



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

Opciones de mitigación del Sector Procesos Industriales y Uso De Productos (IPPU)



Ministerio del
AMBIENTE Y DESARROLLO
SOSTENIBLE



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 Procesos Industriales y Uso De Productos (IPPU). Proyecto FACPY. Asunción, Py. 20 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.

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 IPPU	10
Referencias bibliográficas	20

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):

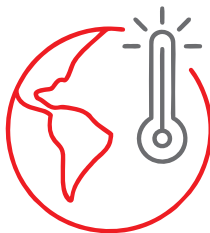
Son los datos sobre la magnitud de la actividad humana generadora de emisiones o absorciones (para el caso del sector UTCUTS) durante un periodo determinado. Ej: kilogramos (Kg), litros de combustible (litros), hectáreas (Ha), cabezas de ganado, etc. (IPCC 2006)

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):

Coficiente 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.

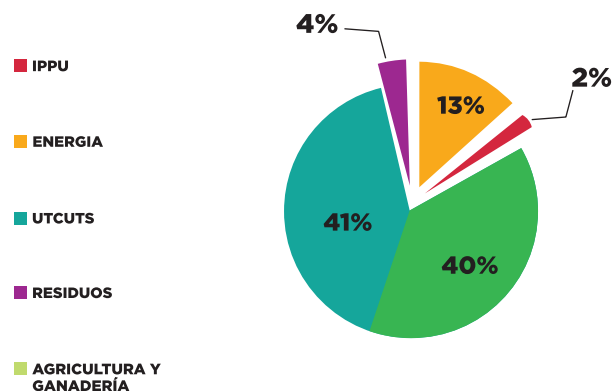


Figura 2. INGEI de Paraguay:

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).

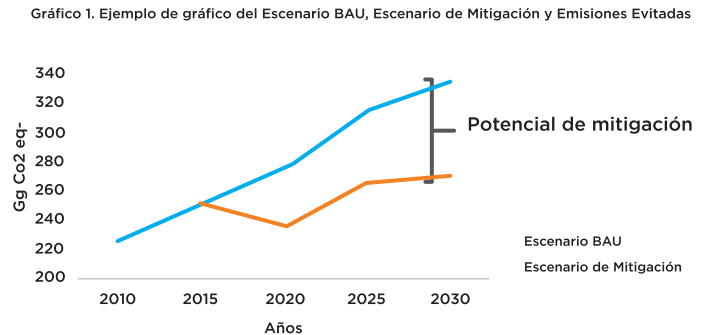
Figura 3. Compromisos climáticos asumidos por el Paraguay en su INDC (2015) y su Actualización (2021).

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.

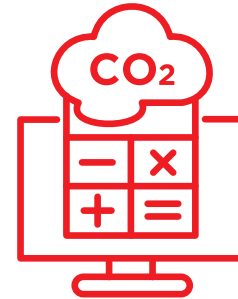
METODOLOGÍA PARA LA ESTIMACIÓN DE LOS POTENCIALES DE MITIGACIÓN DE LAS MEDIDAS

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. IP.1. se refiere a la primera medida del Sector IPPU.

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.

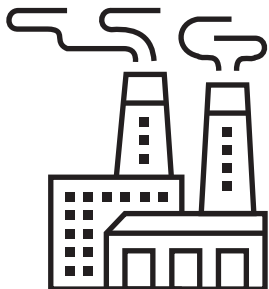
CO-BENEFICIOS ASOCIADOS.

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 IPPU



En Paraguay, los rubros tradicionales que tienen una mayor participación en el sector industrial son los agroalimentos, procesamiento de bebidas y tabaco, textiles y cuero. Sin embargo, en los últimos años, otros rubros como químicos, y plásticos han tenido un crecimiento sostenido y una mayor participación en el sector industrial (CADEP 2016).

El sector de Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU) es el sector que produce menos emisiones de GEI en el país, representando el 2,06 % de las emisiones de GEI totales en el año 2017 con un total de 1.294,94 kt de CO₂ eq. Como se observa en la figura 4, la categoría 2F. Uso de productos sustitutos de las SAO contribuye con el 47,75% de las emisiones del sector.

- 2.G. Manufactura y utilización de otros productos
- 2.F. Uso de productos sustitutos de las SAQ
- 2.D. Productos no energéticos de combustibles y uso se solventes
- 2.D. Industrias de los metales
- 2.D. Industria química
- 2.D. Industria de los minerales

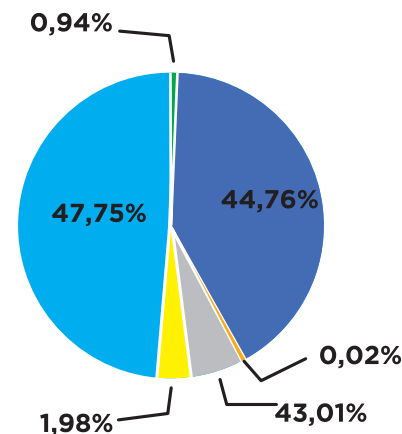


Figura 4. Sector IPPU: total de GEI por categoría (kt CO₂ eq), serie 1990-2019

Fuente: CCN 2023

Las acciones de mitigación para el Sector de Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU, por sus siglas en inglés) consisten en: reducción de la proporción de clinker utilizado en la producción del cemento; reducción de las emisiones de polvo de los hornos de la industria cementera; economía circular en la producción de vidrio, y la reducción del consumo de los hidrofluorocarbonos (HFC) por congelamiento y reducción de las importaciones nacionales.

IP1. REDUCCIÓN DE LA PROPORCIÓN DE CLINKER PRODUCIDO Y UTILIZADO EN LA PRODUCCIÓN DE CEMENTO

Justificación

La industria de los minerales es la segunda categoría que más contribuye con las emisiones del sector IPPU con el 44,76%, específicamente, la subcategoría de producción de cemento (2.A.1) contribuye con el 74,96% de emisiones de la categoría. La mayor parte de las emisiones de esta categoría proceden directamente de la producción de Clinker en las industrias cementeras, debido a las reacciones químicas que ocurren en los hornos.

Descripción

El objetivo de esta medida consiste en la reducción de la proporción de Clinker empleado en la producción de cemento mediante el aumento de las adiciones de materias primas alternativas en el cemento (aditivos como las puzolanas, los granos finos de limo, etc.). Se espera lograr una producción de cemento con un ratio Clinker- aditivos de 0.7.

A fin de estimar el potencial de mitigación de la medida, se seleccionó como estudio de caso una industria de producción de cemento. Sin embargo, se espera que la medida sea replicada en otras industrias cementeras, aumentando así el potencial de mitigación de la medida para el sector de industria de minerales.

PERIODO DE IMPACTO

2019-2030

IMPACTO ESTIMADO

Promedio de reducción anual de 53,88

GgCO₂e/año (5AR)

Reducción acumulada de 646,64 GgCO₂e (5AR)

Co- beneficios asociados

- Beneficios ambientales, reducción en la presión de los recursos naturales, al reducir el impacto en las canteras.
- Beneficios ambientales, mejora de la calidad del aire.
- Beneficios sociales, mejora de la salud de la población.



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Industrias del sector de cementos.

Indicadores

- Ratio anual de Clinker/Aditivos
- Cantidad de Clinker producido al año
- Cantidad de puzolana u otros aditivos utilizada al año para producción de cemento
- Porcentaje de conformidad en el producto fabricado por parte de los clientes de la cementera

IP2. REDUCCIÓN DE EMISIONES DE POLVO DE LOS HORNOS DE LA INDUSTRIA CEMENTERA

Justificación

La subcategoría de producción de cemento (2.A.1) es la que mayor contribución tiene en la categoría de industria de los minerales con el 74,96%.

El polvo de horno cementero es un polvo que se produce durante la producción de Clinker en los hornos. Es un material particulado que contiene otros gases de efecto invernadero, además de contener otros minerales considerados nocivos para la salud del ser humano (Hanle et al., 2006; OMS, 1986).

Descripción

El objetivo principal de la medida consiste en eliminar las emisiones de polvo de horno cementero de los hornos de producción de Clinker en las industrias de cemento mediante el uso de equipos de captación de material particulado.

Posteriormente, este polvo captado por el sistema de mangas filtrantes es reintroducido al horno para la producción de Clinker (proceso de reciclaje interno).

A fin de estimar el potencial de mitigación de la medida, se seleccionó como estudio de caso una industria cementera, se espera que la medida sea replicada en otras industrias cementeras, aumentando así el potencial de mitigación de la medida para el sector de industria de minerales.

Periodo de impacto

2018-2030

Impacto estimado

Promedio de reducción anual: 5,28 GgCO₂eq/año (5AR)

Reducción acumulada: 68,73 GgCO₂eq (5AR)

Co- Beneficios Asociados

- Beneficios ambientales, mejora de la calidad del aire.
- Beneficios sociales, mejora de la salud de la población.



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Industrias del sector de cementos.

Indicadores

- Porcentaje anual de captación de polvo de horno de cemento
- Porcentaje de disposición correcta del polvo de horno de cemento

IP3. REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE LOS HIDROFLUOROCARBONOS (HFC) POR CONGELAMIENTO Y REDUCCIÓN DE LAS IMPORTACIONES NACIONALES.

Justificación

Los hidrofluorocarbonos (HFC) son gases empleados en sistemas de refrigeración, los cuales poseen un gran potencial de calentamiento global (PCG). La categoría 2F. Uso de productos sustitutos de las SAO contribuye con el 47,75% de emisiones del Sector IPPU (procedentes principalmente de la refrigeración y aire acondicionado), siendo esta la categoría que más contribuye con las emisiones del sector. Por lo que reducir el consumo de HFC y/o sustituir por otras sustancias con menor PCG, es prioritario para reducir las emisiones del sector.

En octubre del 2016, las Partes en el Protocolo de Montreal aprobaron por unanimidad la Enmienda de Kigali. En ésta se prevé una reducción del 85% en el uso mundial de HFC antes del año 2050.

El objetivo de la reducción progresiva de los HFC es fomentar el uso de alternativas de bajo Potencial de Calentamiento Global (PCG) y reducir el consumo y las emisiones de HFC de alto PCG.

Descripción

El objetivo principal de esta medida consiste en cumplir con las obligaciones establecidas en la Ley N° 6125/18 que aprueba la Enmienda de Kigali al Protocolo de Montreal relativo a las Sustancias que Agotan la capa de Ozono (SAO), donde se establece el calendario de reducción de los HFC para los países en desarrollo del Grupo 1, en el cual se incluye al Paraguay.

Los objetivos específicos de reducción de las importaciones nacionales de HFC se establecen como la reducción del 10% de importaciones nacionales al año 2029, reducción del 30% al año 2035, reducción del 50% al año 2040 y reducción del 80% de las importaciones nacionales al año 2045.

Periodo de impacto

2028-2045

Impacto estimado

Promedio de reducción anual: 243,39 GgCO₂eq al 2030 (5AR)

Reducción acumulada de 730,18 GgCO₂eq al 2030 (5AR)

Reducción acumulada de 27.772 GgCO₂eq al 2045 (5AR)

Co- beneficios asociados

- Beneficios ambientales, utilización de sustancias refrigerantes ambiental y climáticamente amigables.
- Beneficios ambientales, apoyo al compromiso nacional referente al calendario de eliminación del Protocolo Montreal.
- Beneficios sociales, capacitación al sector de servicio técnico para el uso de las sustancias de reemplazo de los HFC.
- Beneficios económicos, transición justa hacia acciones de menor impacto ambiental.



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Asociación de técnicos en refrigeración, empresas del sector de refrigeración, usuarios de equipos de refrigeración, MADES, Aduanas, Instituciones de Formación Profesional.

Indicadores

- Cantidades anuales (ton/año) de HFC importados por tipo de refrigerante

IP4. DESARROLLO DE 2 CENTROS DE RECUPERACIÓN, RECICLAJE Y ALMACENAMIENTO DE LOS REFRIGERANTES QUE AGOTAN LA CAPA DE OZONO (SAO) Y/O CONTRIBUYEN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Justificación

La categoría 2F. Uso de productos sustitutos de las SAO contribuye con el 47,75% de emisiones del Sector IPPU (procedentes principalmente de la refrigeración y aire acondicionado).

El centro permitirá la recuperación y reciclaje de hasta 60% de los gases refrigerantes, con lo cual se espera reducir la importación de los gases HFC, reduciendo a su vez la posibilidad de emisiones de GEI por consumo de refrigerantes.

Descripción

El objetivo principal de la medida consiste en abastecer al mercado local con refrigerantes controlados por el Protocolo Montreal, reduciendo la importación de gases fluorados a nivel nacional y evitando así la emisión de GEI por el consumo de refrigerantes.

A fin de estimar el potencial de mitigación de la medida, se analizó el proyecto piloto de 2 centros de recuperación, reciclaje y almacenamiento de refrigerantes situados en el Departamento Central (Asunción) y en el Alto Paraná (Ciudad del Este). Sin embargo, se espera que esta medida puede ser replicada a nivel nacional, y con esto que el potencial de mitigación sea mayor.

Los proyectos pilotos estiman poder recuperar 150 kg mensuales de refrigerantes R-134, además de otros gases, en cada uno de los centros de recuperación operativos, a partir del año 2021. Se espera que esta cantidad recuperada incremente un 5% de forma anual hasta el año 2030.

Periodo de impacto

2021-2045

Impacto estimado

Promedio de reducción anual: 13,96 GgCO₂eq al 2030 (5AR)

Reducción acumulada de 139,62 GgCO₂eq al 2030 (5AR)

Reducción acumulada de 496,91 GgCO₂eq al 2045 (5AR)

Co- beneficios asociados

- Beneficios sociales, generación de empleos
- Beneficios sociales, promoción de la igualdad de género
- Beneficios económicos, reducción de costos, y oferta de productos a menor costo
- Beneficios ambientales, apoyo al compromiso nacional referente al calendario de eliminación del Protocolo Montreal
- Beneficio científicos y tecnológicos, innovación tecnológica
- Beneficios transversales, replicabilidad a nivel nacional



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Asociación de técnicos en refrigeración, empresas del sector de refrigeración, usuarios de equipos de refrigeración, MADES.

Indicadores

- Cantidad de refrigerante R22 recuperado al año
- Cantidad de refrigerante R134a recuperado al año
- Cantidad de refrigerante R-410a recuperado al año
- Número de nuevos clientes incorporados anualmente (clientes que firman un acuerdo para depositar sus gases refrigerantes en los centros de recuperación)

IP5. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO DE DESTRUCCIÓN DE GASES REFRIGERANTES EN HORNOS CEMENTEROS

Justificación

La categoría 2F. Uso de productos sustitutos de las SAO contribuye con el 47,75% de emisiones del Sector IPPU (procedentes principalmente de la refrigeración y aire acondicionado).

Se podría estimar que solo el 60% de los F-Gases que llegan a los centros de recuperación pueden ser tratados, con lo que el 40% restante se encuentra almacenado a la espera de poder ser gestionado de otra forma, en este caso, a través de su eliminación en cementeras.

Descripción

Esta medida tiene como objetivo poder eliminar aquellas sustancias que no puedan ser tratadas de ninguna forma para su reutilización, a través de su destrucción en hornos cementeros.

El objetivo de la medida consiste en destruir los gases refrigerantes en hornos de cementeras. Los gases a eliminar serán aquellos que se encuentren almacenados en los dos centros de recuperación, reciclado y almacenamiento (medida IP.4.) situados en el Distrito Central y en Alto Paraná, y que no hayan podido ser recuperados ni reciclados de ninguna forma.

Periodo de impacto 2025-2045

Impacto estimado

Promedio de reducción anual: 10,11 GgCO₂eq al 2030 (5AR)
Reducción acumulada de 60,71 GgCO₂eq al 2030 (5AR)
Reducción acumulada de 298,90 GgCO₂eq al 2045 (5AR)

Co- beneficios asociados

- Beneficios ambientales, gestión ambientalmente racional de residuos.
- Beneficios ambientales, apoyo al compromiso nacional referente al calendario de eliminación del Protocolo Montreal.



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Industrias del sector de cemento, asociación de técnicos en refrigeración, empresas del sector de refrigeración, usuarios de equipos de refrigeración.

Indicadores

- Cantidad de refrigerante R22 eliminado al año
- Cantidad de refrigerante R134a eliminado al año

IP6. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO "DISEÑO DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN Y CLIMATIZACIÓN CON EL GAS R290" EN SUPERMERCADOS

Justificación

Las emisiones de HFC representan el 47,75% de las emisiones totales del sector IPPU, procedentes principalmente de la refrigeración y aire acondicionado. El sector comercial (supermercados) es uno de los sectores de mayor aplicación de sistemas de refrigeración, donde se utilizan principalmente los gases R-134a y el R-404, por lo que diseñar sistemas de refrigeración con bajo PCG es prioritario a fin de reducir las emisiones del sector.

Descripción

El objetivo de la medida consiste en sustituir los equipos de refrigeración y climatización existentes en un centro comercial, que contienen los gases HFC R-134a, R-404a, y R-410a, por equipos que operan con el gas refrigerante R290, el cual posee un potencial de calentamiento global (PCG) inferior.

A fin de estimar el potencial de mitigación de la medida, se toma como estudio de caso un centro comercial mediano, sin embargo, se espera poder ampliar el alcance de la medida a otros 800 establecimientos más situados a lo largo de todo el país.

El centro comercial cuenta con sistemas de refrigeración y climatización con una carga máxima de refrigerantes R-134a de 0,245 toneladas, de R-404a de 0,018 toneladas y de R-410a de 0,054 toneladas. Estos sistemas serán sustituidos por sistemas que operan con propano (R-290).

Se espera que los equipos que sean sustituidos en estos establecimientos sean depositados en los 2 centros de recuperación, reciclado y almacenamiento (medida IP.5.).

Periodo de impacto

2023-2045

Impacto estimado

Promedio de reducción anual: 0,14 GgCO₂eq al 2030 (5AR)

Reducción acumulada de 1,18 GgCO₂eq al 2030 (5AR)

Reducción acumulada de 9.07 GgCO₂eq al 2045 (5AR)

Co- beneficios asociados

- Beneficios económicos, aumento de la eficiencia energética de los equipos de frío.
- Beneficios ambientales, apoyo al compromiso nacional referente al Protocolo de Montreal.
- Beneficios científicos y tecnológicos, innovación tecnológica.
- Beneficios transversales, replicabilidad a nivel nacional.



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Supermercados, centros comerciales, empresas del sector de refrigeración, MADES.

Indicadores

- Cantidad de gas R-134a anual de carga de equipos retirado por su sustitución a gas propano (R-290)
- Cantidad de gas R-404a anual de carga de equipos retirado por su sustitución a gas propano (R-290)
- Cantidad de gas R-410a anual de carga de equipos retirado por su sustitución a gas propano (R-290)
- Cantidad de locales reconvertidos

IP7. ECONOMÍA CIRCULAR EN LA PRODUCCIÓN DE VIDRIO

Justificación

La industria de los minerales contribuye con el 44,76% de las emisiones del sector IPPU, dentro de esta categoría, la producción de vidrio representa el 0,17% de las emisiones de GEI. Si bien su contribución con el INGEI es mínimo, promover la economía circular presenta cobeneficios muy importantes que deben ser considerados para alcanzar modelos de producción sostenible, y reducir la presión sobre los recursos naturales.

Descripción

El objetivo principal de esta medida consiste en aumentar el porcentaje de vidrio reciclado (conocido como cullet) en la producción de vidrios.

A fin de estimar el potencial de mitigación de la medida, se tuvo como referencia la meta de reciclaje de una fábrica de vidrios en el país. Se espera que otras industrias puedan incorporar el mismo porcentaje de vidrio reciclado en la producción de vidrios.

El objetivo de la medida es lograr utilizar un 90% de vidrio reciclado para la producción de vidrio desde el año 2020 y mantenerlo en estos valores para los años posteriores. Para lograr este objetivo se implementaron, entre otras, campañas de recolección de vidrios en la ciudad de Ypané (Campaña Ypané Recicla), donde se recolectaron 50.000 kg de vidrio para reintroducirlos en el proceso productivo.

Periodo de impacto 2020-2030

Impacto estimado

Promedio de reducción anual de 1,31 GgCO₂eq/año (5AR)

Reducción acumulada de 14,46 GgCO₂ (5AR)

Co- beneficios asociados

- Beneficios económicos, reducción de costos de producción.
- Beneficios ambientales, reducción de la presión sobre los recursos naturales, reducción de disposición de residuos sólidos en rellenos sanitarios.
- Beneficios sociales, formalización del trabajo y fomento al empleo digno.



¿Quiénes pueden contribuir al logro de la medida?

Recicladores de vidrio, consumidores de botellas de vidrio, industria del sector de vidrio, empresas que utilizan botellas de vidrio, Municipios, empresas recolectoras de residuos, MADES.

Indicadores

- Producción anual de vidrio
- Porcentaje anual de vidrio reciclado utilizado en el proceso productivo

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Centro de Análisis y Difusión de la Economía Paraguaya (CADEP).2016. Ser industrial en el Paraguay. Disponible en: <http://www.cadep.org.py/uploads/2022/05/Ser-Industrial-en-el-Py-WEB.pdf>

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.ipcc-nggip.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/>

(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:



based on a decision of the German Bundestag

