GEI y otros contaminantes atmosféricos.

En términos de adaptación, el acceso a energía moderna, segura y confiable fortalece la seguridad energética de las comunidades rurales, reduce su vulnerabilidad frente a eventos climáticos extremos y contribuye a mejorar la continuidad de los servicios básicos, así como la salud, el bienestar y los medios de vida rurales. Asimismo, genera beneficios diferenciados para mujeres y hombres. Mayormente, las mujeres asumen de manera desproporcionada las tareas domésticas y de cuidado no remuneradas, incluyendo la recolección de leña y la preparación de alimentos. Es importante promover que las mujeres participen en igualdad de condiciones en la adopción, uso, gestión y mantenimiento de las tecnologías energéticas, favoreciendo una transición energética justa e inclusiva. Estas acciones promueven condiciones más resilientes para el desarrollo de actividades productivas rurales, favoreciendo la adaptación de los territorios más expuestos a los efectos del cambio climático.

Cuadro 13. **Metas priorizadas de mitigación y adaptación sobre el uso y consumo de leña.**

E-4 Determinación de la línea base y caracterización del uso y consumo de leña.		
E-4 (a)	Al 2030, se genera la línea base y caracterización de la oferta y consumo de leña en el nivel nacional.	Mitigación y Adaptación.
E-4 (b)	Al 2030, se genera la línea base y caracterización de la oferta y adopción de tecnologías alternativas al uso de leña.	Mitigación y Adaptación.

Con la elaboración de esta línea base y caracterización del uso y consumo de leña, el país contará con una referencia sólida y sistemática que permitirá dar continuidad a los esfuerzos actuales y futuros orientados a incrementar la adopción de estufas eficientes y tecnologías alternativas, así como monitorear los avances y establecer metas fundamentadas en evidencia.

La generación de la línea base y la caracterización de la oferta, el consumo y la adopción de tecnologías alternativas al uso de la leña permitirá identificar los niveles de dependencia energética de los hogares rurales y su relación con los recursos forestales. Esta información será clave para el diseño e implementación de acciones de eficiencia energética, sustitución tecnológica y manejo sostenible de la leña y los bosques, contribuyendo a la reducción de emisiones de GEI.

Asimismo, estas acciones fortalecen la capacidad de adaptación de los hogares y territorios rurales, al reducir su vulnerabilidad frente a sequías, degradación forestal y variabilidad climática, y al promover un uso más sostenible de los recursos energéticos y forestales, con beneficios para la seguridad energética, la salud y los medios de vida rurales.

7.2.3. Relaciones sistémicas

La Figura 4 muestra el diagrama de relaciones sistémicas del sector energía, el cual constituye un eje transversal del desarrollo nacional debido a su estrecha relación con los sistemas productivos, ambientales y sociales del país. La expansión de la capacidad instalada renovable y el acceso a energía mediante soluciones sostenibles generan impactos positivos sobre la calidad de vida, la diversificación de medios de vida y la sostenibilidad del sistema de salud pública, de educación y otros sectores, particularmente mediante la reducción del uso de leña y la disminución del humo y partículas en los hogares.

El diagrama también muestra las fuertes interdependencias entre energía, EBTF, recursos hídricos y agricultura, ganadería y alimentación, destacando la necesidad de una gestión integrada para evitar los impactos negativos asociados al aumento de la demanda energética, la competencia por el uso del agua y del suelo y la disposición inadecuada de los residuos derivados de proyectos eléctricos.

La generación hidroeléctrica depende directamente de la regulación hídrica en cuencas y sistemas hidráulicos, de la cual también dependen los sistemas de riego. A su vez, el incremento de la capacidad instalada renovable y la producción de biocombustibles pueden generar presiones sobre el territorio y aumentar la competencia por el uso del agua y la tierra, especialmente en contextos de expansión agrícola y demanda energética. De igual manera, la electrificación y el crecimiento de la electromovilidad incrementan la demanda de infraestructura energética, incluyendo puntos de recarga, evidenciando la necesidad de fortalecer la planificación territorial y energética de manera integrada.

El esquema resalta además que acciones como la implementación del Sistema Nacional de Información de Consumo Energético y el mejoramiento de la eficiencia energética funcionan como medidas habilitantes para reducir emisiones, disminuir presiones sobre los recursos naturales y fortalecer la resiliencia climática. Contar con información energética más precisa, actualizada y sistematizada permite identificar áreas prioritarias de intervención, formular estrategias y políticas energéticas más efectivas, fortalecer los procesos de planificación sectorial y promover una toma de decisiones informada basada en evidencia técnica.

Finalmente, el diagrama refleja que la reducción de la deforestación y degradación de bosques, derivada de una menor dependencia de leña, contribuye a conservar zonas productoras de agua y fortalecer servicios ecosistémicos esenciales. Sin embargo, también se identifican posibles impactos negativos asociados a la disposición inadecuada de residuos derivados de tecnologías renovables y al aumento de la demanda de tierra para fines energéticos. En conjunto, el esquema representa al sector energía como un sistema altamente interconectado, cuya transición hacia modelos más sostenibles puede generar amplios co-beneficios en mitigación y adaptación en los sectores de la NDC 3.0.

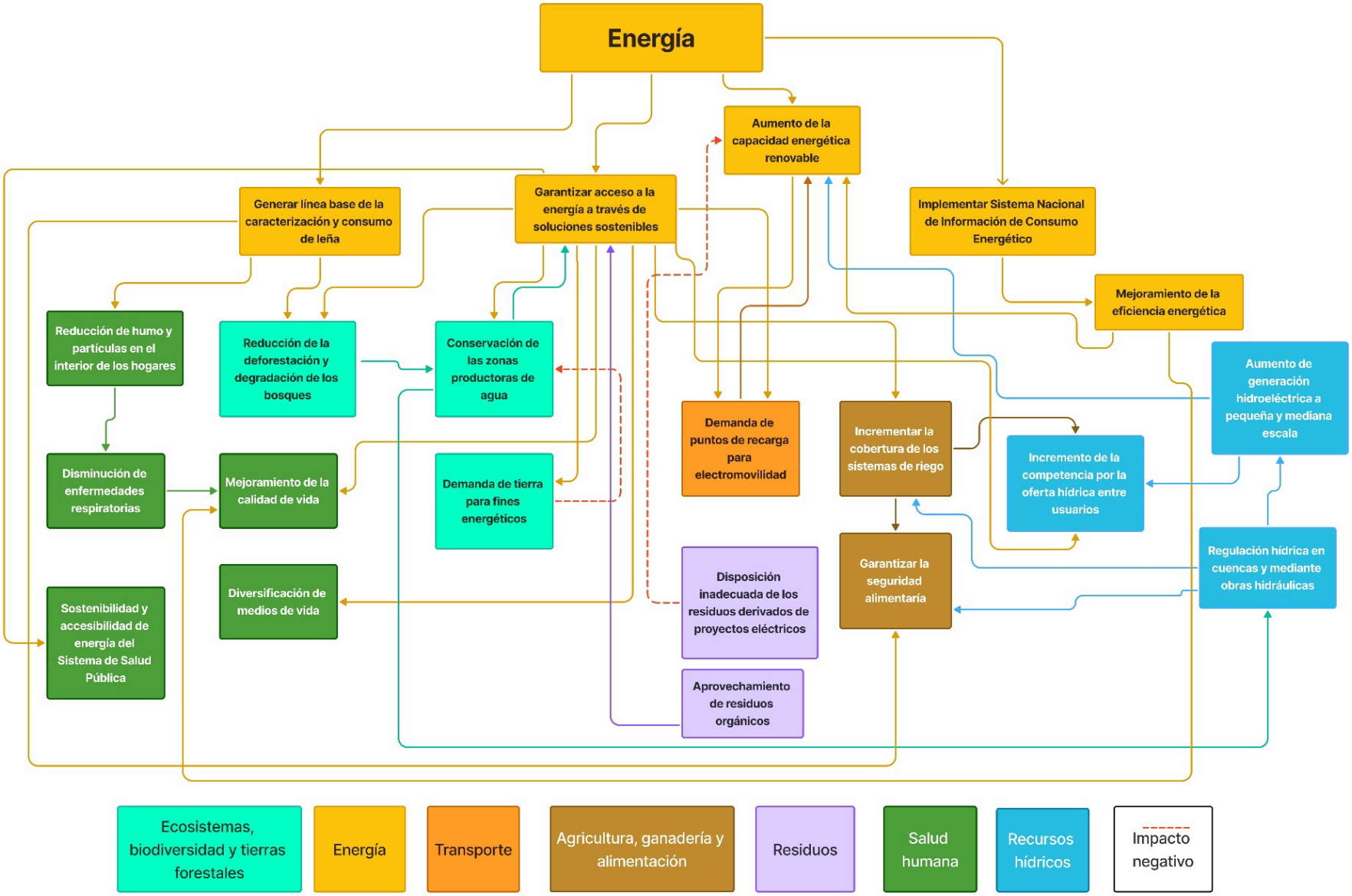


Figura 4. Diagrama de relaciones sistémicas del sector energía.
Fuente: elaboración propia.

7.2.4. Temas adicionales de importancia para el sector

Además de las acciones priorizadas para el sector energía en esta NDC, existen otros temas de importancia para el país que, aunque no se incluyen dentro del conjunto de medidas consideradas en esta actualización, resultan clave para fortalecer la mitigación y adaptación en el sector energético. El país continuará fortaleciendo las capacidades necesarias para integrar estos temas en la próxima actualización de la NDC:

- Incrementar la eficiencia en el uso de la energía: Este tema representa una oportunidad importante para el país, con el potencial de reducir costos en la operación de la industria, edificios y soluciones habitacionales. El país ha demostrado su interés en incrementar estas acciones con instrumentos como la Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones (ENDBE), y la Política Nacional de Eficiencia Energética 2023-2050, las cuales establecen objetivos concretos en la materia.

- Incremento en el uso de estufas de bajo consumo de leña: Reducir el consumo de leña para cocción constituye una prioridad nacional, dado que representa una de las principales causas de deforestación y degradación forestal. Esta línea de acción se encuentra alineada con las metas de largo plazo de la ENDBE y con el quinto eje de la Política Energética 2013-2027 "Reducción del uso de leña en el país". El fomento de estufas eficientes contribuye a disminuir los impactos negativos en la salud asociados a la exposición prolongada al humo en espacios cerrados, así como a reducir riesgos y cargas físicas vinculadas a la recolección de leña, que afectan de manera desproporcionada a mujeres y niñez. De esta forma, la medida genera co-beneficios ambientales y sociales, fortaleciendo simultáneamente la mitigación, la equidad de género y la protección de poblaciones vulnerables.

- Aprovechamiento de energías y tecnologías de bajas emisiones: Promover la evaluación del potencial de fuentes y tecnologías energéticas emergentes para su aprovechamiento, que contribuyan a la diversificación y fortalecimiento de la matriz energética. Para ello, se impulsarán estudios que permitan determinar su viabilidad técnica, económica, ambiental y social, así como su potencial contribución a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y al cumplimiento de los objetivos nacionales de transición energética, considerando las necesidades y características de los distintos sectores del país.

7.3. Sector Transporte

El sector transporte se rige por la Ley de Tránsito (Decreto 132-96) y por políticas que buscan modernizar la movilidad urbana, mejorar la eficiencia vehicular y reducir la contaminación. En los últimos años, el país ha fortalecido iniciativas para incorporar vehículos eléctricos como la Ley de Incentivos para Movilidad Eléctrica (Decreto 40-2022), el Reglamento General de la Ley de Alcohol Carburante (Acuerdo Gubernativo 257-2025) que promueve la incorporación de biocombustibles, así como acciones para transporte público sostenible. Estas transformaciones han contribuido a disminuir la dependencia de combustibles fósiles, reducir emisiones de GEI, generar empleo verde y mejorar la calidad del aire, vinculando la acción climática con el bienestar, la competitividad productiva y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Este sector constituye una de las fuentes de emisiones con mayor potencial de reducción, dada su tendencia ascendente y su elevada dependencia de combustibles fósiles. El parque vehicular alcanzó 5.3 millones de unidades en enero de 2024, de las cuales el 46.8 % corresponde a motocicletas, el 16.7 % a automóviles y el 14.2 % a pick-ups; además, más del 70 % de los vehículos tiene más de diez años de antigüedad, lo que incrementa las emisiones por kilómetro recorrido y los niveles de contaminación local (Departamento de Tránsito-PNC/ONSET, 2024). Las mayores concentraciones del parque vehicular se registran en los departamentos de Guatemala, Escuintla, Quetzaltenango, Chimaltenango, San Marcos y Huehuetenango, donde convergen los principales ejes logísticos y urbanos del país, reforzando la necesidad de intervenciones estructurales que reduzcan la vulnerabilidad energética y las emisiones del sector (Departamento de Tránsito-PNC/ONSET, 2024).

La obsolescencia del parque vehicular, la fragmentación institucional y la limitada infraestructura para el transporte público se traducen en mayores emisiones, congestión urbana y costos sociales asociados a la contaminación del aire. En este contexto, avanzar hacia soluciones integradas de acceso a transporte sostenible y resiliente resulta clave para reducir brechas estructurales y fortalecer la resiliencia territorial, contribuyendo efectivamente al bienestar de toda la población.

Guatemala cuenta con oportunidades y condiciones favorables para la implementación de estrategias de movilidad sostenible en el sector transporte. El fortalecimiento de marcos institucionales, el diseño de incentivos adecuados y la participación de la ciudadanía permitirán que la transición del sector transporte contribuya de manera integral a las metas de la NDC.

7.3.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones

El sector transporte, altamente dependiente de los derivados del petróleo, presenta una elevada vulnerabilidad desde el punto de vista energético, dado que la seguridad del sistema de movilidad está estrechamente ligada a la disponibilidad y precio de combustibles importados, y se ve expuesto a la volatilidad de los mercados internacionales y factores geopolíticos externos. Adicionalmente, los eventos climáticos extremos pueden afectar la continuidad operativa de la logística y distribución de combustibles, por interrupciones en rutas y nodos críticos, generando impactos en la cadena de suministro, movilidad de personas y mercancías, y en la estabilidad de costos del transporte.

En zonas urbanas, la alta congestión vehicular agrava la contaminación atmosférica local y, cuando coincide con condiciones climáticas como altas temperaturas e incendios forestales, se incrementan los episodios de deterioro de la calidad del aire por mayor carga de contaminantes y material particulado, con efectos adversos en la salud, particularmente en enfermedades respiratorias. En respuesta, las acciones de transporte sostenible planteadas en esta NDC buscan reducir la dependencia de combustibles fósiles, avanzar hacia mayor independencia y diversificación energética del sector (p. ej., electrificación progresiva del parque vehicular y biocombustibles sostenibles), y mejorar la eficiencia del sistema, contribuyendo a la seguridad energética, la resiliencia climática y el bienestar de la población.

En las áreas rurales, la limitada conectividad vial, la escasa oferta de transporte público formal y la dependencia de vehículos antiguos e ineficientes restringen la movilidad de personas y bienes, limitando el acceso a servicios básicos, como salud, educación, mercados y oportunidades productivas. Esta situación incrementa la vulnerabilidad de las comunidades rurales, eleva los costos de movilidad y refuerza desigualdades territoriales, evidenciando la necesidad de soluciones de transporte sostenible, resiliente e inclusivo, adaptadas a las realidades rurales del país.

En el nivel de emisiones, el transporte es el subsector con mayor peso dentro del sector energía en Guatemala. Según el Primer Informe Bienal de Transparencia (MARN, 2025b), el sector energía fue el segundo mayor emisor de GEI del país en 2022, con 21,323 kt CO_2 eq, representando el 33.1 % del balance nacional. Dentro de este sector, el transporte concentra la mayor proporción de emisiones, alcanzando 11,293 kt CO_2 eq en 2022, equivalente al 53 % del total sectorial, impulsado principalmente por el aumento sostenido del consumo de combustibles fósiles. Cabe señalar que, en el inventario nacional de GEI, el transporte se aborda como un subsector de energía y no como un sector independiente, a diferencia de cómo se estructura en la NDC 3.0.

7.3.2. Acciones y metas sectoriales

Se han identificado cinco acciones transformadoras para el sector transporte (ver Cuadro 14 a Cuadro 18).

Cuadro 14. **Metas priorizadas de mitigación sobre sustitución parcial de combustibles fósiles con el uso de etanol en gasolina.**

T-1 Implementación de la mezcla de gasolinas con 10 % de etanol.		
T-1	Al 2035, se mantiene la implementación de la mezcla de etanol en las gasolinas en una proporción mínima de 10 % (E10), iniciada en 2026.	Mitigación.

La implementación de la mezcla del 10 % de etanol en las gasolinas (E10) se considera una medida de mitigación que contribuye a la reducción de las emisiones de GEI del sector transporte mediante la sustitución parcial de combustibles fósiles. Adicionalmente, esta acción contribuye a reducir la dependencia del país de derivados del petróleo importados, fortaleciendo la seguridad energética nacional y disminuyendo la exposición del sector transporte a factores externos, como la volatilidad de los precios internacionales y eventos geopolíticos.

Cuadro 15. **Metas priorizadas de mitigación sobre el crecimiento de la electromovilidad.**

T-2 Crecimiento de la electromovilidad.		
T-2 (a)	Al 2035, se han incorporado 10,000 vehículos eléctricos adicionales al parque vehicular nacional respecto a la línea base de 2025.	Mitigación.
T-2 (b)	Al 2035, se han incorporado 20,000 vehículos híbridos adicionales al parque vehicular nacional respecto a la línea base de 2025.	Mitigación.

El crecimiento de la electromovilidad se considera una medida de mitigación, al contribuir a la reducción de las emisiones de GEI del sector transporte mediante el incremento progresivo de la participación de vehículos eléctricos e híbridos dentro del parque vehicular nacional, promoviendo la diversificación y la transición que favorezca, en el largo plazo, la renovación gradual de tecnologías de combustión interna hacia alternativas energéticas de bajas emisiones.

Asimismo, el fortalecimiento de capacidades técnicas y comerciales constituye un componente habilitante que facilita la adopción y el uso eficiente de estas tecnologías, apoyando la sostenibilidad de las acciones de mitigación del sector transporte en el mediano y largo plazo.

Cuadro 16. **Metas priorizadas de mitigación sobre transporte no motorizado de personas.**

T-3 Crecimiento de participación de transporte no motorizado de personas.		
T-3 (a)	Al 2027, existe una red municipal de ciclovías interconectadas de 45 km en el departamento de Guatemala.	Mitigación.
T-3 (b)	Al 2030, al menos el 85 % de la red municipal de ciclovías en el departamento de Guatemala cuenta con estándar técnico mínimo.	Mitigación.

El crecimiento de la participación del transporte no motorizado de personas se considera una acción de mitigación, al contribuir a la reducción de las emisiones de GEI del sector transporte mediante el fomento del cambio modal hacia medios de transporte activos, como la bicicleta, en sustitución de viajes realizados en vehículos motorizados.

El desarrollo de una red de ciclovías interconectadas, así como la mejora progresiva de sus estándares técnicos, favorece el uso del transporte no motorizado, incrementa su seguridad y funcionalidad, y apoya las acciones de mitigación orientadas a la reducción de emisiones en entornos urbanos.

Asimismo, la implementación de esta acción deberá considerar criterios de diseño y planificación urbana acordes con las condiciones climáticas locales, de manera que la infraestructura sea funcional y segura frente a factores como lluvias intensas, altas temperaturas y variabilidad climática, fortaleciendo la sostenibilidad de las acciones de mitigación a largo plazo.

Cuadro 17. **Metas priorizadas de mitigación sobre transporte masivo de personas.**

T-4 Crecimiento de participación de transporte masivo de personas.		
T-4 (a)	Al 2030, se implementa y opera el Aerómetro en la Ciudad de Guatemala.	Mitigación.
T-4 (b)	Al 2035, el 25 % de la flota diésel del Transmetro de la Ciudad de Guatemala será sustituida por unidades eléctricas.	Mitigación.
T-4 (c)	Al 2035, se habrán otorgado licencias de operación a 17 rutas del sistema TuBus.	Mitigación.
T-4 (d)	Al 2035, al menos el 80 % de la población del municipio de Guatemala está a menos de 500 metros de un servicio de transporte.	Mitigación y Adaptación.

El crecimiento de la participación del transporte masivo de personas se orienta principalmente a la mitigación de emisiones de GEI del sector transporte, mediante el fortalecimiento y la expansión de sistemas de transporte colectivo eficientes, accesibles y de mayor capacidad, que promueven el cambio modal desde el transporte individual motorizado.

Las acciones asociadas a la implementación y operación del Aerómetro, la electrificación parcial de la flota del Transmetro y la ampliación de rutas del sistema TuBus constituyen medidas de mitigación, al reducir el consumo de combustibles fósiles y las emisiones asociadas al transporte público en entornos urbanos.

Por su parte, la acción orientada a garantizar que al menos el 80 % de la población del municipio de Guatemala cuente con acceso a un servicio de transporte a menos de 500 metros se considera una medida de mitigación y adaptación. Esta acción contribuye a la reducción de emisiones mediante el aumento del uso del transporte masivo y, al mismo tiempo, reduce la vulnerabilidad de la población frente a eventos climáticos extremos y a interrupciones del sistema de movilidad, al mejorar la accesibilidad, la conectividad y la continuidad del acceso a servicios esenciales, fortaleciendo la resiliencia urbana y social.

Cuadro 18. **Metas priorizadas de adaptación sobre infraestructura vial.**

T-5 Incorporar medidas de adaptación al cambio climático y soluciones basadas en la naturaleza a escala de paisaje en la red vial existente y nueva.		
T-5 (a)	Al 2030, las Carreteras Centroamericanas de Guatemala se encuentran integradas al mapa de amenazas de inundaciones, deslizamientos y pérdida de cobertura forestal con puntos críticos identificados.	Adaptación.
T-5 (b)	Al 2030, se incorporan medidas de adaptación en la obra gris y soluciones basadas en la naturaleza a escala de paisaje en la reglamentación, incluyendo manuales de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) y se actualizan los términos de referencia para la construcción de proyectos nuevos.[2]	Adaptación.
T-5 (c)	Al 2028, se realiza la planificación del mantenimiento preventivo de puntos críticos en las rutas centroamericanas (CA) para disminución de vulnerabilidades frente a las amenazas identificadas.	Adaptación.
T-5 (d)	Al 2030, se habrá ejecutado el 75 % de la planificación de mantenimiento de puntos críticos en las rutas centroamericanas (CA).	Adaptación.

Además de las acciones descritas, la infraestructura vial constituye un componente estratégico del sector transporte en Guatemala, dado que el transporte terrestre moviliza más del 80 % de las importaciones y cerca del 76 % de las exportaciones del país (Martínez Rivas y Venot de Suárez, 2016), desempeñando un papel central en la competitividad económica, las cadenas logísticas y la integración territorial. La red vial nacional, que supera los 17,000 km (Martínez Rivas y Venot de Suárez, 2016) y donde una proporción significativa corresponde a caminos rurales y no pavimentados, sostiene la actividad agrícola, el abastecimiento local, el turismo y la conectividad de comunidades dispersas.

Pese a su importancia estratégica, la infraestructura presenta una alta vulnerabilidad frente al cambio climático y la pérdida de cobertura forestal, debido a la intensificación de lluvias extremas, tormentas, deslizamientos, inundaciones y sequías, que generan daños recurrentes en carreteras, puentes y caminos rurales, elevando los costos de mantenimiento y afectando la continuidad operativa del sistema. La exposición de corredores estratégicos a amenazas hidrometeorológicas, junto con gradientes topográficos pronunciados, drenajes insuficientes y la creciente deforestación, incrementa el riesgo de fallas estructurales y pérdida de funcionalidad vial, con impactos directos en la movilidad, el acceso a servicios y el desarrollo económico.

En este contexto, la NDC 3.0 incluye acciones de adaptación dentro del sector transporte que incorporan el componente de infraestructura vial.

7.3.3. Relaciones sistémicas

La Figura 5 muestra el diagrama del sector transporte y sus relaciones con los demás sectores. Este constituye el principal articulador de la movilidad de personas y bienes. Las acciones relacionadas con electromovilidad, transporte masivo, transporte no motorizado y biocombustibles muestran cómo el sector puede contribuir a la reducción de emisiones, la seguridad energética y la mejora de la calidad del aire, generando beneficios directos sobre la salud pública, especialmente en áreas urbanas con alta congestión y contaminación atmosférica.

El diagrama refleja que el transporte genera impactos importantes sobre los ecosistemas y los recursos hídricos. La expansión de la producción de biocombustibles como el etanol puede generar presiones sobre el uso del suelo, la seguridad alimentaria, la disponibilidad de agua y la tala de árboles si no se aplican criterios de sostenibilidad adecuados. Asimismo, los residuos sólidos asociados al sector, como llantas, baterías, chatarra y residuos de infraestructura vial, contribuyen a la degradación de ecosistemas, la contaminación de cuerpos de agua y el deterioro de la calidad del aire. Estas interacciones muestran que la sostenibilidad del sector transporte depende no solo de reducir emisiones, sino también de minimizar impactos ambientales indirectos y fortalecer la gestión integrada de recursos.

Finalmente, el gráfico destaca la relevancia de incorporar medidas de adaptación climática en la infraestructura vial y en la planificación territorial. La gestión integrada de cuencas, la regulación del ciclo hidrológico y la reducción de impactos por inundaciones y crecidas son elementos fundamentales para garantizar la resiliencia de la red vial y la continuidad del sistema de transporte. En conjunto, el esquema demuestra que el sector transporte mantiene vínculos sistémicos con prácticamente todos los sectores de la NDC 3.0, por lo que las políticas de movilidad sostenible deben abordarse desde una visión integral.

[2]No se modificarán los manuales de la SIECA, sino que se incorporarán los criterios que se han establecido en las Especificaciones generales para la construcción de carreteras y puentes (conocido como Libro Azul).

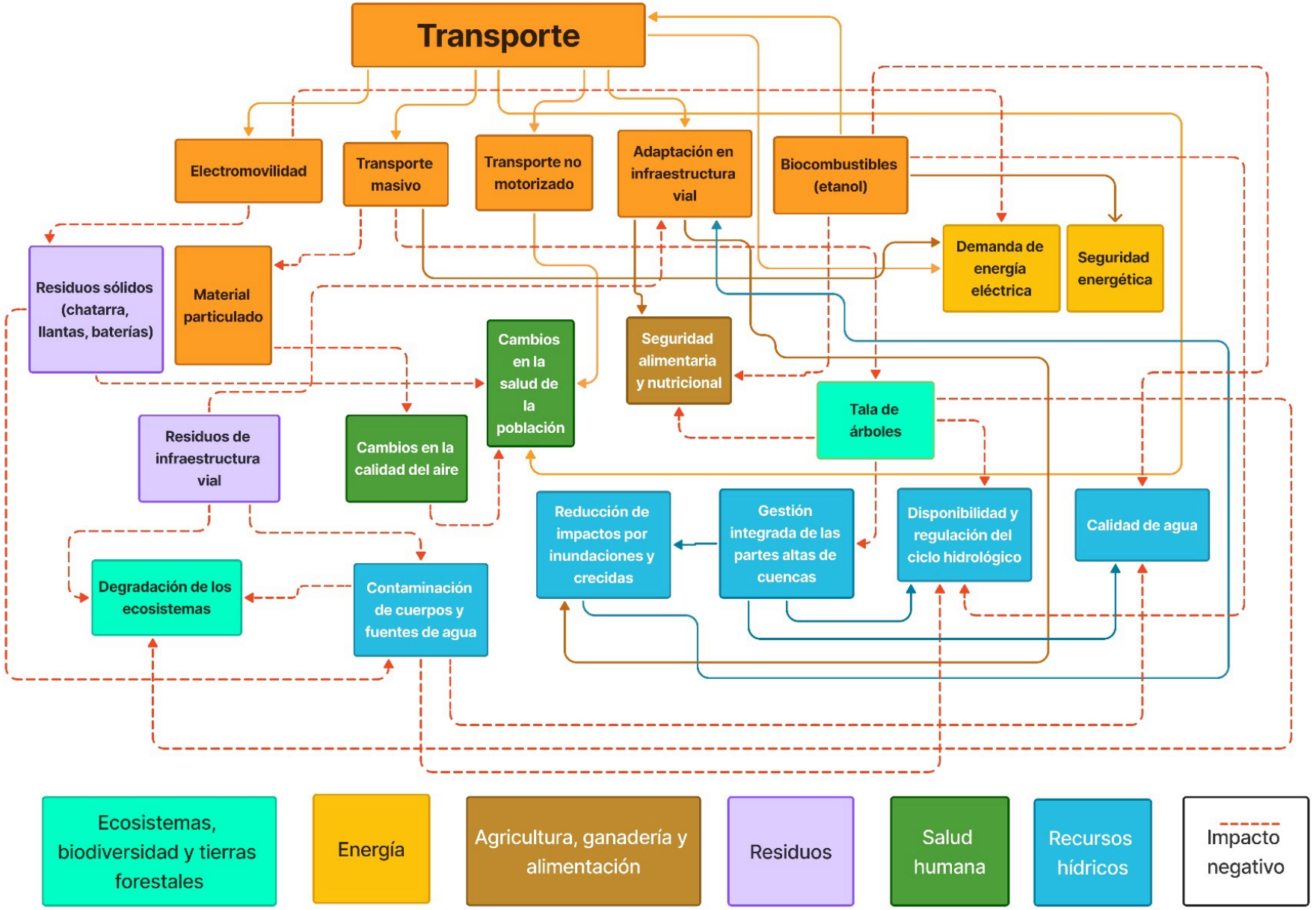


Figura 5. Diagrama de relaciones sistémicas del sector transporte.
Fuente: elaboración propia.

7.3.4. Temas adicionales de importancia para el sector

Además de las acciones priorizadas para el sector transporte en esta NDC, existen otros temas de importancia para el país que, aunque no se incluyen dentro del conjunto de medidas consideradas en esta actualización, resultan clave para fortalecer la mitigación y adaptación en el sector. El país continuará fortaleciendo las capacidades necesarias para integrar estos temas en la próxima actualización de la NDC:

- **Incrementar movilidad no motorizada:** además de la red de ciclovías del departamento de Guatemala (acción T-3), en los procesos participativos de esta actualización y en instrumentos como la Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones, el país ha identificado la importancia de extender la infraestructura para la movilidad no motorizada a otros centros urbanos.
- **Infraestructura de puertos, aeropuertos y pasos fronterizos:** la infraestructura portuaria, aeroportuaria y de pasos fronterizos es de importancia estratégica para la competitividad económica y la resiliencia de las cadenas logísticas, dado su rol en la movilización del comercio exterior y la conectividad internacional. Fortalecer la resiliencia climática de esta infraestructura, así como avanzar hacia operaciones más eficientes y con menores emisiones, resulta clave para reducir la vulnerabilidad del sector ante eventos climáticos extremos y apoyar la transición hacia un transporte más sostenible.

7.4. Sector de Agricultura, Ganadería y Alimentación

El sector de agricultura, ganadería y alimentación constituye un pilar para la economía guatemalteca, al sostener medios de vida rurales, contribuir a la seguridad alimentaria y apoyar el desarrollo del país. En 2024, las actividades de agricultura, ganadería, silvicultura y pesca aportaron 9.8 % del PIB nacional (BANGUAT, 2025), emplearon al 27.1 % de la población económicamente activa y generaron más de la mitad de las exportaciones del país (MAGA, 2024a). Asimismo, los territorios agrícolas cubren más del 40 % del territorio nacional (MAGA, 2021). La producción agropecuaria incluye cultivos básicos como maíz, frijol y arroz, así como productos comerciales y de exportación como café, banano, caña de azúcar, palma de aceite, cardamomo y diversas hortalizas, además de la producción pecuaria (SGCCC, 2019).

Guatemala también cuenta con el mayor número de productores agropecuarios de subsistencia en Centroamérica, con 761,709 agricultores dedicados a la producción familiar, mientras que 843,456 productores participan en sistemas excedentarios orientados al mercado nacional o a la exportación (MAGA, 2024a). No obstante, el sector enfrenta desafíos ambientales y estructurales, incluyendo la concentración de la tierra asociada a monocultivos, la degradación de suelos y el limitado acceso a riego. Del área con potencial para agricultura bajo riego, únicamente el 12 % se encuentra irrigado (MAGA, 2024b), mientras que la contaminación de fuentes de agua superficial limita su uso seguro para la producción agrícola (IARNA y URL, 2012).

Entre 2010 y 2020, los eventos hidrometeorológicos generaron pérdidas económicas superiores a 2.37 mil millones de dólares (González et al., 2021). Solo en 2020, el paso de las tormentas Eta e Iota provocó daños en más de 136,000 hectáreas de cultivos y afectaciones a más de 204,000 familias (MAGA, 2024a). Asimismo, eventos asociados al fenómeno El Niño–Oscilación del Sur (ENSO) han provocado reducciones de hasta 20 % en las precipitaciones durante la temporada agrícola, incrementando la frecuencia de sequías, afectando los rendimientos y la disponibilidad de agua para cultivos básicos (Barrios y Montes, 2024).

Al mismo tiempo, la actividad agropecuaria genera impactos ambientales y contribuye a la emisión de GEI, principalmente mediante la fermentación entérica, el manejo de estiércol y el uso de fertilizantes. Guatemala es el quinto importador neto de fertilizantes en América Latina y el Caribe (MAGA, 2024a), mientras que el hato ganadero en el departamento de Petén ha aumentado 227 % en las últimas dos décadas (MAGA, 2025).

En este contexto, el país impulsa transformaciones orientadas a fortalecer la resiliencia climática del sector, mejorar la productividad y promover sistemas agropecuarios sostenibles y de bajas emisiones, reconociendo la relación directa entre agricultura sostenible, seguridad alimentaria y reducción de la pobreza (MAGA, 2025).

7.4.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones

En 2022, el sector agricultura, ganadería y alimentación generó emisiones estimadas de 32.4 kt de CO_2, 189.8 kt de CH_4 y 4.7 kt de N_2O, equivalentes a 6,578.4 kt de CO_2 eq, lo que representa aproximadamente el 10.2 % de las emisiones nacionales de GEI (MARN, 2025b). Dentro del sector, las principales fuentes de emisiones corresponden a la fermentación entérica del ganado y a los suelos agrícolas. Aunque las emisiones del sector han aumentado en 38.7 % desde 1990, las estimaciones más recientes sugieren una tendencia a la estabilización de las emisiones (MARN, 2025b).

Desde la perspectiva de vulnerabilidad climática, se estima que los cambios proyectados en precipitaciones y temperatura incrementarán el estrés hídrico, la degradación del suelo y la incidencia de plagas, además de aumentar la frecuencia e intensidad de las sequías, si no se implementan medidas de adaptación. Estas condiciones pueden generar pérdidas significativas en la producción agrícola. Por ejemplo, se estima que municipios clave para la producción agrícola, como San José (Escuintla) podrían perder hasta un 8 % de su área óptima para la producción hacia 2030 (SGCCC, 2019).

Guatemala reconoce, además, que, debido a la diversidad de condiciones climáticas y territoriales del país, los impactos del cambio climático sobre el sector agrícola variarán entre regiones. En respuesta, el país promueve estrategias locales de adaptación, como las Mesas Técnicas Agroclimáticas y los Boletines Agroclimáticos, que brindan información climática para apoyar la toma de decisiones en el sector productivo.

7.4.2. Acciones y metas sectoriales

La NDC 3.0 de Guatemala propone tres acciones estratégicas para el sector agricultura, ganadería y alimentación (ver Cuadro 19 a Cuadro 21).

Cuadro 19. **Meta priorizada sobre sistemas de riego en áreas agrícolas.**

AG-1 Incrementar la cobertura de sistemas de riego en áreas agrícolas.		
AG-1	Al 2030, se incrementan 10,000 hectáreas de riego en la superficie agrícola familiar.	Adaptación.

Guatemala cuenta con la Política Nacional de Riego 2024–2033 (MAGA, 2024b), que orienta las acciones para ampliar el acceso a estos sistemas en el sector agrícola. En este marco, esta acción contribuye a fortalecer la capacidad adaptativa del sector frente a la variabilidad y al cambio climático, mediante una mayor disponibilidad y gestión del recurso hídrico para la producción agrícola.

Cuadro 20. **Metas priorizadas sobre pastoreo rotacional intensivo.**

AG-2 Implementación de pastoreo rotacional intensivo para la gestión de pastos mejorados.		
AG-2 (a)	Al 2035, se implementa el pastoreo rotacional intensivo en 900 fincas.	Mitigación y adaptación.
AG-2 (b)	Al 2035, se implementa el pastoreo rotacional intensivo en 13,500 hectáreas.	Mitigación y adaptación.

El pastoreo rotacional intensivo, junto con otras estrategias como la protección de remanentes de bosque en áreas ganaderas y la conversión a sistemas silvopastoriles, se enmarca en el Modelo de Ganadería sin Deforestación y de Bajas Emisiones, instrumento que busca orientar intervenciones para atender los aspectos productivos que impactan negativamente el ambiente, como la deforestación (MAGA, 2025). La promoción de sistemas silvopastoriles, acción ET-2 del sector EBTF, forma parte de este mismo modelo.

Cuadro 21. **Metas priorizadas sobre gestión y transferencia de información agroclimática.**

AG-3 Gestión y transferencia de información agroclimática para la toma de decisiones en el sector agrícola, pecuario e hidrobiológico.		
AG-3 (a)	Al 2030, se alcanza una participación anual de 2,868 personas en las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA), con datos desagregados, para un total acumulado de 14,340 personas.	Adaptación.
AG-3 (b)	Al 2030, se han publicado 63 boletines agroclimáticos al año, 315 en total.	Adaptación.
AG-3 (c)	Al 2030, se celebran al menos 315 reuniones de las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA), 63 anuales.	Adaptación.

La acción AG-3 busca fortalecer la disponibilidad de información agroclimática y los sistemas de alerta temprana como herramientas para mejorar la gestión de riesgo y apoyar la toma de decisiones en el sector agrícola, pecuario e hidrobiológico.

7.4.3. Relaciones sistémicas

El diagrama de relaciones sistémicas para el sector de agricultura, ganadería y alimentación muestra las principales interacciones estratégicas con los demás sectores de la NDC 3.0 (ver Figura 6). Entre estas relaciones, se encuentran las vinculadas a las acciones ET-2 Implementar sistemas agroforestales, R-2 Reducir progresivamente las prácticas de disposición inadecuada de residuos y desechos sólidos y R-3 Separación, aprovechamiento y tratamiento de residuos orgánicos, las cuales presentan vínculos directos con la sostenibilidad de los sistemas productivos agropecuarios.

La expansión de los sistemas de riego contribuye a una gestión más integral y eficiente de los recursos hídricos, fortaleciendo la resiliencia frente a la variabilidad y el cambio climático. Asimismo, acciones como el pastoreo rotacional y la implementación de sistemas agroforestales generan importantes co-beneficios al favorecer la conservación de la biodiversidad, mejorar la conectividad ecológica entre ecosistemas, contribuir a la recarga hídrica y reducir riesgos para infraestructura estratégica mediante un manejo integral del paisaje que fortalezca la resiliencia frente a amenazas climáticas.

Las acciones relacionadas con la gestión adecuada de residuos y el aprovechamiento de residuos orgánicos pueden contribuir a mejorar la calidad del suelo y reducir impactos negativos sobre los recursos hídricos y la salud humana. En conjunto, estas sinergias fortalecen la seguridad alimentaria y nutricional, al tiempo que contribuyen a proteger la salud, el bienestar y la calidad de vida de la población.

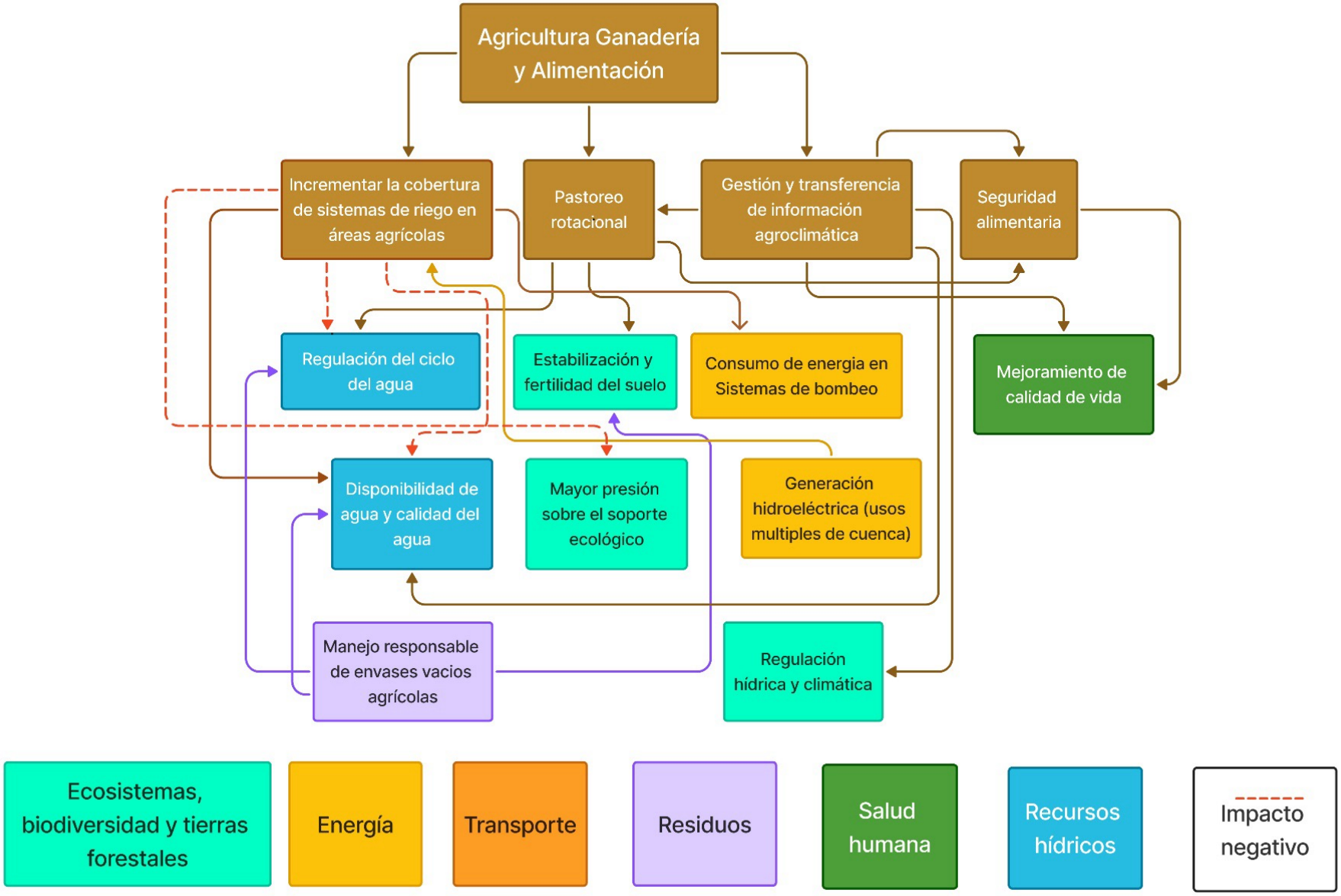


Figura 6. Diagrama de relaciones sistémicas del sector agricultura, ganadería y alimentación.
Fuente: elaboración propia.

7.4.4. Temas adicionales de importancia para el sector

Más allá de las acciones priorizadas para el sector agricultura, ganadería y alimentación en esta NDC, existen otros temas relevantes para el país que, aunque no forman parte directa del conjunto de medidas incluidas en esta actualización, son importantes para fortalecer los esfuerzos de mitigación y adaptación en este sector. En este sentido, el país continuará fortaleciendo las capacidades del sector con el objetivo de incorporar estos temas en la próxima actualización de la NDC:

- Manejo sostenible de suelos: tal como se establece en la Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones, el país busca avanzar en el manejo sostenible de suelos y su monitoreo.
- Establecimiento de plantaciones con potencial frutícola: al igual que la acción anterior, el establecimiento de plantaciones frutícolas, con alto potencial para incrementar el stock de carbono es una acción de interés y plasmada en la ENDBE.
- Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados: Guatemala continuará promoviendo el uso eficiente de fertilizantes nitrogenados, en concordancia con la ambición de largo plazo establecida en la ENDBE.
- Gestión integral del estiércol: en reconocimiento del potencial de reducción de emisiones asociado al manejo integral del estiércol, Guatemala ha incorporado este tema en la ENDBE y en el Modelo de Ganadería sin Deforestación y de Bajas Emisiones, desarrollado por el MAGA.

7.5. Sector de Procesos Industriales y Uso de Productos

El sector PIUP tiene una relevancia estratégica para el desarrollo nacional, ya que provee insumos fundamentales para múltiples actividades económicas y para el bienestar de la población. Por ejemplo, la refrigeración y el acondicionamiento de espacios son indispensables para la conservación de alimentos, el funcionamiento de diversos sectores productivos y la calidad de vida de las personas (MARN, 2023). Materiales como el cemento también resultan esenciales para atender las necesidades de infraestructura del país, especialmente considerando las vulnerabilidades sísmicas, volcánicas y climáticas que enfrenta Guatemala. Otros productos, como la cal y el vidrio, también desempeñan un papel clave en sectores como la agricultura, la industria alimentaria y la construcción.

En términos de emisiones de GEI, el sector PIUP tiene actualmente una contribución relativamente pequeña en el ámbito nacional. Estas emisiones provienen principalmente de reacciones químicas en procesos industriales y del uso de productos como refrigerantes. No obstante, el desarrollo económico y urbano del país podría incrementar la demanda de materiales como cemento, cal, vidrio, hierro y acero, lo que implicaría un aumento potencial de las emisiones del sector si no se adoptan medidas de mitigación. Asimismo, el cambio climático podría influir en las dinámicas del sector: por ejemplo, un incremento en la frecuencia de eventos climáticos extremos podría generar mayor demanda de materiales para la construcción y reparación de infraestructura, mientras que el aumento en la intensidad y frecuencia de las olas de calor podría elevar la necesidad de sistemas de refrigeración.

7.5.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones

En 2022, las emisiones del sector PIUP fueron 2,212.4 kt CO2 y 527.2 kt CO2 eq de HFC, para un total de 2,739.6 kt CO2 eq, equivalentes al 4.3 % del balance nacional de GEI. La industria del cemento y el uso de sistemas de refrigeración y aire acondicionado fueron los principales contribuyentes. El crecimiento en estas dos categorías ha sido el principal factor del aumento de las emisiones, las cuales fueron más de dos veces mayores que en el año 2000 (MARN, 2025b).

Con respecto a su vulnerabilidad, la exposición a eventos climáticos extremos puede ocasionar daños a la infraestructura e interrupciones en los procesos productivos. Asimismo, el aumento de las temperaturas y de la frecuencia de olas de calor incrementará la demanda de refrigeración y climatización, lo que podría elevar el consumo de HFC y de electricidad si no se adoptan alternativas de bajo potencial de calentamiento global y equipos más eficientes.

7.5.2. Acciones y metas sectoriales

La NDC 3.0 de Guatemala propone una acción estratégica para reducir las emisiones del sector con respecto al escenario tendencial proyectado (ver Cuadro 22).

Cuadro 22. **Meta priorizada para el sector PIUP.**

PIUP-1 Reducir el uso de HFC.		
PIUP-1	Se congela el consumo de HFC a partir de 2024 y se reduce en 10 % a partir de 2029 y en 30 % a partir de 2035, respecto a la línea base establecida en la Enmienda de Kigali.	Mitigación.



Esta acción se implementa en el marco de la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal. Para ello, Guatemala cuenta con una línea base de HFC y una hoja de ruta. El país está clasificado en el Grupo 1 de los países del Artículo 5 del Protocolo de Montreal, categoría que agrupa a los países en desarrollo y que establece el año 2024 como fecha límite para congelar los niveles de consumo de HFC.

7.5.3. Relaciones sistémicas

La Figura 7 muestra que el sector de Procesos Industriales y Uso de Productos (PIUP) mantiene relaciones sistémicas principalmente con los sectores de energía, ecosistemas, biodiversidad y tierras forestales (EBTF) y salud humana, mediante la reducción del uso de hidrofluorocarbonos (HFC) en sistemas de refrigeración y aire acondicionado. La sustitución progresiva de estos compuestos por alternativas más eficientes contribuye directamente a disminuir emisiones de gases de efecto invernadero con alto potencial de calentamiento global y, al mismo tiempo, genera mejoras en la eficiencia energética de los equipos de refrigeración y climatización, reduciendo indirectamente las emisiones asociadas al consumo de electricidad.

Estas acciones contribuyen a fortalecer la regulación climática e hídrica, favorecen la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, y disminuyen las presiones derivadas del cambio climático sobre los servicios ecosistémicos. Asimismo, la reducción de emisiones provenientes del sector contribuye a disminuir riesgos asociados a enfermedades y condiciones sensibles al clima, especialmente aquellas agravadas por el incremento de temperaturas y las olas de calor. En conjunto, estas interacciones reflejan que la reducción del uso de HFC genera beneficios ambientales, energéticos y sociales que apoyan la transición hacia un desarrollo resiliente y bajo en emisiones.

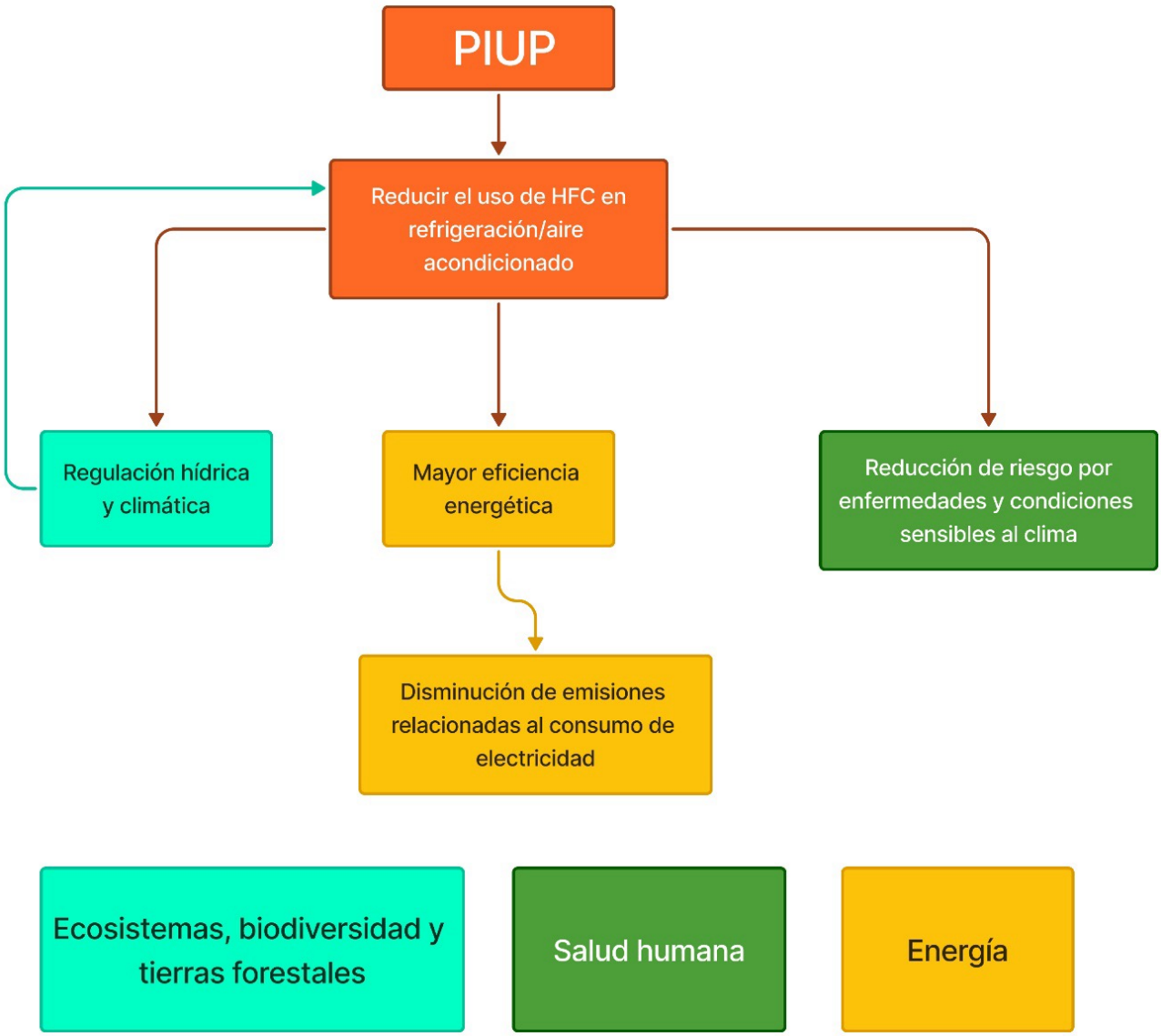


Figura 7. Diagrama de relaciones sistémicas del sector procesos industriales y uso de productos.
Fuente: elaboración propia.

7.6. Sector Residuos

El sector de residuos tiene una relación directa con el desarrollo sostenible y el bienestar de la población: una gestión inadecuada puede afectar la calidad del agua, la protección de los ecosistemas y la salud humana. El crecimiento urbano, el aumento de la actividad económica y los cambios en los patrones de consumo han incrementado la generación de residuos en el país, lo que plantea importantes desafíos para su manejo adecuado. En este contexto, avanzar hacia una gestión integral de residuos constituye una prioridad para reducir impactos ambientales y fortalecer la sostenibilidad del desarrollo.

Guatemala avanza hacia una transición hacia la economía circular en este sector, orientada a minimizar la generación de residuos y promover su valorización mediante prácticas como el reciclaje y la reutilización. En este marco, el país promueve transformaciones productivas que generen valor a partir de los residuos, reduzcan los impactos ambientales y contribuyan a la competitividad y la generación de empleo (MARN, 2024).

Desde la perspectiva climática, las emisiones del sector provienen principalmente de la disposición final de residuos sólidos y de la quema a cielo abierto de desechos (MARN, 2025b). En el nivel nacional, aproximadamente el 45.6 % de los hogares utiliza la quema como método principal de eliminación de residuos, porcentaje que asciende a 74.2 % en áreas rurales (INE, 2024B). Asimismo, existen limitaciones en la capacidad instalada para la recolección, transporte y disposición adecuada de los residuos, con variaciones entre municipios, aunque algunas municipalidades han logrado avances significativos en la mejora de sus sistemas de gestión (MARN, 2016).

El servicio de recolección y transporte de residuos y desechos sólidos presenta una cobertura limitada en el 72 % de las áreas urbanas y el 92 % de las áreas rurales de los municipios, lo cual implica que, en la mayoría de las municipalidades, no se cuenta con rutas, frecuencia, registros y cobertura efectiva del servicio. Además, el 91 % de las municipalidades no cuenta con infraestructura y procesos de tratamiento posteriores a la recolección, tales como separación, clasificación, compostaje, reciclaje o plantas de tratamiento autorizadas (SEGEPLAN, 2025).

En este contexto, la NDC 3.0 de Guatemala impulsa acciones orientadas a fortalecer la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos (GIRDS), incluyendo la reducción de vertederos a cielo abierto , el manejo responsable de envases vacíos de productos para nutrición y protección de cultivos y envases plásticos en el sector de alimentos y bebidas, la gestión de residuos orgánicos, el fortalecimiento de capacidades para el desarrollo e implementación de instrumentos de gestión de residuos, y la promoción de la transición hacia un modelo de economía circular en la gestión de residuos, contribuyendo así a la reducción de emisiones y al avance hacia un modelo de desarrollo más sostenible.

7.6.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones

En 2022, el sector residuos aportó el 3.5 % del balance nacional de emisiones, lo cual representa 2,267.2 kt CO2 eq. Sin embargo, este sector ha tenido un aumento sostenido en emisiones en las últimas dos décadas (MARN, 2025b). A pesar de su contribución relativamente baja a las emisiones, Guatemala reconoce que la implementación oportuna de acciones en este sector puede generar importantes co-beneficios para la salud de la población y la conservación de los ecosistemas.

7.6.2. Acciones y metas sectoriales

La NDC 3.0 de Guatemala presenta cinco acciones estratégicas para avanzar hacia la gestión integral de los residuos (ver Cuadro 23 a Cuadro 25).

Cuadro 23. **Metas priorizadas para la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos (GIRDS).**

R-1 Implementar un Sistema Nacional de Indicadores de GIRDS		
R-1	Al 2035, Guatemala contará con un Sistema Nacional de Indicadores de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos (GIRDS) implementado y operativo.	Mitigación y adaptación
R-2 Reducir progresivamente las prácticas de disposición inadecuada de residuos y desechos sólidos		
R-2 (a)	Al 2027, Guatemala contará con un inventario nacional georreferenciado de vertederos a cielo abierto, integrado al Sistema Nacional de Indicadores de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos (GIRDS), que establecerá la línea base nacional para su monitoreo y reducción progresiva.	Mitigación y adaptación.
R-2 (b)	Al 2027, se contará con un análisis técnico legal de la vía para regular el cierre de vertederos bajo un marco legal apropiado para actuar.	Mitigación y adaptación.
R-2 (c)	Al 2035, se habrá reducido el número de vertederos a cielo abierto con respecto al inventario de línea base, promoviendo sitios con infraestructura destinada a la gestión integral, tratamiento, valorización o aprovechamiento de residuos y desechos sólidos.	Mitigación y adaptación.
R-2 (d)	Al 2030, las municipalidades del país habrán fortalecido sus capacidades técnicas e institucionales para la planificación e implementación de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, incluyendo la presentación de proyectos tipo municipales de gestión de desechos sólidos urbanos, e inversiones en GIRDS.	Mitigación y adaptación.
R-3 Separación, aprovechamiento y tratamiento de residuos orgánicos		
R-3 (a)	Al 2035, Guatemala habrá incrementado el aprovechamiento de residuos orgánicos mediante la implementación de 22 proyectos vinculados a la gestión de residuos orgánicos y su uso en sistemas agrícolas y productivos, incluyendo acciones de prevención de la pérdida y desperdicio de alimentos y su recuperación y redistribución para consumo humano como medida prioritaria.	Mitigación y adaptación.
R-3 (b)	Al 2035, se cuenta con un Programa nacional diseñado, aprobado e implementado para la captura, control y aprovechamiento de metano en sitios de disposición final formalizados, con medidas complementarias de reducción en origen mediante la prevención del desperdicio de alimentos y su redistribución, reduciendo la carga de materia orgánica que llega a sitios de disposición final.	Mitigación y adaptación.

Cuadro 24. **Metas priorizadas para fortalecer prácticas de manejo responsable de envases**

R-4 Fortalecer prácticas de manejo responsable de envases vacíos de productos para protección y nutrición de cultivos, y de envases plásticos de alimentos y bebidas		
R-4 (a)	Al 2035, se fortalecerá y ampliará el modelo sectorial de recuperación y gestión de envases vacíos de productos para protección y nutrición de cultivos en al menos 637 toneladas de envases.	Mitigación y adaptación.
R-4 (b)	Al 2035 se habrá fortalecido la gestión del modelo sectorial de recuperación de envases vacíos de productos de protección y nutrición de cultivos, a través del fortalecimiento de capacidades de 17 mil personas al año.	Mitigación y adaptación.
R-4 (c)	Al 2035, al menos el 70 % de los envases vacíos de productos para protección y nutrición de cultivos recuperados serán reciclados o reutilizados mediante mecanismos ambientalmente adecuados.	Mitigación y adaptación.
R-4 (d)	Al 2035, se le dará un manejo por medio de mecanismos seguros y/o innovadores al porcentaje de envases vacíos de productos para protección y nutrición de cultivos acopiados que no serán valorizados.	Mitigación y adaptación.
R-4 (e)	Al 2035, se habrán fortalecido las prácticas de manejo responsable de envases plásticos en el sector de alimentos y bebidas.	Mitigación y adaptación.

Cuadro 25. **Metas priorizadas para promover la transición hacia un modelo de economía circular en la gestión de residuos**

R-5 Promover la transición hacia un modelo de economía circular en la gestión de residuos		
R-5 (a)	Al 2030, Guatemala habrá oficializado la Estrategia Nacional para la Transformación hacia Sistemas Circulares en el sector de residuos.	Mitigación y adaptación.
R-5 (b)	Al 2030, Guatemala habrá fortalecido la incorporación del sector de recicladores de base en esquemas formales de gestión integral de residuos y de economía circular, promoviendo su participación en cadenas de valorización de materiales.	Mitigación y adaptación.

Las acciones priorizadas para el sector residuos buscan fortalecer la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos mediante el desarrollo de instrumentos de monitoreo, la reducción de prácticas de disposición inadecuada, el aprovechamiento de residuos orgánicos, el manejo responsable de envases y la promoción de la economía circular. En conjunto, estas acciones contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, disminuir los impactos sobre la salud y los ecosistemas, y fortalecer la resiliencia de los sistemas de gestión de residuos en el país.

7.6.3. Relaciones sistémicas

La Figura 8 muestra el diagrama de relaciones sistémicas del sector residuos, el cual tiene una naturaleza profundamente transversal dentro de la NDC 3.0, al mantener interacciones directas con los sectores de EBTF, recursos hídricos, salud humana, agricultura, ganadería y alimentación y energía. El sector residuos aparece como un elemento central para reducir la contaminación de cuerpos de agua, disminuir la degradación de ecosistemas terrestres y marino-costeros, además de proteger la biodiversidad.

El diagrama muestra que las prácticas inadecuadas de disposición de residuos y desechos sólidos generan impactos negativos sobre el suelo, los recursos hídricos y los ecosistemas, además de incrementar riesgos sanitarios asociados a enfermedades respiratorias, gastrointestinales y vectoriales. En contraste, las acciones orientadas a la reducción de vertederos, al manejo responsable de desechos sólidos y a la disminución de obstrucciones en drenajes pluviales contribuyen simultáneamente a reducir inundaciones, a mejorar la calidad del agua y a disminuir daños a infraestructura vial.

El diagrama también resalta la fuerte relación entre residuos y sistemas productivos, particularmente con los sectores de agricultura, ganadería y alimentación y energía. El aprovechamiento de los residuos orgánicos y la producción de biogás permiten avanzar hacia una economía circular, generando subproductos aprovechables, reduciendo el uso de fertilizantes químicos y mejorando la fertilidad del suelo y la productividad agrícola. A su vez, estas acciones contribuyen a diversificar las fuentes de energía renovable y promover la innovación en los procesos productivos. De esta manera, el esquema refleja cómo distintos sectores productivos pueden integrar la GIRDS como parte de sus estrategias de sostenibilidad y resiliencia climática, maximizando los co-beneficios ambientales, económicos y sociales.

Finalmente, el diagrama muestra que una adecuada gestión de residuos y desechos sólidos tiene implicaciones directas sobre la salud humana y la resiliencia. La reducción de la contaminación del agua y del suelo disminuye riesgos sanitarios y fortalece la protección de las comunidades vulnerables. El manejo adecuado de residuos y desechos sólidos también contribuye a reducir las presiones sobre cuencas y ecosistemas estratégicos.

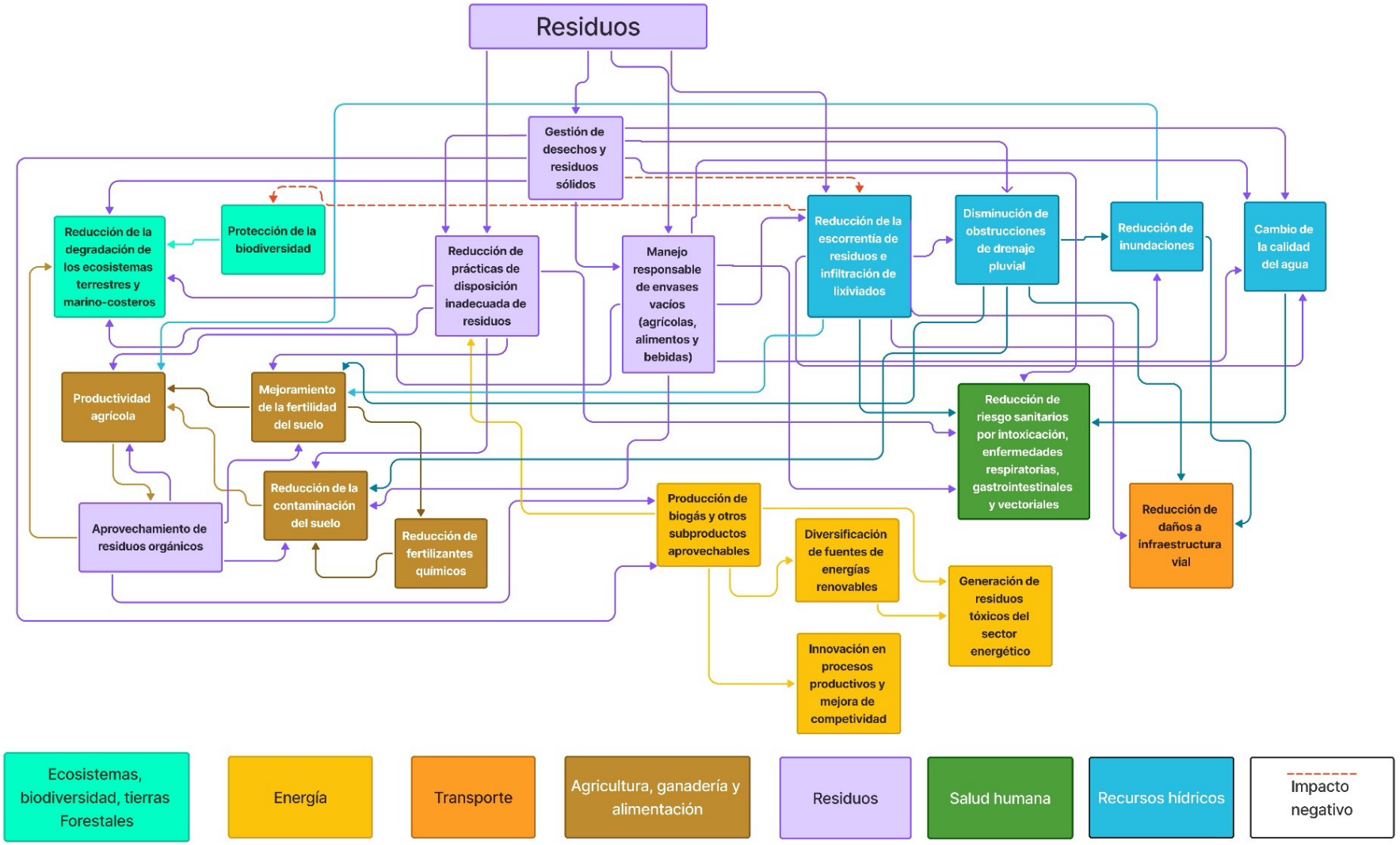


Figura 8. Diagrama de relaciones sistémicas del sector residuos.
Fuente: elaboración propia.

7.6.4. Temas adicionales de importancia para el sector

Más allá de las acciones priorizadas para el sector residuos en esta NDC, existen otros temas relevantes para el país que, aunque no forman parte directa del conjunto de medidas incluidas en esta actualización, son importantes para fortalecer los esfuerzos de mitigación y adaptación en este sector. En este sentido, el país continuará fortaleciendo las capacidades del sector con el objetivo de incorporar estos temas en la próxima actualización de la NDC:

- Incrementar tratamiento de aguas residuales: el país reconoce la relevancia del tratamiento de aguas residuales como un componente clave para la sostenibilidad ambiental. Aunque este tema no se incorpora como una acción concreta en la presente NDC, Guatemala reafirma su compromiso por avanzar en el desarrollo de capacidades y proyectos que contribuyan a este objetivo. Además, el INFOM está desarrollando una estrategia para la rehabilitación de plantas de tratamiento y otras acciones vinculadas a la gestión de aguas residuales. Este compromiso también se refleja en instrumentos como la Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones, donde se establecen metas de largo plazo.

- Ampliación de servicios de recolección y transporte de residuos sólidos: tal como se establece en la Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones, el país continuará trabajando para ampliar la cobertura de estos servicios en el territorio nacional.

- Economía circular: la economía circular constituye una oportunidad estratégica para fortalecer la gestión integral de residuos mediante el uso eficiente de recursos, la prevención y reducción en la generación de residuos y su aprovechamiento y valorización a lo largo de las cadenas de valor. Este enfoque contribuye a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a los patrones de producción y consumo, así como a disminuir la cantidad de residuos destinados a disposición final, generando además otros beneficios. El país continuará fortaleciendo las capacidades institucionales y técnicas, así como la generación de información y herramientas que permitan avanzar en la incorporación progresiva de principios de economía circular.

7.7. Sector Salud humana

El sistema de salud del país se organiza en tres niveles de atención: puestos de salud, centros de salud y hospitales, que conforman la red de prestación de servicios en el nivel nacional (ICEFI, 2015). La red hospitalaria está compuesta por 46 hospitales (Osorio, 2024) y, pese a su amplitud, la oferta se concentra en áreas urbanas y metropolitana. Las comunidades indígenas y rurales presentan brechas significativas reflejadas en indicadores como mortalidad materna, desnutrición crónica y enfermedades vectoriales (Lao Pena, 2013). Asimismo, la fragmentación del sistema de salud y el déficit de recursos humanos (con aproximadamente 7.5 médicos por cada 10,000 habitantes) representan desafíos para el cumplimiento de los ODS (MSPAS, 2019).

El sector salud humana enfrenta dos desafíos principales frente al cambio climático: i) atender los impactos del cambio climático en la salud de la población y ii) garantizar la continuidad de los servicios de salud ante daños en la infraestructura provocados por eventos hidrometeorológicos (Astorga et al., 2023). En Guatemala, el territorio montañoso, la dispersión rural y la alta densidad urbana condicionan la accesibilidad y oportunidad de atención, generando desigualdades que pueden agravarse en un contexto de alta vulnerabilidad climática. La exposición a inundaciones, sequías y emergencias sanitarias afecta la infraestructura vial y de salud, además de las condiciones de vida de la población.

La evidencia reciente muestra una creciente exposición de la población a riesgos climáticos para la salud. Entre 2013 y 2022, en promedio, existió un aumento de más del 550 % en el número de días con olas de calor por año, en comparación con el período 1986–2005, afectando especialmente a poblaciones vulnerables como niños y niñas menores de un año y personas mayores de 65 años. Asimismo, debido a cambios en la temperatura y la precipitación, la capacidad del mosquito Aedes aegypti para transmitir dengue aumentó 70 % entre 2013 y 2022, en comparación con el período 1951–1960 (Lancet Countdown, 2024).

7.7.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones

La vulnerabilidad en el sector salud humana se relaciona con la exposición del territorio a eventos climáticos extremos, la sensibilidad de la población a enfermedades sensibles al clima y las capacidades del sistema de salud para responder a estos desafíos. En particular, el aumento de las temperaturas y la variabilidad en los patrones de precipitación pueden alterar la dinámica de transmisión de diversas enfermedades.

El cambio climático influye en la distribución y proliferación de enfermedades transmitidas por vectores, como dengue, malaria y zika. El incremento de las temperaturas y los cambios en los regímenes de precipitación pueden favorecer la reproducción de los vectores, reducir el tiempo de incubación de los patógenos y facilitar su expansión hacia nuevas áreas geográficas, incluyendo zonas de mayor altitud (de Souza y Weaver, 2024; Thomson y Stanberry, 2022). Asimismo, la alternancia entre sequías que promueven el almacenamiento doméstico de agua e inundaciones intensas que generan nuevos criaderos incrementa el riesgo de brotes epidémicos (Mojahed et al., 2022).

La comprensión de estos riesgos requiere integrar información epidemiológica y climática, analizando variables como temperatura, humedad y precipitación en relación con la presencia de vectores y la incidencia de casos (Thomson y Stanberry, 2022). Este análisis puede complementarse con la evaluación de la vulnerabilidad de la infraestructura de salud, identificando establecimientos ubicados en zonas expuestas a amenazas climáticas, particularmente inundaciones en departamentos como Izabal y Alta Verapaz, con el fin de anticipar posibles impactos en la continuidad de los servicios de salud (Dirección de Epidemiología y Gestión del Riesgo, 2025).

Asimismo, el análisis reconoce que las mujeres, la niñez, las juventudes, las personas con discapacidad y los Pueblos Indígenas pueden enfrentar mayores riesgos frente a enfermedades sensibles al clima, debido a desigualdades estructurales y barreras de acceso a los servicios de salud, particularmente en territorios rurales e indígenas. En este contexto, fortalecer la resiliencia del sistema y la infraestructura de salud resulta clave para asegurar la continuidad de los servicios ante eventos climáticos extremos.

7.7.2. Acciones y metas sectoriales

En el sector salud humana se propone fortalecer la capacidad del sistema sanitario para anticipar, prevenir y responder a los impactos del cambio climático en la salud de la población. Esto incluye, por una parte, mejorar la integración de información epidemiológica y climática para comprender el comportamiento de las enfermedades sensibles al clima y orientar la toma de decisiones preventivas. Estas acciones se desarrollan en un contexto de avances sostenidos del país hacia la eliminación de enfermedades vectoriales como la malaria. Por otra parte, se plantea fortalecer la resiliencia climática de la infraestructura hospitalaria (ver Cuadro 26).

Cuadro 26. **Metas priorizadas de adaptación para la gestión del riesgo climático y fortalecimiento del sistema de salud.**

S-1 Integrar la información de salud humana y cambio climático para generar una línea de base para orientar la toma de decisiones preventivas en relación con enfermedades sensibles al clima.		
S-1	Al 2030, se cuenta con el estudio de investigación de asociación de variables de vigilancia y variables climáticas.	Adaptación.
S-2 Evaluar periódicamente la seguridad hospitalaria considerando los riesgos climáticos (olas de calor, inundaciones, tormentas y sequías), utilizando el Índice de Seguridad Hospitalaria (ISH)		
S-2	Al 2030, se cumple con el 100 % el nivel de implementación del ISH en los hospitales de la Red Hospitalaria.	Adaptación.
S-3 Implementar medidas frente al cambio climático en los planes de mejora para aumentar la resiliencia de los hospitales.		
S-3	Al 2030, el 70 % de los hospitales incorporan acciones frente al cambio climático dentro de sus planes de mejora.	Adaptación.

Los planes de mejora se desarrollan a partir de la identificación de riesgos en la infraestructura hospitalaria, utilizando como base el ISH.

Estas acciones buscan contribuir a la prevención y atención oportuna de los riesgos sanitarios asociados al cambio climático y garantizar la continuidad de los servicios de salud.

7.7.3. Relaciones sistémicas

La Figura 9 muestra el diagrama de relaciones sistémicas del sector salud humana, el cual constituye un componente transversal de la resiliencia climática nacional, al depender directamente de las condiciones ambientales, de los servicios básicos, de la infraestructura y de la gestión territorial. La integración de información sobre salud humana y cambio climático, junto con la generación de líneas base de enfermedades y condiciones sensibles al clima, permite identificar territorios prioritarios y fortalecer la prevención de riesgos sanitarios asociados al cambio climático. Asimismo, la implementación del Índice de Seguridad Hospitalaria (ISH) y la evaluación de la infraestructura hospitalaria fortalecen la capacidad de funcionamiento de los hospitales frente a eventos extremos, contribuyendo a garantizar la continuidad de los servicios de salud.

El diagrama resalta las fuertes interrelaciones entre salud humana, recursos hídricos, residuos y ecosistemas. El abastecimiento de agua, el tratamiento de las aguas residuales y la reducción de la contaminación hídrica son elementos centrales para disminuir enfermedades sensibles al clima y reducir riesgos para la salud y el bienestar. De igual forma, el manejo de residuos y la reducción de prácticas inadecuadas de disposición contribuyen a proteger los ecosistemas terrestres y marino-costeros, favoreciendo la conservación de la biodiversidad y disminuyendo riesgos sanitarios asociados a la contaminación y la degradación ambiental. Estas relaciones reflejan el enfoque adoptado por la NDC 3.0, donde mejoras en la gestión de residuos y desechos sólidos, la conservación de los ecosistemas y el acceso a servicios básicos generan impactos positivos directos sobre la salud pública. Además, acciones como la energización rural sostenible y la caracterización del consumo de leña contribuyen a disminuir la contaminación domiciliaria y las enfermedades respiratorias, mientras que el suministro confiable de electricidad fortalece la operación de servicios de salud y otros servicios públicos.

Por otra parte, el diagrama evidencia que las acciones de movilidad sostenible, electromovilidad y transporte no motorizado contribuyen a mejorar la calidad del aire y a reducir riesgos para la salud en las áreas urbanas. La NDC 3.0 también reconoce que la adaptación del sector salud humana requiere un enfoque diferencial e inclusivo, considerando que Pueblos Indígenas, mujeres, niñez, personas adultas mayores y personas con discapacidad enfrentan mayores niveles de vulnerabilidad frente a los impactos climáticos y presentan necesidades diferenciadas. En este sentido, fortalecer la accesibilidad, la cobertura, la pertinencia cultural y la capacidad de respuesta territorial del sistema de salud resulta fundamental para evitar que el cambio climático profundice desigualdades existentes.

Asimismo, la resiliencia de la infraestructura vial fortalece la capacidad adaptativa del sector salud al mejorar la conectividad territorial, garantizar el acceso oportuno a servicios de salud y facilitar la movilización de pacientes, personal médico e insumos esenciales. De esta manera, contribuye a la continuidad operativa de los servicios de salud y fortalece la capacidad de respuesta ante emergencias y eventos extremos asociados al cambio climático, especialmente en territorios vulnerables.

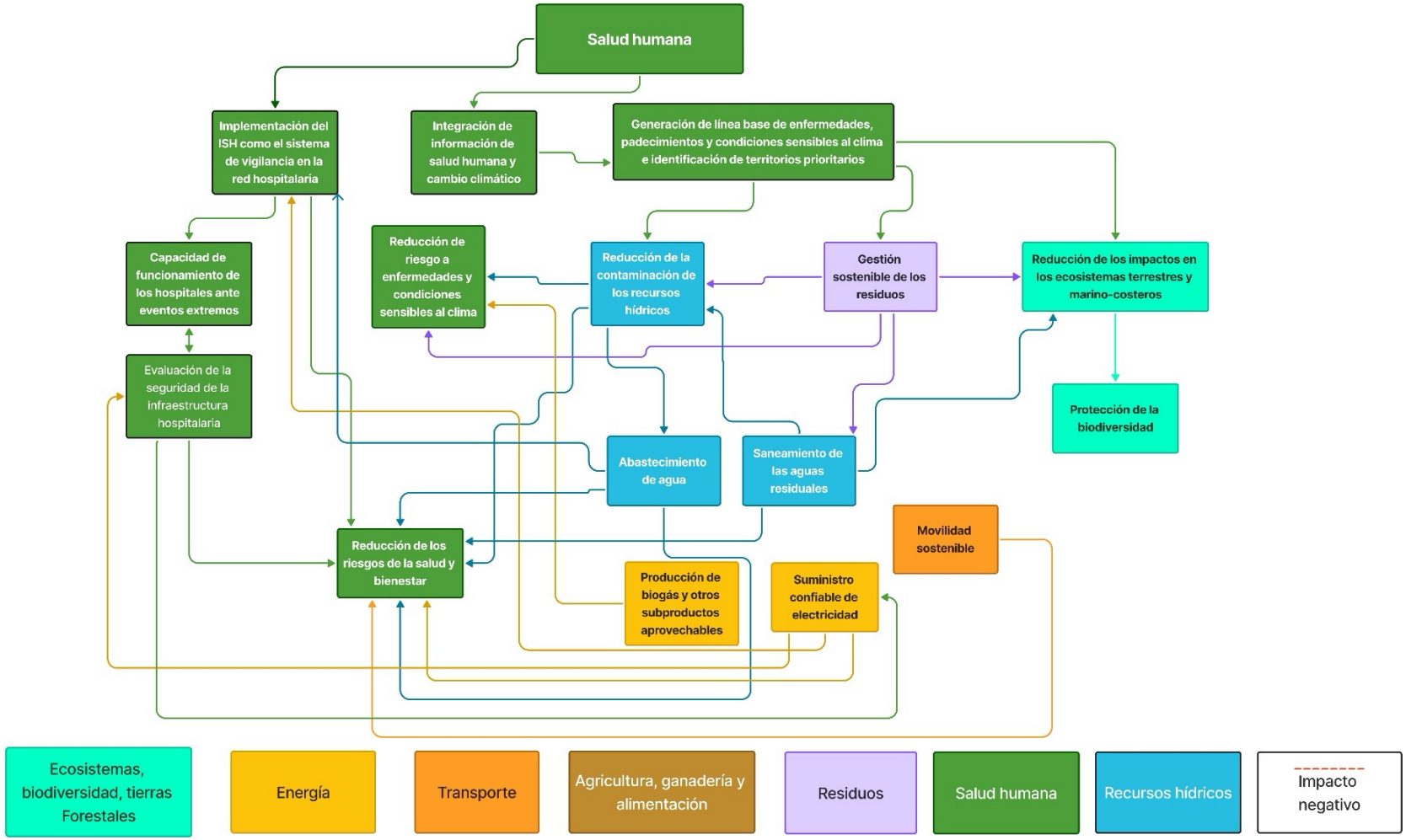


Figura 9. Diagrama de relaciones sistémicas del sector salud humana.
Fuente: elaboración propia.

7.7.4. Temas adicionales de importancia para el sector

Más allá de las acciones priorizadas para el sector salud humana en esta NDC, existen otros temas relevantes para el país que, aunque no forman parte directa del conjunto de medidas incluidas en esta actualización, son importantes para fortalecer los esfuerzos de adaptación en el sector.

- Control y eliminación de enfermedades transmitidas por vectores: Guatemala ha avanzado de manera sostenida en la reducción de la malaria, en línea con el compromiso asumido ante la Organización Panamericana de la Salud (OPS/PAHO) de lograr la certificación de eliminación a 2030. En el marco de estos esfuerzos, se están implementando modelos de participación comunitaria en territorios de alta vulnerabilidad climática, como Alta Verapaz e Izabal, que incorporan al colaborador voluntario en las comisiones comunitarias en salud para fortalecer la vigilancia y el control vectorial, con énfasis en malaria y dengue. Dado que el cambio climático puede modificar la distribución geográfica y la intensidad de transmisión de estas enfermedades, consolidar y ampliar estrategias comunitarias resulta clave para la resiliencia del sistema de salud frente a los riesgos climáticos.

7.8. Sector Recursos Hídricos

Guatemala reconoce al agua como un bien natural, servicio ambiental y recurso productivo fundamental, estrechamente vinculado con la seguridad alimentaria, la salud pública, los ecosistemas y el desarrollo económico. A pesar de su aparente abundancia, la disponibilidad y calidad del agua presentan importantes desigualdades espaciales y temporales, sujetas a la variabilidad del ciclo hidrológico, la ocurrencia de eventos extremos como sequías e inundaciones y las limitaciones en la gestión e infraestructura hídrica.

La problemática hídrica también tiene dimensiones sociales relevantes: en áreas rurales con déficit de acceso, el 65 % de las actividades de acarreo de agua son realizadas por mujeres y niñas (MARN y PNUD, 2020), lo que implica cargas físicas, riesgos y uso intensivo de tiempo (MARN et al., 2024; Tomberge et al., 2021). Asimismo, la calidad del agua se ve afectada por la contaminación difusa asociada a escorrentía (incluyendo agroquímicos), el manejo inadecuado de desechos sólidos y la limitada cobertura de tratamiento de aguas residuales (MSPAS, 2023).

En este contexto, la gestión integrada de los recursos hídricos se posiciona como un enfoque clave, promoviendo la protección de fuentes de agua, la conservación de zonas de recarga hídrica y ecosistemas como bosques y humedales (incluyendo sitios Ramsar), los cuales contribuyen a la regulación hídrica y la resiliencia frente a eventos climáticos.

El fortalecimiento de sistemas de información es prioritario. Actualmente, la red nacional de monitoreo hidrometeorológico y de calidad del agua cuenta con 407 estaciones, de las cuales aproximadamente el 60 % son automáticas (INSIVUMEH, 2026), reflejando avances en su modernización; sin embargo, persisten desafíos en la integración de la información y la cobertura. Estas acciones son fundamentales para mejorar la toma de decisiones basada en evidencia y la respuesta ante eventos extremos mediante el sistema de CONRED.

7.8.1. Análisis de vulnerabilidad y emisiones

El cambio climático incrementa la frecuencia e intensidad de fenómenos hidrometeorológicos como sequías e inundaciones, profundizando la vulnerabilidad hídrica de Guatemala. Las proyecciones indican una reducción de las precipitaciones entre 12 % y 30 % hacia 2050 (Rivera et al., 2019) y disminuciones en la disponibilidad hídrica en la vertiente del Caribe (31 %), seguida por la del Golfo de México (25 %) y la del Pacífico (19 %) (IARNA, 2016).

Estos cambios afectan directamente la disponibilidad y calidad del agua, así como la producción de alimentos, la salud pública y la infraestructura, con impactos diferenciados en poblaciones vulnerables, incluyendo mujeres y Pueblos Indígenas (Basterrechea y Guerra, 2019). Asimismo, la degradación de zonas de recarga hídrica, la pérdida de cobertura forestal y el manejo inadecuado de cuencas incrementan la erosión y la sedimentación, reduciendo la capacidad natural de regulación del ciclo hidrológico y elevando los costos de abastecimiento de agua.

La escasez estacional y la disminución de caudales afectan usos clave como el agrícola, energético, industrial y residencial, incrementando además el consumo energético asociado al bombeo, tratamiento y distribución del agua, lo que genera emisiones indirectas de GEI. Por otra parte, la limitada cobertura del tratamiento de aguas residuales contribuye a las emisiones de metano (CH_4) y óxido nitroso (N_2O), evidenciando el rol transversal del sector hídrico como habilitador tanto de la adaptación como de la mitigación.

Los humedales, incluidos los sitios Ramsar, cumplen funciones clave en la regulación hídrica, la recarga de acuíferos, la depuración del agua y el almacenamiento de carbono; sin embargo, su degradación reduce estos servicios y aumenta el riesgo de desastres. En este contexto, el fortalecimiento del monitoreo hidrometeorológico y la gestión integrada del recurso hídrico resultan fundamentales para reducir riesgos sistémicos, mejorar la resiliencia climática y articular acciones intersectoriales en energía, agricultura, saneamiento y conservación de ecosistemas.

7.8.2. Acciones y metas sectoriales

Para la actualización de la NDC 3.0 se plantean cinco acciones orientadas a fortalecer la gestión de los recursos hídricos como una medida estratégica de adaptación y como una contribución indirecta a la mitigación (ver Cuadro 27 a Cuadro 31).

Cuadro 27. **Metas priorizadas sobre protección, manejo y restauración de zonas de muy alta captación, regulación hidrológica o recarga hídrica.**

RH-1 Proteger, manejar sosteniblemente y restaurar zonas consideradas de muy alta captación, regulación hidrológica o recarga hídrica.		
RH-1 (a)	Al 2030, se tienen 33,000 hectáreas protegidas, manejadas y restauradas de captación, regulación y recarga hídrica.	Mitigación y Adaptación.
RH-1 (b)	Al 2035, se mantienen las superficies con cobertura vegetal en zonas de muy alta captación, regulación y recarga hídrica.	Mitigación y Adaptación.

Cuadro 28. **Metas priorizadas sobre fortalecimiento de capacidades del sistema nacional de información hidrometeorológica.**

RH-2 Fortalecer las capacidades del sistema nacional de información hidrometeorológica.		
RH-2 (a)	Al 2029, se tienen al menos cinco nuevos instrumentos interinstitucionales (convenios, cartas de entendimiento o instrumentos de cooperación) para la integración de datos al sistema de INSIVUMEH.	Adaptación.
RH-2 (b)	Al 2030, se densifica y/o fortalece la Red de Monitoreo Hidrometeorológico de INSIVUMEH en un 15 %.	Adaptación.
RH-2 (c)	Al 2030, se tiene una base de datos para la Red de Monitoreo Hidrometeorológico de INSIVUMEH, considerando la integración y estandarización de los datos tanto de INSIVUMEH como de otras instituciones que tengan convenio para integración de datos al Sistema INSIVUMEH.	Adaptación.
RH-2 (d)	Al 2030, se generan 2 escenarios de cambio climático para el periodo 2025-2050.	Adaptación.
RH-2 (e)	Al 2027, se cuenta con el protocolo de medición de calidad del agua.	Adaptación.
RH-2 (f)	Al 2027, se genera una lista de cuerpos de agua priorizados a nivel nacional.	Adaptación.
RH-2 (g)	Al 2030, se desarrolla un índice nacional de calidad de agua.	Adaptación.

Cuadro 29. **Metas para actualizar la información geoespacial en los límites de sitios Ramsar del país.**

RH-3 Actualizar la información geoespacial de los límites de sitios Ramsar del país, promoviendo la evaluación de vulnerabilidad y su aporte en la mitigación y adaptación.		
RH-3 (a)	Al 2030, al menos cinco sitios Ramsar tienen límites geoespaciales definidos y/o actualizados.	Mitigación y Adaptación.
RH-3 (b)	Al 2030, al menos tres sitios Ramsar cuentan con cálculos de los flujos y las reservas de carbono.	Mitigación y Adaptación.

Cuadro 30. **Metas para consolidar mecanismos de gobernanza por cuencas que mejoren la planificación estratégica de la gestión hídrica frente al cambio climático.**

RH-4 Consolidar mecanismos de gobernanza por cuencas que mejoren la planificación estratégica de la gestión hídrica frente al cambio climático.		
RH-4 (a)	Al 2030, al menos 18 cuencas hidrográficas de Guatemala tienen la identificación de los usuarios/as para la conservación de la cuenca (público, privado, academia, Pueblos Indígenas, entre otros).	Mitigación y Adaptación.
RH-4 (b)	Al 2030, al menos 22 cuencas hidrográficas de Guatemala tienen creada la Mesa Técnica de Cuenca como mecanismo de gobernanza territorial con participación de los usuarios/as identificados.	Mitigación y Adaptación.

Cuadro 31. **Metas para fortalecer la elaboración e implementación de planes de protección y conservación de cuencas hidrográficas frente al cambio climático.**

RH-5 Fortalecer la elaboración e implementación de planes de protección y conservación de cuencas hidrográficas frente al cambio climático.		
RH-5 (a)	Al 2027, en al menos seis cuencas hidrográficas, las instituciones públicas descentralizadas han integrado en sus Planes Operativos Anuales las acciones necesarias para el seguimiento e implementación de los Planes de Protección y Conservación.	Mitigación y Adaptación.
RH-5 (b)	Al 2030, al menos 16 cuencas hidrográficas cuentan con Plan de Protección y Conservación que incluye enfoque de adaptación al cambio climático.	Mitigación y Adaptación.

Las acciones priorizadas buscan fortalecer la gestión integrada de los recursos hídricos mediante la protección de zonas de recarga, el fortalecimiento de los sistemas de información hidrometeorológica, la conservación de sitios Ramsar y el desarrollo de mecanismos de gobernanza y planificación por cuencas. En conjunto, estas acciones contribuyen a incrementar la resiliencia hídrica del país y generan co-beneficios para la adaptación, la mitigación y la conservación de los ecosistemas.

7.8.3. Relaciones sistémicas

La Figura 10 muestra el diagrama de relaciones sistémicas del sector de recursos hídricos, el cual constituye un eje transversal para la resiliencia climática y el desarrollo sostenible de Guatemala, debido a sus vínculos directos con los sectores de salud humana, agricultura, ganadería y alimentación, energía, infraestructura y EBTF. La protección de cuencas, el fortalecimiento del monitoreo hidrometeorológico y la conservación de zonas de recarga hídrica contribuyen a mejorar el acceso al agua, a reducir riesgos asociados a sequías e inundaciones y a fortalecer la seguridad alimentaria, energética y sanitaria del país.

Asimismo, el esquema muestra que la disponibilidad y calidad del agua condicionan la producción agropecuaria, la generación hidroeléctrica y la resiliencia de la infraestructura vial. Por su parte, la conservación de bosques, humedales y manglares fortalece la regulación del ciclo hidrológico y la biodiversidad. En conjunto, estas relaciones reflejan que la gestión integral del recurso hídrico es fundamental para reducir vulnerabilidades, fortalecer la adaptación al cambio climático y promover un desarrollo territorial sostenible.

Finalmente, el diagrama resalta que el agua no solo es un recurso natural, sino también un elemento estratégico para la gobernanza climática y territorial del país. La coordinación interinstitucional, la planificación basada en cuencas y la generación de información climática y ambiental permiten mejorar la toma de decisiones y fortalecer la capacidad de respuesta ante eventos extremos.

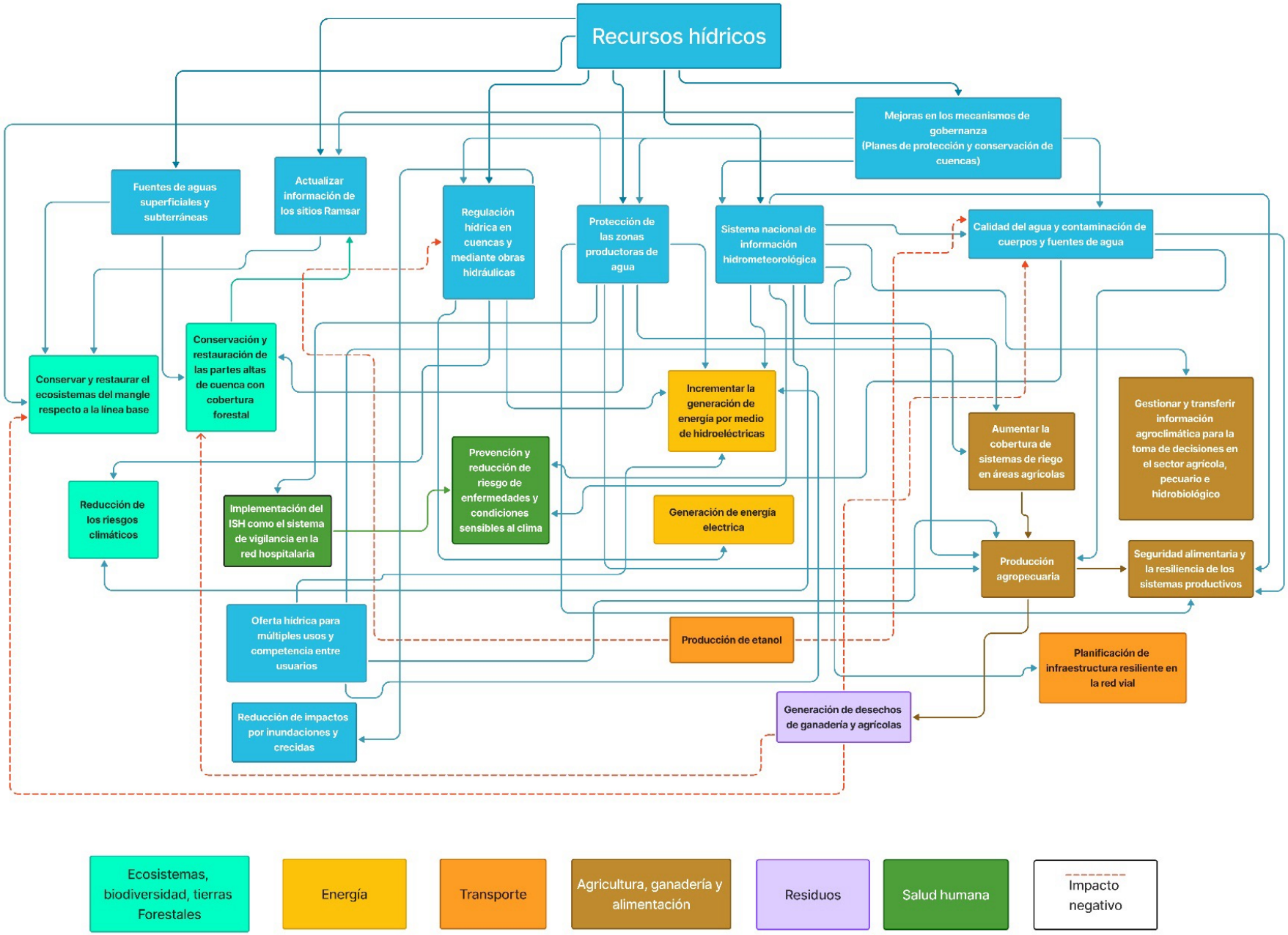


Figura 10. Diagrama de relaciones sistémicas del sector recursos hídricos.
Fuente: elaboración propia.



7.8.4. Temas adicionales de importancia para el sector

Existen otros temas relevantes para el país que, aunque no forman parte directa del conjunto de medidas incluidas en esta actualización, son importantes para fortalecer la resiliencia y la gestión sostenible del recurso hídrico. En este sentido, el país continuará fortaleciendo las capacidades del sector con el objetivo de incorporar estos temas en futuras actualizaciones de la NDC:

- **Acceso a servicios de agua y saneamiento:** el país reconoce que el acceso universal a agua potable y saneamiento es fundamental para garantizar condiciones de vida dignas y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático, con impactos directos en la salud y la seguridad alimentaria y nutricional.
- **Soluciones basadas en la naturaleza y enfoques verdes y azules:** promover medidas como la protección de fuentes de agua, la recarga hídrica, los drenajes urbanos sostenibles, la captación y aprovechamiento de agua de lluvia y la gestión de aguas pluviales adaptada a eventos extremos, en contextos urbanos, periurbanos y rurales.
- **Fortalecimiento de sistemas de alerta temprana y espacios de articulación técnica:** es de suma importancia promover la implementación de sistemas de alerta temprana ante sequías e inundaciones, así como el fortalecimiento de mecanismos como las mesas agroclimáticas y de gestión de cuencas, para mejorar la toma de decisiones basadas en información climática y el desarrollo de obras de control de inundaciones y manejo de aguas pluviales.
- **Gestión y planificación de sitios Ramsar:** se considera importante la actualización de diagnósticos y planes de manejo de estos sitios, en coherencia con los esfuerzos de conservación y restauración de cuencas hidrográficas.
- **Comunicación y acceso a información climática:** el fortalecimiento de las acciones de difusión y formación sobre sistemas de alerta temprana y boletines hidrometeorológicos, asegurando su accesibilidad, con pertinencia cultural, en idiomas indígenas y con enfoque de género.

8. Comunicación en Adaptación

La NDC 3.0 de Guatemala posiciona la adaptación como un eje central de la acción climática, reconociendo la alta vulnerabilidad del país frente a los impactos del cambio climático y la necesidad de abordarlos desde un enfoque integral, intersectorial y basado en sus circunstancias nacionales. A pesar de contar con avances significativos en su marco institucional, normativo y de gobernanza climática, el país enfrenta riesgos crecientes derivados de la variabilidad climática, la degradación ambiental y las brechas socioeconómicas, que afectan de manera desproporcionada a poblaciones vulnerables. En este contexto, la Comunicación en Adaptación establece acciones claras, orientadas a fortalecer la resiliencia, mejorar las capacidades adaptativas y promover un desarrollo sostenible e inclusivo, reconociendo al mismo tiempo los límites de la adaptación y la creciente importancia de atender las pérdidas y daños, en articulación con el apoyo y la cooperación internacional.

Considerando que la presente NDC 3.0 integra de manera transversal los componentes de mitigación y adaptación, en esta sección se desarrolla la dimensión de adaptación. En este contexto, las acciones estratégicas y metas relacionadas con adaptación contenidas en esta NDC constituyen insumos para la Comunicación en Adaptación de Guatemala.

Para los países de la Asociación Independiente de América Latina y el Caribe (AILAC), la adaptación representa uno de los pilares fundamentales de la acción climática, especialmente en el contexto de las altas vulnerabilidades que enfrenta la región frente a los impactos del cambio climático (Arciniegas y Cordano, 2020). Asimismo, durante las negociaciones del Acuerdo de París y el desarrollo de su libro de reglas en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), se acordó que las Partes pueden incorporar componentes de adaptación en sus NDC que reflejen acciones y necesidades del país en esta materia, con el fin de avanzar hacia el cumplimiento del objetivo global de adaptación.

Para Guatemala, como país en desarrollo altamente vulnerable a los impactos del cambio climático, la Comunicación en Adaptación aquí presentada adopta un enfoque prospectivo y pragmático, procurando evitar la generación de cargas adicionales de reporte. En este sentido, este capítulo se enfoca en proveer información sobre las acciones nacionales de adaptación, así como sobre las necesidades de implementación y de apoyo requerido para fortalecer la resiliencia del país.

De conformidad con la orientación establecida en la decisión 9/CMA.1, la Comunicación en Adaptación de Guatemala, que se presenta a continuación, considera la definición de acciones de adaptación y las necesidades de apoyo para su implementación.

8.1 Acciones de adaptación en el marco de la NDC

Las acciones de adaptación definidas en el marco de la NDC 3.0 reflejan un enfoque sectorial integrado que combina medidas de adaptación con intervenciones que generan co-beneficios de mitigación, en función de las características y vulnerabilidades específicas de cada sector.

En términos generales, las acciones se concentran en sectores clave como ecosistemas, biodiversidad y tierras forestales, donde se busca una combinación de acciones orientadas tanto a la reducción de la vulnerabilidad como al fortalecimiento de sumideros de carbono.

Por su parte, sectores como energía y agricultura, ganadería y alimentación incorporan principalmente medidas que integran mitigación y adaptación, priorizando la eficiencia, el acceso a recursos y la resiliencia de los sistemas productivos.

En contraste, sectores como transporte y salud humana presentan un enfoque más específico de adaptación, orientado a la gestión de riesgos climáticos y al fortalecimiento de capacidades institucionales.

En conjunto, estas acciones evidencian que la adaptación en la NDC no se aborda de manera aislada, sino como un componente transversal que se articula con el desarrollo sostenible, la reducción de riesgos y, en varios casos, con estrategias de mitigación, en línea con los principios del Acuerdo de París y con el fortalecimiento del marco de transparencia climática.

Para cada sector se presenta un breve análisis de las acciones que incorporan un componente de adaptación (de forma exclusiva o combinada con mitigación), seguido del listado de dichas acciones. El sector de procesos industriales y uso de productos (PIUP) no se incluye en esta sección, dado que su meta es exclusivamente de mitigación.

8.1.1 Sector Ecosistemas, Biodiversidad y Tierras Forestales

El sector de ecosistemas, biodiversidad y tierras forestales concentra siete acciones que agrupan 20 metas, de las cuales 11 corresponden a adaptación, cinco integran mitigación y adaptación, tres corresponden a mitigación con impacto en adaptación y una es exclusivamente de mitigación. El sector presenta una integración sólida entre ambos enfoques, destacando que las metas de adaptación se vinculan principalmente con el fortalecimiento institucional, la incorporación del enfoque de adaptación basada en ecosistemas (AbE) y el desarrollo de sistemas de monitoreo, evaluación y aprendizaje.

Las metas combinadas y aquellas con impacto en adaptación se enfocan en la reducción de la deforestación, el incremento de la ganancia forestal y la conservación y restauración de manglares y sistemas agroforestales. El sector no solo contribuye a reducir la vulnerabilidad climática, sino que también desempeña un papel estratégico como sumidero de carbono, consolidándose como un eje central de la acción climática del país. El detalle de estas metas se presenta en el anexo 12.2.1.

Las acciones de adaptación de este sector son:

- ET-1 Reducir la deforestación e incrementar la ganancia forestal
- ET-2 Implementar sistemas agroforestales.
- ET-3 Incorporar el enfoque de AbE en los instrumentos de planificación institucional y sectorial de las entidades rectoras.
- ET-4 Elaborar y validar una metodología nacional de MEL para la AbE, con indicadores básicos y protocolo de flujo de información interinstitucional.
- ET-5 Conservar o restaurar el ecosistema de mangle respecto a la línea base del año 2020.
- ET-6 Mantener el índice de salud arrecifal respecto a la línea base del año 2020.
- ET-7 Fortalecimiento del cumplimiento y control de pesquerías priorizadas.

8.1.2 Sector Energía

En el sector energía, se identifican tres acciones que agrupan seis metas, todas combinadas de mitigación y adaptación. Las metas combinadas se orientan al fortalecimiento de la información para la toma de decisiones, mediante la generación de una línea base nacional de consumo energético desagregada y el establecimiento de indicadores de intensidad energética, así como a la ampliación del acceso a energía mediante soluciones sostenibles y la promoción de tecnologías más eficientes en el uso de leña y combustibles alternativos, especialmente en áreas rurales. Estas acciones contribuyen simultáneamente a reducir las emisiones y a fortalecer la resiliencia, particularmente al mejorar la seguridad energética y reducir la vulnerabilidad de los hogares. El detalle de estas metas se presenta en el anexo 12.2.2.

Las acciones de adaptación de este sector son:

- E-2 Establecer el Sistema Nacional de Información de Consumo Energético (SNIEE).
- E-3 Energización rural resiliente a través de soluciones sostenibles que garanticen el acceso a la energía.
- E-4 Determinación de la línea base y caracterización del uso y consumo de leña.

8.1.3 Sector Transporte

En el sector transporte se identifican dos acciones con cinco metas de adaptación: cuatro de adaptación y una combinada de mitigación y adaptación. Las metas de adaptación se enfocan en la reducción de la vulnerabilidad de la infraestructura vial estratégica frente a amenazas climáticas. Estas incluyen la incorporación de las principales rutas a sistemas de información sobre amenazas como inundaciones y deslizamientos; la integración de criterios de adaptación en la normativa técnica de construcción; y la planificación y ejecución de mantenimiento preventivo

en puntos críticos de la red vial. La meta combinada busca que al menos el 80 % de la población del municipio de Guatemala se encuentre a menos de 500 metros de un servicio de transporte, lo que mejora la accesibilidad y la continuidad del acceso a servicios esenciales ante eventos climáticos extremos. El detalle de estas metas se presenta en el anexo 12.2.3.

Las acciones de adaptación de este sector son:

- T-4 Crecimiento de participación de transporte masivo de personas.
- T-5 Incorporar medidas de adaptación al cambio climático y soluciones basadas en la naturaleza a escala de paisaje en la red vial existente y nueva.

8.1.4 Sector de Agricultura, Ganadería y Alimentación

En el sector agricultura, ganadería y alimentación se identifican tres acciones que agrupan seis metas, de las cuales cuatro corresponden a adaptación y dos son metas combinadas de mitigación y adaptación. Las metas de adaptación se orientan principalmente al fortalecimiento de la resiliencia del sistema productivo agrícola, mediante la ampliación del acceso al riego en la agricultura familiar y el fortalecimiento de los sistemas de información agroclimática para la toma de decisiones. En este sentido, se promueve la participación de productores en mesas técnicas agroclimáticas, con la participación anual de 2,868 personas, así como la generación y difusión de información mediante la publicación de boletines agroclimáticos y la convocatoria a reuniones, para mejorar la capacidad adaptativa frente a la variabilidad climática.

Las metas combinadas incorporan prácticas de manejo productivo sostenible, específicamente mediante la implementación de sistemas de pastoreo rotacional intensivo en 900 fincas y 13,500 hectáreas. Esta medida genera co-beneficios al mejorar la productividad y la resiliencia de los sistemas ganaderos y, al mismo tiempo, contribuir a la reducción de emisiones. El detalle de estas metas se presenta en el anexo 12.2.4.

Las acciones de adaptación de este sector son:

- AG-1 Incrementar la cobertura de sistemas de riego en áreas agrícolas.
- AG-2 Implementación de pastoreo rotacional intensivo para la gestión de pastos mejorados.
- AG-3 Gestión y transferencia de información agroclimática para la toma de decisiones en el sector agrícola, pecuario e hidrobiológico.

8.1.5 Sector Residuos

El sector residuos presenta cinco acciones que agrupan 14 metas que integran de manera transversal objetivos de mitigación y adaptación. Estas acciones contribuyen tanto a reducir las emisiones, mediante una gestión adecuada de los residuos y el aprovechamiento de materiales, como a fortalecer la resiliencia de los sistemas ambientales, sociales e institucionales frente a los impactos del cambio climático. El detalle de estas metas se presenta se presenta en el anexo 12.2.6.

Las acciones de adaptación de este sector son:

- R-1 Implementar un Sistema Nacional de Indicadores de GIRDS.
- R-2 Reducir progresivamente las prácticas de disposición inadecuada de residuos y desechos sólidos.
- R-3 Separación, aprovechamiento y tratamiento de residuos orgánicos.
- R-4 Fortalecer prácticas de manejo responsable de envases vacíos de productos para protección y nutrición de cultivos, y de envases plásticos de alimentos y bebidas.
- R-5 Promover la transición hacia un modelo de economía circular en la gestión de residuos.

8.1.6 Sector Salud humana

En el sector salud humana se identifican tres acciones que agrupan tres metas, todas correspondientes a adaptación. Estas metas se orientan al fortalecimiento de la resiliencia del sistema de salud frente a los impactos del cambio climático, reflejando un enfoque centrado en la gestión de

riesgos sanitarios asociados a la variabilidad climática.

En particular, se contempla el desarrollo de estudios de investigación que analicen la relación entre variables de vigilancia en salud y variables climáticas, lo cual permitirá fortalecer la toma de decisiones basada en evidencia. Asimismo, se plantea el fortalecimiento de capacidades institucionales mediante la implementación total del Índice de Seguridad Hospitalaria (ISH) en la red hospitalaria al 2030 y la incorporación de acciones frente al cambio climático en los planes de mejora de al menos el 70 % de los hospitales. El detalle de estas metas se presenta se presenta en el anexo 12.2.7.

Las acciones de adaptación de este sector son:

- S-1 Integrar la información de salud humana y cambio climático para generar una línea de base para orientar la toma de decisiones preventivas en relación con enfermedades sensibles al clima.
- S-2 Evaluar periódicamente la seguridad hospitalaria considerando los riesgos climáticos (olas de calor, inundaciones, tormentas y sequías), utilizando el Índice de Seguridad Hospitalaria (ISH).
- S-3 Implementar medidas frente al cambio climático en los planes de mejora para aumentar la resiliencia de la infraestructura de los hospitales.

8.1.7 Sector Recursos Hídricos

El sector de recursos hídricos presenta cinco acciones que agrupan 15 metas, de las cuales ocho integran objetivos de mitigación y adaptación, mientras que siete están orientadas exclusivamente a adaptación. En su conjunto, estas metas reflejan el carácter estratégico del recurso hídrico, tanto para la reducción de emisiones, mediante la protección y gestión sostenible de cuencas, como para el fortalecimiento de la resiliencia frente a los impactos del cambio climático.

Las metas se estructuran en torno a acciones estratégicas que orientan la gestión del recurso hídrico hacia un modelo integral, sostenible y resiliente, abarcando aspectos como la generación y uso de información hidrometeorológica, la protección y restauración de zonas de recarga hídrica, la gobernanza de cuencas y la conservación de ecosistemas asociados. El detalle de estas metas se presenta en el anexo 12.2.8.

Las acciones de adaptación de este sector son:

- RH-1 Proteger, manejar sosteniblemente y restaurar zonas consideradas de muy alta captación, regulación hidrológica o recarga hídrica.
- RH-2 Fortalecer las capacidades del sistema nacional de información hidrometeorológica.
- RH-3 Actualizar la información geoespacial de los límites de sitios Ramsar del país, promoviendo la evaluación de vulnerabilidad y su aporte en la mitigación y adaptación.
- RH-4 Consolidar mecanismos de gobernanza por cuencas que mejoren la planificación estratégica de la gestión hídrica frente al cambio climático.
- RH-5 Fortalecer la elaboración e implementación de planes de protección y conservación de cuencas hidrográficas frente al cambio climático.

8.2 Necesidades de apoyo en Adaptación

La implementación de las acciones de adaptación identificadas en esta NDC requiere fortalecer las capacidades técnicas e institucionales, incluyendo aquellas vinculadas a la planificación y gestión del gasto público, así como del acceso a financiamiento, tecnología y cooperación internacional. Guatemala reconoce que el avance en la planificación y ejecución de estas medidas depende, en gran medida, del acceso oportuno a dichos medios. Las necesidades de apoyo, así como las principales brechas y barreras para la acción climática en el país, se desarrollan en la sección *9.3 Necesidades de apoyo*, donde se describen los desafíos y requerimientos para la implementación efectiva de las acciones climáticas del país.

9. Medios de Implementación

9.1 Financiamiento climático

La implementación de la NDC 3.0 de Guatemala requiere una movilización estratégica y sostenida de recursos financieros, tanto nacionales como internacionales, en coherencia con el Artículo 2.1 párrafo 1(c) del Acuerdo de París, que establece la necesidad de situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de GEI (Naciones Unidas, 2015a). Este artículo establece un marco general sobre cómo debe orientarse el financiamiento global hacia un desarrollo climáticamente inteligente. Mientras el artículo citado se refiere a la totalidad de los flujos financieros, el Nuevo Objetivo Colectivo Cuantificado en Financiación Climática (NCQG por sus siglas en inglés), adoptado por las Partes en la COP29, celebrada en Bakú en 2024, con una meta de al menos USD 300,000 millones anuales al 2035, hace referencia al financiamiento dirigido a los países en vías de desarrollo. El mandato para adoptar el NCQG establece que el nuevo objetivo debe tener en cuenta las necesidades y prioridades de los países en vías de desarrollo (CMNUCC, 2025).

En este marco, Guatemala concibe el financiamiento climático como una condición habilitante transversal que debe integrarse de manera sistemática en los procesos de planificación sectorial y fiscal, presupuestación, inversión pública y movilización de capital privado, evitando su tratamiento como un componente aislado. El país avanza en la identificación de costos asociados al cumplimiento de las metas climáticas, en la estimación de brechas financieras y en la formulación de estrategias sectoriales de movilización de recursos. Al momento de redactar este documento, se encuentra en proceso la formulación de un Plan de Inversiones de la NDC 3.0 orientado a priorizar intervenciones y estructurar mecanismos financieros que permitan su implementación progresiva.

El Gobierno de Guatemala dispone de un clasificador temático de mitigación y adaptación al cambio climático que permite identificar partidas presupuestarias vinculadas a mitigación y adaptación (MARN, 2020); sin embargo, su operatividad por las distintas instituciones públicas aún es limitada, lo que representa un desafío para lograr una trazabilidad integral y consistente del gasto climático dentro del presupuesto nacional.

La movilización de recursos se apoya en instrumentos financieros, fiscales, presupuestarios, políticos y regulatorios destinados a alinear el financiamiento público con los objetivos climáticos nacionales y a movilizar el financiamiento privado (Caldwell et al., 2022). Entre estos se incluyen incentivos fiscales, mecanismos de financiamiento sostenible, asociaciones público-privadas, esquemas de pago por resultados y fondos especializados.

Guatemala cuenta con mecanismos nacionales específicos para canalizar el financiamiento climático. El FONCC, creado en el marco de la Ley Marco de Cambio Climático (Congreso de la República, 2013), constituye el principal instrumento público especializado en financiar acciones de mitigación, adaptación, fortalecimiento de capacidades y pago por servicios ambientales. En el sector forestal, los incentivos forestales administrados por el INAB y respaldados por dos leyes (Decreto 2-2015 y Decreto 51-2010), han contribuido al aumento de la cobertura forestal en el nivel nacional, a la captura de carbono y a la reducción de emisiones del sector ecosistemas, biodiversidad y tierras forestales.

El Programa Nacional de Reducción de Emisiones, regulado por el Decreto 20-2020, implementa un modelo de pago por resultados orientado a reducir la deforestación y degradación forestal. Se espera que, en el período de duración de este programa, se reduzcan 10.5 millones de toneladas de CO2 eq y se actualice la información disponible de los incentivos forestales vigentes en Guatemala, lo que resulta en mejores estimaciones de emisiones y absorciones de GEI en el sector ecosistemas, biodiversidad y tierras forestales.

El presupuesto nacional destina recursos a acciones relacionadas con el cambio climático por medio de las instituciones públicas y programas específicos; no obstante, la magnitud de las inversiones requeridas para cumplir plenamente las metas de la NDC 3.0 supera las capacidades fiscales y presupuestarias nacionales actuales. Las estimaciones indican que sectores como energía y transporte dependen en gran medida de la participación del sector privado, mientras que sectores como ecosistemas, biodiversidad y tierras forestales presentan una mayor dependencia de financiamiento público (MARN, 2022b).

A pesar de los avances regulatorios e institucionales, los países en desarrollo, incluyendo Guatemala, enfrentan una brecha financiera significativa para la implementación integral de sus metas de adaptación y mitigación. En consecuencia, el país considera fundamental contar con financiamiento climático nuevo, consistente y accesible de fuentes internacionales, tales como la cooperación internacional, bilateral y multilateral, para contribuir al escalamiento de las metas cuantificadas y a la implementación de medidas cualitativas prioritarias que aún requieren estudios técnicos, generación de líneas base, implementación efectiva y desarrollo de indicadores medibles.

Asimismo, el país identifica oportunidades en mecanismos de financiamiento basado en resultados, mercados voluntarios de carbono, esquemas REDD+, fondos de transición energética justa, instrumentos financieros de calidad con bajas tasas de interés y condiciones de pago favorables, que combinen financiamiento público y privado, y garantías que permitan estructurar proyectos bancables. El apoyo internacional será determinante, no solo para la implementación de la NDC 3.0, sino también para ampliar la cobertura y profundidad de la acción climática, fortalecer los sistemas nacionales de monitoreo, mejorar la calidad de los datos y aumentar progresivamente la ambición en futuros ciclos de actualización de la NDC.

Guatemala prioriza el cumplimiento de los compromisos establecidos en su NDC, pero mantiene flexibilidad para participar en mercados internacionales de carbono, biodiversidad u otros, bajo condiciones que generen beneficios adicionales al país. El país podrá participar en enfoques cooperativos bajo el Artículo 6 del Acuerdo de París, así como en otros mecanismos de pago por resultados, asegurando que dichas actividades sean consistentes con el cumplimiento de su NDC y generen beneficios para los Pueblos Indígenas o las comunidades locales.

La participación en estos mecanismos contribuirá a movilizar financiamiento climático adicional y se orientará a maximizar beneficios sociales, económicos y ambientales en el nivel local.

9.2 Brechas y barreras para la acción climática

El IPCC ha identificado una serie de factores que pueden facilitar o limitar la planificación e implementación de acciones climáticas y su efectividad (IPCC, 2022). Además de financiamiento, se requiere gobernanza1, conocimiento, fortalecimiento de capacidades y la atención a las diferencias culturales, sociales, políticas y económicas que pueden influir en la voluntad, la posibilidad y la capacidad de actuar.

Las principales necesidades, brechas y barreras para incrementar la ambición climática fueron identificadas durante los talleres de consulta mediante las metodologías de Factibilidad Multidimensional y la Matriz DAMI. Los resultados evidenciaron que los principales desafíos se concentran en las dimensiones institucional y sociocultural. En el caso de muchas de las acciones, las discusiones se centraron en la falta de políticas y marcos regulatorios que faciliten su implementación. De forma general, persiste la necesidad de generar información confiable y accesible, como líneas base de consumo y uso de leña y de eficiencia energética.

En el ámbito sociocultural, destaca la necesidad de tener más y mejores medios de comunicación, talleres locales, información en los distintos idiomas, con el objetivo de considerar las diferentes necesidades en áreas rurales, incluidas las limitaciones de acceso a caminos, carreteras y servicios básicos. En algunos casos, la oposición a determinadas acciones ha llegado a detener procesos y proyectos. Algunas barreras son estructurales, por ejemplo, la pobreza extrema, la falta de tenencia de la tierra y la debilidad institucional.

1 La gobernanza es un concepto que incluye los medios para decidir, administrar, implementar y monitorear la acción climática. Existen varios niveles de gobernanza (nacional, municipal, local, etc.), múltiples actores e instrumentos legales, políticos y regulatorios (legislación climática; políticas, estrategias, planes de cambio climático; conocimiento del impacto de instrumentos legales y políticos; y gobernanza ambiental y social).

En la dimensión institucional, las barreras principales se centran en la necesidad de fortalecer los marcos normativos y regulatorios, como la creación de diagnósticos específicos, una mejor delimitación de zonas (por ejemplo, marino-costeras) y el desarrollo de conceptos y diagnósticos para una mayor incidencia política. Algunas de las brechas y necesidades apuntan a una mayor coordinación entre actores y sectores, y a una mejora de los mecanismos y metodologías de monitoreo y evaluación continua.

La disponibilidad y el acceso a los datos, información y conocimiento constituyen otros medios de implementación que aún enfrentan importantes barreras. Además de contar con datos suficientes, actualizados y confiables, resulta fundamental garantizar que esta información sea accesible para la población. Esto contribuiría a fortalecer los servicios climáticos.

La incorporación del conocimiento indígena y otras formas de conocimiento constituye un componente importante para fortalecer estos procesos. Más allá de los datos climáticos e hidrometeorológicos, se requiere información sobre los impactos del cambio climático, los riesgos potenciales y la vulnerabilidad, presentada de manera accesible e inclusiva.

Para cada acción de mitigación, adaptación o sus sinergias, es importante conocer sus impactos positivos o negativos, sus riesgos potenciales y su vulnerabilidad. Disponer de esta información fortalece la toma de decisiones basada en evidencia y favorece procesos más inclusivos.

Finalmente, es importante considerar otros factores catalizadores, entre ellos, la urgencia de la acción, las ventanas de oportunidad y los procesos de litigios climáticos, incluidos aquellos vinculados a los mecanismos de pérdidas y daños.

9.3 Necesidades de apoyo

El país reconoce que la magnitud de los desafíos climáticos requiere un escalamiento sustantivo de la acción. Por un lado, ampliar el alcance y la profundidad de las medidas que ya cuentan con metas cuantificadas requiere inversiones adicionales para acelerar su implementación, ampliar su cobertura territorial y maximizar su impacto en la reducción de emisiones y el fortalecimiento de la resiliencia. Por otro lado, la NDC 3.0 incorpora un conjunto de acciones prioritarias que, si bien son estratégicas para el país, se presentan actualmente como medidas cualitativas, al no haberse definido metas cuantificables durante el proceso participativo sectorial. Esta situación responde, en parte, a limitaciones estructurales relacionadas con la disponibilidad de datos, capacidades técnicas, recursos financieros y conocimiento especializado necesario para modelar su potencial de mitigación o adaptación.

En consecuencia, Guatemala solicita el apoyo de la cooperación internacional mediante financiamiento climático, transferencia de tecnología, fortalecimiento de capacidades y otros medios de implementación para lograr dos objetivos complementarios: i) escalar las medidas que ya cuentan con metas cuantitativas, incrementando su ambición y acelerando su implementación; y ii) ampliar la acción climática nacional mediante el apoyo a la implementación de las medidas cualitativas, incluyendo el desarrollo de estudios técnicos, generación de líneas base y construcción de metas cuantificables que permitan integrarlas plenamente en futuros ciclos de actualización de la NDC.

Este apoyo será determinante para fortalecer el incremento progresivo de la ambición nacional en mitigación y adaptación, en coherencia con el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas.

10. Otras consideraciones

10.1 Coherencia con otros instrumentos nacionales

Guatemala mantiene su compromiso de fortalecer su marco de política climática, acelerar las acciones de mitigación y adaptación, y cumplir con los compromisos internacionales de transparencia y reporte. En este contexto, el país presentó su primer BTR ante la CMNUCC en 2025 y actualmente se encuentra elaborando la Cuarta Comunicación Nacional sobre Cambio Climático, que será presentada junto con el segundo BTR a finales de 2026. Estos procesos fortalecen la transparencia, la consistencia metodológica y la rendición de cuentas. Además, permiten retroalimentar la implementación de la NDC a partir de información actualizada sobre emisiones, vulnerabilidad y avances institucionales.

La NDC 3.0 se articula estratégicamente con el Plan Nacional de Desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032, que establece la visión de largo plazo del país en materia de equidad, sostenibilidad ambiental, desarrollo territorial equilibrado y fortalecimiento institucional (CONADUR, 2014). Ambos instrumentos convergen en múltiples líneas de acción, como mejorar la productividad agrícola mediante mayor acceso al riego, promover sistemas energéticos sostenibles, gestionar de forma sostenible los ecosistemas terrestres y marino-costeros, y fortalecer el acceso a servicios de salud, entre otros. Esta alineación garantiza que la acción climática contribuya al desarrollo nacional y se integre a la planificación estratégica del país, evitando que opere como un esfuerzo aislado o paralelo.

Asimismo, la NDC 3.0 se vincula con instrumentos sectoriales que proporcionan respaldo normativo e institucional para su implementación. En el ámbito de la mitigación, considera insumos técnicos de la ENDBE y se apoya en políticas energéticas, forestales y agropecuarias vigentes, incluyendo la Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable, la Estrategia Nacional REDD+, el Programa Nacional de Reducción de Emisiones, las leyes PROBOSQUE y PINPEP, así como los planes sectoriales del MAGA y otras entidades rectoras. Esta articulación asegura continuidad técnica y viabilidad operativa, permitiendo avanzar en el cumplimiento de las metas climáticas por medio de estructuras institucionales existentes.

El uso de estos insumos, junto con el proceso participativo de co-creación con las instituciones rectoras y demás actores del país, permitió incorporar la mayoría de los temas abordados por la ENDBE en las acciones de la NDC. Aquellos no incluidos se mencionan al final de cada capítulo para resaltar su relevancia en los objetivos de largo plazo del país.

De esta manera, Guatemala contribuye y da respuesta a las decisiones adoptadas en la COP26 (decisión 1/CMA.3), que invitan a fortalecer la alineación entre las NDC y las estrategias de desarrollo con bajas emisiones a largo plazo (LT-LEDS por sus siglas en inglés), en línea con las orientaciones más recientes de la COP30 para acelerar la implementación y fortalecer la coherencia entre los instrumentos climáticos.

Asimismo, la NDC 3.0 responde a los resultados del primer Balance Mundial (decisión 1/CMA.5). En línea con su párrafo 28, incorpora el incremento de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables y la reducción del uso de combustibles fósiles en el transporte. En línea con su párrafo 33, intensifica los esfuerzos para detener y revertir la deforestación, con el compromiso de alcanzar la deforestación neta cero. Además, fortalece la adaptación en los ámbitos priorizados por el Marco de los Emiratos Árabes Unidos para la Resiliencia Climática Mundial, como el agua, la alimentación, la salud, los ecosistemas y la infraestructura.

Un elemento central de la articulación institucional es la actualización en curso del PANCC, con horizonte al 2050 y que abarca tanto mitigación como adaptación. Este constituye un instrumento programático que operacionaliza las metas de la NDC. El PANCC se está actualizando bajo

un enfoque de planificación estratégica sectorial, alineado con los contenidos y metas de la NDC 3.0 y orientado a su integración con los instrumentos de planificación y presupuesto bajo el enfoque de gestión por resultados.

Finalmente, la NDC 3.0 refuerza la coherencia entre las tres Convenciones de Río: la CMNUCC, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD), promoviendo acciones que generen beneficios múltiples en mitigación, adaptación, conservación de la biodiversidad y gestión sostenible de tierras.

En conjunto, la coherencia de la NDC 3.0 con la planificación nacional, las políticas sectoriales vigentes y los compromisos multilaterales fortalece el marco de gobernanza climática del país y contribuye a que la acción climática se implemente de manera estructural, integrada y sostenible en el tiempo.

10.2 Sistemas de monitoreo

Guatemala cuenta con avances relevantes en el desarrollo de sistemas de monitoreo para la acción climática que constituyen la base para el seguimiento de la implementación de la NDC 3.0. Entre estos avances se encuentran el fortalecimiento de capacidades técnicas en medición y reporte de emisiones, la elaboración periódica del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, la presentación del Primer Informe Bienal de Transparencia (1BTR), y el desarrollo de iniciativas sectoriales de monitoreo impulsadas por diferentes instituciones públicas. Estos esfuerzos se enmarcan en las disposiciones del Acuerdo de París, particularmente en el Marco de Transparencia Reforzado establecido en su Artículo 13 (Naciones Unidas, 2015a).

El MARN es la entidad rectora en esta materia. En aplicación del Decreto 7-2013, Ley Marco de Cambio Climático, ejerce la secretaría del Consejo Nacional de Cambio Climático, además de las funciones que le asigna su Reglamento Orgánico Interno. El MARN es también el punto focal político y técnico del país ante la CMNUCC. Para cumplir con esta función, cuenta con un Viceministerio de Recursos Naturales y Cambio Climático bajo el cual opera la Dirección de Cambio Climático (Acuerdo Gubernativo 73-2021, 2021). La principal función del Viceministerio es velar porque se formulen e implementen las políticas de recursos naturales y cambio climático en conjunto con las instituciones que tengan competencia legal. Por su parte, la Dirección de Cambio Climático se encarga de diseñar e implementar planes, programas y proyectos en atención a la ley marco de cambio climático y supervisar el cumplimiento de convenios en esta materia (Acuerdo Gubernativo 73-2021, artículo 25). La Dirección cuenta con cinco departamentos: 1) Ciencia y Métrica del Cambio Climático, 2) Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático, 3) Mitigación al Cambio Climático, 4) Prevención del Riesgo ante los efectos del Cambio Climático, y 5) Lucha contra la degradación de tierras, la desertificación y la sequía (MARN, 2025b).

En este contexto, el sistema de monitoreo de la NDC 3.0 se sustenta en el Sistema Nacional de Información sobre Cambio Climático (SNICC) que aún está en construcción, la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y las instancias técnicas responsables de la generación de datos sectoriales.

En este marco, las instituciones responsables de implementar medidas climáticas o generar información asociada a las metas de la NDC 3.0 formarán parte del sistema nacional de monitoreo, contribuyendo de manera activa a los procesos de recopilación, validación, actualización y reporte de información. Esto implica que las entidades sectoriales deberán considerar los indicadores, variables de seguimiento y metodologías definidas en la NDC 3.0 como referencia para el monitoreo de avances y resultados de las acciones climáticas bajo su competencia, promoviendo coherencia entre la implementación sectorial, los sistemas nacionales de información y los mecanismos de transparencia climática.

Por su parte, el Departamento de Ciencia y Métrica del MARN cumple un rol clave en la consolidación de la información, el desarrollo metodológico y la articulación de los sistemas de seguimiento, en línea con los arreglos institucionales existentes descritos en el 1BTR (MARN, 2025b). A nivel sectorial, diversas instituciones generan información relevante para el monitoreo de las acciones climáticas, entre ellas MARN, MEM, MAGA, INAB, CONAP, y otros actores técnicos y territoriales, conforme a los principios de transparencia, trazabilidad y mejora continua.

El sistema de seguimiento de la NDC 3.0 se estructura en dos componentes complementarios. El primero corresponde al sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para las acciones de mitigación, alineado con el Marco de Transparencia Reforzado y con las Modalidades, Procedimientos y Directrices adoptadas en la decisión 18/CMA.1 (CMNUCC, 2019). Este sistema se basa en la reco-

pilación de datos de actividad sectoriales, la aplicación de metodologías consistentes con las Directrices del IPCC (IPCC, 2019), y la consolidación de la información en los Inventarios Nacionales de GEI y en los Informes Bienales de Transparencia. Asimismo, incorpora procedimientos de aseguramiento y control de calidad, en línea con las buenas prácticas internacionales y con los procesos ya implementados por el país en el marco del 1BTR (MARN, 2025b).

Para el sector ecosistemas, biodiversidad y tierras forestales, el seguimiento de las metas de deforestación, ganancia forestal y emisiones netas se apoyará en el Grupo Interinstitucional de Monitoreo de Bosques y Uso de la Tierra (GIMBUT), en el sistema de MRV asociado a la Estrategia Nacional REDD+ y en la herramienta de modelación de emisiones del sector UTCUTS desarrollada para esta actualización (MARN, 2026a), que permite actualizar las proyecciones conforme se publiquen nuevas versiones del INGEI.

En el marco de la NDC 3.0, el fortalecimiento del sistema MRV se concibe como un elemento estratégico para mejorar el seguimiento de las metas de mitigación y la consistencia entre monitoreo de políticas y reporte de emisiones. A diferencia de ciclos anteriores, las medidas incorporadas en esta actualización buscan contar con metas más específicas, indicadores verificables y variables de seguimiento vinculadas, cuando corresponda, con los datos de actividad y parámetros utilizados en los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI). Esto permitirá reflejar con mayor precisión los cambios derivados de la implementación de las medidas, fortalecer la trazabilidad de la información y mejorar la utilidad del monitoreo para la toma de decisiones.

De manera progresiva, el sistema también podrá facilitar el análisis de co-beneficios sociales y ambientales, así como consideraciones transversales vinculadas con equidad, justicia climática, Pueblos Indígenas y reducción de vulnerabilidades, de acuerdo con las circunstancias nacionales.

Con el fin de fortalecer la transparencia y la utilidad del sistema de monitoreo, las medidas de la NDC 3.0 que involucren personas, hogares, comunidades u organizaciones procurarán incorporar variables que permitan analizar la distribución de beneficios y los impactos diferenciados de la acción climática. Cuando la disponibilidad de información lo permita, los registros administrativos deberán considerar variables de desagregación por sexo, grupo etario, por pueblo y comunidad lingüística, discapacidad y territorio, favoreciendo el análisis de equidad, inclusión social y reducción de vulnerabilidades durante la implementación de las medidas.

El segundo componente corresponde al enfoque de Monitoreo, Evaluación y Aprendizaje (MEL) para las acciones de adaptación y resultados transversales. Si bien el país no cuenta aún con un sistema MEL climático plenamente consolidado, existen bases institucionales relevantes sobre las cuales avanzar, incluyendo mecanismos sectoriales de seguimiento de programas públicos, sistemas nacionales de planificación y presupuesto, registros administrativos, generación de información estadística y experiencias de monitoreo territorial desarrolladas por distintas entidades públicas y socios de cooperación. Estos instrumentos constituyen puntos de partida para estructurar procesos de seguimiento orientados a resultados y mejora continua.

El enfoque MEL propuesto para la NDC 3.0 complementará el sistema MRV mediante el análisis de la reducción de la vulnerabilidad y, la identificación de co-beneficios sociales y ambientales, y la generación de evidencia para la toma de decisiones. Asimismo, promoverá mecanismos de aprendizaje institucional que permitan ajustar intervenciones, fortalecer capacidades y mejorar progresivamente la implementación climática del país, incorporando consideraciones de equidad, inclusión, por ejemplo, de Pueblos Indígenas y género, entre otras, y justicia climática, en coherencia con las orientaciones internacionales en materia de adaptación (CMNUCC, 2023).

En el marco del componente MEL, la evaluación de resultados incorporará, cuando corresponda, el análisis de la participación plena y efectiva de los grupos priorizados, el acceso equitativo a los beneficios derivados de las medidas climáticas, el fortalecimiento de capacidades locales, la incorporación de conocimientos indígenas, ancestrales y tradicionales, así como la reducción de vulnerabilidades diferenciadas.

A partir del análisis de las acciones y metas de la NDC, se identifica que Guatemala cuenta con capacidades institucionales relevantes, incluyendo capacidades técnicas en el cálculo de emisiones, sistemas sectoriales de información, herramientas metodológicas y plataformas de recolección de datos. Estos avances constituyen una base relevante para continuar consolidando el sistema de monitoreo de la NDC. Al mismo tiempo, se identifican oportunidades de mejora orientadas al fortalecimiento de los arreglos institucionales, la interoperabilidad entre sistemas de información y la estandarización de indicadores y metodologías. Estas necesidades son consistentes con los desafíos identificados en el 1BTR y reflejan el carácter progresivo del fortalecimiento del sistema de transparencia del país (MARN, 2025b).

La implementación y seguimiento de las medidas de la NDC 3.0 requiere una articulación clara entre los indicadores definidos, las instituciones responsables y los actores asociados involucrados en cada sector. En este sentido, cada medida priorizada incorpora indicadores de seguimiento específicos que permiten monitorear el avance hacia el cumplimiento de las metas establecidas, así como evaluar los impactos de mitigación y adaptación asociados a su implementación. Estos indicadores constituyen la base para el sistema nacional de MRV y MEL de la NDC 3.0, facilitando la trazabilidad, comparabilidad y consistencia de la información reportada a nivel nacional e internacional.

La estrategia de monitoreo de la NDC 3.0 se implementará mediante la recopilación periódica de información por parte del MARN, como ente rector, proveniente de plataformas sectoriales, registros administrativos, sistemas estadísticos y mecanismos institucionales de reporte generados por las entidades responsables de cada medida. Esta información será consolidada y articulada progresivamente mediante el SNICC y otros instrumentos nacionales de gestión de información, incluyendo el Sistema de Información Ambiental (SIA), con el propósito de facilitar interoperabilidad, resguardo de datos, trazabilidad y acceso oportuno a la información. El proceso contempla flujos institucionales de reporte, validación técnica y aseguramiento de calidad coordinados por el MARN, de forma que los avances de la NDC puedan integrarse de manera consistente en los reportes nacionales e internacionales del país. El MARN impulsará la creación de un sistema o plataforma de monitoreo que permita sistematizar la información reportada por las instituciones sectoriales y que tenga la posibilidad de contar con instrumentos ágiles y en línea para facilitar el flujo de información, y posteriormente desarrollar un protocolo informático que permita subir los reportes de monitoreo a uno de los módulos del SNICC, por ejemplo. Es importante que el futuro sistema de monitoreo incorpore principios asociados al fortalecimiento de la transparencia climática, consistencia metodológica, trazabilidad y verificabilidad de la información reportada.

Los formatos institucionales utilizados para el reporte de información incorporarán, cuando corresponda, campos estandarizados para registrar población beneficiaria, variables de desagregación (sexo, pueblo, grupo etario, comunidad lingüística y discapacidad), aplicación de salvaguardas sociales, mecanismos de participación y observaciones relacionadas con la implementación de las medidas.

Lo anterior señala a que se requiere de un proceso progresivo de consolidación institucional y técnica, orientado a mejorar gradualmente la disponibilidad, calidad y trazabilidad de la información climática sectorial. Uno de los principales retos identificados corresponde a la consolidación de líneas base verificables para las distintas metas e indicadores priorizados, así como al fortalecimiento de mecanismos estandarizados de reporte institucional. Asimismo, será necesario avanzar hacia una mayor interoperabilidad entre los sistemas sectoriales de información existentes, incluyendo plataformas geoespaciales, sistemas hidrometeorológicos, registros administrativos y sistemas de monitoreo ambiental. La consolidación futura del sistema requerirá también fortalecer los mecanismos de coordinación interinstitucional, además de la definición de puntos focales sectoriales para el reporte de información y establecer procedimientos homogéneos de validación y sistematización de datos en el marco del monitoreo de la NDC y el PANCC. En resumen, es necesario tener un vínculo y coordinación entre las fuentes sectoriales de información, la matriz operativa de monitoreo, los mecanismos de re-

porte institucional, la consolidación sectorial liderada por el MARN y los procesos de validación y uso estratégico de la información climática. Esto permitirá mejorar la calidad, oportunidad y trazabilidad de la información utilizada en los Inventarios Nacionales de GEI, los Informes Bienales de Transparencia (BTR) y otros mecanismos de reporte internacional vinculados al Acuerdo de París.

Este proceso implica fortalecer el empoderamiento institucional y el compromiso técnico de las entidades sectoriales responsables de implementar medidas climáticas, promoviendo una mayor apropiación de los sistemas de monitoreo y una participación en los procesos de generación, validación y reporte de información. En este marco, el sistema de monitoreo de la NDC 3.0 deberá consolidarse progresivamente como un esfuerzo interinstitucional y multisectorial, basado en principios de corresponsabilidad, transparencia, coordinación y mejora continua.

Como parte del fortalecimiento institucional se promoverá el desarrollo de capacidades para la generación y análisis de información desagregada, el diseño de indicadores sensibles al género e inclusión social, la aplicación de enfoques interculturales y de accesibilidad universal, así como el seguimiento de salvaguardas sociales durante la implementación de las medidas climáticas.

Asimismo, será necesario un proceso de fortalecimiento continuo mediante ajustes metodológicos, mejora de indicadores, desarrollo de capacidades sectoriales y actualización de herramientas digitales, reconociendo que el sistema evolucionará conforme se consoliden nuevas fuentes de información y aumenten las capacidades técnicas e institucionales del país, en línea con el Acuerdo de París y las circunstancias nacionales de Guatemala. Finalmente, Guatemala avanzará en la incorporación de indicadores que permitan medir la efectividad de las acciones de adaptación y su contribución a la reducción de la vulnerabilidad.

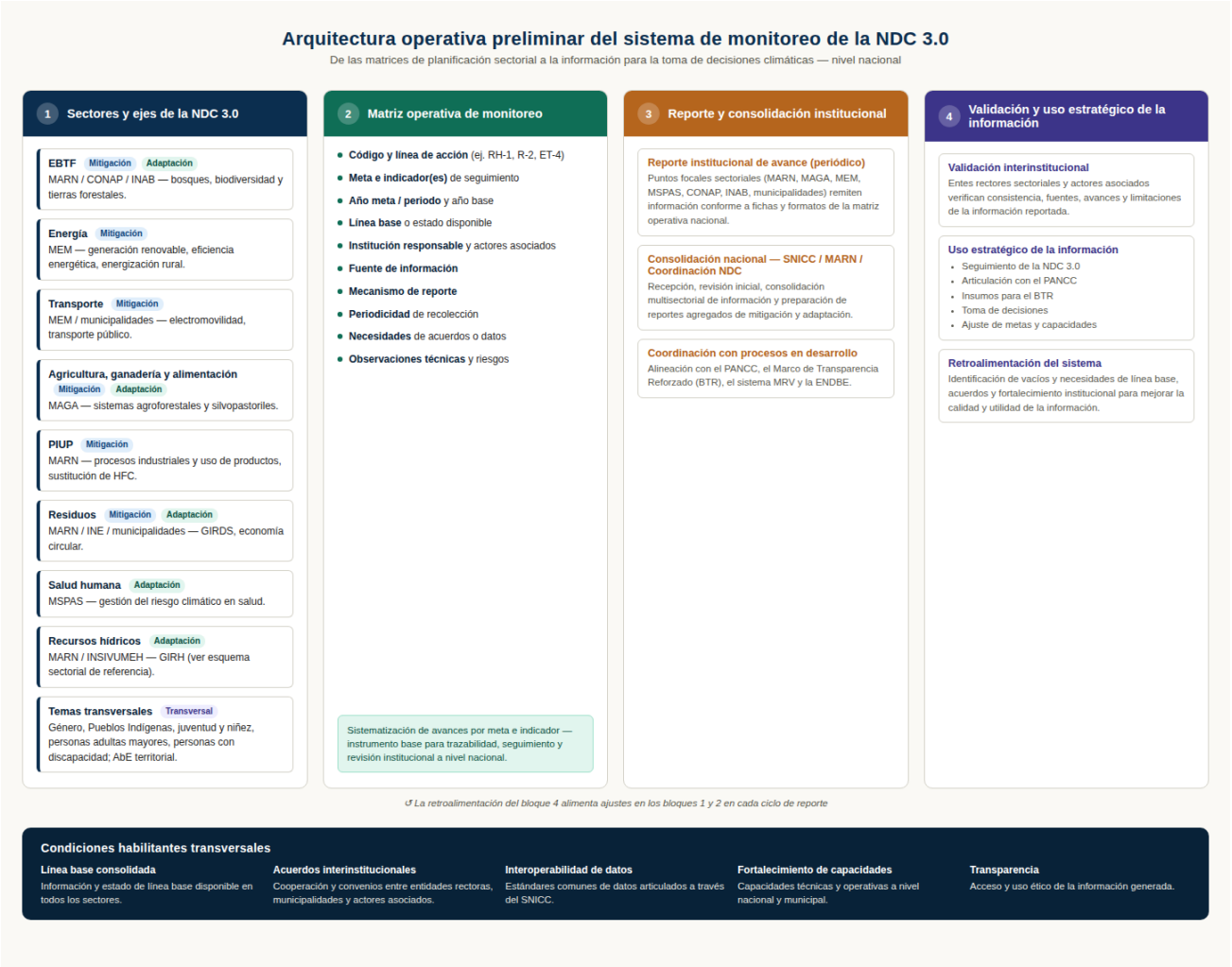


Figura 11. Esquema del sistema de monitoreo de la NDC 3.0.
Fuente: elaboración propia.

11. Referencias

Acuerdo Gubernativo 73-2021. (2021). *Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales*. Diario de Centro América.

Administrador del Mercado Mayorista (AMM). (2026). *Informe estadístico 2025 anual* (preliminar). https://www.amm.org.gt/pdfs2/informes/2025/PRELIMINAR/INFEST20250101_04(Trimestre_4).pdf

Agencia Internacional de Energía (IEA). (2021). *Climate impacts on Latin American hydropower*. https://www.iea.org/reports/climate-impacts-on-latin-american-hydropower

Arciniegas Rojas, L. J., y Cordano Sagredo, J. (2020). Asociación Independiente de América Latina y el Caribe (AILAC). En M. Bueno Rubial y L. Siegele (Eds.), *Negociando la adaptación al cambio climático*. Springer Climate. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-41021-6_5

Asamblea Nacional Constituyente. (1985). *Constitución Política de la República de Guatemala*.

Astorga, I., Sorio, R., y Bauhoff, S. (2023). *Salud y cambio climático: ¿Cómo proteger la salud de las personas frente a la crisis climática?* (Nota de política IDB-PB-374). Banco Interamericano de Desarrollo. https://publications.iadb.org/es/publications/spanish/viewer/Salud-y-cambio-climaticocomo-proteger-la-salud-de-las-personas-frente-a-la-crisis-climatica.pdf

Banco de Guatemala (BANGUAT). (2025). *Estimación del Producto Interno Bruto para el cuarto trimestre de 2024* (Serie AR2013). https://banguat.gob.gt/sites/default/files/banguat/cuentasnac/PIB2013/4T_2024_JM_AR2013.pdf

Barrios Pérez, C., y Montes, C. (2024). *El fenómeno de El Niño en Guatemala*. Alianza Bioversity International y CIAT. https://alliancebioversityciat.org/publications-data/el-fenomeno-de-el-nino-en-guatemala

Basterrechea, M., y Guerra, A. (2019). Recursos hídricos. En E. J. Castellanos, A. Paiz-Estévez, J. Escribá, M. Rosales-Alconero y A. Santizo (Eds.), *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala* (pp. 86–107). Editorial Universitaria, Universidad del Valle de Guatemala.

Caldwell, M., Alayza, N., y Larsen, G. (2022). *Cómo financiar el Acuerdo de París: Un manual sobre opciones gubernamentales para financiar las contribuciones nacionalmente determinadas*. World Resources Institute. https://doi.org/10.46830/wrirpt.21.00150sp

Centro de Monitoreo del Desplazamiento Interno (IDMC). (2026). *Disaster displacement risk in Guatemala: An overview of the risk of future displacement*. IDMC.

Climate Watch Historical GHG Emissions. (2026). World Resources Institute. https://www.climatewatchdata.org/ghg-emissions

Congreso de la República. (2013). *Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero* (Decreto 7-2013). https://www.marn.gob.gt/wpfd_file/ley-marco-de-cambio-climatico-decreto-7-2013/

Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). (2022). *Plan estratégico institucional para la reducción de la vulnerabilidad, adaptación y mitigación al cambio climático en el SIGAP 2022–2027*.

Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural (CONADUR). (2014). *Plan nacional de desarrollo K'atun: Nuestra Guatemala 2032*. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN).

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). (2019). *Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París sobre la tercera parte de su primer período de sesiones, celebrada en Katowice del 2 al 15 de diciembre de 2018*. Decisión 18/CMA.1, Anexo: Modalidades, procedimientos y directrices para el marco de transparencia para las medidas y el apoyo a que se hace referencia en el artículo 13 del Acuerdo de París. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/CMA2018_3a02S.pdf

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). (2025). *New collective quantified goal on climate finance*. https://unfccc.int/es/node/640085

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), Comité de Adaptación. (2023). *Seguimiento y evaluación de la adaptación a nivel nacional y subnacional: documento técnico del Comité de Adaptación*. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/ME_TP_Final_ForDesign_1309_esp_2023.pdf

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED). (2024). *Informe temporada de incendios forestales y no forestales 2023–2024*. https://conred.gob.gt/wp-content/uploads/TIF13.11.2024.pdf

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED). (2025). *Hectáreas afectadas durante la temporada de incendios 2025* (Boletín informativo n.º 156-2025). https://conred.gob.gt/hectareas-afectadas-durante-la-temporada-de-incendios-2025/

Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED). (2026). *Emergencias atendidas por el Sistema CONRED durante el 2025* (Boletín informativo n.º 02-2026). https://conred.gob.gt/emergencias-atendidas-por-el-sistema-conred-durante-el-2025/

de Coninck, H., Revi, A., Babiker, M., Bertoldi, P., Buckeridge, M., Cartwright, A., Dong, W., Ford, J., Fuss, S., Hourcade, J.-C., Ley, D., Mechler, R., Newman, P., Revokatova, A., Schultz, S., Steg, L., y Sugiyama, T. (2018). Strengthening and implementing the global response. En V. Masson-Delmotte, P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P. R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J. B. R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M. I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (Eds.), *Global warming of 1.5 °C. An IPCC special report* (pp. 313–444). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009157940.006

de Souza, W. M., y Weaver, S. C. (2024). Effects of climate change and human activities on vector-borne diseases. *Nature Reviews Microbiology, 22*, 476–491. https://doi.org/10.1038/s41579-024-01026-0

Departamento de Tránsito-PNC / ONSET. (2024). *Boletín estadístico No. 1-2024*. https://transito.gob.gt/wp-content/uploads/2024/03/Boletin-Estadistico-No.-1-2024.pdf

Dirección de Epidemiología y Gestión del Riesgo. (2025). *Establecimientos de salud ubicados en zonas de amenazas por inundaciones*. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

González, N., Hernández, M., Hernández, H., Orrego, E., y Zúñiga, A. (2021). *Amenazas climáticas y el sector agropecuario en Guatemala*. Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático (SGCCC). https://sgccc.org.gt/wp-content/uploads/2022/01/Policy-Brief-Agropecuario.pdf

Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales (ICEFI). (2015). *El acceso universal a la salud*. https://www.icefi.org/sites/default/files/el_acceso_universal_a_la_salud.pdf

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA). (2016). *Gota a gota, el futuro se acota. Una mirada a la disponibilidad presente y futura del agua en Guatemala*. Universidad Rafael Landívar.

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) y Universidad Rafael Landívar (URL). (2012). *Perfil ambiental de Guatemala 2010–2012: Vulnerabilidad local y creciente construcción de riesgo*.

Instituto Nacional de Bosques (INAB). (2024a). *Boletín estadístico de incentivos forestales 1998–2024*. https://www.inab.gob.gt/images/centro_descargas/boletines_estadisticos/BOLET%C3%8DN%20ESTAD%C3%8DSTICO%20INCENTIVOS%20FORESTALES%201998-2024.pdf

Instituto Nacional de Bosques (INAB). (2024b). *Agenda institucional de cambio climático 2024–2032*.

Instituto Nacional de Bosques (INAB) y Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). (2023). *Estudio de la cobertura forestal para el año 2020 y dinámica de la cobertura forestal en el periodo 2016–2020, República de Guatemala*.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2019). *Resultados del XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda 2018*.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2024a). *Encuesta Nacional de Condiciones de Vida (ENCOVI) 2023: Pobreza y desigualdad*.

Instituto Nacional de Estadística (INE). (2024b). *Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2021–2022*.

Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH). (2026). *Boletines climatológicos y reportes de variabilidad climática en Guatemala*. https://www.insivumeh.gob.gt/

IPCC. (2019). *2019 refinement to the 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories* (E. Calvo Buendía, K. Tanabe, A. Kranjc, J. Baasansuren, M. Fukuda, S. Ngarize, A. Osako, Y. Pyrozhenko, P. Shermanau y S. Federici, Eds.). IPCC.

IPCC. (2022). Summary for policymakers. En H.-O. Pörtner, D. C. Roberts, E. S. Poloczanska, K. Mintenbeck, M. Tignor, A. Alegría, M. Craig, S. Langsdorf, S. Löschke, V. Möller, A. Okem y B. Rama (Eds.), *Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (pp. 3–33). Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/9781009325844.001

Lancet Countdown. (2024). *Data sheet – Guatemala: Datos de cambio climático y salud 2024*.

Lao Pena, C. (2013). *Guatemala: Mejora del acceso a los servicios de salud mediante el Programa de Extensión de Cobertura (PEC)*. Banco Mundial.

Martínez Rivas, M., y Venot de Suárez, C. (2016). *Plan estratégico nacional de logística de cargas (PENLOG) Guatemala, 2015–2030* (Versión 6). Programa Nacional de Competitividad (PRONACOM) y Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

Mesa de Restauración del Paisaje Forestal de Guatemala. (2015). *Estrategia de Restauración del Paisaje Forestal: Mecanismo para el Desarrollo Rural Sostenible de Guatemala 2015–2045*. INAB, CONAP, MARN y MAGA.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). (2021). *Cobertura vegetal y uso de la tierra en Guatemala*.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). (2024a). *Una nueva siembra para el agro de Guatemala 2024–2028*.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). (2024b). *Política nacional de riego 2024–2033*.

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). (2025). *Modelo ganadería sin deforestación y de bajas emisiones*.

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

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2016). *Guía para la gestión de residuos sólidos*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2020). *Guía para la implementación del Clasificador Temático de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2022a). *Actualización de NDC*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2022b). *Plan de inversiones sobre la NDC actualizada de Guatemala*. Banco Interamericano de Desarrollo, South Pole y Universidad del Valle de Guatemala.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2023). *Hoja de ruta para la reducción de HFC*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2024). *Estrategia nacional de economía circular 2024–2045*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2025a). *Contexto del proceso de actualización de la NDC y presentación de acciones NDC 3.0 – Taller final*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2025b). *Primer informe bienal de transparencia de Guatemala, 2025*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2026a). *Herramienta de modelación de emisiones para el sector UTCUTS en el marco de la NDC 3.0 de Guatemala* [Herramienta en Excel y guía metodológica de usuario]. Desarrollada por la Universidad del Valle de Guatemala (UVG), Observatorio Económico Sostenible, con el apoyo del PNUD por medio de la iniciativa Promesa Climática.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2026b). *Producto 5: Quinto informe de avances. Asesoría técnica en temas de contabilidad de emisiones para el diseño metodológico y priorización de metas estratégicas para la NDC 3.0 con énfasis en el componente de mitigación*. Iniciativa Promesa Climática, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2026c). *Insumos técnicos generados para la actualización de la Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones (ENDBE)*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2020). *Estrategia para incorporar consideraciones de género en cambio climático en apoyo a la Contribución Nacionalmente Determinada* (Acuerdo Ministerial No. 11-2020).

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2025a). *Guía práctica para incorporar consideraciones de género en acciones climáticas en Guatemala*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2025b). *Guía práctica para incorporar las visiones y valores de los pueblos indígenas en acciones climáticas en Guatemala*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Secretaría Presidencial de la Mujer (SEPREM) y Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). (2024). *Plan de acción de género y cambio climático de Guatemala (PAGcc-Guatemala)*.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático (SGCCC) y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2021). *Tercera comunicación nacional sobre cambio climático de Guatemala*. Editorial Universitaria UVG. https://www.marn.gob.gt/wpfd_file/tercera-comunicacion-nacional-sobre-cambio-climatico-2/

Ministerio de Desarrollo Social (MIDES), INE, SEGEPLAN y MINFIN. (2025). *Pobreza multidimensional en Guatemala (IPM-Gt)*.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). (2019). *Estrategia nacional de redes integradas de servicios de salud*.

Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). (2023). *Política pública de agua potable y saneamiento*.

Mojahed, N., Mohammadkhani, M. A., y Mohamadkhani, A. (2022). Climate crises and developing vector-borne diseases: A narrative review. *Iranian Journal of Public Health, 51*(12), 2664–2673.

Naciones Unidas. (1965). *Convención Internacional sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación Racial*.

Naciones Unidas. (1969). *Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados*.

Naciones Unidas. (1979). *Convención sobre la Eliminación de Todas las Formas de Discriminación contra la Mujer*.

Naciones Unidas. (2006). *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad*.

Naciones Unidas. (2015a). *Acuerdo de París*. https://unfccc.int/sites/default/files/spanish_paris_agreement.pdf

Naciones Unidas. (2015b). *Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015–2030*.

Naciones Unidas. (2015c). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (A/RES/70/1).

Naciones Unidas. (2019). *Decisión 4/CMA.1. Orientaciones adicionales en relación con la sección de la decisión 1/CP.21 relativa a la mitigación* (FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.1).

Naciones Unidas. (2023). *Decisión 1/CMA.5. Resultado del primer balance mundial* (FCCC/PA/CMA/2023/16/Add.1).

Organización Internacional del Trabajo (OIT), Oficina Regional para América Latina y el Caribe. (2014). *Convenio Núm. 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales en países independientes. Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas* (Edición conmemorativa 25 años). OIT.

Osorio Figueroa, C. D. (2024). Análisis de capacidades institucionales del Ministerio de Salud en Guatemala. https://doi.org/10.1590/0102-311XES027924

Prensa Libre. (2024a). *El Niño afectó 72 mil hectáreas de cultivos de subsistencia y agudiza la inseguridad alimentaria*. https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/el-nino-afecto-72-mil-hectareas-de-cultivos-de-subsistencia-y-agudiza-la-inseguridad-alimentaria/

Prensa Libre. (2024b, 26 de diciembre). *Dengue 2024: Más de 200 personas fallecidas y más de 186 mil casos se reportan en Guatemala*. https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/dengue-2024-mas-de-200-personas-fallecidas-y-mas-de-186-mil-casos-se-reportan-en-guatemala/

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2024). *Informe sobre Desarrollo Humano 2023/2024: Salir del estancamiento. Reimaginar la cooperación en un mundo polarizado*. PNUD.

Programa Mundial de Alimentos (PMA). (2024). *Evaluación Nacional de Seguridad Alimentaria. Tomo 1: Seguridad alimentaria a nivel nacional*. https://portal.siinsan.gob.gt/wp-content/uploads/Tomo-1.-Seguridad-alimentaria-a-nivel-nacional.pdf

Quirós-Tortós, J., Víctor-Gallardo, L., Rodríguez-Arce, M., y Soto-Rodríguez, A. (2024). *Using robust decision-making to develop long-term strategies: A practical guide*. Climate Lead Group y 2050 Pathways Platform.

Rivera, P., Bardales, W., y Ochoa, W. (2019). Escenarios futuros de cambio climático para Guatemala. En E. J. Castellanos, A. Paiz-Estévez, J. Escribá, M. Rosales-Alconero y A. Santizo (Eds.), *Primer reporte de evaluación del conocimiento sobre cambio climático en Guatemala* (pp. 40–61). Universidad del Valle de Guatemala.

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN). (2025). *Ranking de la Gestión Municipal*. https://ranking.segeplan.gob.gt/

Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) y Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA). (2024). *Guatemala, un país de infinitas posibilidades*.

Singh, C., Ford, J., Ley, D., Bazaz, A., y Revi, A. (2020). Assessing the feasibility of adaptation options: Methodological advancements and directions for climate adaptation research and practice. *Climatic Change, 162*(2), 255–277.

Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático (SGCCC). (2019). *Agricultura y seguridad alimentaria*.

Thomson, M. C., y Stanberry, L. R. (2022). Climate change and vector-borne diseases. *The New England Journal of Medicine, 387*(21), 1969–1978. https://doi.org/10.1056/NEJMra2200092

Tomberge, V. M. J., Bischof, J. S., Meierhofer, R., Shrestha, A., y Inauen, J. (2021). The physical burden of water carrying and women's psychosocial well-being: Evidence from rural Nepal. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(15), 7908. https://doi.org/10.3390/ijerph18157908

12. Anexos

12.1. Sistematización de proceso de consulta

12.1.1 Talleres

Nombre del evento	Fecha	Total de participación	Mujeres	Hombres	% Mujeres	% Hombres	# Población Indígena	% Población Indígena	# Organizaciones	#Org. Públicas	# Org. Sociedad Civil
Primer Taller de Actualización de la NDC	Agosto 2025	111	61	50	55%	45%	5	5%	57	13	44
Segundo Taller de Actualización de la NDC	Septiembre 2025	174	91	83	52%	48%	17	10%	65	14	51
Tercer Taller de socialización de la NDC	Octubre 2025	150	81	69	54%	46%	10	7%	45	15	30
Taller Temas transversales	Julio 2025	26	21	5	81%	19%	3	12%	14	12	2
Taller Unidades de género y Pueblos Indígenas NDC 3.0	Septiembre 2025	23	23	0	100%	0%	5	22%	12	11	1
Taller sectorial Energía	Agosto 2025	60	31	29	52%	48%	1	2%	41	13	28
Taller regional Petén	Agosto 2025	29	12	17	41%	59%	0	0	14	5	9

12.1.2 Reuniones bilaterales

Institución	Fecha
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	29-may-2025
Consejo Nacional de Áreas Protegidas	30-may-2025
Instituto Nacional de Bosques	13-jun-2025
Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala	04-jun-2025
UNICEF	05-jun-2025
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación	06-jun-2025
World Resources Institute	06-jun-2025
Instituto Nacional de Bosques, Universidad del Valle de Gua.	11-jun-2025
Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología	17-jun-2025
Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres	18-jun-2025
Asociación de Comunidades Forestales	20-jun-2025
FAO	23-jun-2025
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático	27-jun-2025
Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	27-jun-2025
Cruz Roja	01-jul-2025
UNICEF	01-jul-2025
Fundación para el Ecodesarrollo y la Conservación	02-jul-2025
MICIVI, Dirección de Caminos	02-jul-2025
Consejo Nacional de Áreas Protegidas	03-jul-2025
Fondo Social de Solidaridad	09-jul-2025
PROVIAL	09-jul-2025
COVIAL	09-jul-2025

Institución	Fecha
OMS	15-jul-2025
Defensores de la naturaleza	11-ago-2025
World Vision	12-ago-2025
Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza	29-ago-2025
MAGA	2-Sep-2025
MSPAS	3-Sep-2025
MARN (DIGARDS)	8-Sep-2025
MEM	8-Sep-2025
INAB, CONAP, MARN	9-Sep-2025
FSS y DGC	4-Sep-2025
INAB	9-Sep-2025
CONAP	11-Sep-2025
CIV – DGT	10-Sep-2025
MARN	8-Sep-2025
SESAN, MSPAS y MAGA	10-Sep-2025
INAB	6-Oct-2025
Municipalidad de Guatemala	13-Oct-2025
MAGA	14-Oct-2025
Municipalidad de Guatemala	14-Oct-2025
CONAP	14-Oct-2025
INAB, CONAP	24-Oct-2025

12.1.3 Metodología de Factibilidad Multidimensional

Dimensiones e Indicadores para Mitigación

Dimensión	Indicador
Geofísica	Potencial físico
	Recursos geofísicos
	Uso de suelo
Ambiental-ecológica	Contaminación ambiental
	Desechos tóxicos, ecotoxicidad, eutroficación
	Calidad y cantidad de agua
	Biodiversidad
Tecnológica	Simplicidad (facilidad de uso)
	Escalabilidad de la tecnología
	Madurez de la tecnología
Económica	Costos en 2030 y a largo plazo
	Efectos en empleo y crecimiento económico
Sociocultural	Aceptación pública
	Efectos en salud y bienestar
	Efectos distribucionales
	Incorporación de pueblos y conocimiento indígena
	Equidad de género
Institucional	Aceptación política
	Capacidad institucional, gobernanza, coordinación intersectorial
	Capacidad legal y administrativa

Dimensiones e Indicadores para Adaptación

Dimensión	Indicador
Geofísica	Factibilidad física
	Potencial de reducción de riesgos
	Potencial para mejorar cambio de uso de suelo
Ambiental-ecológica	Capacidad ecológica
	Capacidad de adaptación/resiliencia
Tecnológica	Disponibilidad de recurso técnico
	Potencial de mitigación de riesgos
Económica	Potencial de reducción de vulnerabilidad socioeconómica
	Potencial de empleos y mejora en productividad
	Viabilidad microeconómica
	Viabilidad macroeconómica
Sociocultural	Aceptabilidad sociocultural
	Co-beneficios sociales (por ejemplo, educación y salud)
	Inclusividad social y sub-nacional
	Equidad de género
	Equidad intergeneracional
	Incorporación de pueblos y conocimiento indígena
Institucional	Aceptabilidad política
	Aceptabilidad legal y regulatoria
	Potencial de transparencia

12.1.4 Ejemplo de ficha NDC

Sector:					
Acción:					
Instituciones/ actores responsable de implementar			Actores Asociados		
Indicadores, incluyendo fuente del dato		Actores responsable de generar indicador		Meta 1, estimada al 2030 (adaptación) / 2035 (mitigación)	
Indicadores, incluyendo fuente del dato		Actores responsable de generar indicador		Meta 2, estimada al 2030 (adaptación) / 2035 (mitigación)	
Indicadores, incluyendo fuente del dato		Actores responsable de generar indicador		Meta 3, estimada al 2030 (adaptación) / 2035 (mitigación)	
Riesgos al implementar					
Co-beneficios entre mitigación y adaptación/ consideraciones de maladaptación					
Marcos habilitantes					
Relación con otros sectores					

12.1.5 Ejemplo de ficha de temas transversales

Sector:			
Acción:			
Categoría	**Afectación negativa actual/futura**	**Actores relevantes**	**Estrategias y mecanismos de seguimiento**
Género			
Pueblos Indígenas			
Juventud y niñez			
Personas con discapacidad			
Adultos mayores			
Relación con otros sectores			

12.1.6 Preguntas guía de Diálogo Intersectorial

Interacciones

- ¿Qué acción de otro sector beneficia o vulnera a mi sector? ¿Cómo?
- ¿Qué decisiones o políticas de mi sector podrían tener efectos en otros sectores?

Colaboración

- ¿En qué áreas podríamos trabajar en conjunto con otros sectores?
- ¿Qué alianzas o mecanismos facilitarían esa colaboración?

Riesgos y barreras

- ¿Qué obstáculos existen para la coordinación entre sectores?
- ¿Qué riesgos corremos si trabajamos de forma aislada?

Visión común

- ¿Qué visión compartida podríamos construir desde nuestros sectores?
- ¿Cómo priorizar acciones de forma conjunta?

Gobernanza y comunicación

- ¿Qué mecanismos de comunicación o coordinación podrían fortalecer el trabajo entre sectores?
- ¿Qué espacios intersectoriales deberían fortalecerse o crearse?

12.1.7 Preguntas guía de temas transversales

1. ¿Cómo están integrando temas transversales (¿género, Pueblos Indígenas, juventudes, persona mayor, personas con discapacidad?
2. ¿Qué barreras enfrentan las (mujeres, personas adultas o mayores, personas con discapacidad, etc.) en mi sector que podrían eliminarse con apoyo o coordinación intersectorial?
3. ¿Cómo podría mi sector contribuir a cerrar brechas de género y su interseccionalidad en otro sector vinculado?
4. ¿Qué acción de otro sector podría vulnerar derechos o prácticas tradicionales de los Pueblos Indígenas en mi sector?
5. ¿Cómo se puede incorporar el conocimiento indígena o ancestral para mejorar la efectividad de la acción propuesta?
6. ¿Cómo puede el involucramiento de mujeres, Pueblos Indígenas, jóvenes, adultos mayores y personas con discapacidad mejorar la efectividad de las acciones mientras se reduce su vulnerabilidad?

12.2 Matrices Sectoriales

12.2.1 Sector Ecosistemas, Biodiversidad y Tierras Forestales

ET-1: Reducir la deforestación e incrementar la ganancia forestal

ET-1	**Implementar conservación de bosques y manejo sostenible de bosques**		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2035, se alcanza una deforestación neta cero (0 %), con una ganancia neta de 2,161 hectáreas.	Deforestación neta anual (ha y %), calculada como la ganancia forestal menos la deforestación bruta	2022
	Al 2035, se reduce la tasa de deforestación bruta a 0.62 % anual (20,833 hectáreas).	Tasa anual de deforestación bruta (% y ha) respecto a la superficie de tierras forestales.	2022
	Al 2035, se alcanza una ganancia forestal de 22,994 hectáreas anuales.	Superficie anual de tierras convertidas en tierras forestales (ha/año).	2022
	Al 2035, se reducen en 49 % las emisiones netas del sector UTCUTS respecto al escenario tendencial (BAU).	Emisiones netas del sector UTCUTS (kt CO_2 eq) reportadas en el INGEI, comparadas con el BAU 2035 (32,198.1 kt CO_2 eq).	2022
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
•INAB •CONAP •MARN		• MAGA • Ministerio de Gobernación • Ministerio de la Defensa Nacional • SECONRED • GIMBUT • Asociación de Reservas Naturales Privadas de Guatemala (ARNPG) • Coadministradores de AP • Municipalidades • Concesionarios Forestales • Asociaciones comunitarias • Academia • Arrendatarios • Propietarios y poseedores de tierras forestales • Tierras comunales • Parcialidades • Mancomunidades • ONG	

ET-1	Implementar conservación de bosques y manejo sostenible de bosques
Riesgos	• Insuficiencia de financiamiento sostenido para control, vigilancia y protección forestal • Incendios forestales y eventos climáticos extremos. • Presión por expansión agrícola y ganadera. • Conflictos de tenencia de tierra. • Limitaciones presupuestarias para incentivos forestales. • Diferencias metodológicas entre fuentes de información sobre cobertura forestal que pueden dificultar el seguimiento.
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	La reducción de la deforestación y el incremento de la ganancia forestal capturan y almacenan carbono, reduciendo las emisiones netas de GEI. Al mismo tiempo, el mantenimiento y la recuperación de la cobertura forestal protegen cuencas hidrográficas, regulan el clima local y reducen la vulnerabilidad del territorio ante deslizamientos, sequías e inundaciones, fortaleciendo así la resiliencia de los ecosistemas y las comunidades que dependen de ellos.
Implicaciones con otros sectores/ sistemas	• **Agricultura, Ganadería y Alimentación:** los ecosistemas y la biodiversidad sostienen procesos clave como la polinización, la fertilidad de los suelos y la regulación hídrica. • **Recursos Hídricos:** fortalece la regulación del ciclo hidrológico, mejora la disponibilidad y calidad del agua, reduce riesgos de inundaciones y erosión, y contribuye a la gestión integrada de cuencas. • **Salud Humana:** mejora la calidad del aire y contribuyen a la calidad ambiental, la regulación climática y la disponibilidad de agua, factores que inciden positivamente en la salud y el bienestar de las poblaciones. • **Transporte:** reduce la vulnerabilidad de la infraestructura vial y de transporte frente a deslizamientos, inundaciones, erosión y pérdida de suelos, contribuyendo a una mayor resiliencia territorial. • **Energía:** El manejo sostenible de los recursos forestales contribuye a la provisión de fuentes alternativas de leña y biomasa, mientras que la conservación de cuencas favorece la disponibilidad de agua para la generación hidroeléctrica y fortalece la seguridad energética.

ET-2: Implementar sistemas agroforestales

<table>
<tr><th>ET-2</th><th colspan="3">Implementar sistemas agroforestales</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Meta, indicador y año base</td><td>Al 2035, se implementan 12,000 hectáreas adicionales de sistemas agroforestales</td><td>Hectáreas de sistemas agroforestales implementados</td><td rowspan="2">2025</td></tr>
<tr><td>Al 2035, se han establecido 9,000 hectáreas con alguna modalidad de sistemas silvopastoriles (1,000 Ha anuales)</td><td>Hectáreas de sistemas silvopastoriles implementados</td></tr>
<tr><th colspan="2">Responsables de implementar</th><th colspan="2">Actores asociados</th></tr>
<tr><td colspan="2">• INAB
• MAGA</td><td colspan="2">Mesa Técnica de Ganadería Sostenible de Petén (MAGA–VIPETEN) integrada por:
• Rainforest Alliance
• CATIE
• FAO
• The Nature Conservancy (TNC)
• Wildlife Conservation Society (WCS)
• WWF
• Fundación NPV
• Fundación ProPetén
• ACOFOP
• Organizaciones Ganaderas Municipales
• Municipalidades
• FEGAGUATE
• Cámara de Productores de Leche de Guatemala</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• Eventos extremos.
• La falta de certeza jurídica de la tenencia de la tierra puede limitar acceso a Probosque, aunque PINPEP también tiene modalidad de Sistemas Silvopastoriles.
• Las personas y familias ganaderas necesitan acceso a recursos económicos para la inversión inicial.
• Las acciones se plantean bajo el supuesto de que los productores mantienen el interés, están dispuestos a realizar las transformaciones y compartir información.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">Los sistemas agroforestales y silvopastoriles capturan carbono al integrar árboles en paisajes productivos, contribuyendo a la mitigación de GEI. A la vez, mejoran la resiliencia de los sistemas agrícolas y ganaderos frente a la variabilidad climática al conservar la humedad del suelo, reducir la erosión, apoyar la recarga hídrica y favorecer la conectividad de ecosistemas.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">•Agricultura, Ganadería y Alimentación: fortalecen la productividad agrícola y ganadera, mejoran la seguridad alimentaria y favorecen la resiliencia de los medios de vida rurales.

•Recursos Hídricos: fortalece la regulación del ciclo hidrológico, mejora la disponibilidad y calidad del agua, reduce riesgos de inundaciones y erosión.</td></tr>
</table>

ET-3: Incorporar el enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas en los instrumentos de planificación institucional y sectorial de las entidades rectoras

<table>
<tr><th>ET-3</th><th colspan="3">Incorporar el enfoque de AbE en los instrumentos de planificación institucional y sectorial de las entidades rectoras</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Meta, indicador y año base</td><td>Al 2030, el enfoque de AbE se institucionaliza en la planificación de las cuatro instituciones rectoras</td><td>Número de instituciones rectoras que han incorporado el enfoque de AbE en sus instrumentos de planificación institucional.</td><td rowspan="2">2025 (0 instituciones y funcionarios participando en el 2025)</td></tr>
<tr><td>Al 2030, se alcanzan al menos 200 funcionarios/as con capacidades fortalecidas para acompañar su implementación en territorio y en los procesos de planificación y presupuesto territorial</td><td>Número de funcionarios públicos capacitados para acompañar la implementación del enfoque AbE y su incorporación en procesos de planificación y presupuesto territorial.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Responsables de implementar</th><th colspan="2">Actores asociados</th></tr>
<tr><td colspan="2">• MARN
• MAGA
• CONAP
• INAB
• SEGEPLAN</td><td colspan="2">• Municipalidades
• MINFIN</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• Rotación y cambio periódico del personal institucional
• Dependencia de cooperación internacional
• Limitada articulación con gobiernos locales
• Ausencia de financiamiento sostenido para seguimiento posterior.
• No operatividad del SNICC o falta de normativa que respalde el sistema.
• Falta de consideración, participación o acuerdo de los Pueblos Indígenas y otros actores locales.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">La institucionalización del enfoque de AbE genera indirectamente co-beneficios de mitigación al preservar bosques y humedales, al tiempo que aumenta la resiliencia territorial frente a amenazas climáticas mediante soluciones basadas en la naturaleza.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">•Agricultura, ganadería y alimentación, recursos hídricos, transporte y salud: el enfoque AbE es transversal y fortalece adaptación territorial mediante soluciones basadas en la naturaleza.</td></tr>
</table>

ET-4: Elaborar y validar una metodología nacional de MEL para la AbE, con indicadores básicos y protocolo de flujo de información interinstitucional

<table>
<tr><th>ET-4</th><th colspan="3">Elaborar y validar una metodología nacional de MEL para la AbE, con indicadores básicos y protocolo de flujo de información interinstitucional</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Meta, indicador y año base</td><td>Al 2027, la metodología se encuentra aprobada y publicada</td><td>Metodología nacional de MEL para AbE, elaborada, validada y aprobada</td><td rowspan="4">N/A</td></tr>
<tr><td>Al 2028, se tienen definidos los indicadores para el MEL de la AbE</td><td>Documento con indicadores de AbE para el sistema MEL definidos y consensuados a nivel interinstitucional</td></tr>
<tr><td>Al 2030, se tienen protocolos validados y en uso por al menos tres instituciones</td><td>Número de protocolos interinstitucionales formalizados para reporte de AbE</td></tr>
<tr><td>Al 2030, se capacitan personas funcionarias públicas para aplicar la metodología nacional de MEL para la AbE</td><td>Número de personas funcionarios públicos capacitados en la aplicación de la metodología nacional de MEL para AbE</td></tr>
<tr><th colspan="2">Responsables de implementar</th><th colspan="2">Actores asociados</th></tr>
<tr><td colspan="2">• MARN
• MAGA
• CONAP
• INAB
• SEGEPLAN</td><td colspan="2">• Municipalidades
• MINFIN</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• Rotación y cambio periódico de personal institucional
• Dependencia de cooperación internacional
• Limitada articulación con gobiernos locales
• Ausencia de financiamiento sostenido para seguimiento posterior.
• No operatividad del Sistema Nacional de Información del Cambio Climático o falta de normativa que respalde el sistema.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación/mitigación/maladaptación</td><td colspan="3">La institucionalización del enfoque de AbE y desarrollar una metodología MEL apropiada genera indirectamente co-beneficios de mitigación al preservar bosques y humedales, al tiempo que aumenta la resiliencia territorial frente a amenazas climáticas mediante soluciones basadas en la naturaleza.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">Agricultura, ganadería y alimentación, recursos hídricos, transporte y salud: el enfoque AbE es transversal y fortalece adaptación territorial mediante soluciones basadas en la naturaleza.</td></tr>
</table>

ET-5 Conservar o restaurar el ecosistema de mangle respecto a la línea base del año 2020

ET-5	**Conservar o restaurar el ecosistema de mangle respecto a la línea base del año 2020**		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2035, se mantiene la cobertura de mangle con respecto a la línea base del 2020	Hectáreas de cobertura de mangle que permanecen respecto al año de referencia	2020
	Al 2035, se incorporan 100 hectáreas anuales de mangle a procesos de restauración	Hectáreas de cobertura de mangle en proceso de restauración	2025
	Al 2030, se establece un diagnóstico de la tala ilegal de mangle	Diagnóstico sobre la tala ilegal de mangle elaborados y publicados	2025
	Al 2030, se cuenta con la lista de especies presentes en ecosistema manglar dentro de áreas protegidas.	Listado de especies de fauna y flora presentes en el ecosistema de mangle, dentro de áreas protegidas, elaborado y validado	N/A
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
• MARN • INAB • CONAP		• CONAP • MARN • Mesas locales de mangle • Ministerio de Defensa • Academia • Municipalidades • ONG • AMASURLI • Mesas técnicas para la gestión integral de ZMC del Pacífico y del Caribe • Mesa técnica del mangle • Mesa técnica de restauración • Sector privado • Reservas naturales privadas • CECON-USAC • Red de Restauración de la Costa Sur	
Riesgos	• Potenciales limitaciones de presupuesto. • Social: riesgo de áreas invadidas, lo cual genera la necesidad de un fortalecimiento de la presencia del Estado. • Es necesario fortalecer el monitoreo y evaluación. • Eventos climáticos extremos que pueden impactar el progreso de las acciones.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	Los manglares son ecosistemas de alto almacenamiento de carbono (carbono azul), por lo que su conservación y restauración contribuye directamente a la mitigación de GEI. Al mismo tiempo, actúan como barreras naturales frente a tormentas, mareas y erosión costera, aumentando la resiliencia de las comunidades marino-costeras y a la biodiversidad ante los impactos crecientes del cambio climático.		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **Agricultura, ganadería y alimentación:** aumento en la productividad de especies para consumo local, favoreciendo la seguridad alimentaria. • **Recursos h**ídricos: mejora regulación hídrica y calidad del agua en zonas costeras y estuarios.		

ET-6 Mantener el índice de salud arrecifal respecto a la línea base del año 2020

<table>
<tr><th>ET-6</th><th colspan="3">Mantener el índice de salud arrecifal respecto a la línea base del año 2020</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Meta, indicador y año base</td><td>Al 2030, se mantiene el índice de salud arrecifal de Guatemala, respecto a la línea base del 2020</td><td>• Índice de salud arrecifal (Reef Health Index – RHI) para Guatemala
• Cobertura de corales (% de cobertura)
• Cobertura de macroalgas carnosas
• Peces herbívoros
• Peces comerciales
• Blanqueamiento de coral
• Mapeo de la enfermedad de pérdida de tejido en corales duros</td><td>2020</td></tr>
<tr><td>Al 2030, se realizan 120 inspecciones (24 inspecciones anuales) a embarcaciones pesqueras en zonas del sistema arrecifal mesoamericano</td><td>Número de inspecciones realizadas a embarcaciones pesqueras en zonas del sistema arrecifal mesoamericano.</td><td>2025</td></tr>
<tr><th colspan="2">Responsables de implementar</th><th colspan="2">Actores asociados</th></tr>
<tr><td colspan="2">• CONAP
• DIPESCA (MAGA)</td><td colspan="2">• Healthy Reefs Initiative
• MARFUND
• MARN
• ONGs
• Academia
• DIGEMAR
• MINDEF
• DIPRONA</td></tr>
<tr><th>Riesgos</th><td colspan="3">• Eventos climáticos extremos (La Niña y El Niño).
• Dependencia de una sola institución.
• Falta de limitación territorial marítima.</td></tr>
<tr><th>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</th><td colspan="3">Los arrecifes coralinos saludables participan en el ciclo del carbono. Mantener su índice de salud es principalmente una acción de adaptación que protege los medios de vida de las comunidades pesqueras y contribuye a la resiliencia de los ecosistemas marinos frente al aumento de temperatura y acidificación de los océanos.</td></tr>
<tr><th>Implicaciones con otros sectores/sistemas</th><td colspan="3">• Agricultura, ganadería y alimentación: protege recursos pesqueros y seguridad alimentaria costera.
• Recursos hídricos: depende de adecuada gestión de cuencas y control de escorrentías y sedimentos.</td></tr>
</table>

ET-7 Fortalecimiento del cumplimiento y control de pesquerías priorizadas

ET-7	**Fortalecimiento del cumplimiento y control de pesquerías priorizadas**		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2030, se habrán capacitado 4,620 personas pescadoras (924 personas por año), con datos desagregados, en el cumplimiento de la legislación nacional y las regulaciones regionales	Número de personas pescadoras capacitadas para el cumplimiento de la legislación nacional y regulaciones regionales	2020
	Al 2030, se realizan 375 inspecciones (75 inspecciones anuales) a embarcaciones pesqueras	Número de inspecciones a embarcaciones pesqueras	2025
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
• DIPESCA (MAGA)		• Grupos pesqueros • Cooperativas • FUNDAECO • Fundación Mundo Azul • WCS • Academia • Ministerio de Defensa • CONAP	
Riesgos	• Rotación y falta de personal de DIPESCA • Falta de dotación de insumos, presupuesto y embarcaciones para las actividades que realiza DIPESCA • Falta de actualización de convenios entre Ministerio de la Defensa (Comando Naval) y Ministerio de Gobernación (DIPRONA) para coordinación de actividades de monitoreo e inspecciones a embarcaciones pesqueras.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	El fortalecimiento del control pesquero es principalmente una acción de adaptación que busca proteger la biodiversidad marina, y mantener la integridad de ecosistemas marinos que ofrecen servicios de regulación del carbono y resiliencia costera.		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **Agricultura, ganadería y alimentación**: protege recursos pesqueros y seguridad alimentaria costera.		

12.2.2. Sector Energía

E-1: Incrementar la capacidad instalada de proyectos de energía renovable y de bajas emisiones para generación eléctrica

<table>
<tr><th>E-1</th><th colspan="3">Incrementar la capacidad instalada de proyectos de energía renovable y de bajas emisiones para generación eléctrica</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="5">Meta, indicador y año base</td><td rowspan="3">Al 2035, al menos el 80% de la energía eléctrica es generada a partir de fuentes renovables</td><td>Número de GWh generados a partir de fuentes de energía renovables</td><td rowspan="5">2025</td></tr>
<tr><td>Porcentaje de energía eléctrica generada proveniente de fuentes renovables</td></tr>
<tr><td>Emisiones en CO2eq evitadas por el subsector eléctrico</td></tr>
<tr><td>Al 2035, se aumenta en al menos 1,000 MW adicionales la capacidad instalada de energías renovables en el sistema eléctrico nacional</td><td>Número de MW de capacidad instalada de energías renovables en el sistema eléctrico nacional a partir del 2025</td></tr>
<tr><td>Al 2035, se habrá evaluado el potencial de tecnologías de generación eléctrica de bajas emisiones, incluyendo el gas natural, el hidrógeno verde, la energía nuclear y otras tecnologías emergentes, considerando su viabilidad técnica, económica, ambiental y social.</td><td>Número de estudios y análisis realizados para evaluar el potencial y la viabilidad técnica, económica, ambiental y social de fuentes de energía y tecnologías de bajas emisiones.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Responsables de implementar</td><td colspan="2">Actores asociados</td></tr>
<tr><td colspan="2">• MEM
• INDE
• Agentes y participantes del subsector eléctrico</td><td colspan="2">• CNEE
• AMM
• MARN
• INAB
• Municipalidades
• CONAP
• Asociaciones del subsector eléctrico
• Sector privado</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• Procesos de Licitaciones no alineadas a la política pública o necesidades actuales del país.
• Condiciones climáticas que afecten la disponibilidad de las fuentes de energía renovable.
• Discrecionalidad en autorizaciones y/o permisos.
• Conflictividad social.
• Limitada infraestructura para el transporte y distribución de energía.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">La expansión de energías renovables reduce directamente las emisiones de GEI del sistema eléctrico nacional al desplazar generación térmica basada en combustibles fósiles. Sin embargo, si el enfoque es solo generación hidroeléctrica podría impactarse la seguridad energética debido al creciente estrés hídrico provocado por los impactos del cambio climático. Por otro lado, la instalación de infraestructura podría resultar en deforestación, impactos en ecosistemas e impactos sociales negativos en comunidades aledañas (por ejemplo, desplazamientos).</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">• Transporte: debe considerar el aumento de demanda eléctrica asociado a la electromovilidad. Requiere ampliación y fortalecimiento de redes de transmisión y distribución eléctrica.
• Recursos hídricos: la generación hidroeléctrica depende de la disponibilidad y regulación hídrica de cuencas.
• Salud humana: mejora la calidad del aire al reducir generación térmica basada en combustibles fósiles.
• Agricultura, ganadería y alimentación: fortalece acceso energético para actividades productivas y sistemas agroindustriales.
• EBTF: expansión de infraestructura energética puede generar deforestación e impactos ecosistémicos si no se planifica adecuadamente.</td></tr>
</table>

E-2: Establecer el Sistema Nacional de Información de Consumo Energético (SNIEE).

<table>
<tr><th>E-2</th><th colspan="3">Establecer el Sistema Nacional de Información de Consumo Energético (SNIEE)</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Meta, indicador y año base</td><td rowspan="2">Al 2029, se cuenta con la línea base nacional de consumo energético desagregada, incluyendo información de sectores como residencial, industria, transporte y comercios y servicios, esto como insumo para establecer indicadores de intensidad energética</td><td>Número de actores (desagregado por sexo) que participan activamente proporcionando información para la construcción de la línea base nacional de consumo energético</td><td rowspan="3">N/A</td></tr>
<tr><td>Número de sectores con línea base de consumo energético validada</td></tr>
<tr><td>Al 2030, se establece y reporta al menos cinco indicadores de intensidad energética en el nivel nacional y sectorial (residencial, industrial, transporte, comercios y servicios), como base para el seguimiento de la eficiencia energética del país</td><td>Número de indicadores de intensidad energética oficiales publicados</td></tr>
<tr><th colspan="2">Responsables de implementar</th><th colspan="2">Actores asociados</th></tr>
<tr><td colspan="2">• MEM
• INE</td><td colspan="2">• SAT
• Empresas distribuidoras de energía eléctrica, GLP, gasolina, combustibles
• Industrias y comercios
• Gremiales y cámaras
• OLADE
• IRENA</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• Escasa comunicación entre los sectores.
• Falta de mecanismos para la recopilación de datos.
• Limitada capacidad técnica de algunos sectores para recopilar datos.
• Veracidad y calidad de datos.
• El proceso será voluntario. Por tanto, será necesario un proceso de socialización robusto e inclusivo.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">El SNIEE es una acción principalmente de mitigación que pretende habilitar que se genere la base de datos necesaria para diseñar e implementar medidas de eficiencia energética, con potencial de reducción de emisiones en todos los sectores de la economía. Al mismo tiempo, fortalece la adaptación al generar la información necesaria para identificar vulnerabilidades energéticas, y reducir los problemas de acceso a la electricidad de hogares y servicios esenciales ante eventos extremos.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">• Transporte: permite monitorear consumo energético y diseñar medidas de eficiencia para movilidad sostenible. Mejora planificación energética de edificios, ciudades e infraestructura crítica.
• Salud humana: fortalece continuidad de servicios esenciales y reduce vulnerabilidad energética ante eventos extremos.
• Agricultura, ganadería y alimentación: facilita identificación de vulnerabilidades y eficiencia energética en sistemas productivos.</td></tr>
</table>

E-3: Energización rural resiliente a través de soluciones sostenibles que garanticen el acceso a la energía.

<table>
<tr><th>E-3</th><th colspan="3">Energización rural resiliente a través de soluciones sostenibles que garanticen el acceso a la energía</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="6">Meta, indicador y año base</td><td rowspan="3">Al 2035, 47,000 hogares adicionales cuentan con acceso a energía eléctrica mediante soluciones sostenibles, priorizando aquellas basadas en fuentes renovables.</td><td>Índice de acceso a la energía eléctrica</td><td rowspan="6">2025</td></tr>
<tr><td>Número de hogares con acceso a energía eléctrica</td></tr>
<tr><td>Número kilómetros de red construidos</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Al 2035, se impulsa la adopción de tecnologías energéticas más eficientes en el uso de la leña, así como tecnologías basadas en combustibles alternativos, con el fin de atender necesidades rurales de cocción, calefacción y usos productivos.</td><td>Número de soluciones limpias y eficientes de cocción y usos productivos implementadas, con desagregación por sexo de las personas beneficiarias</td></tr>
<tr><td>Porcentaje de proyectos de energización rural resiliente que incorporan criterios de priorización para hogares en condición de vulnerabilidad</td></tr>
<tr><td>Número de hogares con acceso a tecnologías eficientes y funcionales de cocción y usos productivos, desagregado por sexo de la persona jefa del hogar.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Responsables de implementar</td><td colspan="2">Actores asociados</td></tr>
<tr><td colspan="2">• MEM
• INDE
• INAB
• MARN
• MIDES
• Municipalidades
• SISCODES</td><td colspan="2">• MAGA
• SEGEPLAN
• MINFIN
• CNEE
• Sector privado y asociaciones
• alcaldías indígenas
• organizaciones comunitarias</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• Usos no adecuados de las soluciones implementadas.
• Falta de adaptación de la normativa existente.
• Resistencia de las comunidades a la implementación de las soluciones.
• Tecnología poco asequible.
• Obsolescencia de las tecnologías.
• Impactos del cambio climático.
• Falta de capacitación técnica, y barrera de educación.
• Procesos burocráticos del acceso a financiamiento</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">Ampliar el acceso a soluciones sostenibles en zonas rurales reduce las emisiones derivadas del uso de leña y combustibles fósiles, contribuyendo a la mitigación. A la vez, garantiza que las comunidades rurales cuenten con fuentes de energía confiables frente a eventos climáticos extremos, mejorando su resiliencia, su salud y la continuidad de sus actividades en condiciones de cambio climático. La selección de tecnologías inapropiadas o el uso incorrecto de tecnologías sostenibles puede limitar el impacto de esta acción.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">• EBTF: reduce dependencia de leña y disminuye presión sobre bosques y degradación forestal.
• Salud humana: disminuye contaminación intradomiciliaria y enfermedades respiratorias asociadas al uso de leña.
• Agricultura, ganadería y alimentación: mejora continuidad de actividades productivas rurales mediante acceso energético confiable. Facilita que las mujeres rurales fortalezcan sus emprendimientos y actividades económicas, promoviendo su autonomía económica y una mayor participación en las cadenas de valor.</td></tr>
</table>

E-4: Determinación de la línea base y caracterización del uso y consumo de leña

<table>
<tr><th>E-4</th><th colspan="3">Determinación de la línea base y caracterización del uso y consumo de leña</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Meta, indicador y año base</td><td>Al 2030, se genera la línea base y caracterización de la oferta y consumo de leña a nivel nacional</td><td>Documento de línea base y caracterización del consumo y oferta de leña por departamento, incorporando datos con enfoque de género.

*Se integrarán factores sociales de género y con pertinencia cultura, identificando diferencias en los patrones de consumo, acceso, uso y necesidades energéticas de mujeres y hombres.</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Al 2030, se genera la línea base y caracterización de la oferta y adopción de tecnologías alternativas al uso de leña</td><td>Documento de línea base y caracterización de la oferta y adopción de tecnologías más eficientes en uso de la leña o tecnologías que utilicen combustibles alternativos al uso de la leña a nivel nacional, incorporando información desagregada por sexo y análisis de los patrones de adopción con enfoque de género.</td><td>-</td></tr>
<tr><th colspan="2">Responsables de implementar</th><th colspan="2">Actores asociados</th></tr>
<tr><td colspan="2">• MEM
• INAB
• CONAP
• INE
• Municipalidades</td><td colspan="2">• MARN
• SEGEPLAN
• MSPAS
• MAGA
• EEGSA
• MIDES
• MAF uso eficiente de leña – BID
• Mancomunidades
• Sector privado
• Academia
• Implementadores de proyectos
• Comisión Nacional de estadística
• OCSE: oficinas de coordinación sectorial de estadística del INE
• Fabricantes de estufas mejoradas</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• Necesidad de fortalecer coordinación intersectorial.
• Limitante en capacidad financiera.
• Falta de Recursos técnicos y de capacidades</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">Conocer con precisión el uso y consumo de leña permite diseñar intervenciones focalizadas para reducir la deforestación y degradación, así como las emisiones asociadas al uso ineficiente de leña, apoyando la mitigación. Simultáneamente, esta información es necesaria para orientar medidas de adaptación que reduzcan la vulnerabilidad de los hogares frente a la degradación forestal, mejore la salud de las personas, y reduzca la vulnerabilidad de los ecosistemas ante la deforestación y degradación.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">• EBTF: permite diseñar intervenciones para reducir deforestación y degradación forestal asociadas al consumo de leña.
• Salud humana: orienta transición hacia tecnologías limpias que reduzcan contaminación intradomiciliaria y riesgos sanitarios.
• Agricultura, ganadería y alimentación y medios rurales: fortalece estrategias de acceso energético sostenible en territorios rurales.</td></tr>
</table>

12.2.3 Sector Transporte

T-1: Implementación de la mezcla de gasolinas con 10% de etanol (E10).

<table>
<tr><th>T-1</th><th colspan="3">Implementación de la mezcla de gasolinas con 10% de etanol</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Meta, indicador y año base</td><td rowspan="3">Al 2035, se mantiene la implementación de la mezcla de etanol en las gasolinas en una proporción mínima de 10 % (E10), iniciada en 2026.</td><td>Porcentaje de etanol incorporado en la gasolina</td><td rowspan="3">2026</td></tr>
<tr><td>Número de litros de etanol incorporado a la gasolina por año</td></tr>
<tr><td>Número de toneladas de emisiones evitadas por uso de etanol en el combustible en CO_{2eq}.</td></tr>
<tr><th colspan="2">Responsables de implementar</th><th colspan="2">Actores asociados</th></tr>
<tr><td colspan="2">• MEM
• Sector privado (importadores de combustibles, productores y proveedores de alcohol)</td><td colspan="2">• MINFIN
• SAT
• Actores de la cadena de comercialización de combustibles
• MARN</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">Desinformación y percepción negativa de la población</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">La incorporación de etanol en la gasolina reduce parcialmente las emisiones de GEI del transporte al sustituir combustibles fósiles por un componente de origen renovable. Además, disminuye la dependencia del país de derivados del petróleo importados, reduciendo la vulnerabilidad del sector ante disrupciones en la cadena de suministro asociadas a eventos climáticos y geopolíticos, y mejora la salud de la población al tener un impacto en la calidad del aire.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">• Agricultura, ganadería y alimentación: puede generar competencia por el uso de la tierra para producción de cultivos destinados a etanol, con implicaciones sobre seguridad alimentaria.
• Salud humana: mejora la calidad del aire y reduce impactos asociados a contaminación atmosférica.
• Energía: reduce dependencia de combustibles fósiles importados y fortalece seguridad energética.</td></tr>
</table>

T-2: Crecimiento de la electromovilidad

<table>
<tr><th>T-2</th><th colspan="3">Crecimiento de la electromovilidad</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Meta, indicador y año base</td><td>Al año 2035, se han incorporado 10,000 vehículos eléctricos adicionales al parque vehicular nacional respecto a la línea base de 2025.</td><td>Cantidad de vehículos eléctricos</td><td>2025</td></tr>
<tr><td>Al año 2035, se han incorporado 20,000 vehículos híbridos adicionales al parque vehicular nacional respecto a la línea base de 2025.</td><td>Cantidad de vehículos híbridos</td><td>2025</td></tr>
<tr><td colspan="2">Responsables de implementar</td><td colspan="2">Actores asociados</td></tr>
<tr><td colspan="2">• MEM</td><td colspan="2">• MINFIN
• Sector privado</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• Desinformación y desconocimiento por parte de la población.
• Falta de información clara y adecuada hacia cámaras y asociaciones, lo cual podría generar resistencia, interpretaciones erróneas o retraso en la adopción de las acciones.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación / mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">La incorporación de vehículos eléctricos e híbridos al parque vehicular reduce las emisiones de GEI del transporte terrestre. También, disminuye la dependencia del país de derivados del petróleo importados, reduciendo la vulnerabilidad del sector ante disrupciones en la cadena de suministro asociadas a eventos climáticos y geopolíticos, y mejora la salud de la población al tener un impacto en la calidad del aire. Para garantizar el impacto positivo de esta acción se debe utilizar energía renovable y gestionar apropiadamente los residuos (por ejemplo, baterías). Para que esta medida tenga un impacto en mitigación, debe garantizarse la sustitución de vehículos de combustión interna.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">• Energía: incrementa la demanda de electricidad y requiere expansión de infraestructura eléctrica y de carga.
• Transporte: demanda instalación de cargadores y adecuación de infraestructura vial y urbana.
• Residuos: requiere gestión adecuada de baterías y otros residuos tecnológicos.
• Salud humana: mejora la calidad del aire y reduce contaminación atmosférica urbana.</td></tr>
</table>

Nota 1: La línea base a septiembre de 2025 es de 4,451 vehículos eléctricos y 15,975 vehículos híbridos.

Nota 2: El término “vehículo” incluye autobuses, buses, microbuses, automóviles, camiones, cabezales, transporte de carga, camionetas, camionetillas y paneles, motocicletas y pick up.

T-3: Crecimiento de participación de transporte no motorizado de personas

<table>
<tr><th colspan="2">T-3</th><th colspan="2">Crecimiento de participación de transporte no motorizado de personas</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Meta, indicador y año base</td><td rowspan="2">Al 2027, existe una red municipal de ciclovías interconectadas de 45km en el departamento de Guatemala.

Porcentaje de personas usuarias de la red de ciclovías desagregado por sexo</td><td>Kilómetros de ciclovías interconectada construida (DMU)</td><td>2025</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Al 2030, al menos el 85% de la red municipal de ciclovías en el departamento de Guatemala cuenta con estándar técnico mínimo.</td><td>% de red con estándar técnico mínimo (DMU)</td><td>2025</td></tr>
<tr><th colspan="2">Responsables de implementar</th><th colspan="2">Actores asociados</th></tr>
<tr><td colspan="2">• Municipalidad de Guatemala</td><td colspan="2">• MARN
• Policía Municipal de Tránsito
• Alcaldías auxiliares
• Organizaciones ciudadanas de movilidad</td></tr>
<tr><td colspan="2">Riesgos</td><td colspan="2">• Necesidad de garantizar el apropiado mantenimiento.
• Ocupación indebida por parqueos, vehículos motorizados no permitidos y comercio informal.
• Limitaciones presupuestarias.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="2">El fomento de la movilidad no motorizada mediante una red de ciclovías contribuye a reducir las emisiones de GEI al sustituir viajes motorizados por desplazamientos activos de cero emisiones. Adicionalmente, la infraestructura de transporte no motorizado reduce la congestión vehicular, la contaminación del aire y mejora la salud de la población al tener una vida más activa.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="2">• Transporte: implica construcción y mantenimiento de ciclovías y espacios seguros para movilidad activa.
• Salud humana: promueve estilos de vida más activos y reduce enfermedades asociadas a contaminación y sedentarismo. Disminuye emisiones y congestión vehicular, mejorando la calidad del aire.</td></tr>
</table>

T-4: Crecimiento de participación de transporte masivo de personas

T-4	Crecimiento de participación de transporte masivo de personas		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2030, se implementa y opera el Aerómetro en la Ciudad de Guatemala.	Líneas 1 y 2 del aerómetro implementadas	
	Al 2035, el 25% de la flota diésel del Transmetro de la Ciudad de Guatemala será sustituida por unidades eléctricas	Porcentaje de unidades de diésel que han sido sustituidas	2025
	Al 2035, se habrán otorgado licencias de operación a 17 rutas del sistema TuBus	Número de licencias otorgadas	2025
	Al 2035, al menos el 80% de la población del municipio de Guatemala está a menos de 500 metros de un servicio de transporte	Porcentaje de la población con un servicio de transporte a al menos 500 metros	-
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
• Empresa Municipal de Transporte de la Ciudad de Guatemala y sus Áreas de Influencia.		• Fideicomiso de Transporte de la Ciudad de Guatemala.	
Riesgos	• Viabilidad económica para inversión inicial. • Reducción de la demanda de pasajeros en transporte público. • Oferta eléctrica no disponible.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	El incremento en el uso de transporte masivo y la sustitución de buses diésel por buses eléctricos reduce las emisiones de GEI al sustituir vehículos privados hacia opciones colectivas más eficientes y reducir el consumo de combustibles fósiles. Asimismo, tiene implicaciones en la calidad del aire, mejorando la salud de las personas.		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **Energía:** la electrificación parcial de flotas incrementa demanda eléctrica y dependencia de suministro confiable. • **Salud humana**: mejora calidad del aire y reduce exposición a contaminación atmosférica. • **Agricultura, ganadería y alimentación**: puede generar competencia indirecta por uso del suelo e infraestructura urbana. • **Transporte**: requiere expansión y modernización de sistemas de movilidad colectiva.		

T-5: Incorporar medidas de adaptación al cambio climático y soluciones basadas en la naturaleza a escala de paisaje en la red vial existente y nueva

<table>
<tr><th>T-5</th><th colspan="3">Incorporar medidas de adaptación al cambio climático y soluciones basadas en la naturaleza a escala de paisaje en la red vial existente y nueva</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Meta, indicador y año base</td><td>Al 2030, las carreteras Centroamericanas de Guatemala se encuentran integradas al mapa de amenazas de inundaciones, deslizamientos y pérdida de cobertura forestal con puntos críticos identificados.</td><td>Mapas con puntos críticos identificados en las carreteras centroamericanas.</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Al 2030, se incorporan medidas de adaptación en la obra gris y soluciones basadas en la naturaleza a escala de paisaje en la reglamentación, incluyendo manuales de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA) y se actualizan los términos de referencia para la construcción de proyectos nuevos.</td><td>Reglamentación actualizada (que impactará la red vial nueva)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Al 2028, se realiza la planificación del mantenimiento preventivo de puntos críticos en las rutas centroamericanas (CA) para disminución de vulnerabilidades frente a las amenazas identificadas.</td><td>Planificación diseñada</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Al 2030, se habrá ejecutado el 75 % de la planificación de mantenimiento de puntos críticos en las rutas centroamericanas (CA).</td><td>% de ejecución sobre la planificación</td><td>2025</td></tr>
<tr><th colspan="2">Responsables de implementar</th><th colspan="2">Actores asociados</th></tr>
<tr><td colspan="2">• CIV: Caminos, COVIAL, FSS, PROVIAL
• Municipalidades (Direcciones Municipales de Planificación)
• Cámara de la construcción
• MARN (DIGARN: Dirección de Gestión Ambiental y Recursos Naturales).</td><td colspan="2">• SEGEPLAN
• ANAM
• SCEP: Secretaría de Coordinación Ejecutiva de la Presidencia
• CONRED
• CODEDE
• CONAP
• INAB
• IDAEH
• MAGA</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• Omisión de ejecución de las medidas de adaptación al cambio climático por entidades que diseñan, supervisan y construyen.
• Personal limitado en los Ministerios para garantizar el cumplimiento de las medidas de adaptación propuestas en el diseño de las obras de mitigación carreteras.
• La Ley del derecho de vía es necesario actualizarla. La gestión de la adquisición del Derecho de Vía debe considerarse pues puede limitar la posibilidad de implementar las medidas de adaptación, se debe actuar de acuerdo con lo indicado en el Decreto 29-2024 Del congreso de la República, Ley de Infraestructura Vial Prioritaria, en el Artículo 87, Título V, Disposiciones finales y Transitorias, capítulo I.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">Esta acción es principalmente de adaptación: al identificar y atender puntos críticos de la red vial frente a inundaciones y deslizamientos, se reduce la vulnerabilidad de la infraestructura estratégica que sostiene el transporte de personas y bienes. Aquellas medidas de adaptación que involucran la inclusión de vegetación e intervención de la cuenca alta tienen el potencial de reducir las emisiones de GEI. Además, podría reducir la congestión vehicular producida por daños a la red vial puede impactar las emisiones de GEI.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">• EBTF: la reforestación y manejo de cuencas altas reduce impactos climáticos sobre infraestructura vial.
• Recursos hídricos: la gestión de cuencas y drenajes disminuye vulnerabilidad ante inundaciones y deslizamientos.
• Transporte: incrementa resiliencia de carreteras y conectividad frente a eventos extremos.</td></tr>
</table>

12.2.4. Sector Agricultura, Ganadería y Alimentación

AG-1 Incrementar la cobertura de sistemas de riego en áreas agrícolas

AG-1	**Incrementar la cobertura de sistemas de riego en áreas agrícolas**		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2030, se incrementan 10 000 hectáreas de riego en la superficie agrícola familiar	Hectáreas de superficie agrícola familiar incorporadas al riego	2025
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
• MAGA • INE		• CAMAGRO • AGEXPORT • CIG • Cooperación Internacional	
Riesgos	• Necesidad de fortalecer financiamiento y cantidad de personal.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	La expansión del riego en la agricultura familiar es primordialmente una acción de adaptación que reduce la vulnerabilidad de los sistemas productivos ante sequías y variabilidad en las precipitaciones, protegiendo la seguridad alimentaria. Al mejorar la productividad y estabilidad de los cultivos, tiene el potencial de reducir la presión sobre la expansión agrícola hacia tierras forestales, contribuyendo indirectamente a la mitigación de GEI. El sistema de riego debe planificarse siguiendo prácticas sostenibles para evitar la sobreexplotación del recurso hídrico y la afectación a otras personas usuarias.		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **Recursos hídricos:** El riego mejora el acceso y disponibilidad del agua para los cultivos, aunque puede aumentar la presión sobre las fuentes hídricas si no se implementa de forma sostenible. • **Energía:** Incrementa la demanda energética por el uso de sistemas de bombeo. • **EBTF:** Puede favorecer la productividad agrícola y reducir presión sobre bosques, pero también generar impactos sobre ecosistemas si no existe planificación adecuada.		

AG-2 Implementación de pastoreo rotacional intensivo para la gestión de pastos mejorados

AG-2	Implementación de pastoreo rotacional intensivo para la gestión de pastos mejorados		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2035, se implementa el pastoreo rotacional intensivo en 900 fincas	Número de fincas que implementan pastoreo rotacional intensivo.	2025
	Al 2035, se implementa el pastoreo rotacional intensivo en 13,500 hectáreas	Hectáreas bajo manejo de pastoreo rotacional intensivo.	2025
Responsables de implementar	**Actores asociados**		
• MAGA (Promoción y seguimiento) • Organizaciones Ganaderas Regionales y productores individuales (Establecimiento)	• Mesa Técnica de Ganadería Sostenible de Petén (MAGA-VIPETEN, Rainforest Alliance, CATIE, FAO, TNC, WCS, WWF, Fundación NPV, Fundación ProPetén, ACOFOP) • ONGs relacionadas • Organizaciones Ganaderas Municipales • Municipalidades • FEGAGUATE • Cámara de Productores de Leche de Guatemala		
Riesgos	• Riesgo económico: El costo del traslado de agua a los potreros para habilitar la acción.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	El pastoreo rotacional mejora el manejo de los pastizales, potencialmente reduciendo la necesidad de deforestar para expandir el suelo pecuario al aumentar la cantidad de animales por unidad de área, lo cual tiene implicaciones en mitigación. Sin embargo, esta es primordialmente una acción de adaptación que fortalece la resiliencia de los sistemas ganaderos ante la variabilidad climática al mejorar la disponibilidad de forraje, mejorar la calidad del suelo y favorecer la recarga hídrica.		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **EBTF**: Favorece la recuperación de cobertura vegetal, mejora los suelos y reduce presión sobre ecosistemas forestales**.** • **Recursos hídricos:** Mejora la infiltración y retención de agua, reduciendo erosión y escorrentía. • **Agricultura, ganadería y alimentación y salud:** Contribuye a sistemas productivos más sostenibles y resilientes.		

AG-3 Gestión y transferencia de información agroclimática para la toma de decisiones en el sector agrícola, pecuario e hidrobiológico

AG-3	**Gestión y transferencia de información agroclimática para la toma de decisiones en el sector agrícola, pecuario e hidrobiológico**		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2030, se alcanza una participación anual de 2,868 personas en las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA), con datos desagregados, para un total acumulado de 14,340 personas.	Número de personas que participan en Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA)	2025
	Al 2030, se han publicado 63 boletines agroclimáticos al año, 315 en total	Número de boletines agroclimáticos publicados	
	Al 2030, se celebran al menos 315 reuniones de las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA), 63 anuales.	Número de reuniones de las Mesas Técnicas Agroclimáticas (MTA)	
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
• MAGA		• INSIVUMEH • INAB • CONAP • MARN • Cooperación Internacional • Sociedad civil • ONG´S • Sector privado • Pueblos Indígenas • Academia • Gobiernos locales • Centros de Investigación • Comunidades locales	
Riesgos	• Es necesario asegurar el financiamiento. • El impacto de las reuniones puede verse afectado por la participación de actores clave • Rotación de personal en las instituciones es alto.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	Las mesas y los boletines agroclimáticos son herramientas principalmente de adaptación que permiten a las personas productoras tomar decisiones informadas frente a la variabilidad y el cambio climático, reduciendo pérdidas en la producción agropecuaria. Una agricultura mejor adaptada contribuye además indirectamente a la mitigación, al reducir la necesidad de ampliar la frontera agrícola hacia ecosistemas forestales y potencialmente reducir el consumo de fertilizantes y de agua.		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• Recursos hídricos: Facilita la planificación del uso y manejo del agua frente a eventos climáticos. • EBTF: Ayuda a prevenir degradación de suelos y presión sobre ecosistemas vulnerables. • Agricultura, ganadería y alimentación: Fortalece la resiliencia de los sistemas productivos y la estabilidad en la producción de alimentos y la seguridad alimentaria.		

12.2.5 Sector Procesos Industriales y Uso de Productos

PIUP-1: Reducir el uso de HFC

PIUP-1	**Reducir el uso de HFC**		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Se congela el consumo de HFC a partir de 2024 y se reduce en 10 % a partir de 2029 y en 30 % a partir de 2035, respecto a la línea base establecida en la Enmienda de Kigali.	Emisiones por el consumo nacional de HFC expresado en toneladas de CO2 equivalente	Línea base 2020-2022. *De acuerdo con la Hoja de Ruta de la Enmienda de Kigali*
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
• MARN		• SAT • Sector privado	
Riesgos	• Limitada capacidad de MARN para verificar los volúmenes reales de importación de productos que contengan HFC. • Resistencia del sector privado a las alternativas a los HFC.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	La reducción gradual del consumo de HFC es una acción principalmente de mitigación. Si no se encuentran alternativas sostenibles, eficientes y accesibles, se podría perjudicar la reducción de emisiones y la salud de las personas pues la demanda se prevé que aumente ante el incremento de temperaturas y olas de calor asociadas al cambio climático.		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **Energía**: La reducción de HFC, por la implementación de alternativas más eficientes, puede tener efectos positivos en la eficiencia energética y reducir indirectamente las emisiones asociadas al consumo de electricidad. • **Salud Humana**: La sustitución de HFC reduce riesgos por exposición a gases refrigerantes y contribuye a disminuir impactos en salud asociados al aumento de temperaturas y olas de calor. • **EBTF:** La reducción de emisiones de HFC fortalece indirectamente la regulación climática e hídrica, favoreciendo la conservación de ecosistemas y biodiversidad.		

12.2.6 Sector Residuos

R-1: Implementar un Sistema Nacional de Indicadores de GIRDS.

R-1	Implementar un Sistema Nacional de Indicadores de GIRDS		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2035, Guatemala contará con un Sistema Nacional de Indicadores de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos (GIRDS) implementado y operativo	Sistema Nacional de Indicadores de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos (GIRDS) implementado y operativo	2025
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
✓ MARN (DIMARDS)		• INE • Municipalidades	
Riesgos	• Capacidades técnicas limitadas a nivel municipal para el reporte de información: Limitada disponibilidad de personal técnico y capacidades institucionales en municipalidades para recopilar, procesar y reportar información de gestión de residuos y estimaciones de emisiones de GEI en el Sistema Nacional GIRDS. • Baja calidad o inconsistencias en la información reportada: Debilidades en los procesos de recolección, validación y estandarización de datos que podrían afectar la confiabilidad de la información utilizada para el monitoreo del desempeño municipal y el seguimiento de emisiones del sector residuos. Insuficiente asignación presupuestaria para la operación y mantenimiento del sistema: Limitaciones en la disponibilidad de recursos financieros para garantizar la operación continua, actualización tecnológica y sostenibilidad del Sistema Nacional GIRDS. Resistencia institucional al monitoreo y evaluación comparativa del desempeño municipal: Posible resistencia por parte de actores institucionales a la generación y difusión de información comparativa sobre la gestión de residuos, lo que podría limitar el uso efectivo del sistema para la toma de decisiones y la mejora del desempeño municipal.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación?	Un sistema de indicadores robusto para la gestión de residuos es una acción habilitante que permite diseñar y monitorear intervenciones para reducir emisiones de metano y otros GEI provenientes de sitios de disposición final y quema de desechos. Al mismo tiempo, una gestión integral de residuos reduce la contaminación de suelos y cuerpos de agua, fortaleciendo la resiliencia de los ecosistemas y la salud de las comunidades.		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **Salud humana:** permite identificar municipios con mayores riesgos sanitarios asociados al manejo inadecuado de residuos y orientar medidas preventivas de salud pública. • **Recursos hídricos:** fortalece el monitoreo de impactos sobre aguas superficiales y subterráneas causados por disposición inadecuada de residuos y lixiviados. • **Energía**: facilita la identificación de sitios con potencial para aprovechamiento de biogás y valorización energética.		

R-2: Reducir progresivamente las prácticas de disposición inadecuada de residuos y desechos sólidos

R-2	**Reducir progresivamente las prácticas de disposición inadecuada de residuos y desechos sólidos**		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2027, Guatemala contará con un inventario nacional georreferenciado de vertederos a cielo abierto, integrado al Sistema Nacional de Indicadores de Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, que establecerá la línea base nacional para su monitoreo y reducción progresiva	Documento de inventario nacional georreferenciado de vertederos a cielo abierto desarrollado e integrado al Sistema Nacional de Indicadores de GIRDS	2025
	Al 2027, se contará con un análisis técnico legal de la vía para regular el cierre de vertederos bajo un marco legal apropiado para actuar	Documento de análisis técnico-legal para la regulación del cierre de vertederos elaborado y validado	2025
	Al 2035, se habrá reducido el número de vertederos a cielo abierto con respecto al inventario de línea base, promoviendo sitios con infraestructura destinada a la gestión integral, tratamiento, valorización o aprovechamiento de residuos y desechos sólidos.	Número de vertederos a cielo abierto clausurados o en proceso de cierre técnico, con base en el inventario nacional de línea base Número de sitios con infraestructura destinada a la gestión integral, tratamiento, valorización o aprovechamiento de residuos y desechos sólidos.	2027
	Al 2030, las municipalidades del país habrán fortalecido sus capacidades técnicas e institucionales para la planificación e implementación de la Gestión Integral de Residuos y Desechos Sólidos, incluyendo la presentación de proyectos tipo municipales de gestión de desechos sólidos urbanos, e inversiones en GIRDS	Número de municipalidades que cuentan con planes, programas o proyectos de GIRDS elaborados o actualizados con acompañamiento técnico.	2025
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
• MARN (DIMARDS)		• Municipalidades • MSPAS • SEGEPLAN • INFOM • ANAM • Ministerio Público • Congreso de la República	
Riesgos	• Limitadas capacidades técnicas, institucionales y financieras de las municipalidades para planificar, implementar y sostener mejoras en los sistemas de gestión y disposición final de residuos y desechos sólidos. • Insuficiente coordinación interinstitucional entre entidades nacionales y municipales para la identificación, control, monitoreo y clausura de vertederos a cielo abierto. • Reaparición de prácticas de disposición en sitios no autorizados en áreas previamente intervenidas o clausuradas, debido a la falta de mecanismos permanentes de control, vigilancia y alternativas adecuadas de disposición final. • Resistencia social o conflictos comunitarios asociados al cierre, saneamiento o reubicación de sitios de disposición final de residuos y desechos sólidos. • Alta rotación de autoridades y personal técnico municipal, lo que podría afectar la continuidad de los procesos de planificación, implementación y seguimiento de la gestión integral de residuos.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	La eliminación de sitios de disposición final no autorizados y la reducción de la quema de desechos a cielo abierto disminuyen directamente las emisiones de GEI. A la vez, una gestión adecuada de residuos protege la calidad del agua y de los suelos, reduciendo la vulnerabilidad de las comunidades y los ecosistemas ante eventos climáticos extremos como inundaciones que dispersan contaminantes, y mejorando la salud de las personas.		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **Salud humana**: reduce riesgos de intoxicación y enfermedades respiratorias, gastrointestinales y vectoriales asociadas a residuos y quema a cielo abierto. • **Recursos hídricos**: disminuye contaminación de aguas superficiales y subterráneas por escorrentía e infiltración de lixiviados. • **EBTF**: reduce contaminación y transporte de residuos hacia ecosistemas marino-costeros, disminuyendo eutrofización y degradación ambiental. • **Transporte**: disminuye obstrucciones de drenajes pluviales, reduciendo inundaciones y daños a infraestructura vial.		

R-3: Separación, aprovechamiento y tratamiento de residuos orgánicos

<table>
<tr><th>R-3</th><th colspan="3">Separación, aprovechamiento y tratamiento de residuos orgánicos</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Meta, indicador y año base</td><td>Al 2035, Guatemala habrá incrementado el aprovechamiento de residuos orgánicos mediante la implementación de 22 proyectos vinculados a la gestión de residuos orgánicos y su uso en sistemas agrícolas y productivos, incluyendo acciones de prevención de la pérdida y desperdicio de alimentos y su recuperación y redistribución para consumo humano como medida prioritaria.</td><td>Número de proyectos municipales implementados para el aprovechamiento de residuos orgánicos en sistemas agrícolas y productivos

Cantidad en masa (kg) de residuos y materiales orgánicos desviados de la disposición final mediante procesos de aprovechamiento.</td><td>2025</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Al 2035, se cuenta con un Programa nacional diseñado, aprobado e implementado para la captura, control y aprovechamiento de metano en sitios de disposición final formalizados, con medidas complementarias de reducción en origen mediante la prevención del desperdicio de alimentos y su redistribución, reduciendo la carga de materia orgánica que llega a sitios de disposición final</td><td>Número de lineamientos técnicos o instrumentos normativos emitidos para la implementación de sistemas de captura y aprovechamiento de metano.</td><td rowspan="3">N/A</td></tr>
<tr><td>Número de sitios de disposición final formalizados que implementan sistemas de captura y aprovechamiento de metano.</td></tr>
<tr><td>Número de municipalidades incorporadas al programa nacional de captura y aprovechamiento de metano.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Responsables de implementar</td><td colspan="2">Actores asociados</td></tr>
<tr><td colspan="2">• MARN (DIMARDS)
• Municipalidades
• INFOM</td><td colspan="2">▪ INFOM
▪ MAGA
▪ SEGEPLAN</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• Capacidades institucionales limitadas: Limitada disponibilidad de personal técnico especializado, recursos financieros y capacidades operativas en instituciones nacionales y municipalidades para diseñar, implementar y dar seguimiento a programas y proyectos de aprovechamiento y valorización de residuos orgánicos.
• Limitada incorporación en instrumentos de planificación y presupuesto institucional: Dificultades para integrar de forma prioritaria las acciones de aprovechamiento y valorización de residuos orgánicos en los instrumentos de planificación institucional, planes operativos anuales y asignaciones presupuestarias, lo que podría afectar la implementación sostenida de las medidas propuestas.
• Ausencia o desarrollo limitado de normativa específica, estándares técnicos y lineamientos que orienten el aprovechamiento y tratamiento de residuos orgánicos, así como la medición y control de emisiones asociadas.
• Impactos del cambio climático, por ejemplo, mayor riesgo de incendios durante olas de calor que conlleva a mayores impactos en salud, agua, suelos, etc.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">El aprovechamiento de residuos orgánicos reduce las emisiones de metano, contribuyendo a la mitigación de GEI. Al reincorporar los nutrientes al suelo a través del compostaje, esta acción también mejora la fertilidad, reduce el uso de fertilizantes y mejora la capacidad de retención hídrica de los suelos agrícolas, fortaleciendo la resiliencia de los sistemas productivos ante los impactos del cambio climático. Es necesario aplicar prácticas adecuadas para evitar malos olores y la proliferación de vectores.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">• Salud humana: mejora condiciones sanitarias al reducir descomposición incontrolada y quema de residuos orgánicos.
• Agricultura, ganadería y alimentación: mejora fertilidad del suelo, retención hídrica y resiliencia productiva mediante compostaje y bioinsumos.
• Energía: genera biogás y otros subproductos aprovechables, contribuyendo a diversificación energética renovable.</td></tr>
</table>

R-4: Fortalecer prácticas de manejo responsable de envases vacíos de productos de protección y nutrición de cultivos y de envases plásticos de alimentos y bebidas

R-4	R-4 Fortalecer prácticas de manejo responsable de envases vacíos de productos para protección y nutrición de cultivos, y de envases plásticos de alimentos y bebidas		
Dimensión	Meta	Indicadores de seguimiento	Año base o periodo de referencia
Meta, indicador y año base	Al 2035, se fortalecerá y ampliará el modelo sectorial de recuperación y gestión de envases vacíos de productos para protección y nutrición de cultivos en al menos 637 toneladas de envases	Toneladas de envases vacíos de productos de protección y nutrición de cultivos acopiadas	2025
		Número de centros o puntos de acopio en operación. (desagregados en mini, terceros y regionales)	
	Al 2035, se habrá fortalecido la gestión del modelo sectorial de recuperación de envases vacíos de productos de protección y nutrición de cultivos, a través del fortalecimiento de capacidades de 17 mil personas al año	Número de personas capacitadas anualmente en el manejo responsable de envases vacíos de productos de protección y nutrición de cultivos	2025
	Al 2035, al menos el 70 % de los envases vacíos de productos para protección y nutrición de cultivos recuperados serán reciclados o reutilizados mediante mecanismos ambientalmente adecuados	Toneladas de envases vacíos de productos de protección y nutrición de cultivos recicladas anualmente	2025
		Toneladas de envases vacíos de productos de protección y nutrición de cultivos reutilizados anualmente	
	Al 2035, se le dará un manejo por medio de mecanismos seguros y/o innovadores al porcentaje de envases vacíos de productos para protección y nutrición de cultivos acopiados que no serán valorizados	Toneladas de envases vacíos de productos de protección y nutrición de cultivos gestionados mediante mecanismos ambientalmente seguros cuando no son valorizables (incineradas)	2025
	Al 2035, se habrán fortalecido las prácticas de manejo responsable de envases plásticos en el sector de alimentos y bebidas	Número de productos que incluyen porcentaje de plástico reciclado.	2025
		Porcentaje de envases de plásticos del sector de alimentos y bebidas que son reciclados	

R-4	R-4 Fortalecer prácticas de manejo responsable de envases vacíos de productos para protección y nutrición de cultivos, y de envases plásticos de alimentos y bebidas
Responsables de implementar	Actores asociados
• AGREQUIMA • MARN (DIMARDS)	• MAGA • Municipalidades • Sector privado
Riesgos	• Acceso a recursos financiero • Desconocimiento del programa de manejo responsable de residuos en el sector agrícola • Dependencia de financiamiento voluntario del sector • Baja participación de pequeños productores. • Costos logísticos en zonas rurales dispersas. • Débil formalización normativa del esquema
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	El manejo responsable de envases evita la degradación ambiental que amplifica la vulnerabilidad de los ecosistemas, mejora la salud y protege la biodiversidad. Para evitar impactos negativos de esta acción, se requiere buenas prácticas de lavado y preparación del material. Por ejemplo, para evitar contaminación de cuerpos de agua.
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **Salud humana:** reduce riesgos de intoxicación, afecciones dérmicas y exposición a residuos plásticos mal gestionados o quemados. • **Agricultura, ganadería y alimentación:** disminuye contaminación del suelo y favorece prácticas agrícolas más sostenibles. • **Recursos hídricos:** reduce contaminación de fuentes de agua por residuos plásticos agrícolas y escorrentía contaminante. • **EBTF:** disminuye transporte de residuos hacia ecosistemas costeros y marinos, protegiendo biodiversidad.

R-5: Promover la transición hacia un modelo de economía circular en la gestión de residuos

R-5	Promover la transición hacia un modelo de economía circular en la gestión de residuos		
Dimensión	Meta	Indicadores de seguimiento	Año base o periodo de referencia
Meta, indicador y año base	Al 2030, Guatemala habrá oficializado la Estrategia Nacional para la Transformación hacia Sistemas Circulares en el sector de residuos	Estrategia Nacional para la Transformación hacia Sistemas Circulares en el sector residuos	2025
		Número de instrumentos o lineamientos técnicos emitidos para la implementación de la economía circular en la gestión de residuos.	
	Al 2030, Guatemala habrá fortalecido la incorporación del sector de recicladores de base en esquemas formales de gestión integral de residuos y de economía circular, promoviendo su participación en cadenas de valorización de materiales.	Modelo integral para la formalización de recicladores de base (RDB) elaborado y validado	2025
		Número de programas de capacitación o fortalecimiento de capacidades implementados para recicladores de base	
		Número de recicladores de base incorporados en esquemas formales de gestión integral de residuos.	
		Número de organizaciones o asociaciones de recicladores de base fortalecidas o formalizadas.	
		Número de municipalidades que incorporan recicladores de base en sistemas formales de gestión de residuos o cadenas de valorización.	
		Número de recicladores de base que participan en cadenas de valorización de residuos.	

R-5 Promover la transición hacia un modelo de economía circular en la gestión de residuos	
Responsables de implementar	Actores asociados
MARN (DIMARDS)	• MINECO • MAGA • Municipalidades • MIDES • Organizaciones de recicladores de base • Sector privado (alimentos y bebidas) • Gremial de plásticos
Riesgos	• Limitada articulación interinstitucional: Insuficiente coordinación entre instituciones públicas, municipalidades y actores del sector privado para implementar de manera efectiva los instrumentos y acciones vinculadas a la economía circular y la formalización de recicladores de base. • Insuficientes incentivos económicos para la valorización de materiales: Limitada disponibilidad de incentivos financieros o mecanismos de mercado que promuevan la recuperación, reciclaje y valorización de materiales. • Resistencia del sector productivo a nuevas obligaciones regulatorias: Posible resistencia de algunos actores del sector productivo a la adopción de esquemas de responsabilidad compartida o responsabilidad extendida del productor. • Debilidad en los mercados nacionales de reciclaje: Limitado desarrollo de cadenas de valor y mercados para materiales reciclados, lo que podría afectar la sostenibilidad económica de las actividades de recuperación y valorización. • Persistencia de la informalidad en las cadenas de recuperación de materiales: Alta presencia de actores informales en las actividades de recolección y comercialización de materiales reciclables, lo que puede dificultar los procesos de formalización e integración del sector reciclador de base.
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	La transición hacia la economía circular reduce las emisiones de GEI al reducir los residuos destinados a disposición final. Simultáneamente, al disminuir la presión sobre recursos naturales y ecosistemas, esta acción fortalece la resiliencia de los sistemas frente al cambio climático, promoviendo un modelo de desarrollo más sostenible y con menos contaminación.
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• PIUP: impulsa innovación productiva, competitividad y generación de empleo verde mediante reciclaje y valorización de materiales. • Agricultura, ganadería y alimentación: favorece uso de compost y reducción de residuos plásticos agrícolas. • Energía: permite valorización energética de residuos y diversificación de fuentes energéticas. • EBTF: disminuye presión sobre ecosistemas y recursos naturales, fortaleciendo resiliencia climática y sostenibilidad.

12.2.7 Sector Salud Humana

S-1 Integrar la información de salud humana y cambio climático para generar una línea de base para orientar la toma de decisiones preventivas en relación con enfermedades sensibles al clima

<table>
<tr><th>S-1</th><th colspan="3">Integrar la información de salud humana y cambio climático para generar una línea de base para orientar la toma de decisiones preventivas en relación con enfermedades sensibles al clima</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td>Meta, indicador y año base</td><td>Al 2030, se cuenta con el estudio de investigación de asociación de variables de vigilancia y variables climáticas.</td><td>Estudio de asociación entre variables de vigilancia en salud y variables climáticas publicado.</td><td>N/A</td></tr>
<tr><td colspan="2">Responsables de implementar</td><td colspan="2">Actores asociados</td></tr>
<tr><td colspan="2">• MSPAS (Dirección de epidemiología y gestión del riesgo, Programa de enfermedades transmitidas por vectores (Sección de entomología médica), Dirección de Tecnologías de la Información y Dirección del Laboratorio Nacional de Salud
• MARN (Dirección de Monitoreo y Vigilancia del Agua)
• INSIVUMEH</td><td colspan="2">• OMS
• MAGA
• UNICEF
• Academia</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• Acceso limitado a datos, restricciones en la disponibilidad, calidad o actualización de la información requerida para fundamentar la implementación.
• Carencia de mecanismos efectivos de articulación entre las diferentes áreas y actores involucrados.
• El ministerio podría no contar con los recursos técnicos, humanos o institucionales necesarios para llevar a cabo la acción de manera adecuada.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">La generación de una línea de base que vincule variables epidemiológicas y climáticas es una acción principalmente de adaptación que fortalece la capacidad preventiva del sistema de salud frente a enfermedades sensibles al clima como el dengue.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">• EBTF: permite identificar territorios ambientalmente vulnerables y priorizar acciones de manejo ecosistémico y control de vectores.

•Recursos hídricos: fortalece acciones de monitoreo de calidad del agua y prevención de enfermedades asociadas al clima y contaminación hídrica.</td></tr>
</table>

S-2 Evaluar periódicamente la seguridad hospitalaria considerando los riesgos climáticos (olas de calor, inundaciones, tormentas y sequías), utilizando el ISH

S-2	**Evaluar periódicamente la seguridad hospitalaria considerando los riesgos climáticos (olas de calor, inundaciones, tormentas y sequías), utilizando el** Índice de Seguridad Hospitalaria (**ISH**)		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2030, se cumple con el 100% el nivel de implementación del ISH en los hospitales de la Red Hospitalaria.	Índice de Seguridad Hospitalaria (ISH)	2025
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
• MSPAS (Dirección de epidemiología y gestión del riesgo y Viceministerio de Hospitales)		• OPS/OMS • CONRED • Cruz Roja • IGSS	
Riesgos	• El financiamiento puede ser insuficiente para alcanzar las metas propuestas o, en algunos casos, inexistente, lo que impediría ejecutar las intervenciones necesarias. • Riesgo de que los planes de mejora no cuenten con un monitoreo sistemático, lo que dificulta evaluar avances y resultados • Falta de recurso humano para llevar a cabo las acciones definidas, lo que limita la capacidad operativa. • No se establece un orden claro de intervenciones, lo que genera dispersión de esfuerzos y baja efectividad en la implementación.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	La evaluación periódica de los hospitales es una medida de adaptación que identifica vulnerabilidades de la infraestructura de salud frente a inundaciones, tormentas y olas de calor. La identificación de puntos de mejora como la instalación de paneles fotovoltaicos, el ahorro de agua y el uso eficiente de la energía pueden apoyar objetivos de mitigación.		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **Residuos**: fortalece protocolos de manejo de residuos hospitalarios durante emergencias climáticas para evitar contaminación y riesgos sanitarios. • **Energía y recursos hídricos**: impulsa mejoras relacionadas con eficiencia energética, ahorro de agua y sistemas de respaldo energético.		

S-3 Implementar medidas frente al cambio climático en los planes de mejora para aumentar la resiliencia de los hospitales

S-3	**Implementar medidas frente al cambio climático en los planes de mejora para aumentar la resiliencia de los hospitales**		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2030, el 70% de los hospitales incorporan acciones frente al cambio climático dentro de sus planes de mejora.	Porcentaje de hospitales que incorporan acciones frente al cambio climático en sus planes de mejora	2025
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
MSPAS: • Dirección de epidemiología y gestión del riesgo • Viceministerio de Hospitales • Comité de gestión de riesgo de los hospitales • Comité de coordinación de hospitales		• OPS/OMS • CONRED • Cruz Roja • IGSS • Hospitales	
Riesgos	• Posibles dificultades para conformar el Comité de Coordinación de Hospitales y para articular los planes de mejora dentro de los planes operativos de todos los hospitales. • Riesgo de que las acciones planificadas no se lleven a cabo por ausencia de mecanismos claros de seguimiento. • Escasez de recursos económicos que limite la ejecución de las mejoras propuestas. • Posibilidad de que el personal encargado posponga o deje de lado la aplicación de las mejoras debido a sobrecarga laboral u otros factores. • La rotación del personal y la ausencia de procesos de formación sistemática generan riesgo de pérdida de capacidades para dar seguimiento adecuado a las mejoras.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	Esta es una medida principalmente de adaptación. Sin embargo, la identificación de puntos de mejora como la instalación de paneles fotovoltaicos, el ahorro de agua y el uso eficiente de la energía pueden apoyar objetivos de mitigación.		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **Energía:** requiere fortalecer la seguridad y continuidad del suministro eléctrico mediante sistemas de respaldo, eficiencia energética y protección de infraestructura crítica. • **PIUP:** impulsa el uso de materiales, tecnologías y sistemas constructivos más resilientes frente a eventos extremos y olas de calor.		

12.2.8 Sector Recursos Hídricos

RH-1 Proteger, manejar sostenible mente y restaurar zonas consideradas de muy alta captación, regulación hidrológica o recarga hídrica

RH-1	Proteger, manejar sostenible mente y restaurar zonas consideradas de muy alta captación, regulación hidrológica o recarga hídrica		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2030, se tienen 33,000 hectáreas protegidas, manejadas y restauradas de captación, regulación y recarga hídrica	Hectáreas incorporadas bajo manejo forestal con incentivos forestales	2025
	Al 2035, se mantienen las superficies con cobertura vegetal en zonas de muy alta captación, regulación y recarga hídrica.	Hectáreas de superficie de zonas de muy alta captación, regulación y recarga hídrica protegidas, manejadas o restauradas respecto al año de referencia.	2025
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
• INAB • MAGA • CONAP • MARN • Autoridades de cuenca (AMSA, AMSCLAE, AMPI, AMASURLI) • Municipalidades • Sector privado (Asociación de reservas naturales privadas)		• Mesa nacional de restauración forestal • Comités de Agua • COCODES • Distrito de salud - Inspectores de saneamiento ambiental (MSPAS) • Academia • CIV • MEM • MINFIN • Gabinete Específico del Agua • Mesas técnicas de cuenca • INFOM. • ONGs • ICC • Red Restauración Costa Sur • Plan Trifinio • Autoridades indígenas y ancestrales • Organizaciones de mujeres	
Riesgos	• Falta de presupuesto y de coordinación interinstitucional. • Falta de flujo de información al monitorear (por ejemplo, lo que realice el Sector privado). • No se cuenta con participación de representantes del sector Municipal en el taller y por tanto es elevado el riesgo de coordinación o alineación de acciones y posterior monitoreo y evaluación.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	La protección y restauración de zonas de alta recarga hídrica conserva la cobertura vegetal que actúa como sumidero de carbono, apoyando esfuerzos de mitigación. Al mismo tiempo, garantiza la regulación del ciclo hidrológico, asegurando la disponibilidad de y fortaleciendo la resiliencia del país.		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **Agricultura, ganadería y alimentación**: fortalece la disponibilidad de agua para sistemas de riego y mejora la resiliencia de la producción agropecuaria. • **Salud humana**: contribuye a mantener la calidad ambiental y reducir riesgos asociados a pérdida de cobertura vegetal y degradación de fuentes de agua. • **Transporte**: disminuye riesgos de erosión, inundaciones y deslizamientos que afectan la red vial. • **EBTF**: promueve conservación y restauración forestal en zonas estratégicas para provisión de servicios ecosistémicos hídricos y captura de carbono.		

RH-2 Fortalecer las capacidades del sistema nacional de información hidrometeorológica

RH-2	Fortalecer las capacidades del sistema nacional de información hidrometeorológica		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2029, se tienen al menos cinco nuevos instrumentos interinstitucionales (convenios, cartas de entendimiento o instrumentos de cooperación) para la integración de datos al sistema de INSIVUMEH.	Número de convenios interinstitucionales suscritos para la integración de datos al sistema de INSIVUMEH	2025
	Al 2030, se densifica y/o fortalece la Red de Monitoreo Hidrometeorológico de INSIVUMEH en un 15 %	Porcentaje de incremento de estaciones e instrumentos hidrometeorológicos operativos en la Red Nacional de Monitoreo de INSIVUMEH respecto a la línea base	2025
	Al 2030, se tiene una base de datos para la Red de Monitoreo Hidrometeorológico de INSIVUMEH, considerando la integración y estandarización de los datos tanto de INSIVUMEH como de otras instituciones que tengan convenio para integración de datos al Sistema INSIVUMEH.		2025
		Número de años de información hidrometeorológica integrada, estandarizada y disponible en la base de datos nacional.	
		Sistema Nacional de Información del Recurso Hídrico (SNIRH) implementado y operativo	
	Al 2030, se generan 2 escenarios de cambio climático para el período 2025-2050.	Número de escenarios de cambio climático elaborados.	2025
	Al 2027 se cuenta con el protocolo de medición de calidad del agua.	Número de Manuales de Organización de Funciones -MOF- y de Manuales de Operación de municipalidades actualizados con procesos para incorporar procesos de medición de calidad del agua.	2025
		Protocolo de medición de calidad del agua elaborado y validado	
	Al 2027 se genera una lista de cuerpos de agua priorizados a nivel nacional.	Documento con la lista nacional de cuerpos de agua priorizados elaborado y validado	N/A
		Documento de análisis interinstitucional del inventario de cuerpos de agua naturales y artificiales elaborado.	
	Al 2030 se desarrolla un índice nacional de calidad de agua.	Documento de línea base de calidad de agua en cuerpos hídricos priorizados elaborado y validado.	N/A
		Número de instrumentos o lineamientos técnicos para la evaluación de la calidad del agua.	
		Índice nacional de calidad de agua.	

RH-2	Fortalecer las capacidades del sistema nacional de información hidrometeorológica
Responsables de implementar	**Actores asociados**
• INSIVUMEH • MARN	• ICC • ANACAFÉ • INDE • MINEX • MINFIN • Gabinete Específico del Agua • Autoridades de cuenca (AMSCLAE y AMSA) • Academia • Sector privado • ONG
Riesgos	• Que no se incrementen los recursos (presupuestarios, humanos, tecnológicos y administrativos) asociados a un sistema hidrometeorológico más robusto.
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	El fortalecimiento del monitoreo hidrometeorológico es una acción principalmente de adaptación que mejora la capacidad de anticipar eventos extremos, permitiendo una respuesta oportuna. La información generada también es esencial para la toma de decisiones sobre la gestión de cuencas. Estas decisiones podrían tener un impacto en mitigación.
Implicaciones con otros sectores	• **Salud humana**: contribuye indirectamente a proteger calidad ambiental y reducir riesgos derivados de degradación ecosistémica. • **Transporte**: aporta información para incorporar criterios de adaptación climática en infraestructura vial. • **EBTF**: fortalece la conservación y restauración a nivel de cuenca. • **Energía:** información para identificar potencial de generación hidroeléctrica. • **Agricultura, ganadería y alimentación:** gestionar y transferir información agroclimática, aumentar la cobertura de sistemas de riego en áreas agrícolas, favoreciendo la producción.

RH-3 Actualizar la información geoespacial de los límites de sitios Ramsar del país, promoviendo la evaluación de vulnerabilidad y su aporte en la mitigación y adaptación

RH-3	**Actualizar la información geoespacial de los límites de sitios Ramsar del país, promoviendo la evaluación de vulnerabilidad y su aporte en la mitigación y adaptación**		
Dimensión	**Meta**	**Indicadores de seguimiento**	**Año base o periodo de referencia**
Meta, indicador y año base	Al 2030, al menos cinco sitios Ramsar tienen límites geoespaciales definidos y/o actualizados	Número de sitios Ramsar con límites geoespaciales definidos y/o actualizados.	2025
	Al 2030, al menos tres sitios Ramsar cuentan con cálculos de los flujos y las reservas de carbono	Número de sitios Ramsar con línea base de flujos y reservas de carbono elaborada	2025
Responsables de implementar		**Actores asociados**	
• CONAP		• MARN • INAB • Sector privado • ONGs	
Riesgos	• No lograr financiamiento para habilitar y cumplir con la segunda meta. • Pocos especialistas en Guatemala con experiencia en estimaciones de carbono. • Falta de interés de potenciales entes financieras en el cálculo de flujos de carbono específico.		
Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación	La actualización de los límites y la cuantificación de los flujos de carbono en los sitios Ramsar permite reconocer y gestionar el papel de estos humedales como sumideros de carbono y su papel en la adaptación (Por ejemplo, reguladores hídricos, barreras naturales, entre otros).		
Implicaciones con otros sectores/sistemas	• **EBTF**: fortalece la conservación y restauración a nivel de cuenca.		

RH-4 Consolidar mecanismos de gobernanza por cuencas que mejoren la planificación estratégica de la gestión hídrica frente al cambio climático

<table>
<tr><th>RH-4</th><th colspan="3">Consolidar mecanismos de gobernanza por cuencas que mejoren la planificación estratégica de la gestión hídrica frente al cambio climático</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Meta, indicador y año base</td><td>Al 2030, al menos 18 cuencas hidrográficas de Guatemala tienen la identificación de los usuarios/as para la conservación de la cuenca (público, privado, academia, Pueblos Indígenas, entre otros)</td><td>Número de cuencas con usuarios identificados para la conservación de cuencas hidrográficas</td><td>2025</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Al 2030, al menos 22 cuencas hidrográficas de Guatemala tienen creada la Mesa Técnica de Cuenca como mecanismo de gobernanza territorial con participación de los usuarios/as identificados.</td><td>Número de mesas técnicas de cuenca formalmente establecidas mediante acta de creación</td><td rowspan="2">2025</td></tr>
<tr><td>Número de reuniones realizadas anualmente por las mesas técnicas de cuenca.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Responsables de implementar</td><td colspan="2">Actores asociados</td></tr>
<tr><td colspan="2">• MARN</td><td colspan="2">• Instituciones públicas descentralizadas con presencia en territorios
• Gobernación departamental y Municipalidades
• Sector privado
• Pueblos Indígenas
• Sociedad civil
• Academia
• ONG</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• La cantidad de cuencas pequeñas que se encuentran alejadas de las cabeceras departamentales para la participación de las autoridades respectivas.
• La poca participación de los usuarios para la conservación de la cuenca hidrográfica respecto a sus necesidades territoriales.
• Falta de interés las autoridades locales para la protección y conservación de los recursos naturales.
• Cambio de prioridades en la planificación de acciones de conservación frente a impactos severos producto del cambio climático</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">El establecimiento de mesas técnicas de cuenca con participación multisectorial fortalece la gobernanza del recurso hídrico y la gestión de la cuenca, mejorando la capacidad de adaptación. Así mismo, contribuye también a la toma de decisión relacionada con la conservación de la cobertura vegetal y los ecosistemas asociados, lo cual tiene un impacto en mitigación.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/ sistemas</td><td colspan="3">• Agricultura, ganadería y alimentación: mejora la disponibilidad y manejo de agua para riego y producción agropecuaria.
• Energía: favorece la sostenibilidad de proyectos hidroeléctricos mediante conservación de cuencas.
• Salud humana: protege fuentes de agua y mejora condiciones ambientales para la población.
• Transporte: fortalece la adaptación climática de infraestructura vial mediante manejo de cuencas.
• EBTF: integra conservación de ecosistemas terrestres y marino-costeros dentro de la gobernanza territorial.</td></tr>
</table>

RH-5 Fortalecer la elaboración e implementación de planes de protección y conservación de cuencas hidrográficas frente al cambio climático

<table>
<tr><th>RH-5</th><th colspan="3">Fortalecer la elaboración e implementación de planes de protección y conservación de cuencas hidrográficas frente al cambio climático</th></tr>
<tr><th>Dimensión</th><th>Meta</th><th>Indicadores de seguimiento</th><th>Año base o periodo de referencia</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Meta, indicador y año base</td><td>Al 2027, en al menos 6 cuencas hidrográficas, las instituciones públicas descentralizadas han integrado en sus Planes Operativos Anuales las acciones necesarias para el seguimiento e implementación de los Planes de Protección y Conservación.</td><td>Número de Planes Operativos Anuales (POA) de instituciones públicas que incorporan líneas de trabajo para el seguimiento e implementación de Planes de Protección y Conservación de la Cuenca.</td><td>2025</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Al 2030, al menos 16 cuencas hidrográficas cuentan con Plan de Protección y Conservación que incluye enfoque de adaptación al cambio climático.</td><td>Número de Planes de protección y conservación de cuencas elaborados y aprobados que incorporan medidas de adaptación al cambio climático</td><td rowspan="2">2025</td></tr>
<tr><td>Porcentaje de avance de los planes de protección y conservación de Cuencas</td></tr>
<tr><td colspan="2">Responsables de implementar</td><td colspan="2">Actores asociados</td></tr>
<tr><td colspan="2">• MARN</td><td colspan="2">• Instituciones públicas descentralizadas con presencia en territorios
• Gobernación departamental y Municipalidades
• Sector privado
• Pueblos indígenas
• Sociedad civil
• Academia
• ONG
• Alianzas de cooperación internacional</td></tr>
<tr><td>Riesgos</td><td colspan="3">• La falta de recursos financieros, personal técnico especializado o información actualizada de las instituciones descentralizadas puede dificultar la elaboración, ejecución y seguimiento de los planes de cuenca.
• La falta de involucramiento de los Pueblos Indígenas, sector privado, sociedad civil y otros actores locales en los planes, pueden carecer de legitimidad y apropiación social, afectando su implementación.
• Los cambios de autoridades locales (municipales o departamentales) o de agendas institucionales pueden reducir el apoyo o la continuidad de los procesos de planificación y ejecución de los planes.
• Que la atención y respuesta a eventos hidrometeorológicos extremos dificulte la implementación de los planes de protección y conservación de cuencas.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con adaptación /mitigación / maladaptación</td><td colspan="3">Los planes de protección y conservación de cuencas integran medidas de adaptación orientadas a reducir la vulnerabilidad hídrica ante los impactos del cambio climático. A su vez, la conservación de la cobertura forestal y de ecosistemas ¿dentro de estos planes genera simultáneamente impactos de mitigación.</td></tr>
<tr><td>Implicaciones con otros sectores/sistemas</td><td colspan="3">• Agricultura, ganadería y alimentación: asegura disponibilidad hídrica para expansión de sistemas de riego eficientes.
• Energía: contribuye a la sostenibilidad y estabilidad de proyectos hidroeléctricos.
• Salud humana: protege fuentes de agua y mejora condiciones ambientales relacionadas con bienestar y salud.
• Transporte: reduce vulnerabilidad climática de la red vial frente a inundaciones y degradación de cuencas.
• EBTF: impulsa conservación forestal y restauración de ecosistemas dentro de estrategias de adaptación.</td></tr>
</table>

12.3 Información para facilitar la claridad, la transparencia y la comprensión (ICTU)

En el siguiente cuadro se presenta la información para facilitar la claridad, la transparencia y la comprensión de la NDC 3.0, conforme al Anexo I de la decisión 4/CMA.1.

Cuadro 32 Información para facilitar la claridad, la transparencia y la comprensión (ICTU) de la NDC 3.0 de Guatemala

<table>
<tr><th>Información requerida (decisión 4/CMA.1, Anexo I)</th><th>Información de la NDC 3.0 de Guatemala</th></tr>
<tr><td colspan="2">1. Información cuantificable sobre el punto de referencia</td></tr>
<tr><td>1(a) Años de referencia, periodo de referencia u otro punto de inicio</td><td>La meta de mitigación se expresa con respecto a un escenario tendencial (BAU) para el periodo 2023–2035. El punto de partida es el año 2022, último año del Inventario Nacional de GEI 1990–2022 reportado en el Primer Informe Bienal de Transparencia (MARN, 2025b). Ver sección 6.2.</td></tr>
<tr><td>1(b) Información cuantificable sobre los indicadores de referencia, sus valores en el año de referencia y, según aplique, en el año objetivo</td><td>El indicador es el total de emisiones netas nacionales de GEI, expresado en kilotoneladas de dióxido de carbono equivalente (kt CO_2 eq). En 2022 las emisiones netas fueron de 64,382.5 kt CO_2 eq (MARN, 2025b). Los valores proyectados para el periodo 2023–2035 son los siguientes (kt CO_2 eq):
<table>
<tr><th>Año</th><th>Escenario tendencial (BAU)</th><th>Escenario de mitigación</th></tr>
<tr><td>2023</td><td>65,176.6</td><td>65,176.6</td></tr>
<tr><td>2024</td><td>66,137.2</td><td>66,087.8</td></tr>
<tr><td>2025</td><td>66,967.0</td><td>66,868.8</td></tr>
<tr><td>2026</td><td>67,856.2</td><td>67,709.6</td></tr>
<tr><td>2027</td><td>68,759.8</td><td>67,262.6</td></tr>
<tr><td>2028</td><td>69,634.8</td><td>66,021.7</td></tr>
<tr><td>2029</td><td>70,854.2</td><td>65,173.6</td></tr>
<tr><td>2030</td><td>71,838.6</td><td>63,975.1</td></tr>
<tr><td>2031</td><td>72,584.7</td><td>62,592.2</td></tr>
<tr><td>2032</td><td>73,547.8</td><td>61,475.4</td></tr>
<tr><td>2033</td><td>74,242.8</td><td>60,135.2</td></tr>
<tr><td>2034</td><td>75,026.0</td><td>58,860.2</td></tr>
<tr><td>2035</td><td>75,738.0</td><td>57,763.7</td></tr>
</table>
El valor del indicador en el año objetivo (2035) es de 75,738.0 kt CO_2 eq en el escenario tendencial y de 57,763.7 kt CO_2 eq en el escenario de mitigación. La desagregación por sector se presenta en la sección 6.3.</td></tr>
<tr><td>1(c) Para las estrategias, planes y medidas a que se refiere el artículo 4, párrafo 6, del Acuerdo de París, o las políticas y medidas como componentes de las NDC cuando el párrafo 1(b) no sea aplicable, otra información pertinente</td><td>No aplica.</td></tr>
<tr><td>1(d) Meta relativa al indicador de referencia, expresada numéricamente</td><td>Reducción del 23.7 % de las emisiones netas nacionales de GEI en 2035 con respecto al escenario tendencial, equivalente a 17,974.3 kt CO_2 eq. Ver sección 6.1.</td></tr>
<tr><td>1(e) Información sobre las fuentes de datos utilizadas para cuantificar el punto o los puntos de referencia</td><td>Inventario Nacional de GEI 1990–2022 (MARN, 2025b); modelo nacional de proyecciones de emisiones para los sectores energía, PIUP, agricultura y residuos (MARN, 2026b); y herramienta de modelación de emisiones del sector UTCUTS (MARN, 2026a). En el informe del inventario se identifican las categorías no estimadas (NE) y que no ocurren (NO) en el país.</td></tr>
<tr><td>1(f) Información sobre las circunstancias en que la Parte podrá actualizar los valores de los indicadores de referencia</td><td>Los valores del escenario tendencial podrán actualizarse cuando se disponga de:
• un Inventario Nacional de GEI actualizado o recalculado conforme a las Directrices del IPCC;
• mejoras metodológicas adoptadas oficialmente en el marco del Sistema Nacional de Inventarios; o
• datos de actividad, parámetros o factores de emisión revisados.
Toda actualización se documentará y reportará en los Informes Bienales de Transparencia y no reducirá el nivel de ambición de la meta.</td></tr>
</table>

Información requerida (decisión 4/CMA.1, Anexo I)	Información de la NDC 3.0 de Guatemala
2. Plazos y/o periodos de aplicación	
2(a) Plazo y/o periodo de aplicación, incluidas las fechas de inicio y finalización	Del 1 de enero de 2026 al 31 de diciembre de 2035. Ver sección 6.4.
2(b) Si se trata de una meta de un solo año o de una meta plurianual	Meta de un solo año (2035). Algunas metas sectoriales incluyen hitos intermedios al año 2030, que no constituyen una meta nacional adicional.
3. Alcance y cobertura	
3(a) Descripción general de la meta	Meta de mitigación relativa a un escenario tendencial, que abarca toda la economía: reducción del 23.7 % de las emisiones netas nacionales de GEI en 2035. La meta se acompaña de metas sectoriales de mitigación y adaptación en ocho sectores (secciones 7 y 8). La meta se implementará con recursos nacionales e internacionales. Guatemala reconoce que el apoyo internacional en financiamiento, transferencia de tecnología y fortalecimiento de capacidades permitiría aumentar la ambición (sección 9).
3(b) Sectores, gases, categorías y depósitos abarcados por la NDC, incluidos, según proceda, en consonancia con las directrices del IPCC	Sectores: energía, PIUP, agricultura, UTCUTS y residuos, es decir, todos los sectores del Inventario Nacional de GEI. Las reducciones cuantificadas se concentran en energía, PIUP y UTCUTS; en agricultura y residuos las emisiones del escenario de mitigación son iguales a las del escenario tendencial, pero se incluyen íntegramente en la contabilidad de la meta. Gases: CO_2, CH_4, N_2O y HFC. La correspondencia entre los sectores de la NDC y los sectores del IPCC se presenta en la sección 6.5.
3(c) Cómo ha tenido en cuenta la Parte los párrafos 31(c) y (d) de la decisión 1/CP.21	La meta incluye todas las categorías de emisiones y absorciones antropógenas del Inventario Nacional de GEI; no se excluye ninguna categoría de la contabilidad. Las categorías no estimadas en el inventario lo están por falta de datos de actividad y no constituyen exclusiones deliberadas; se incorporarán conforme se disponga de información, en línea con la mejora continua del Sistema Nacional de Inventarios.
3(d) Beneficios secundarios de mitigación resultantes de las medidas de adaptación y/o los planes de diversificación económica	La meta de mitigación no se basa en beneficios secundarios de medidas de adaptación. La NDC incluye metas que combinan mitigación y adaptación, identificadas en las secciones 7 y 8, cuyos beneficios de mitigación están contenidos en la meta nacional cuando fueron cuantificados.
4. Procesos de planificación	
4(a)(i) Arreglos institucionales nacionales, participación del público y colaboración con las comunidades locales y los Pueblos Indígenas, con perspectiva de género	El MARN coordinó la preparación de la NDC 3.0 con las instituciones rectoras de cada sector, y otros actores de la sociedad civil, mediante talleres sectoriales, regionales y temáticos, reuniones bilaterales y diálogos intersectoriales. Se realizaron espacios específicos con el acompañamiento de la Unidad de Género, Multiculturalidad y Personas con Discapacidad del MARN. Ver secciones 4 y 5 y Anexo 12.1.
4(a)(ii)(1) Circunstancias nacionales, como la geografía, el clima, la economía, el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza	Ver sección 3 y el Primer Informe Bienal de Transparencia (MARN, 2025b).
4(a)(ii)(2) Mejores prácticas y experiencias relacionadas con la preparación de la NDC	La preparación incorporó un análisis de factibilidad multidimensional (económica, tecnológica, sociocultural, institucional, ambiental y geofísica) para priorizar acciones, un diálogo intersectorial para identificar sinergias e interdependencias entre metas, y la modelación de escenarios con herramientas trazables basadas en el inventario nacional. Ver sección 5 y Anexos 12.1.3 a 12.1.7.
4(a)(ii)(3) Otras aspiraciones y prioridades contextuales reconocidas al adherirse al Acuerdo de París	La NDC 3.0 mantiene la prioridad nacional de la adaptación y la reducción de la vulnerabilidad, en coherencia con la Ley Marco de Cambio Climático (Decreto 7-2013), el Plan Nacional de Desarrollo K'atun 2032 y la Estrategia Nacional de Desarrollo con Bajas Emisiones. Ver secciones 2 y 10.1.
4(b) Información específica de las Partes que hayan convenido en actuar conjuntamente (artículo 4, párrafos 16 a 18, del Acuerdo de París)	No aplica. Guatemala no ha convenido en actuar conjuntamente con otras Partes.

Información requerida (decisión 4/CMA.1, Anexo I)	Información de la NDC 3.0 de Guatemala
4(c) Cómo se ha basado la preparación de la NDC en los resultados del balance mundial (artículo 4, párrafo 9, del Acuerdo de París)	La NDC 3.0 se preparó tomando en cuenta los resultados del primer Balance Mundial (decisión 1/CMA.5). En respuesta a su párrafo 28, la NDC incluye las metas de incrementar en al menos 1,000 MW la capacidad instalada de energías renovables, fortalecer la eficiencia energética, incorporar biocombustibles en el transporte y reducir el consumo de HFC, que responden a los llamados a triplicar la capacidad renovable, duplicar la tasa de mejora de la eficiencia energética, acelerar la reducción de las emisiones del transporte por carretera y reducir sustancialmente las emisiones distintas del CO_2. En respuesta a su párrafo 33, la NDC establece la meta de alcanzar la deforestación neta cero al 2035, que contribuye a detener y revertir la deforestación. El componente de adaptación responde a las metas del Marco de los Emiratos Árabes Unidos para la Resiliencia Climática Mundial (decisión 2/CMA.5) y se vincula con los Indicadores de Adaptación de Belém (sección 8).
4(d) Partes cuya NDC consista en medidas de adaptación y/o planes de diversificación económica con beneficios secundarios de mitigación (artículo 4, párrafo 7): (i) consecuencias económicas y sociales de las medidas de respuesta; (ii) proyectos, medidas y actividades específicos	No aplica. La meta de mitigación de Guatemala no consiste en beneficios secundarios de medidas de adaptación ni de planes de diversificación económica.
5. Supuestos y enfoques metodológicos, incluidos los utilizados para estimar y contabilizar las emisiones antropógenas de GEI y, en su caso, las absorciones antropógenas	
5(a) Supuestos y enfoques metodológicos utilizados para contabilizar las emisiones y absorciones correspondientes a la NDC, de conformidad con el párrafo 31 de la decisión 1/CP.21 y las orientaciones sobre contabilidad	La contabilidad se basa en el Inventario Nacional de GEI y es coherente con las Directrices del IPCC y con las modalidades, procedimientos y directrices del Marco de Transparencia Reforzado (decisión 18/CMA.1). El avance se evaluará comparando las emisiones netas nacionales del año 2035, reportadas en el inventario, con el valor del escenario tendencial para ese año. El escenario tendencial se construyó extrapolando las tendencias históricas de emisiones y datos de actividad del inventario. El escenario de mitigación se estimó como un ajuste al escenario tendencial que incorpora únicamente las acciones cuyo potencial de mitigación pudo cuantificarse. Las demás acciones de mitigación se reportarán de forma cualitativa. Ver sección 6.3. Se garantizará la coherencia metodológica entre el escenario tendencial, el escenario de mitigación y el inventario que se utilice para evaluar el cumplimiento. Si el inventario se recalcula, el escenario tendencial se actualizará con la misma metodología (ver 1(f)).
5(b) Supuestos y enfoques metodológicos utilizados para rendir cuentas de la aplicación de políticas y medidas o estrategias	El seguimiento de las acciones y metas sectoriales se realizará mediante los indicadores definidos en las matrices sectoriales (Anexo 12.2) y los sistemas de monitoreo descritos en la sección 10.2. Las medidas cuantificadas se reflejan en el escenario de mitigación evitando la doble contabilidad entre acciones. El avance se reportará en los Informes Bienales de Transparencia.
5(c) Cómo tendrá en cuenta la Parte los métodos y orientaciones existentes en el marco de la Convención (artículo 4, párrafo 14, del Acuerdo de París)	La contabilidad aplica las Directrices del IPCC, la decisión 1/CP.21 y las orientaciones de contabilidad de la decisión 4/CMA.1, asegurando la coherencia entre la NDC, el inventario y la información reportada en el Marco de Transparencia Reforzado.
5(d) Metodologías y sistemas de medición del IPCC utilizados para estimar las emisiones y absorciones antropógenas	Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero y su Refinamiento de 2019, aplicadas en el inventario nacional con métodos de nivel 1 y nivel 2 según la disponibilidad de información. Las emisiones y absorciones del sector UTCUTS se estiman mediante el enfoque de cambio en las existencias de carbono. Métrica: potenciales de calentamiento global a 100 años del Quinto Informe de Evaluación del IPCC (AR5), conforme a la decisión 18/CMA.1.
5(e)(i) Enfoque utilizado para abordar las emisiones y la subsiguiente absorción resultantes de perturbaciones naturales en las tierras gestionadas	No se aplica un tratamiento específico para separar las perturbaciones naturales. Las emisiones por incendios forestales se incluyen en el inventario y en ambos escenarios. En el escenario tendencial la superficie afectada por incendios crece 5 % al año; en el escenario de mitigación se mantiene constante, en coherencia con la Estrategia Nacional para la Gestión del Fuego en Guatemala 2023–2032. Por ello, la meta incluye la reducción de emisiones derivada de contener la superficie afectada por incendios.
5(e)(ii) Enfoque utilizado para contabilizar las emisiones y absorciones de los productos de madera recolectada	Los productos de madera recolectada no se estiman como un depósito de carbono independiente, en coherencia con el inventario nacional, en el que esta categoría no se estima por falta de datos históricos.
5(e)(iii) Enfoque utilizado para abordar los efectos de la estructura de edad de los bosques	No se modela de forma explícita la estructura de edad de los bosques. Los efectos del crecimiento forestal se reflejan mediante valores promedio de existencias y cambios de carbono por categoría y estrato, conforme a las metodologías del IPCC aplicadas en el inventario.

Información requerida (decisión 4/CMA.1, Anexo I)	Información de la NDC 3.0 de Guatemala
5(f)(i) Cómo se construyen los indicadores de referencia, líneas de base y/o niveles de referencia, incluidos parámetros clave, supuestos, definiciones, metodologías, fuentes de datos y modelos	Energía, PIUP, agricultura y residuos: modelo nacional de proyecciones (MARN, 2026b), elaborado a nivel de categoría o subcategoría del inventario. Los escenarios de mitigación de energía, transporte y PIUP incorporan los parámetros de cada meta (al menos 1,000 MW de capacidad renovable adicional, mezcla de etanol al 10 % contabilizada desde 2027, congelamiento y reducción gradual del consumo de HFC), documentados en sus fichas descriptivas. UTCUTS: herramienta de modelación de emisiones del MARN (MARN, 2026a), que proyecta 14 subcategorías de tierras forestales, tierras de cultivo y pastizales. El escenario de mitigación corresponde al escenario de alta ambición, con medidas a partir de 2027; para 2023–2026 las emisiones del sector se igualan al escenario tendencial. Las proyecciones asumen factores de emisión constantes y comparten el mismo año de partida (2022). Ver sección 6.3.
5(f)(ii) Componentes que no sean GEI	No aplica.
5(f)(iii) Forzadores climáticos no abarcados por las directrices del IPCC	No aplica.
5(f)(iv) Información técnica adicional	Los libros de cálculo del modelo nacional de proyecciones y de la herramienta UTCUTS están disponibles en el MARN.
5(g) Intención de recurrir a la cooperación voluntaria en virtud del artículo 6 del Acuerdo de París	Guatemala podrá participar en enfoques cooperativos en virtud del artículo 6 del Acuerdo de París. Toda transferencia internacional de resultados de mitigación se contabilizará mediante ajustes correspondientes, de conformidad con las orientaciones adoptadas por la CMA, para evitar la doble contabilidad y asegurar el cumplimiento de la meta nacional.
6. Cómo considera la Parte que su NDC es justa y ambiciosa a la luz de sus circunstancias nacionales	
6(a) Cómo considera la Parte que su NDC es justa y ambiciosa a la luz de sus circunstancias nacionales	Guatemala aporta cerca del 0.13 % de las emisiones mundiales y enfrenta una alta vulnerabilidad climática. Aun así, adopta una meta que abarca toda la economía y que se implementará con recursos nacionales e internacionales. Ver sección 2.
6(b) Consideraciones de equidad, incluida una reflexión sobre la equidad	La NDC se basa en el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y capacidades respectivas, e incorpora de forma transversal la justicia climática, la equidad de género y la inclusión de Pueblos Indígenas, juventudes, personas mayores y personas con discapacidad. Ver secciones 2 y 4.
6(c) Cómo ha abordado la Parte el artículo 4, párrafo 3, del Acuerdo de París	La NDC 3.0 representa una progresión respecto a la NDC 2.0: aumenta la meta de reducción de 11.2 % a 23.7 %, amplía la cobertura a todos los sectores del inventario, incorpora nuevos sectores (PIUP y salud humana), extiende el horizonte a 2035 e introduce la meta de deforestación neta cero. Ver sección 2.
6(d) Cómo ha abordado la Parte el artículo 4, párrafo 4, del Acuerdo de París	La meta abarca toda la economía: incluye todos los sectores, gases y categorías del Inventario Nacional de GEI, en línea con el llamado a los países en desarrollo a avanzar hacia metas de reducción o limitación de emisiones para el conjunto de la economía.
6(e) Cómo ha abordado la Parte el artículo 4, párrafo 6, del Acuerdo de París	No aplica. Guatemala no es un país menos adelantado ni un pequeño Estado insular en desarrollo.
7. Cómo contribuye la NDC al logro del objetivo de la Convención, enunciado en su artículo 2	
7(a) Cómo contribuye la NDC al logro del objetivo de la Convención, enunciado en su artículo 2	Ver sección 6.6.
7(b) Cómo contribuye la NDC al artículo 2, párrafo 1(a), y al artículo 4, párrafo 1, del Acuerdo de París	En el escenario de mitigación, las emisiones netas nacionales alcanzan su máximo en 2026 (67,709.6 kt CO_2 eq) y disminuyen a partir de 2027 hasta 57,763.7 kt CO_2 eq en 2035, un nivel 10.3 % inferior al de 2022. De esta forma, Guatemala contribuye a que las emisiones mundiales alcancen su punto máximo lo antes posible y al esfuerzo por limitar el aumento de la temperatura muy por debajo de 2 °C y proseguir los esfuerzos para limitarlo a 1.5 °C. Ver secciones 6.1 y 6.6.

Fuente: elaboración propia con base en la decisión 4/CMA.1, Anexo I (Naciones Unidas, 2019), y MARN (2026b)).


GOBIERNO DE LA REPÚBLICA
GUATEMALA
Ministerio de
Ambiente y
Recursos Naturales