



Planes Sectoriales de Mitigación al Cambio Climático del Paraguay al 2030:

Opciones de mitigación del Sector Energía



Ministerio del
AMBIENTE Y DESARROLLO
SOSTENIBLE

MADES
#CreandoConciencia



Fortalecimiento de
la acción climática
en Paraguay

■ GOBIERNO
■ NACIONAL

*Paraguay
de la gente*

Se permite la reproducción total o parcial del contenido de esta publicación para propósitos académicos o sin fines de lucro, siempre y cuando la fuente sea citada inequívocamente.

MADES-DNCC. 2023. Planes Sectoriales de Mitigación al Cambio Climático del Paraguay al 2030: Opciones de mitigación del Sector Energía. Proyecto FACPY. Asunción, Py. 22 p.

Autor

Dirección Nacional de Cambio Climático, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Equipo Técnico

Ulises Lovera, Director Nacional de Cambio Climático.

Antonella Piacentini, Jefa del Departamento de Mitigación.

Ana Correa, Especialista Técnica en Mitigación en los sectores UTCUTS y Agricultura, Proyecto CCN-IBA3.

Fátima Giménez, Especialista Técnica en Mitigación en los sectores Energía, IPPU y Residuos, Proyecto FAC Py.

Luisa Cáceres, Especialista técnica responsable del Resultado 2 del Proyecto FAC Py.

Silvia Giménez, Especialista Técnica en mitigación con énfasis al mecanismo REDD+, Proyecto Paraguay + Verde.

Gabriela Romero, Asistente Técnica en Mitigación del Proyecto FAC Py.

Unidad de Gestión del Proyecto

Oscar Vargas, Coordinador, Proyecto FAC Py.

Alberto Ramírez, Administrador, Proyecto FAC Py.

Helen Peña, Comunicadora, Proyecto FAC Py.

Jersson Morel, Asistente Administrativo, Proyecto FAC Py.

INDICE

Lista de Siglas, Acrónimos y Abreviaturas	03
Glosario	04
Introducción	05
Planes Sectoriales de Mitigación al Cambio Climático del Paraguay al 2030	07
Guía de uso: ¿qué contiene este material?	09
Fichas descriptivas de las medidas de mitigación	09
Sector Energía	10
Referencias bibliográficas	21

LISTADO DE SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra*.
AR5	Quinto Reporte de Evaluación del IPCC*.
BAU	Escenario de línea de base*
CH4	Metano
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CN	Comunicación Nacional de Cambio Climático
CO2	Dióxido de Carbono
DNCC	Dirección Nacional de Cambio Climático
IBA	Informe Bienal de Actualización
IBT	Informe Bienal de Transparencia
INDC	Intención de Contribución Nacionalmente Determinada
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático*
IPPU	Uso de Productos y Procesos Industriales*
GEI	Gases de Efecto Invernadero
MADES	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
MTR	Marco de Transparencia Reforzado del Acuerdo de París
NDC	Contribución Nacionalmente Determinada*
N2O	Óxido nitroso
PCG	Potencial de calentamiento global
PMCC	Planes de Mitigación al Cambio Climático
SF6	Hexafluoruro de azufre
UTCUTS	Uso de la Tierra, Cambios de Uso de la Tierra y Silvicultura

REFERENCIA: * (POR SUS SIGLAS EN INGLES)

GLOSARIO

Cambio climático:

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su Art. 1. Numeral 2 lo define como “cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Dato de actividad (DA):

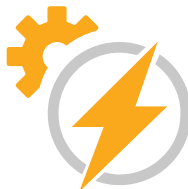
Son los datos sobre la magnitud de la actividad humana generadora de emisiones o absorciones (para el caso del sector UTCUTS) durante un periodo determinado. Ej: kilogramos (Kg), litros de combustible (litros), hectáreas (Ha), cabezas de ganado, etc. (IPCC 2006)

Emisiones CO₂-equivalente :

Medida universal utilizada para indicar en términos de CO₂ , el equivalente de cada uno de los gases de efecto invernadero con respecto a su potencial de calentamiento global.

Factor de emisión (FE):

Coefficiente que cuantifica las emisiones o absorciones de un gas por actividad unitaria. Los factores de emisión suelen basarse en una muestra de datos de medición, promediada para elaborar un índice representativo de emisión para un nivel de actividad dado. Por ejemplo: ton CO₂/ton clinker, ton C/Ha, Kg CH₄ / cabeza de ganado/año, KgCO₂ /TJ combustible (IPCC 2006).



Gases de Efecto Invernadero (GEI):

Aquellos componentes gaseosos en la atmósfera, tanto naturales como antropógenos, incluyendo aquéllos que son sus precursores, que retienen y emiten radiación infrarroja.

Así, bajo el Protocolo de Kyoto, además del dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O) y metano (CH₄), se contemplan GEI de origen antropogénico como el hexafluoruro de azufre (SF₆), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC), que son reportados en los inventarios nacionales.

Mitigación al cambio climático:

Intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de GEI (IPCC, 2018).

Potencial de calentamiento global (PCG):

Índice que mide el forzamiento radiativo tras emisión de una unidad de masa de cierta sustancia, acumulada durante un horizonte temporal determinado, en comparación con el causado por la sustancia de referencia: el dióxido de carbono (CO₂). Por consiguiente, el PCG representa el efecto conjunto del diferente período de permanencia de esas sustancias en la atmósfera y de su eficacia relativa como causantes de forzamiento radiativo (IPCC 2014).

Sumidero:

Reservorio de origen natural o antropogénico en el que un GEI se almacena (IPCC, 2018).

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es el “cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (Art. 1 Numeral 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático-CMNUCC).

Debido a ello, los tratados internacionales como el Acuerdo de París exhortan a los países a establecer sus compromisos en materia de mitigación, definida por el Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) como la disminución de las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y/o mejora de los sumideros.



El IPCC es el organismo internacionales líder en la evaluación del cambio climáticos y sus impactos.

Las emisiones y absorciones de estos GEI, atribuidas a las actividades antropogénicas son contabilizadas en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) durante un período de tiempo específico, agrupadas en cinco sectores:



**AGRICULTURA
Y GANADERÍA**



UTCUTS



ENERGÍA



RESIDUOS



IPPU

A su vez, los dos primeros sectores se reagrupan en el llamado Sector AFOLU (Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra por sus siglas en inglés) y los demás en los Sectores No AFOLU. Para la elaboración de los INGEI, los países disponen las directrices del IPCC (figura 1), a los efectos de garantizar la comparabilidad y transparencia.



Figura 1. Guías metodológicas del IPCC.

En general, la estimación de las emisiones y absorciones de GEI se basa en la siguiente fórmula:

Emisiones netas= E-A, donde:

$$E = DA \times FE$$

$$A = DA \times FA$$

Emisión de la fuente (E): Dato de Actividad Humana (DA), por ej. Superficie, cantidad de cabezas de ganado, flota vehicular y su recorrido, etc.) x Factor de Emisión (FE), calculados en tiers o niveles 1, 2, 3.

Absorción de la fuente (A): Dato de Actividad Humana (DA), por ej. Superficie, cantidad de cabezas de ganado) x Factor de Absorción (FA) calculados en tiers o niveles 1, 2, 3 dado solamente en el Sector de UTCUTS.

Tomando como referencia la Cuarta Comunicación Nacional del Paraguay (2023), abarcando la serie temporal 1990-2019, para el último año inventariado (2019) el balance de emisiones netas del Paraguay correspondió a 62.744,16 kt CO₂ eq. , distribuidos según la figura 2, en 81,24% por parte del Sector AFOLU, seguido por los sectores de energía, residuos e IPPU respectivamente.

Se aclara que a la fecha de la publicación de los Planes Sectoriales de Mitigación al Cambio Climático del Paraguay al 2030, la Cuarta Comunicación Nacional aún no ha sido publicada.

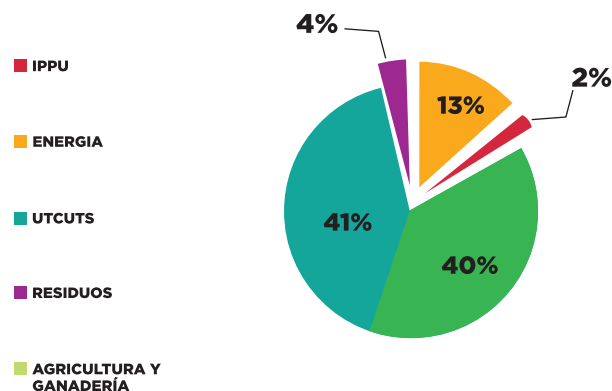


Figura 2. INGEI de Paraguay:

Balance de GEI por sector (%), año 2019

Fuente: CCN 2023

PLANES SECTORIALES DE MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

El Paraguay forma parte de varios compromisos climáticos internacionales, siendo el más recientemente adoptado, el Acuerdo de París, ratificado mediante la Ley N° 5681/16. Este acuerdo exhorta a los países a adoptar medidas de adaptación y mitigación al cambio climático, con la meta de: “limitar al año 2100, el aumento de la temperatura media mundial por debajo de los 2°C, y de ser posible de los 1,5°C, en relación a los niveles preindustriales” (CMNUCC 2015).



En dicho contexto, en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y a la luz de sus capacidades y circunstancias nacionales, los países deben adoptar políticas y tomar medidas correspondientes de mitigación ante el cambio climático.

Así, dando cumplimiento al Acuerdo de París, el Paraguay ha comprometido desde el 2015 (en su Intención de Contribución Nacionalmente Determinada-INDC y posterior actualización del 2021) reducir el 20 % de las emisiones proyectadas de los GEI al año 2030, estando -10% in/condicionada al financiamiento inter/nacional (figura 3).

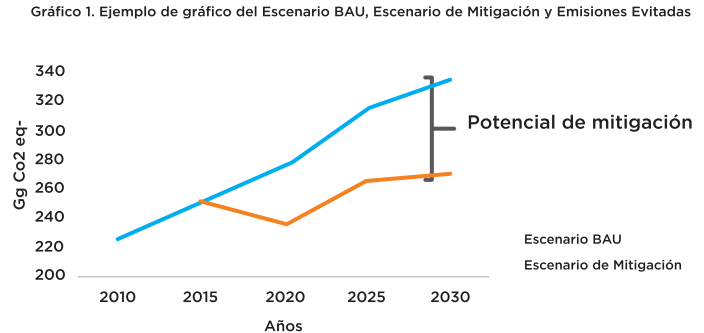
Figura 3. Compromisos climáticos asumidos por el Paraguay en su INDC (2015) y su Actualización (2021).

Fuente: DNCC/MADES (2021).

Para el cumplimiento de la meta de mitigación establecida (-20%), el país ha elaborado “Planes Sectoriales de Mitigación al Cambio Climático”, incluyendo medidas alineadas a instrumentos internacionales (Por ej. Agenda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible-ODS al 2030) y nacionales (Ej. Plan Nacional de Desarrollo-PND del Paraguay al 2030), que son constantemente revisadas y/o ajustadas para los reportes nacionales (Informes Bienales de Actualización-IBA y Comunicaciones Nacionales-CN), constituyendo opciones tangibles de mitigación para la acción climática en los próximos años.

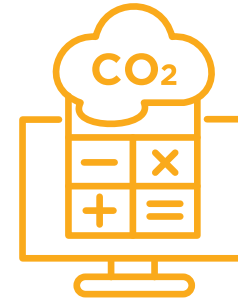
METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS POTENCIALES DE MITIGACIÓN DE LAS MEDIDAS

Los potenciales de mitigación se calculan como la diferencia entre la línea de base sin la adopción de las medidas (escenario Business as Usual-BAU por sus siglas en inglés) y con la adopción de las medidas de mitigación (escenario de mitigación) (gráfico 1).



Para el cálculo de los potenciales de mitigación se utilizaron las Guías Metodológicas (2006) y el Refinamiento (2019) del IPCC, con posteriores revisiones y/o ajustes para los subsecuentes reportes (como el IBA 3, 2021 y la Cuarta Comunicación Nacional-4CN en proceso de culminación para su reporte a la CMNUCC).

Además, se consideraron los potenciales de calentamiento global (PCG) del 5º informe de evaluación (5AR) del IPCC. El periodo de implementación de las medidas es al 2030, aunque algunas medidas pueden tener un periodo de impacto mayor.



GUÍA DE USO: ¿QUÉ CONTIENE ESTE MATERIAL?

Para cada una de las medidas de mitigación, se presentan fichas descriptivas conteniendo:

CODIFICACIÓN DEL SECTOR AL QUE PERTENECE Y DENOMINACIÓN DE LA MEDIDA

Ej. EN.1. se refiere a la primera medida del Sector Energía.

DESCRIPCIÓN.

Explica en qué consiste la medida de mitigación y la/s categoría/s del INGEI que afecta.

JUSTIFICACIÓN.

Explica por qué la medida es de mitigación y la importancia de la/s categoría/s del INGEI afectada/s.

PERIODO DE IMPACTO.

Corresponde al periodo previsto de implementación y monitoreo de la medida de mitigación.

IMPACTO ESPERADO.

Corresponde al potencial demitigación (promedio y acumulado al 2030) que se espera como resultado de la aplicación de la medida de mitigación.

¿QUIENES PUEDEN CONTRIBUIR AL LOGRO DE LA MEDIDA?.

Se describen aquí los actores identificados para la implementación de las medidas de mitigación.

INDICADORES.

Están referidos a aquellas variables, que a fin de dar seguimiento y reporte de las medidas, puedan ser monitoreadas desde el punto de vista de la mitigación y la gestión institucional.

CO-BENEFICIOS ASOCIADOS.

Son los beneficios sociales, ambientales, económicos o de otra índole que puede conllevar la aplicación de la medida de mitigación.

ODS

Se refiere a que objetivos del desarrollo sostenible (ODS) contribuye directamente.

MEDIDAS SECTOR ENERGÍA



En Paraguay, la producción de energía primaria proviene de fuentes renovables principalmente hidroenergía y biomasa. Si bien, la oferta de la matriz energética del Paraguay está compuesta por 74% de energía renovable (35% de hidroenergía y 39% de biomasa), y un 26% derivados del petróleo que son importados para atender la demanda de energía, principalmente del sector transporte (VMME 2021). Solo el 18% de la electricidad tiene incidencia en el consumo final de la energía, el 41% del consumo final proviene de los derivados del petróleo.

El sector de energía representó el 13,3% de las emisiones del Paraguay en el año 2019, con 8.342,66 GgCO₂eq, dentro del sector, la categoría de actividades de quema de combustible representa el total de emisiones, donde la subcategoría 1.A.3 Transporte contribuye con el 88,14% de emisiones, con 7.2353,39 KtCO₂eq.

- 1.A.1. Industrias de la energía
- 1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción
- 1.A.3. Transporte
- 1.A.4. Otros sectores

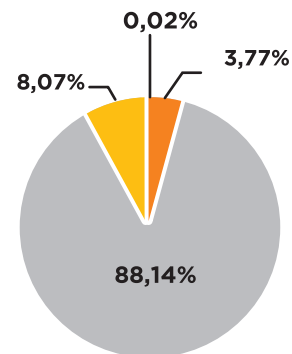


Figura 4. Actividades de quema de combustible: total de GEI por subcategoría (kt CO₂ eq), serie 1990-2019

Fuente: CCN (2023)

A fin de alcanzar objetivos energéticos sostenibles, la prospectiva energética 2050 del Paraguay (PNUD 2021) menciona que se requiere la participación de la hidroelectricidad en las diversas modalidades del transporte, diversificar la matriz energética con otras fuentes de energía renovable, además de la sustitución de combustibles derivados de petróleo.

EN.1. FOMENTO DE LAS CONSTRUCCIONES SOSTENIBLES URBANAS

Justificación

La categoría de 1.A. de actividades de quema de combustible fósil es la de mayor importancia en el sector Energía, dentro de la misma, la subcategoría de quema de combustible en el sector residencial (1A4), contribuye con el 8,07% de las emisiones totales del sector.

Las emisiones de esta actividad proceden de los consumos energéticos realizados dentro del sector residencial en el país, especialmente por el uso de leña, carbón vegetal, GLP, etanol, queroseno y fuel oil.

Descripción

El objetivo general de esta medida consiste en la construcción de nuevos edificios en base a la Normativa Paraguaya de Construcción Sostenible.

Esta norma no es de cumplimiento obligatorio. Sin embargo, la consideración de ésta aseguraría la construcción de edificios sostenibles y energéticamente más eficientes en comparación con un nuevo edificio construido en la modalidad convencional, sin llevar en cuenta esta normativa.

A fin de estimar el potencial de mitigación de la medida, se tuvo en cuenta las disposiciones de la Ordenanza Municipal N° 128/2017 de la Municipalidad de Asunción para 10 edificios en la ciudad de Asunción. Sin embargo, es importante destacar que la medida tiene un alcance nacional, por lo que se espera que la misma sea replicada en otras comunidades, y que el potencial de mitigación sea mayor.

PERIODO DE IMPACTO
2019-2030

IMPACTO ESTIMADO

Promedio de reducción anual de 0,008 GgCO₂e/año (5AR)

Reducción acumulada de 0,096 GgCO₂e en el periodo 2019-2030 (5AR)

Co- Beneficios Asociados

- Beneficios económicos, ahorro en el consumo energético en los edificios residenciales.
- Presenta sinergias con el objetivo 3 de adaptación de construir infraestructura resilientes para la protección de
- ciudades vulnerables ante inundaciones.



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Arquitectos, ingenieros, inmobiliarias, constructoras, personas físicas y/o jurídicas que quieran adoptar la Normativa Paraguaya de Construcción Sostenible, Municipios, MUVH, VMME/MOPC.

Indicadores

- Porcentaje de reducción de consumo energético anual.
- Cantidad de edificios certificados al año.
- Porcentaje de edificios certificados respecto al total de edificios residenciales del Paraguay

EN 2. PROMOCIÓN DEL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN ZONAS AISLADAS DEL PAÍS

Justificación

Algunas zonas rurales y aisladas del país aún carecen de servicios de energía eléctrica, y a fin de satisfacer sus necesidades de consumo energético, utilizan leña, carbón vegetal, GLP, queroseno, entre otros para sus actividades diarias. La quema de combustible en el sector residencial representa el 8,07% de las emisiones totales del sector de energía. Es por ello, que el uso de energías renovables en estas zonas es una de las medidas prioritarias a fin de aprovechar el potencial de energía solar y suministrar energía a comunidades aisladas del país.

Esta medida responde a las estrategias establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay al 2030, al universalizar el acceso a la energía eléctrica de fuentes renovables, disminuir el consumo de los combustibles fósiles en 20%, y aumentar en 60% el consumo de energías renovables para el 2030 (STP 2014).

Descripción

El objetivo de la medida consiste en sustituir el consumo energético realizado por las poblaciones de combustibles fósiles (diésel) por fuentes de energía renovable, principalmente sistemas fotovoltaicos (tanto para eléctricos como térmicos para el calentamiento de agua) y en algunos casos apoyados por sistemas eólicos. Todos los sistemas están apoyados por baterías para el almacenamiento de energía para asegurar el suministro constante.

A fin de estimar el potencial de mitigación de la medida, se tuvo en cuenta a modo referencial el alcance del proyecto Chaco Paraguayo de la Itaipú Binacional, el cual tuvo por objetivo brindar energía eléctrica de fuentes renovables a zonas aisladas del país. Esta medida al igual que las demás tienen un alcance nacional, por lo que se espera que la medida sea replicada en otras comunidades, y que el potencial de mitigación sea mayor. Se destacan 4 proyectos desarrollados o en desarrollo en el Chaco Paraguayo:

2 destacamentos militares:

Joel Estigarribia (implementado en el año 2015) en el que se instalaron sistemas solares, eólicos y térmicos; Pablo Lagerenza (implementado en 2017) en el que se instalaron sistemas solares y térmicos. En estos dos destacamentos se estima la reducción promedio de 155.520 litros de diesel al año.

2 Unidades de Salud de la Familia:

Comunidad Indígena San Agustín y Karaja Vuelta (se prevé que el proyecto concluya en 2022). En estas comunidades se instalaron sistemas solares y térmicos para sustituir un promedio de 291.600 litros de diésel al año. En total, se espera poder evitar el consumo de 447.120 litros de diésel al año por el uso de energías renovables.

PERIODO DE IMPACTO
2015-2030

IMPACTO ESTIMADO
Promedio de reducción anual de 0,74 Gg CO₂eq/año (5AR)
Reducción acumulada de 12,7 GgCO₂e
en el periodo 2015-2030 (5AR)

Co- beneficios asociados

- Beneficios sociales, acceso al sistema eléctrico de comunidades aisladas.
- Beneficios sociales, mejora de la calidad de vida de los habitantes de la zona.
- Presenta sinergias con el Objetivo 12 de adaptación, de aumentar la resiliencia en las comunidades vulnerables a través de una mejor provisión de energía eléctrica.



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Entidades binacionales, persona física y/o jurídica que utilice combustible fósil como fuente de energía y quiera sustituir por energía renovable.

Indicadores

- Consumo evitado de combustible fósil
- Porcentaje de energía consumida mediante sistemas renovables respecto al total de energía consumida al año
- Porcentaje de habitantes afectados por la implementación de la medida respecto al número total de habitantes del Chaco Paraguayo

EN 3. USO ÓPTIMO DE ENERGÍA MEDIANTE LA APLICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA: PROGRAMA DE COCINAS EFICIENTES

Justificación

Esta medida tiende a reducir las emisiones de la subcategoría 1A4 del IPCC, correspondiente a la quema de combustible en el sector residencial, el cual representa el 8,07% de las emisiones totales del sector de energía. Las emisiones de esta actividad proceden de los consumos energéticos realizados dentro del sector residencial en el país, especialmente por el uso de leña, carbón vegetal, GLP, etanol, queroseno y fuel oil.

Esta medida responde a las estrategias establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay al 2030 (STP 2014), al promover la adopción de tecnologías limpias y reducir las muertes atribuibles a la contaminación del aire, esto se complementa con los lineamientos generales del Plan Nacional de Eficiencia Energética del Paraguay al aumentar la eficiencia del consumo de leña residencial (VMME 2014).

Descripción

El objetivo de la medida consiste en el uso de cocinas eficientes en zonas rurales del país. Se estima que las cocinas eficientes requieren aproximadamente un 25% menos de leña, respecto a las cocinas convencionales con las que las familias cocinan de forma habitual (FAO 2021).

A fin de estimar el potencial de mitigación de la medida, se tuvo en cuenta a modo referencial el alcance del Programa de Cocinas Eficientes del Proyecto Pobreza, Reforestación, Energía y Cambio Climático (PROEZA) implementado por la FAO, el cual consiste en implementar cocinas eficientes en 7.500 hogares rurales (de familias indígenas y latinas) de los distritos de Curuguaty (Canindeyú) y San Joaquín (Caaguazú) que requieren un menor consumo de leña para cocinar. Para la implementación de la medida se optó por emplear el modelo Patsari Modificado. Esta medida tiene un alcance nacional, por lo que se espera que la medida sea replicada en otras comunidades, y que el potencial de mitigación sea mayor.

PERIODO DE IMPACTO

2022-2030

IMPACTO ESTIMADO

Promedio de reducción anual de **0,249GgCO₂e/año (5AR)**
Reducción acumulada de **0,545GgCO₂e al 2030 (5AR)**

Co- Beneficios Asociados

- Beneficios ambientales, mejora de la calidad del aire.
- Beneficios ambientales, reducción de la deforestación
- Beneficios sociales, reducción del tiempo de cocción de los alimentos, por lo que los integrantes del hogar tendrán una disponibilidad de tiempo para otras actividades.
- Beneficios sociales, mejora de la condición de vida de los integrantes del hogar, en particular de las mujeres.
- Se alinea con el Objetivo 14 de adaptación al generar y promover el uso de fuentes de energías alternativas a la hidroeléctrica en comunidades vulnerables.



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Familias de hogares rurales que requieren de leña y carbón vegetal para cocinar, VMME/MOPC, INFONA, MDS

Indicadores

- Porcentaje de reducción de consumo de leña en las cocinas eficientes respecto al consumo de leña en cocinas convencionales.

MEDIDAS SECTOR TRANSPORTE



TR 1. LA SUSTITUCIÓN CRECIENTE DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES POR LOS BIOCOMBUSTIBLES: PROGRAMA DE MEZCLA DE BIOETANOL EN GASOLINA.

Justificación

La categoría de 1.A. de actividades de quema de combustible fósil del INGEI, es la de mayor contribución de GEI en el sector Energía. Teniendo en cuenta que la quema de combustibles como gasolina y diesel en el transporte terrestre, contribuyen con el 88,14% de las emisiones totales del sector; y que el Paraguay presenta un potencial para la producción agrícola, por lo tanto, se considera la sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles como una de las medidas prioritarias para el país para descarbonizar el sector transporte.

Esta medida responde a las estrategias establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay al 2030, al disminuir el consumo de los combustibles fósiles en 20% y aumentar en 60% el consumo de energías renovables para el 2030 (STP 2014), esto se complementa con los objetivos de la ley N° 2748/05 de fomento a los biocombustibles.

Descripción

El objetivo del proyecto consiste en mezclar bioetanol nacional con las gasolinas (que son totalmente importadas) de forma progresiva a fin de reducir las emisiones de GEI.

La meta consiste en aumentar progresivamente la mezcla de bioetanol en gasolinas desde un 16% de mezcla de bioetanol en 2018 (año base) hasta un 27,5% en el 2023, manteniendo este porcentaje constante hasta el año 2050.

PERIODO DE IMPACTO

2018-2050

IMPACTO ESTIMADO

Promedio de reducción anual de 1.263 GgCO₂e/año (5AR)
 Reducción acumulada de 32.246 GgCO₂e al 2030 (5AR)
 Reducción acumulada de 60.619 GgCO₂e al 2050 (5AR)

Co- Beneficios Asociados

- Beneficios ambientales, mejora de la calidad del aire
- Beneficios económicos, impulso a la producción nacional
- Beneficios sociales, generación de empleo



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Ministerio de Industria y Comercio, Industrias del sector de biocombustibles, estaciones de servicio, usuarios de vehículos a combustión a gasolina.

Indicadores

- Porcentaje de mezcla de bioetanol en gasolinas

TR2. LA SUSTITUCIÓN CRECIENTE DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES POR LOS BIOCMBUSTIBLES: PROGRAMA DE MEZCLA DE BIODIESEL EN MOTORES DE CICLO DIÉSEL

Justificación

La categoría de 1.A. de actividades de quema de combustible fósil del INGEI, es la de mayor contribución de GEI en el sector Energía. Teniendo en cuenta que la quema de combustibles como gasolina y diesel en el transporte terrestre, contribuyen con el 88,14% de las emisiones totales del sector; y que el Paraguay presenta un potencial para la producción agrícola, por lo tanto, se considera la sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles como una de las medidas prioritarias para el país para descarbonizar el sector transporte.

Esta medida responde a las estrategias establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay al 2030, al disminuir el consumo de los combustibles fósiles en 20% y aumentar en 60% el consumo de energías renovables para el 2030 (STP 2014), esto se complementa con los objetivos de la ley N° 2748/05 de fomento a los biocombustibles.

Descripción de la medida

El objetivo del proyecto consiste en mezclar biodiesel nacional con el diésel importado de forma progresiva con el fin de reducir las emisiones de GEI.

La meta de la medida consiste en aumentar progresivamente la mezcla de biodiesel en el diésel desde un 3% de mezcla de biodiesel en 2020 y 5% en 2023, hasta alcanzar un 7,5% en 2030, un 10% en 2035, un 15% en 2040 y finalmente un 20% en 2050.

PERIODO DE IMPACTO

2020-2050

IMPACTO ESTIMADO

Promedio de reducción anual de 377,87 GgCO₂e/año (5AR)
 Reducción acumulada de 22.886 GgCO₂e en el periodo 2020-2030 (5AR)
 Reducción acumulada de 45.467 GgCO₂e al 2050 (5AR)

Co- Beneficios Asociados

- Beneficios ambientales, mejora de la calidad del aire.
- Beneficios económicos, impulso a la producción nacional.
- Beneficios sociales, generación de empleo.



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Ministerio de Industria y Comercio, Industrias del sector de biocombustibles, estaciones de servicio, usuarios de vehículos a combustión diesel.

Indicadores

- Porcentaje de mezcla de biodiesel en diesel

TR3. SUSTITUCIÓN CRECIENTE DE LOS VEHÍCULOS CONVENCIONALES POR LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS E HÍBRIDOS.

Justificación

La categoría de 1.A. de actividades de quema de combustible fósil del INGEI, es la de mayor contribución de GEI en el sector Energía. Teniendo en cuenta que la quema de combustibles como gasolina y diesel en el transporte terrestre, contribuyen con el 88,14% de las emisiones totales del sector; y que el Paraguay presenta un potencial para la producción agrícola, por lo tanto, se considera la sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles como una de las medidas prioritarias para el país para descarbonizar el sector transporte.

Esta medida responde a las estrategias establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay al 2030, al transformar la matriz de consumo energético para el transporte utilizando la energía renovable, y se complementa con los lineamientos generales del Plan Nacional de Eficiencia Energética del Paraguay al promover la modernización y electrificación en el transporte (VMME 2014).

Descripción de la medida

El objetivo de esta medida consiste en sustituir vehículos particulares convencionales por vehículos híbridos y eléctricos. A fin de estimar el potencial de mitigación de la medida, se tuvo en cuenta a modo referencial el programa de reconversión de vehículos convencionales por vehículos híbridos y eléctricos de la ITAIPU binacional. Sin embargo, esta medida tiene un alcance nacional, por lo que se espera que la medida sea replicada en otras instituciones, y que el potencial de mitigación sea mayor. Más aún, teniendo en cuenta los proyectos, aprobados y en proceso de aprobación, para fomentar la movilidad eléctrica que existen actualmente.

La meta de esta medida consiste en la sustitución gradual de 50 vehículos SUV eléctricos e híbridos, 136 automóviles por automóviles híbridos y eléctricos, y 182 camiones y camionetas.

PERIODO DE IMPACTO

2023-2030

IMPACTO ESTIMADO

Promedio de reducción anual de 0,394 GgCO₂e/año (5AR)
 Reducción acumulada de 3,15 GgCO₂e en el periodo 2023-2030 (5AR)

Co- beneficios asociados

- Beneficios ambientales, mejora de la calidad del aire
- Beneficios económicos, ahorro de costos

**¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?**

Importadores de automóviles, instituciones públicas, usuarios de vehículos, VMT/MOPC, ANDE

Indicadores

- Porcentaje de vehículos sustituidos por vehículos eléctricos anual
- Porcentaje de vehículos sustituidos por vehículos híbridos anual

TR4. SUSTITUCIÓN CRECIENTE DE LOS VEHÍCULOS DEL TRANSPORTE PÚBLICO CONVENCIONALES POR LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS E HÍBRIDOS.**Justificación**

La categoría de 1.A. de actividades de quema de combustible fósil del INGEI, es la de mayor contribución de GEI en el sector Energía. Teniendo en cuenta que la quema de combustibles como gasolina y diesel en el transporte terrestre, contribuyen con el 88,14% de las emisiones totales del sector; y que el Paraguay presenta un potencial para la producción agrícola, por lo tanto, se considera la sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles como una de las medidas prioritarias para el país para descarbonizar el sector transporte.

Esta medida responde a las estrategias establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay al 2030, al transformar la matriz de consumo energético para el transporte utilizando la energía renovable, y se complementa con los lineamientos generales del Plan Nacional de Eficiencia Energética del Paraguay al promover la modernización y electrificación en el transporte (VMME 2014).

Descripción

El objetivo de esta medida consiste en sustituir vehículos del transporte público convencionales por vehículos híbridos y eléctricos. A fin de estimar el potencial de mitigación de la medida, se tuvo en cuenta a modo referencial el Proyecto Cero emisiones en el Área Metropolitana de Asunción (AMA). Sin embargo, se espera que la medida sea replicada en otras áreas metropolitanas del país, y que el potencial de mitigación sea mayor.

El objetivo de esta medida es reemplazar 1.600 autobuses convencionales de combustión a diesel por autobuses eléctricos en el AMA en un periodo de 10 años.

PERIODO DE IMPACTO IMPACTO ESTIMADO

20 años

Reducción promedio anual de 108,28 GgCO₂eq (5AR).

Reducción acumulada de 203,82 GgCO₂eq en un periodo de 16 años (5AR)

Co- beneficios asociados

- Beneficios ambientales, mejora de la calidad del aire
- Beneficios económicos, reducción de costes a largo plazo
- Beneficios sociales, mejor servicio de transporte para los ciudadanos, reducción en la carga de tráfico



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Importadores de automóviles, instituciones públicas, municipalidad, empresarios del sector transporte, VMT/MOPC.

Indicadores

- Porcentaje de autobuses diesel sustituidos por autobuses eléctricos

TR5. APLICACIÓN DEL HIDRÓGENO VERDE

Justificación

La categoría de 1.A. de actividades de quema de combustible fósil del INGEI, es la de mayor contribución de GEI en el sector Energía. Teniendo en cuenta que la quema de combustibles como gasolina y diesel en el transporte terrestre, contribuyen con el 88,14% de las emisiones totales del sector; y que el Paraguay presenta un potencial para la producción agrícola, por lo tanto, se considera la sustitución de combustibles fósiles por biocombustibles como una de las medidas prioritarias para el país para descarbonizar el sector transporte.

Esta medida responde a las estrategias establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo del Paraguay al 2030, al transformar la matriz de consumo energético para el transporte utilizando la energía renovable, y se complementa con los lineamientos generales del Plan Nacional de Eficiencia Energética del Paraguay al promover la modernización y electrificación en el transporte (VMME 2014).

Descripción

El objetivo de la medida es utilizar el hidrógeno verde en la flota vehicular terrestre de larga distancia en sustitución de autobuses convencionales (motor a combustión a diesel).

A fin de estimar el potencial de mitigación de la medida, se tuvo en cuenta a modo referencial la estrategia del hidrógeno verde, que prevé la construcción de 3 plantas de producción de hidrógeno: 1) Planta de producción de hidrógeno en Asunción con generación diaria de 260 kg de H₂; 2) Planta de producción de hidrógeno en Ciudad del Este con generación diaria de 200 kg de H₂ y; 3) Planta de producción de hidrógeno en Encarnación con generación diaria de 130 kg de H₂.

La meta de la medida consiste en la aplicación del hidrógeno verde y poner en marcha 13 autobuses de larga distancia que operan en Paraguay en sustitución de 13 autobuses operados a diésel. La medida puede ser replicada, por lo que el potencial de mitigación puede ser superior.

PERIODO DE IMPACTO

16 años

IMPACTO ESTIMADO

Reducción promedio anual: 3,93 GgCO₂eq (5AR)

Reducción acumulada: 58,96 GgCO₂eq en un periodo de 16 años (5AR)

Co- beneficios asociados

- Beneficios económicos, generación de nuevas fuentes de trabajo.
- Beneficios ambientales, mejora de la calidad del aire.
- Beneficio científico y tecnológico, innovación tecnológica con bajas emisiones de carbono.



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Instituciones públicas, empresarios del sector transporte, VMME/MOPC.

Indicadores

- Porcentaje de autobuses a diésel sustituidos por autobuses a hidrógeno verde
- Consumo de combustible fósil reducido

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DNCC/MADES. 2021. NDC Paraguay. Disponible en: https://unfccc.int/sites/default/files/NDC/2022-06/ACTUALIZACI%C3%93N%20DE%20LA%20NDC%20DEL%20PARAGUAY_Versi%C3%B3n%20Final.pdf

IPCC.2006. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Disponible en: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>

IPCC. 2006. Glosario. Disponible en:
https://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/0_Overview/VO_2_Glossary.pdf

IPCC, 2014: Anexo II: Glosario [Mach, K.J., S. Planton y C. von Stechow (eds.)]. En: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, págs. 127-141.

IPCC, 2018: Anexo I: Glosario [Matthews J.B.R. (ed.)]. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., 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.)].

ONU. 1992. Convención marco de las naciones unidas sobre el cambio climático. Disponible en: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

ONU.2015. Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en:
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>

PNUD. 2021. Informe “La Prospectiva Energética 2050 de Paraguay: el desafío de extender la sostenibilidad energética en los usos finales” Resumen, conclusiones y desafíos. Asunción, Py. 17 Páginas.

Vice Ministerio de Minas y Energía (VMME).2021. Balance Energético Nacional 2021. Disponible en: <https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/balance2021/Balance%20Energ%C3%A9tico%20Nacional%202021%20-%20VFinal.pdf>

(MADES) - Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
(DNCC) - Dirección Nacional de Cambio Climático
(P. FAC Py) - Proyecto Fortalecimiento de la Acción Climática en Paraguay

IN CONTRIBUTION TO THE



Supported by:



Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety

based on a decision of the German Bundestag



aacid
Spanish Agency
for International
Development
Cooperation



Federal Ministry
for Economic Cooperation
and Development

