

# IBA 3

TERCER INFORME BIENAL DE  
ACTUALIZACIÓN SOBRE CAMBIO  
CLIMÁTICO ANTE LA CMNUCC

REPÚBLICA DEL PARAGUAY



2021



TEKOKA HÁ  
AKARAPU'Á KATUIRÁ  
Motenondehá  
Ministerio del  
AMBIENTE Y DESARROLLO  
SOSTENIBLE



TETĀ REKUÁI  
GOBIERNO NACIONAL

Paraguay  
de la gente

# IBA 3

## TERCER INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO ANTE LA CMNUCC

República del Paraguay 



TEKOHÁ HA  
AKÁRAPU'Á KATUIRĀ  
Motenondéha  
Ministerio del  
AMBIENTE Y DESARROLLO  
SOSTENIBLE



TETĀ REKUÁI  
GOBIERNO NACIONAL

*Paraguay  
de la gente*



fмам  
FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL  
INVESTIR EN NUESTRO PLANETA



Al servicio  
de las personas  
y las naciones

## Listado de Autoridades

**Señor Mario Abdo Benítez**

Presidente de la República del Paraguay

**Señor César Ariel Oviedo Verdún**

Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)

**Señor Euclides Roberto Acevedo Candia**

Ministerio de Relaciones Exteriores (MRE)

**Señor Ulises Lovera Gaona**

Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC)

Punto Focal Titular ante la CMNUCC

**Señora Ruth Vera Durañona**

Coordinadora de la Unidad de Asuntos Ambientales del Ministerio de Relaciones Exteriores

Punto Focal Alterna ante la CMNUCC

Aprobación del TERCER INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN  
SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO ANTE LA CMNUCC

Agosto, 2021.

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/PNUD-FMAM. 2021. Tercer Informe Bienal de Actualización sobre Cambio Climático ante la CMNUCC. Proyecto IBA3. Asunción, Py. 452 p.

---

## Equipo de proyecto IBA3

**Ulises Lovera**, Punto Focal del Proyecto CCN e IBA3

**Stephanie Petta**, Jefa del Departamento de Inventario y Reportes

**Antonella Piacentini**, Jefa del Departamento de Mitigación

**Nora C. Páez**, Jefa del Departamento de Adaptación

**Celeste Gonzalez**, Coordinación Técnica Proyecto CCN e IBA3

**Alberto Ramírez**, Administración

**Sergio Oddone**, Especialista INGEI sectores Energía, IPPU y Residuos

**Mabel Noguera**, Especialista INGEI sectores Agricultura, Ganadería y UTCUTS

**Aldo Ozuna**, Técnico INGEI sectores Agricultura, Ganadería y UTCUTS

**Cindy Rojas**, Técnica INGEI sectores Energía, IPPU y Residuos

**Elizabeth Martínez**, Técnica del Proyecto

**Enrique Insfrán**, Asistente Administrativo

## Agradecimientos

El Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible expresa su agradecimiento a todos los que hicieron posible este valioso trabajo para el Paraguay, en especial, a los miembros de la Comisión Nacional de Cambio Climático, a los miembros e invitados de las Mesas Interinstitucionales INGEI, a los representantes del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y a la Dirección Nacional de Cambio Climático y su equipo humano.

---

## Prólogo

El último informe publicado del IPCC menciona que es inequívoco que las emisiones provocadas por los seres humanos son responsables del calentamiento global reciente. El aumento de 1,1 grados C° que hemos visto desde la era preindustrial atribuye menos de 0,1 grados C° a forzamientos naturales.

La República del Paraguay, como país sin litoral marítimo y altamente vulnerable, no se encuentra ajeno a los impactos climáticos. Esto, lo evidencia el último estudio denominado “El Estado del Clima Paraguay 2019” (Grassi 2020) el cual demuestra claramente que el cambio climático se está acelerando en Paraguay y que el mismo puede representar una amenaza para el desarrollo sostenible del país.

Como país ratificante de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Paraguay tiene el compromiso de elaborar, actualizar periódicamente y reportar, a través de los Informes Bienales de Actualización, los inventarios nacionales de emisiones de fuentes antropogénicas y de absorciones por sumideros no controlados por el Protocolo de Montreal. Además, presentar información sobre las acciones de mitigación desarrolladas en el país, el apoyo internacional recibido y las necesidades identificadas en materia de cambio climático.

Con la convicción de que los reportes ante la CMNUCC se sustentan en el paradigma de la mejora continua, el Paraguay, posterior a la presentación del IBA2, ha trabajado arduamente en la calidad de sus informes y comunicaciones nacionales a pesar de las limitaciones existentes a causa de la pandemia COVID-19. Este Tercer Informe Bienal de Actualización es el resultado de un trabajo mancomunado y presenta los avances realizados con mejoras en la transparencia de datos nacionales y calidad de los mismos.; tanto en el inventario nacional de gases de efecto invernadero como en materia de mitigación ante el cambio climático.

Asimismo, es fundamental destacar la participación de actores clave, iniciado con la Resolución 04/2018, se ha mantenido activo e incluso en aumento durante toda la construcción del IBA3 y se espera que luego de su presentación ante la CMNUCC se fortalezca la participación continua, no solo pensando en la mejora de la calidad de los reportes sino con la mirada puesta en el cumplimiento de los compromisos asumidos con el Acuerdo de París, para avanzar de ese modo, en la vía de un desarrollo sostenible y climáticamente resiliente. El fortalecimiento de las capacidades institucionales y el aumento de mecanismos de transparencia tanto de las entidades del gobierno central y municipal, como del sector privado, la academia y la sociedad civil será esencial para cumplir este compromiso.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París, a nivel internacional, y el Plan Nacional de Desarrollo, en el contexto interno del país, generan un escenario desafiante que nos impulsa a ahondar esfuerzos para aumentar los logros que ya se cuentan en Paraguay en el marco de políticas públicas ambientales y climáticas, instrumentos y herramientas de mitigación y adaptación de orden nacional, sectorial y territorial, todo ellos construidos con procesos participativos que involucran al sector público, privado, sociedad civil y academia.

La República del Paraguay reafirma una vez más el compromiso firme de seguir coordinando acciones con todos los sectores e impulsar los esfuerzos en el cumplimiento de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Acuerdo de París, guiados por el principio de las responsabilidades comunes pero diferenciadas, a la luz de las circunstancias nacionales, y en el contexto del Plan Nacional de Desarrollo al 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

**Dirección Nacional de Cambio Climático DNCC-MADES**

## CONTENIDO

### Capítulo I

Circunstancias Nacionales ..... **Pag. 10**

### Capítulo II

Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Paraguay 1990-2017 ..... **Pag. 22**

### Capítulo III

Políticas y Acciones de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero ..... **Pag. 144**

### Capítulo IV

Necesidades y Apoyo recibido ..... **Pag. 220**

# IBA 3

## TERCER INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO ANTE LA CMNUCC

República del Paraguay 

### Capítulo 1

---

#### Circunstancias Nacionales

Agosto, 2021

---

#### Listado de Autores

---

**Ulises Lovera**, Director Nacional de Cambio Climático

**Stephanie Petta**, Jefa del Departamento de Inventario y Reportes

---

#### Colaboradores:

---

**Marcelo Amarilla**, Director General de Gestión por Resultados STP

---

# IBA 3 - Capítulo 1

## Circunstancias nacionales



- Nombre oficial:  
**República del Paraguay**
- Capital:  
**Asunción**
- Superficie:  
**406,752 km<sup>2</sup>**
- Presidente:  
**Mario Abdo Benítez (2018-2023)**
- Forma de gobierno:  
**Presidencialismo**
- Idiomas oficiales:  
**Español y Guaraní**
- Población (2020):  
**7.353.038**
- Tasa de alfabetización:  
**94,3%**
- Tasa de urbanización:  
**60%**
- Moneda:  
**Guaraní (PYG)**

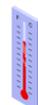
• Fuente: Rediex/Ministerio de Industria y Comercio. (2021)



La República del Paraguay se sitúa en el hemisferio sur del Continente Americano, está comprendida entre los paralelos 19° 18' y 27° 3' de latitud Sur y entre los meridianos 54° 15' y 62° 38' Oeste de Greenwich. El trópico de Capricornio pasa casi exactamente sobre la parte media de su territorio.



El límite con Argentina mide 1.880 km, con Bolivia 750 km y con Brasil 1.290 km. Se halla aproximadamente a 800 km del Océano Pacífico y a 600 km del Atlántico y limita al Norte con Brasil y Bolivia, al Este con Brasil y Argentina, al Sur con Argentina y al Oeste con Argentina y Bolivia.



Posee un clima subtropical, con zonas secas al occidente y zonas húmedas al oriente. En términos de temperatura, la misma varía desde un ambiente muy caliente en el noroeste del Chaco, con una temperatura media superior a los 24 °C en zona limítrofe con Bolivia, hasta un ambiente templado, en el sureste de la Región Oriental, con una temperatura media inferior a 22°C en zona limítrofe con Argentina. Respecto a la precipitación, la misma varía desde los escasos 600 mm del semiárido extremo occidental chaqueño, límite tripartito entre la Argentina y Bolivia, hasta los 1.800 mm o algo más en la parte subtropical húmeda del sureste de la Región Oriental, límite con la Argentina y Brasil.

(Fuente: Grassi, 2005).

## División Territorial



El país está dividido por el río Paraguay en dos regiones naturales: la Región Oriental y la Occidental o Chaco. Política y administrativamente el territorio está dividido en diecisiete departamentos, de los cuales catorce se encuentran en la Región Oriental (Concepción, San Pedro, Cordillera, Guairá, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, Misiones, Paraguairí, Alto Paraná, Central, Ñeembucú, Amambay, Canindeyú); además de Asunción que es la capital del país. En la Región Occidental se encuentran tres departamentos (Presidente Hayes, Boquerón y Alto Paraguay). Los departamentos se subdividen, a su vez, en distritos.

La Región Oriental del Paraguay, representa aproximadamente el 39% del territorio nacional. Su elevación sobre el nivel del mar varía entre 50 y 750 m. La región esta surcada por numerosos ríos y arroyos y es abundante en aguas subterráneas. Es la región más desarrollada, pues están las principales instituciones de la República y los más importantes patrimonios históricos y culturales. Además, contiene la mayor estructura sanitaria, vial, educativa, de comunicación y servicios básicos del país, y concentra la mayoría de las ciudades con movimiento comercial.

La Región Occidental llamada también Chaco representa aproximadamente el 61% del territorio nacional. Tiene una elevación media de 130 m sobre el nivel del mar y su máxima altura llega esporádicamente a 300 m y constituye una llanura plana, de formación aluvional de leve declive desde los frentes andinos.

## Gobierno



El Paraguay es una República Democrática, Unitaria y Representativa, regida por la Constitución Nacional promulgada el 20 de junio de 1992.

El pueblo ejerce el poder público por medio del sufragio, derecho y obligación desde los 18 años de edad.

El Gobierno consta de tres poderes: Legislativo, Ejecutivo y Judicial. El Poder Legislativo reside en el Congreso Nacional compuesto por dos Cámaras: la de Senadores con 45 miembros y la de Diputados con 80 miembros. El término del mandato parlamentario es de 5 años. El Poder Ejecutivo es ejercido por el Presidente de la República, electo por votación del pueblo, por un período de cinco años. Es asistido por ministros y secretarios de Estado. El Poder Judicial está ejercido por una Corte Suprema de Justicia, integrada por nueve miembros y los tribunales y juzgados que establezcan la Constitución y la Ley.

## CAPÍTULO I • INTRODUCCIÓN

## Aspectos étnicos y culturales

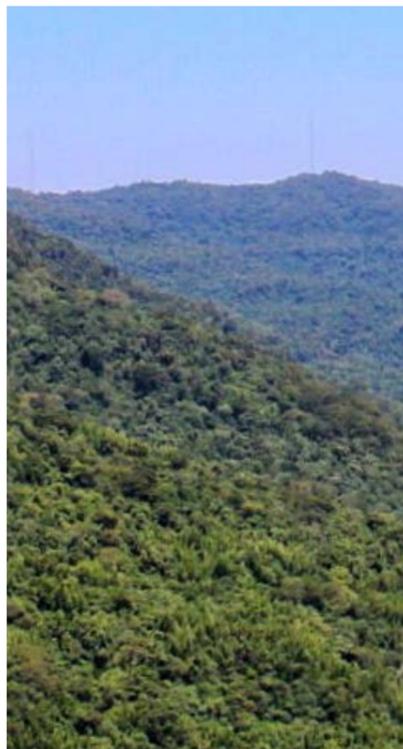


El Paraguay es un país pluricultural y bilingüe. Sus idiomas oficiales son el español y el guaraní. El Paraguay es un país de gran tradición Católica Apostólica Romana, pero existe, sin embargo, completa libertad de cultos.

Étnica, cultural y socialmente, Paraguay tiene una de las poblaciones más homogéneas en América Latina. Ciertamente dejó la cultura Guaraní original, como conocimientos de plantas medicinales utilizadas cotidianamente; además, el idioma guaraní que es entendido por el 95% de la población, el cual, permea en varios elementos culturales, como la música, la literatura y el trato cotidiano. La ascendencia predominante es la europea, principalmente descendientes de españoles, alemanes, italianos (que han contribuido a repoblar el país luego de la Guerra de la Triple Alianza ocurrida entre 1864 a 1870).

Muchas de las tradiciones paraguayas se remontan a la presencia de misioneros jesuitas y franciscanos, en los siglos XVII y XVIII, quienes dejaron espléndidas construcciones arquitectónicas y esculturas que conforman el barroco hispano-guaraní.

## Orografía



El sistema orográfico principal del país establece la divisoria de las cuencas hidrográficas de los ríos Paraná y Paraguay y está conformado por las serranías de Amambay, Mbaracayú, San Joaquín, Ybyturuzú, Caaguazú y San Rafael situadas en la Región Oriental. Las dos primeras sirven de límite natural con la República del Brasil. Las laderas cordilleranas cuentan con frondosa vegetación y se encuentran numerosos valles a medida de su desplazamiento hacia el Sur. Otro sistema cordillerano secundario ubicado en el centro del país está formado por la cordillera de los Altos, serranías de Ybytypanema y la llamada Cordillerita. Al Norte de la Región Occidental, se sitúa un sistema de serranías muy particulares denominado el cual se encuentra dentro del Parque Nacional Defensores del Chaco.

## Hidrografía



El río Paraguay, el más importante, es navegable por buques de mayor calado desde su confluencia con el río Paraná hasta Asunción, y por buques medianos desde Asunción hasta Corumbá (Brasil) en el Norte. El río Paraná constituye el límite Este y Sur del Paraguay, en una extensión de 679 km. Es navegable por embarcaciones de cualquier tamaño desde su confluencia con el río Paraguay hasta la Represa de Itaipú, en el Distrito de Hernandarias. Los principales afluentes del río Paraguay son: el Pilcomayo, que sirve de límite Sureste con la República Argentina, Es un río estacionario, con aumento de volumen durante el verano debido a los deshielos en los contrafuertes andinos de Bolivia y gran disminución en invierno; el Ypané que tiene su nacimiento en la cordillera de Amambay y corre de Este a Oeste, siendo poco navegable; el Jejuí, que nace en la cordillera de Mbaracayú y es navegable hasta 200 km de longitud; el río Tebicuary, nace en la cordillera de Ybyturuzú y desemboca al norte de la ciudad de Pilar, que es navegable por embarcaciones menores.

Bajo el subsuelo paraguayo se encuentra gran parte del acuífero de agua dulce más grande del mundo, el acuífero guaraní. Asimismo, en el Chaco se encuentra el acuífero Yrenda que en su porción noroeste cuenta una importante reserva de agua dulce aún poco aprovechada.

## Fauna y flora

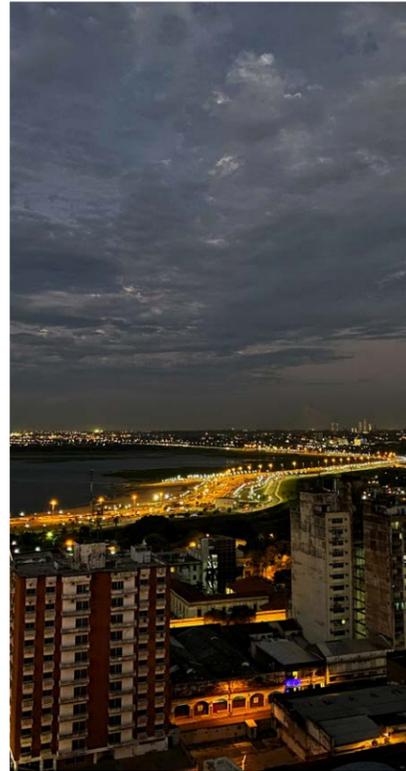


El Paraguay cuenta con una gran diversidad biológica debido a la confluencia de varias ecorregiones en su territorio, en total 11 según la Resolución SEAM N° 614/2013, que a su vez albergan un mosaico de ecosistemas muy diversos, producto del proceso evolutivo del clima pasado y actual. La gran diversidad de especies comprende formaciones boscosas, humedales integrados por un complejo de pastizales, y bosques sujetos a inundaciones periódicas con gran diversidad de aves migratorias y peces. En estas ecorregiones se estima que existen unas 8.000 a 13.000 especies de flora y 100.000 especies de invertebrados, de estas han sido identificadas 4.490 plantas, 2.434 invertebrados, 297 especies de peces, 681 de aves, 181 de mamíferos, de 189 reptiles y 87 de anfibios.

Algunas de las especies de flora silvestre más resaltantes son el palo santo (*Gonopterodendron sarmientoi*), guatambu (*Balfourodendron riedelianum*), cedro (*Cedrela fissilis* y *C. angustifolia*), incienso (*Myrocarpus frondosus*), trébol (*Amburana cearensis*), guayacán (*Libidibia paraguariensis*), tajy hu (*Handroanthus heptaphyllus*), algarrobos (*Prosopis alba* y *P. nigra*), palo borracho (*Ceiba chodatii* y *C. speciosa*), los helechos arborescentes (*Alsophila cuspidata* y *Cyathea delgadii*), entre otras. De éstas, solo la primeramente citada está categorizada como especie protegida por CITES. En cuanto a la fauna, algunas de las especies silvestres presentes en Paraguay categorizadas a nivel nacional como en peligro de extinción son el jaguarete (*Panthera onca*), el tatu carreta (*Priodontes maximus*), la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), el taguá (*Catagonus wagneri*), el venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*), la tortuga chata (*Acanthochelys pallidipectoris*), la tortuga terrestre chaqueña (*Chelonoidis chilensis*), el jakare ita (*Paleosuchus palpebrosus*), el pájaro campana (*Procnias nudicollis*), el pato serrucho (*Mergus octosetaceus*), tres especies de guacamayos (*Anodorhynchus hyacinthinus*, *Ara ararauna* y *A. chloropterus*) entre otras especies.

**CAPÍTULO I · INTRODUCCIÓN**

**Economía**



La economía de Paraguay se caracteriza por el importante peso en el PIB de su sector primario (11,4%), especialmente agricultura (8,4%) y ganadería (2,1%); siendo, junto a la electricidad generada en las 2 hidroeléctricas binacionales, la mayor fuente de exportación del país. El sector agropecuario genera el 64% de los ingresos por exportación.

La evolución de la economía paraguaya en los últimos años se ha caracterizado por una reseñable estabilidad macroeconómica y un comportamiento mejor de lo esperado. El crecimiento en los 5 últimos años pre-Covid ha sido significativo, dado el comportamiento del resto de países de la región y, especialmente, de sus principales socios comerciales, Brasil y Argentina. Así, se han alcanzado tasas del 4,9% en 2014, 3,1% en 2015, 4,3% en 2016, 4,8% en 2017, 3,7% en 2018 y 0% en 2019.

En 2020, las exportaciones alcanzaron los \$11.505,3 M (-9,4% frente a 2019), concentrándose en soja y derivados, electricidad, carne de vacuno y cereales. Las importaciones alcanzaron \$10.035,2 M (- 18,1%), no tan concentrada como las exportaciones, siendo los principales productos importados maquinaria, combustibles, vehículos e industria química. La balanza comercial registró en consecuencia un superávit de \$1.470,2 M. En IED en 2018 (último dato disponible), aumentaron los flujos brutos de entrada (9,6%, hasta los \$1.668 M) y salida (19,2%, hasta los \$1.187 M), resultando, sin embargo, en una caída del flujo neto del 8,6%, hasta los \$481 M. El stock de inversión creció un 9,1%, hasta los \$6.735 M.

Según datos del Ministerio de Agricultura (Informe Sector Agropecuario, 2021, último disponible), los principales cultivos, ordenados por volumen de producción (tonelada), fueron: soja, maíz, arroz, trigo.

Los dos principales cultivos exportados son la soja y el maíz. La soja, con producción de 6,618.591 millones de toneladas en 2016-2020, habiendo aumentado la producción significativamente en las décadas de los años 70 y 80, debido a la colonización y deforestación de la Región Oriental. En el año 2020, aproximadamente el 62% del total de las exportaciones registradas corresponde a productos del sector primario agropecuario (soja y sus derivados, carne, cereales, azúcar, cuero, fibras de algodón). La exportación de granos de soja representa la principal fuente de ingreso de divisas al país con el 25,17%, seguido de las exportaciones de energía eléctrica y la carne con 20,48 % y 13,89 %, respectivamente. Al sumar la participación del complejo de la soja (granos, harina y aceites) alcanza un total del 38,06% del total exportado en ese año. Otro rubro importante en las exportaciones está representado por los cereales con cerca del 8% del total exportado.

La industria de la carne bovina es uno de los sectores económicos más dinámico, siendo el segundo más importante en ingresos por exportaciones del país. Es una actividad muy tradicional en Paraguay y ha asumido un importante papel dentro de su economía en la última década con un crecimiento de 46,3 % en el hato ganadero. La participación ganadera en el PIB nacional es de 5% con tendencias a elevarse. Estos valores se ven reflejados en el aumento del número de cabezas de ganado (promedio aproximado de 13.700.000 cabezas) de los últimos 3 años, lo que se traduce en 137.000 tenedores de ganado bovino (de los cuales el 34% corresponde a tenedores de 1 a 500 cabezas).

La agricultura familiar, representada por cinco rubros (algodón, poroto, caña de azúcar, sésamo y mandioca), dos de esos productos son altamente vulnerables al cambio climático. El poroto, un rubro de autoconsumo y de renta, presenta una vulnerabilidad agregada importante en ambos escenarios, y lo mismo sucede con el algodón. Sin embargo, la caña de azúcar, el sésamo y la mandioca presentarían una vulnerabilidad media en ambos escenarios.

El sector secundario de Paraguay es de tamaño reducido y ha venido creciendo muy lentamente en los últimos años. Su participación en el PIB alcanzó el 33,5% en 2018. Si excluimos construcción, minería, electricidad y agua, la producción industrial supone el 19,5% del PIB. La industria está dominada por empresas de pequeño tamaño que producen para el mercado interno (alimentación, jabón, ladrillos, calzado y muebles principalmente). También es significativa por el lado del consumo la producción de bebidas y tabaco, la producción de aceites de textiles y prendas de vestir.



• Fuente: Rediex/Ministerio de Industria y Comercio. (2021)

**CAPÍTULO I • INTRODUCCIÓN**

Paraguay posee uno de los mayores potenciales de generación de energía hidroeléctrica per cápita del mundo. Dispone de dos grandes complejos hidroeléctricos: la Binacional de Itaipú (proyecto conjunto con Brasil, finalizada en 1984 y desde 2007 hasta la fecha operan 20 unidades generadoras) y la Binacional de Yacyretá (proyecto conjunto con Argentina, finalizada en marzo de 1997). Existe una tercera central hidroeléctrica nacional, la de Acaray, cuya potencia es de 310 MW.

El excedente de la energía eléctrica producida por las hidroeléctricas de Itaipú y Yacyretá, correspondiente a Paraguay, se exporta a Brasil el 61 % en el 2019 y 58 % en el 2020; y a Argentina el 22 %.

Por lo que se refiere a la minería, es un sector poco representativo (0,1% del PIB). Tradicionalmente se explota oro, en pequeñas cantidades. La extracción de mayor importancia se da en materiales calcáreos y pétreos utilizados principalmente en la construcción.

El sector de la construcción pública y privada, representó un 6% en el PIB del 2019. Con ambiciosos planes por parte del gobierno actual, mantiene su dinamismo gracias a los proyectos en materia de construcción civil financiados en gran parte por los bancos multilaterales y a la construcción residencial con financiación privada. Durante la pandemia el sector se manifestó como especialmente resiliente, habiendo crecido un 9,8% y contribuyendo a un desempeño general de la economía paraguaya en el año considerablemente mejor al de los países del entorno.

Según el Balance Energético Nacional 2019, la oferta de energía nacional se compone por la producción e importación de productos. La producción nacional se compone por la energía hidroeléctrica, que representa el 40% de la oferta nacional, y biomasa (leña, residuos, carbón vegetal y alcoholes), con un peso del 36%; por otro lado, la importación de productos derivados de petróleo, corresponden al 24% de la oferta. En cuanto al consumo final de energía, esta viene dominada por la biomasa (43%), seguida de combustibles fósiles (40%), principalmente petróleo, y electricidad (17%), esencialmente hidroeléctrica (99,9%). Las energías renovables eólicas y solar están muy poco desarrollada en Paraguay.

El Banco Central del Paraguay (BCP) pronostica para este 2021 una caída del sector primario, del -3,5 %, a pesar de la buena evolución prevista para el sector cárnico, 5 %, motivada por la previsión de una producción agrícola inferior a la de 2020, con una reducción del 6 %. A pesar de ello, el comportamiento en el precio internacional de ciertos commodities, como la soja, principal capítulo de producción y exportación de Paraguay, podría revertir este pronóstico para este sector por parte del BCP.

Por el lado del gasto se prevé para el 2021 un incremento tanto de la inversión (6,2%) como del consumo privado (5%). También prevé el BCP aumento en el consumo público, pero a un ritmo inferior (3,5%). Se prevé un aporte negativo del sector exterior por el mayor aumento que tendrían las importaciones (14,95%) que el previsto para las exportaciones (10,4%). Con este cuadro la economía cerraría el 2021 con un superávit por cuenta corriente del 1,1% del PIB, inferior al de 2020, del 2. Por otro lado, la proporción de actividad económica informal en Paraguay estimada para el 2021, es el 38,9% del PIB; lo que tiene su reflejo en el mercado de trabajo, con un porcentaje de tasa de formalización en el mercado de trabajo del 34,9% para 2020.

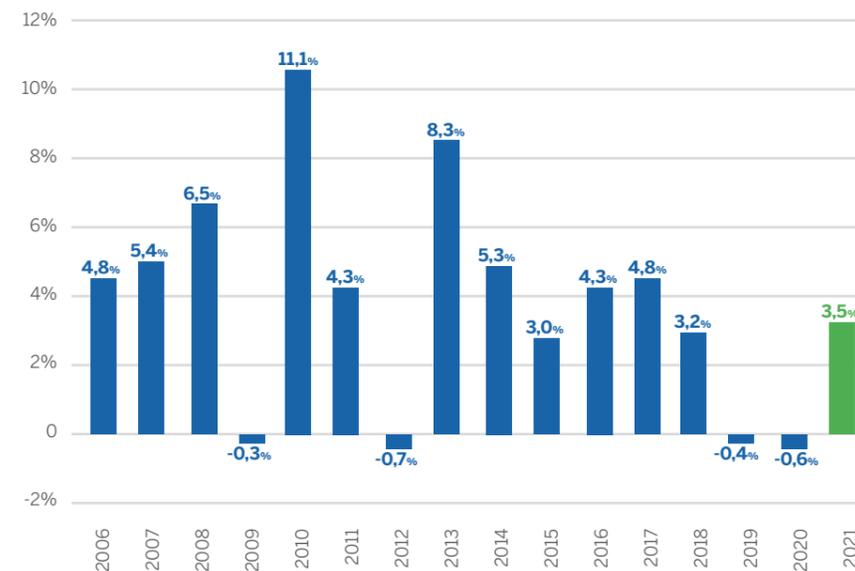
Según la Encuesta Permanente de Hogares Continua - Boletín trimestral de Empleo, en los primeros tres meses del 2021, la fuerza de trabajo (con 15 y más años de edad) alcanzó el 72,9% (3.761.255 personas), con una tasa de actividad del 67% (3.455.027 personas).

La tasa de desempleo fue del 8,1%, levemente superior al mismo trimestre de periodo del 2020 (7,9%). Paraguay se caracteriza aún por un alto nivel de desigualdad. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE) en 2020, el índice de Gini fue del 0,437, que, si bien se ha reducido desde el 0,573 en 2002, sigue siendo elevado, reflejo de los altos índices de pobreza existentes.

Además, la Encuesta Permanente de Hogares Continua para 2020 (último dato disponible), el 26,9% de la población (1,91 millones de personas) se encontraba en situación de pobreza, experimentando ascenso de 3,4 puntos frente al 2019, altamente influenciada por la Pandemia del COVID.

La población en situación de pobreza extrema fue del 3,9% (279.609 personas), experimentando un ligero descenso de 0,1 puntos frente a los datos del 2019, mayormente explicado por las transferencias realizadas por el gobierno a fin de mitigar las consecuencias del COVID en el ingreso de las familias.

**Figura 1.1 Variación del PIB de Paraguay**



Crecimiento promedio 2006 - 2020: **3,8%**

• Fuente: Rediex/Ministerio de Industria y Comercio. (2021)

En los últimos años Paraguay tuvo un crecimiento promedio positivo, a pesar de la volatilidad de sus principales socios comerciales, y en 2020 se mantuvo como el país menos afectado en la región por la Pandemia COVID-19

## CAPÍTULO I · INTRODUCCIÓN

### Arreglos institucionales

Paraguay ha realizado avances importantes en el establecimiento de arreglos institucionales. Así, en el año 2000 por Ley N° 1.561 se crea la Secretaría del Ambiente, la cual por el Artículo 14 inciso g), de la Ley mencionada adquiere carácter de Autoridad de Aplicación de la Ley 251/93 “Que aprueba el convenio sobre cambio climático, adoptado durante la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo - la Cumbre para la Tierra - celebrado en la Ciudad de Río de Janeiro, Brasil”.

En ese orden, en 2011 se aprueba la Política Nacional de Cambio Climático, cuyo objetivo es instalar el tema del Cambio Climático a nivel nacional e impulsar la implementación de medidas articuladas conducentes a su adecuado abordaje, coherentes con las prioridades del desarrollo nacional y la consolidación de un estado social de derecho, en el marco de los compromisos derivados de los mandatos de las convenciones internacionales y que apunten a la sostenibilidad del sistema. Por Ley 5875/17, se crea la Comisión Nacional de Cambio Climático como órgano colegiado de carácter interinstitucional e instancia deliberativa y consultiva de la Política Nacional de Cambio Climático y la Dirección Nacional de Cambio Climático como instancia ejecutiva de la Política Nacional de Cambio Climático.

La Comisión Nacional de Cambio Climático (CNCC), estaba compuesta inicialmente por 26 instituciones públicas, privadas, de la academia y la sociedad civil, a las que se sumaron posteriormente otras, dado que la normativa establece que la Comisión podrá por mayoría de sus miembros, incorporar a otras instituciones o entidades diferentes a las nombradas. Actualmente la CNCC está conformada por 36 instituciones miembros. Importante es destacar que un paso importante hacia la consolidación y fortalecimiento de la institucionalidad climática se da con la promulgación de la Ley 6123/18 por la cual se eleva al rango de Ministerio a la Secretaría del Ambiente y pasa a denominarse Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible.

#### Miembros de la Comisión Nacional de Cambio Climático

- MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE (MADES)
- MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES (MRE)
- MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO (MIC)
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC)
- MINISTERIO DE HACIENDA (MH)
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG)
- MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR SOCIAL (MSPYBS)
- MINISTERIO DE LA MUJER
- SECRETARÍA TÉCNICA DE PLANIFICACIÓN (STP)
- INSTITUTO FORESTAL NACIONAL (INFONA)
- SECRETARÍA DE EMERGENCIA NACIONAL (SEN)
- INSTITUTO PARAGUAYO DEL INDÍGENA (INDI)
- DIRECCIÓN NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL (DINAC)
- COMISIÓN NACIONAL DE DEFENSA DE LOS RECURSOS NATURALES (CONADERNA)
- CORTE SUPREMA DE JUSTICIA (CSJ)
- CONSEJO DE GOBERNADORES
- ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD- (ANDE)
- ITAIPU BINACIONAL
- ENTIDAD BINACIONAL YACYRETA
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN (UNA)
- UNIVERSIDAD CATÓLICA NUESTRA SEÑORA DE LA ASUNCIÓN (UC)
- RED DE ORGANIZACIONES AMBIENTALES (ROAM)
- UNIÓN INDUSTRIAL PARAGUAYA (UIP)
- ASOCIACIÓN RURAL DEL PARAGUAY (ARP)
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIAS (MEC)
- CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT)

#### Miembros de la Comisión Nacional de Cambio Climático

- MINISTERIO DE DESARROLLO SOCIAL (MDS)
- MINISTERIO DE URBANISMO, VIVIENDA Y HÁBITAT (MUVH)
- PETRÓLEOS DEL PARAGUAY (PETROPAR)
- MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
- MINISTERIO DE LA NIÑEZ Y LA ADOLESCENCIA
- FEDERACIÓN POR LA AUTODETERMINACIÓN DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS (FAPI)
- RED DE ONGs POJOAJU
- CÁMARA PARAGUAYA DE EXPORTADORES DE CEREALES Y OLEAGINOSAS (CAPECO)
- UNIÓN DE GREMIOS DE LA PRODUCCIÓN (UGP)
- FEDERACIÓN DE COOPERATIVAS DE LA PRODUCCIÓN (FECOPROD)

### Antecedentes de presentaciones ante la CMNUCC

El Paraguay ratificó por Ley N° 251/93 el Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), seguidamente es adherido por Ley N° 1447/99 al Protocolo de Kioto (PK).

Uno de los hitos más importantes lo constituye la presentación ante la CMNUCC de las Comunicaciones Nacionales, la primera de las cuales fue presentada en octubre de 2001. Esta primera Comunicación Nacional presentó el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) para los años 1990 y 1994; seguidamente la Segunda Comunicación Nacional fue presentada en noviembre de 2011 y para la elaboración de su INGEI 2000 se utilizó la metodología del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC) versión revisada en 1996.

El 30 de diciembre de 2015 se ha reportado el Primer Informe Bienal de Actualización (IBA), a la secretaria de la CMNUCC, reportando el INGEI año 2011.

La Tercera Comunicación del país ante la Convención se presentó en el año 2017 y los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero que se presentan en este reporte corresponden a los años 2012, 2005 y 1994 (recálculo).

Además, Paraguay presentó su Intención de Contribución Nacionalmente Determinada (INDC) en octubre de 2015, la cual se convirtió en Contribución Nacionalmente Determinada una vez que el país ratificó el Acuerdo de París por Ley 5681/16. En la misma, el país se comprometió al 20% de reducciones de sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero en base al comportamiento de las emisiones proyectadas al 2030.

El 14 de julio de 2021, Paraguay remitió la actualización de su NDC en donde se ratifica el compromiso de reducción del 20% de sus emisiones y a la vez presenta planes sectoriales de mitigación para cada uno de los cinco sectores del IPCC. En la misma también se presenta la Primera Comunicación de Adaptación, en línea con el Artículo 7, párrafo 10 del Acuerdo de París.

Otro hito importante ha sido el Nivel de Referencia de las Emisiones Forestales (NREF) del Gobierno de la República del Paraguay en el marco del mecanismo REDD, presentado en el mes de diciembre del año 2016 a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). El mismo será actualizado en el segundo semestre del presente año.

En línea con el mecanismo REDD, Paraguay aprobó su estrategia, denominada Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible (ENBCS), por Resolución 283/19, que se constituye en un documento orientador, basado en las políticas nacionales y sectoriales, para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provenientes del cambio uso de la tierra, por medio de una óptima gestión de los recursos forestales para potenciar los beneficios socioeconómicos y ambientales ligados a ello. Además de ser un elemento clave en el cumplimiento de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDCs) en el marco del Acuerdo de París.

Asimismo, en lo que respecta a la Adaptación al Cambio Climático, la cual ha sido establecida como Prioridad Nacional en la NDC, Paraguay elaboró su Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en 2017 y lo presentó a la CMNUCC en enero de 2020.

# IBA 3

## TERCER INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO ANTE LA CMNUCC

República del Paraguay 

### Capítulo 2

#### Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Paraguay 1990-2017

Agosto, 2021

#### Contacto Sistema Nacional de Inventarios de Gases de Efecto Invernadero de Paraguay

<b>País:</b>	Paraguay
<b>Nombre:</b>	Stephanie Petta
<b>Cargo:</b>	Jefa del Departamento de Inventarios y Reportes
<b>Unidad:</b>	Dirección Nacional de Cambio Climático
<b>Organización:</b>	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
<b>Dirección:</b>	Madame Lynch 3500 – Asunción
<b>Teléfono:</b>	(021) 287 9000
<b>Correo:</b>	dptoinventarioyreportes.mades@gmail.com
<b>Sitio web:</b>	<a href="http://dncc.mades.gov.py/">http://dncc.mades.gov.py/</a>

#### Listado de autores

**Stephanie Petta**, Jefa del Departamento de Inventario y Reportes.  
**Celeste González**, Coordinación Técnica  
**Sergio Oddone**, Especialista Técnico sectores Energía, IPPU y Residuos  
**Mabel Noguera**, Especialista Técnica sectores Agricultura, Ganadería y UTCUTS.  
**Cindy Rojas**, Técnica sectores Energía, IPPU y Residuos  
**Aldo Ozuna**, Técnico sectores Agricultura, Ganadería y UTCUTS.

#### Colaboración:

**Carlos Molinas**, Técnico Estadístico.

#### Equipo Revisor Garantía de la Calidad:

Guadalupe Martínez, Paulo Cornejo, Richard Martínez.

## CONTENIDO

<b>1. Introducción</b>	<b>28</b>	<b>6. Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura</b>	<b>102</b>
1.1. Antecedentes generales sobre los inventarios y el cambio climático	30	6.1. Panorama general del sector	104
1.2. Arreglos institucionales para el inventario del Paraguay	31	6.2. Definiciones de uso de la tierra y los sistemas de clasificación utilizados	106
1.3. Preparación del inventario, gestión, procesamiento y archivo de la información	34	6.3. Métodos utilizados para la representación de las tierras	107
1.4. Metodologías, métodos y fuentes de la información utilizada	35	6.4. Tierras forestales	108
1.5. Análisis de categorías principales	37	6.5. Tierras de cultivo	110
1.6. Evaluación general de la incertidumbre	38	6.6. Pastizales	112
1.7. Evaluación general de la exhaustividad	38	6.7. Humedales	114
<b>2. Tendencia nacional de gases de efecto invernadero</b>	<b>40</b>	6.8. Asentamientos	115
2.1. Descripción de las emisiones y absorciones de GEI del 2017	42	6.9. Otras tierras	116
2.2. Descripción e interpretación de la tendencia de GEI por sector	44	<b>7. Sector Residuos</b>	<b>118</b>
2.3. Descripción e interpretación de la tendencia por GEI	47	7.1. Panorama general del sector	120
<b>3. Sector Energía</b>	<b>50</b>	7.2. Disposición de residuos sólidos	124
3.1. Panorama general del sector	52	7.3. Incineración y quema abierta de residuos	126
3.2. Actividades de quema de combustibles	56	7.4. Tratamiento y descarga de aguas residuales	128
3.3. Emisiones fugitivas de combustibles	68	<b>8. Nuevos cálculos y mejoras</b>	<b>130</b>
<b>4. Sector Procesos Industriales y Uso de Productos</b>	<b>70</b>	<b>Anexos</b>	<b>260</b>
4.1. Panorama general del sector	72		
4.2. Industria de los minerales	76		
4.3. Industria química	78		
4.4. Industria de los metales	79		
4.5. Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	81		
4.6. Uso de productos sustitutos de las SAO	82		
4.7. Manufactura y utilización de otros productos	84		
<b>5. Sector Agricultura y Ganadería</b>	<b>86</b>		
5.1. Panorama general del sector	88		
5.2. Fermentación entérica	91		
5.3. Gestión del estiércol	93		
5.4. Cultivo del arroz	95		
5.5. Suelos agrícolas	97		
5.6. Encalado	100		
5.7. Aplicación de urea	101		

## SIGLAS

ACP	Análisis de Categoría Principal
AFOLU	Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (por sus siglas en inglés)
ANDE	Administración Nacional de Electricidad
APROLE	Asociación de Productores de Leche y criadores de razas lecheras
AR	Informe de Evaluación (por sus siglas en inglés)
ARP	Asociación Rural del Paraguay
AVIPAR	Asociación de Avicultores de Paraguay
BEN	Balance Energético Nacional
BEU	Balance de Energía Útil
CaCO <sub>3</sub>	Carbonato de Calcio
CaO	Óxido de Calcio
CAPAINLAC	Cámara Paraguaya de Industrias Lácteas
CAPECO	Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas
CH <sub>4</sub>	Metano
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO	Monóxido de Carbono
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
COVDM	Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano
CP	Conferencia de las Partes
CS	País Específico (por sus siglas en inglés)
DA	Datos de Actividad
DAPSAN	Dirección de Agua Potable y Saneamiento
DCEA	Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarias
DINAC	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil
DNA	Dirección Nacional de Aduanas
DNCC	Dirección Nacional de Cambio Climático
ESSAP	Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay
EvIA	Evaluación de Impacto Ambiental
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (por sus siglas en inglés)
FE	Factores de Emisión
FECOPROD	Federación de Cooperativas de Producción
FEPASIDIAS	Federación Paraguaya de Siembra Directa para una Agricultura Sustentable
FPV SA	Fábrica Paraguaya de Vidrios SA
GC/CC	Garantía de Calidad/Control de Calidad
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GISA	Gestión Integral de Servicios Ambientales SA
GLP	Gas Licuado de Petróleo
HFC	Hidrofluorocarbono
IBA	Informe Bienal de Actualización
ICA	Consulta y Análisis Internacional (por sus siglas en inglés)
IE	Incluido En otra parte
IFN	Inventario Forestal Nacional
IIN	Informe de Inventario Nacional
INC	Industria Nacional del Cemento
INE (ex DGEEC)	Instituto Nacional de Estadística (ex Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos)
INFONA	Instituto Forestal Nacional
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés)

IPPU	Procesos Industriales y Uso de Productos (por sus siglas en inglés)
IPTA	Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria
kt CO <sub>2</sub> eq	Kilotoneladas de Dióxido de Carbono Equivalente
MADES (ex SEAM)	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (ex Secretaría del Ambiente)
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MIC	Ministerio de Industria y Comercio
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
MPCS	Mesa Paraguaya de Carne Sostenible
MSPyBS	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
MW	Mega-Watt
N	Nitrógeno
N <sub>2</sub> O	Óxido Nitroso
NA	No Aplicable
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	Ceniza de Sosa o Carbonato de Sodio
NAI	No Anexo I
NE	No Estimado
NO	No Ocurre
NOx	Óxidos de Nitrógeno
NREF	Niveles de Referencia de Emisiones Forestales
ONG	Organización No Gubernamental
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PAYCO	Paraguay Agricultural Corporation
PCG	Potencial de Calentamiento Global
PCN	Primera Comunicación Nacional
PETROPAR	Petróleos Paraguayos
PFC	Perfluorocarbono
PIB	Producto Interno Bruto
PS	Planta Específica (por sus siglas en inglés)
REDD+	Reducción de Emisiones derivadas de la Deforestación y la Degradación de los Bosques
RSM	Residuos Sólidos Municipales
S	Azufre
SAO	Sustancias que Agotan la Capa de Ozono
SCN	Segunda Comunicación Nacional
SENACSA	Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal
SENAVE	Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semilla
SF <sub>6</sub>	Hexafluoruro de Azufre
SIEN	Sistema de Información Energética Nacional
SIG	Sistema de Información Geográfica
SOx	Óxidos de Azufre
STP	Secretaría Técnica de Planificación
TCN	Tercera Comunicación Nacional
UC	Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción
UGP	Unión de Gremios de Producción
UNA	Universidad Nacional de Asunción
US EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (por sus siglas en inglés)
UTCUTS	Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura
VMME	Viceministerio de Minas y Energía
VMT	Viceministerio de Transporte
WWF	Organización Mundial de Conservación (por sus siglas en inglés)

# Introducción



# Capítulo 2

## Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Paraguay 1990-2017

### 1. Introducción

En el siguiente apartado se presenta el resumen de los resultados del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero para la serie 1990-2017 con un análisis del año 2017 en cumplimiento con las Decisiones 17/CP.8 y 2/CP.17.

#### 1.1. Antecedentes generales sobre los inventarios y el cambio climático

La mayoría de los principales gases de efecto invernadero (GEI) se producen de manera natural, pero el aumento de su concentración en la atmósfera durante los últimos años se debe a las actividades humanas. Otros GEI constituyen únicamente al resultado de actividades humanas. El aporte de cada GEI al forzamiento radiactivo durante un período específico de tiempo, se determina por el cambio en su concentración atmosférica durante ese período de tiempo y la efectividad del gas para modificar el equilibrio radiactivo (AR4 IPCC, 2007).

Para nuestro país, el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) contempla la estimación de los niveles de emisiones y absorciones de GEI durante un período de tiempo específico de 1990-2017, atribuidas a actividades antropogénicas que se encuentran agrupadas en cinco sectores como se muestra en la Figura 2.1: Energía; Procesos Industriales y Uso de Productos (IPPU por sus siglas en inglés); Agricultura y Ganadería; Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS); y Residuos.

Los INGEI consisten en un listado numérico exhaustivo de la contabilización de cada uno de los GEI antropógenos liberados o absorbidos desde la atmósfera en un área y en un período específico, generalmente correspondiente a un año calendario. Los INGEI tienen por objetivo determinar la magnitud de las emisiones y absorciones de GEI nacionales que son atribuibles directamente a la actividad humana, así como la contribución específica del país al fenómeno del cambio climático.

La importancia de este instrumento radica en la generación de información técnica-científica para identificar las acciones climáticas concretas que un país debe adoptar para mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático de acuerdo su circunstancia nacional.

Los GEI incluidos en el INGEI del Paraguay son:

Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	Metano (CH <sub>4</sub> )	Óxido Nitroso (N <sub>2</sub> O)	Hidrofluorocarbonos (HFCs)	Perfluorocarbonos (PFCs)	Hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> )
---------------------------------------	---------------------------	----------------------------------	----------------------------	--------------------------	---

Es importante tener en consideración que, si bien las actividades que generan emisiones y absorciones de GEI se agrupan en cuatro sectores según las Directrices del IPCC de 2006, a efectos de este informe, estos sectores son reportados considerando el sector Agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU) como dos sectores por separado, los cuales son Agricultura y Ganadería y UTCUTS.

Figura 2.1 Sectores incluido en el INGEI



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES

#### 1.2. Arreglos institucionales para el inventario del Paraguay

La Constitución Nacional Paraguaya establece como objetivos prioritarios de interés social la preservación, la conservación, la recomposición y el mejoramiento del ambiente, así como su conciliación con el desarrollo humano integral. Estos propósitos orientarán la legislación y la política gubernamental pertinente (Constitución Nacional Paraguaya, 1992).

La consolidación de la institucionalidad ambiental paraguaya se dio con la creación de la Secretaria del Ambiente (SEAM) hoy Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), siendo esta la autoridad nacional encargada de temas ambientales, donde por Ley N° 1.561/00 "Por la cual se crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente", establece en su Artículo 11 "La SEAM tiene por objetivo la formulación, coordinación, ejecución y fiscalización de la política ambiental nacional".

Asimismo, se constituye como autoridad de aplicación de la Ley N° 251/93 del "Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)" siendo la Institución nacional encargada de liderar la elaboración del INGEI para su posterior reporte.

La Dirección Nacional de Cambio Climático es la dependencia dentro del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, que según lo establecido en la Ley N° 5875/16 "Nacional de Cambio Climático", tiene entre sus funciones coordinar la elaboración de las comunicaciones nacionales, contribuciones nacionalmente determinadas, los planes nacionales de mitigación y adaptación, los informes bienales de actualización, entre otros a ser reportados a la Secretaría de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

La Dirección Nacional de Cambio Climático cuenta con tres Departamentos, el de Mitigación, Adaptación y Vulnerabilidad y el de Inventario y Reportes que la conforman según Resolución N° 1178/14 Por la cual se integra a la oficina nacional de cambio climático en el organigrama de la Secretaria del Ambiente de conformidad a las disposiciones de la Ley N° 251/93 "Que aprueba el Convenio Marco sobre Cambio Climático adoptado en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente y desarrollo, Cumbre de la Tierra, celebrado en Rio de Janeiro Brasil" y el Decreto N° 14.943/01 "Por el cual se implementa el Programa Nacional de Cambio Climático". El Departamento de Inventario y Reportes es el encargado de coordinar la elaboración del INGEI, el cual cuenta con un Jefe encargado de coordinar las actividades para dicho proceso, además de un equipo técnico conformado por consultores contratados para la elaboración y cálculo de estimaciones del INGEI.

Además, se destaca la Resolución MADES N° 04/18 "Por la cual se conforman las mesas interinstitucionales para la elaboración de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero de los sectores AFOLU, Energía, IPPU y Residuos".

**CAPÍTULO II - INTRODUCCIÓN**

De manera a cumplir con los compromisos internacionales asumidos por el gobierno de Paraguay, así como coadyuvar en la formulación de políticas públicas en materia de cambio climático, estas mesas surgen como arreglos interinstitucionales para la elaboración del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, con el objeto de priorizar las acciones orientadas a la recopilación, evaluación y sistematización de información referida a la emisión y remoción de gases de efecto invernadero, requiriendo el involucramiento de los sectores del gobierno nacional relacionados a las actividades, obras e instalaciones susceptibles de generar gases de efecto invernadero.

La conformación de las mesas interinstitucionales para la elaboración del Inventario Nacional de Gases Efecto Invernadero constituye una herramienta valiosa para alcanzar los objetivos trazados en las leyes vigentes en materia ambiental, y para apoyar la elaboración y actualización de los reportes nacionales mediante la articulación de acciones de los organismos públicos y privados involucrados.

Las funciones de las mesas interinstitucionales son: proveer información y datos de actividad para la elaboración de Inventarios Nacionales de Gases Efecto Invernadero, así como asistir a las mesas de trabajo y capacitación que fueran convocadas; promover y adoptar mecanismos para la generación, recopilación y sistematización de informaciones vinculadas a Gases de Efecto Invernadero; y cooperar con las actividades de organización de las mesas y transmitir a sus instituciones acuerdos, recomendaciones y resultados alcanzados por las mesas interinstitucionales.

En la Tabla 2.1 se presenta el listado de actores por mesa interinstitucional.

**Tabla 2.1 Instituciones y organizaciones participantes de las mesas interinstitucionales.**

Mesa Interinstitucional SECTOR ENERGÍA
Viceministerio de Minas y Energía (VMME)
Petróleos Paraguayos (PETROPAR)
Viceministerio de Transporte (VMT)
Ministerio de Industria y Comercio (MIC)
Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC)
Administración Nacional de Electricidad (ANDE)
Facultad Politécnica de la Universidad Nacional de Asunción (UNA)
Itaipú Binacional
Mesa Interinstitucional SECTOR INDUSTRIAS
Dirección Nacional de Aduanas (DNA)
Industria Nacional del Cemento (INC)
Departamento de Ozono de la Dirección General del Aire (MADES)
Fábrica Paraguaya de Vidrios SA (FPV SA)
Yguazú Cementos SA
Ministerio de Industria y Comercio (MIC)
Itaipú Binacional
Entidad Binacional Yacyreta
Instituto Nacional de Estadística (INE)

Mesa Interinstitucional SECTOR RESIDUOS
Dirección de Control de la Calidad Ambiental (MADES)
Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS)
Tayi Ambiental S.A
Instituto Nacional de Estadística (INE)
Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay (ESSAP)
Municipalidad de Asunción
Dirección de Agua Potable y Saneamiento (DAPSAN - MOPC)
Gestión Integral de Servicios Ambientales SA (GISA)

Mesa Interinstitucional SECTOR AFOLU
Dirección de Geomática (MADES)
Instituto Forestal Nacional (INFONA)
Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad (MADES)
Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción (UNA)
Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semilla (SENAVE)
Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)
Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA)
Asociación Rural del Paraguay (ARP)
Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción (UC)
Vice Ministerio de Minas y Energía (VMME)
Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA)
Dirección de Servicios Ambientales (MADES)
Federación Paraguaya para Siembra Directa para una Agricultura Sustentable (FEPASIDIAS)
Solidaridad Network Paraguay
Federación de Cooperativas de Producción (FECOPROD)
Guyra Paraguay
WWF Paraguay
Fundación Moisés Bertoni
Mesa Paraguaya de Carne Sostenible (MPCS)
Unión de Gremios de Producción (UGP)
Cámara Paraguaya de Industrias Lácteas (CAPAINLAC)
Asociación de Productores de Leche y Criadores de Razas Lecheras (APROLE)
Asociación de Avicultores de Paraguay (AVIPAR)
Dirección Nacional de Aduanas (DNA)
Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas (CAPECO)
Paraguay Agricultural Corporation (PAYCO)

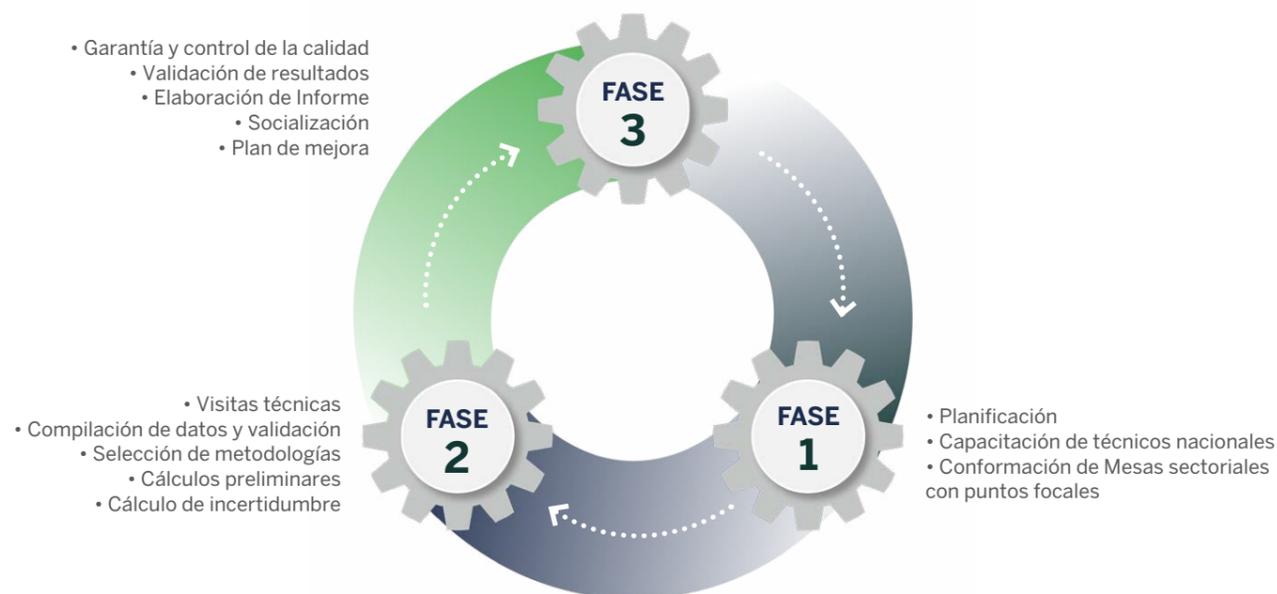
• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES

CAPÍTULO II - INTRODUCCIÓN

**1.3.** Preparación del inventario y gestión, procesamiento y archivo de la información

La elaboración del INGEI es considerado un proceso cíclico, con un enfoque de mejora continua. El proceso de preparación del INGEI conllevó una serie de actividades vinculadas entre sí, en la Figura 2.2 se presentan las principales actividades realizadas agrupadas por fases.

**Figura 2.2** Proceso y etapas de elaboración del INGEI



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES

La Fase I, corresponde a la etapa inicial en donde se realizó la planificación de trabajo, conformación de los equipos. Además, se procedió a la identificación de actores clave en la generación de datos de actividad, según categorías y subcategorías. Asimismo, se ha realizado una revisión de los informes sectoriales presentados en inventarios anteriores, los cuales constituyen una base de datos importante en cuanto a contactos, datos utilizados entre otras informaciones relevantes que pueden colaborar para mejorar el proceso.

La fase II comprendió las actividades de: compilación de datos, llenado de vacíos con métodos estadísticos, validación, selección de metodología y cálculos preliminares. Se han realizado reuniones de trabajo durante el 2020 y el primer semestre de 2021 con los puntos focales designados por las instituciones generadoras de datos en el marco de las mesas interinstitucionales sectoriales (Energía, IPPU, Agricultura y Ganadería, UTCUTS y Residuos). En el Anexo 4 se presenta un listado de colaboradores y participantes de las mesas sectoriales.

Finalizada la etapa de recolección de datos de actividad y habiendo determinado los factores de emisión, se realizaron los cálculos necesarios según la metodología establecida por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio climático (IPCC). Estas actividades corresponden a la Fase III. Durante este proceso se realizaron consultas para la aclaración de dudas, vacíos o interpretaciones en base a los datos proveídos. Una vez concluido el informe del inventario nacional y sus cálculos correspondientes, el mismo pasó por un proceso de revisión de la garantía de la calidad (GC), realizado por un equipo de revisores expertos internacionales, quienes no formaron parte de la elaboración del informe. Teniendo en cuenta las recomendaciones y hallazgos se concluyó con el informe el cual fue socializado y validado con los actores claves.

Además, todas aquellas recomendaciones que no pudieron ser realizadas debido a limitaciones en tiempo, recursos y datos disponibles fueron plasmadas en el plan de mejora a ser tenidas en cuenta en el siguiente ciclo de inventario.

Todas las fases de preparación del INGEI, se vieron impactadas por el COVID 19 y las medidas sanitarias impuestas por el país para enfrentar la pandemia. Los impactos fueron principalmente en retrasos en el plan de trabajo, dificultades en la comunicación efectiva con actores claves y coordinación entre el equipo de trabajo. Sin embargo, se realizó el mayor esfuerzo de adaptación para zanjar las limitaciones que estas establecían principalmente en las actividades presenciales, visitas y coordinación de trabajo con los equipos. Como medida paliativa se utilizaron herramientas digitales como alternativas.

Mayor información de los resultados de las actividades en cada fase, y sus medidas de control de la calidad se presentan en detalle en el Informe del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero 1990-2017 de Paraguay (IIN) anexo a este documento.

Además, con el objetivo de lograr la sostenibilidad de los datos recolectados, la Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC) estableció un sistema de archivo con el fin de almacenar toda la documentación utilizada y los resultados obtenidos en el proceso de elaboración del INGEI. Este sistema de archivo permitirá un desarrollo transparente y sostenible facilitando la elaboración de futuros inventarios. Las documentaciones generadas por el equipo técnico están siendo almacenados en un esquema de carpetas que se encuentran organizadas a nivel de sectores (Energía, IPPU, Agricultura y Ganadería, UTCUTS y Residuos) y una carpeta nacional (compilación del INGEI) desde un nivel 0 hasta un nivel 3 en la cual son distribuidas las documentaciones según corresponda. Posteriormente son entregadas a la DNCC para su respectivo almacenamiento, control, verificación, comunicación y difusión.

**1.4.** Metodologías y fuentes de la información utilizadas

Paraguay utiliza para el cálculo de sus emisiones las *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*<sup>1</sup>. Además, para los sectores Energía, IPPU y Residuos, se ha utilizado el *Software del IPCC, versión 2.69I*.

En general, la estimación de emisión de GEI se basa en la siguiente fórmula:

$$E = DA \times FE$$

**Emisión de la fuente:** Dato de Actividad Humana x Factor de Emisión correspondiente

**Dato de actividad (DA):** Son los datos sobre la magnitud de la actividad humana generadora de emisiones o remociones (para el caso del sector UTCUTS) durante un periodo determinado.

**Factor de emisión (FE):** Es el coeficiente de relación entre el nivel de actividad y la cantidad de compuesto químico que es la fuente de las emisiones. el INGEI ha utilizado, en su mayoría, factores por defecto del IPCC.

Si bien la fórmula básica aplica a todos los sectores, estos varían en la complejidad, utilización de parámetros específicos y otros factores. El Anexo 1 presenta un resumen de todos los métodos aplicados por categorías en el INGEI.

Con relación a los datos de actividad utilizados las principales fuentes provienen de instituciones oficiales, censos, estudios científicos, asociaciones de productores y del sector privado. Se anexa a este informe el listado de datos de actividad utilizados para cada una de las categorías estimadas, detallando en ellas la fuente de las mismas (ver Anexo 2). En los casos de vacíos de datos de actividad se utilizaron técnicas estadísticas de empalme como interpolación y extrapolación siguiendo las *Directrices del IPCC de 2006*.

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

**CAPÍTULO II - INTRODUCCIÓN**

Paraguay utiliza principalmente factores de emisión por defecto y presenta mejoras en categorías del sector Agricultura y Ganadería, IPPU y Residuos. En el IIN se presenta mayor información sobre el desarrollo de estos factores de emisión mejorados, específicos del país. Además, en el Anexo 3 de este informe se presenta un listado detallado de los factores de emisión con sus fuentes y otros parámetros utilizados para el cálculo de las emisiones y absorciones.

El INGEI abarca todo el territorio nacional e incluye las emisiones antropogénicas y las absorciones de GEI designadas por el Protocolo de Kyoto: CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub>. Las emisiones se reportan en unidades de kilotoneladas equivalente de dióxido de carbono (kt CO<sub>2</sub> eq). Para el cálculo de las emisiones en kt CO<sub>2</sub> eq se utilizaron los valores de potencial de calentamiento global (PCG) del Segundo Informe de Evaluación (SAR) del IPCC que se presentan en la Tabla 2.2.

**Tabla 2.2 Potencial de Calentamiento Global**

Gas de Efecto Invernadero	Potencial de Calentamiento Global (PCG)
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	21
N <sub>2</sub> O	310
HFCs	140-11.700
PFCs	6.500-9.200
SF <sub>6</sub>	23.900

• Fuente: AR2 del IPCC, 1996

Para el desarrollo de este inventario se utilizaron las Directrices del IPCC de 2006 que proporcionan una orientación e indicadores para el aseguramiento de la calidad en todos los pasos de la compilación del inventario; desde la recopilación de datos hasta la generación de informes, las cuales se citan a continuación:

✓ **Transparencia:** las fuentes de datos, supuestos y metodologías para cada estimación se explican y documentan claramente para facilitar una evaluación.

✓ **Exactitud:** el INGEI no contiene estimaciones excesivas ni insuficientes, en la medida que pueda juzgarse.

✓ **Exhaustividad:** se declaran las estimaciones para todas las categorías pertinentes de fuentes, sumideros y gases

✓ **Comparabilidad:** se declara el INGEI de forma tal que permite su comparación con los INGEI correspondiente a otros países.

✓ **Consistencia:** se realizan las estimaciones para diferentes años, gases y categorías de inventarios, de tal forma que las diferencias de resultados entre los años y las categorías reflejan las diferencias reales en las emisiones.

**1.5. Análisis de categorías principales**

Los resultados del análisis de categorías principales (ACP) proporcionan a un país una lista de sus categorías de inventario más importantes y ayuda al país a priorizar los esfuerzos para mejorar el inventario a lo largo del tiempo. El Método 1 permite identificar las categorías principales según su aporte al nivel absoluto de emisiones y absorciones nacionales, y a la tendencia de emisiones y absorciones.

Para mejorar el inventario, puede ser necesario considerar la aplicación de metodologías más exactas o de nivel superior, recopilar datos de actividad más detallados o desarrollar factores de emisión específicos del país. Todas estas actividades requieren recursos adicionales y no es posible realizar mejoras para cada categoría de inventario a la vez. Es por ello que el ACP proporciona un aporte importante al plan nacional de mejora del inventario.

Para el análisis de las categorías principales del INGEI se aplicó el Método 1, en el cual se identifican las categorías principales utilizando un umbral predeterminado de emisiones acumulativas. Las categorías principales son aquellas que, al sumarse juntas en orden de magnitud descendente, suman el 95% del nivel total (Tabla 2.3). Además, se ha realizado de forma sistemática y objetiva, un análisis cuantitativo de las relaciones que existen entre el nivel y la tendencia de las emisiones y absorciones de cada categoría y las emisiones y absorciones nacionales totales.

**Tabla 2.3 Resumen categorías principales – INGEI 1990-2017**

Categoría IPCC	GEI	Nivel 1990	Nivel 2017	Tendencia
1.A.3.b. Transporte Terrestre	CO <sub>2</sub>	x	x	x
3.A. Fermentación entérica	CH <sub>4</sub>	x	x	x
3.D.1. Emisiones directas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	N <sub>2</sub> O	x	x	x
3.D.2. Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	N <sub>2</sub> O	x	x	x
3.C. Cultivos de arroz	CH <sub>4</sub>	x	x	
4.A.1. Tierras forestales que permanecen como tales	CO <sub>2</sub>		x	x
4.A.2.a. Tierras de cultivo convertidas en tierras forestales	CO <sub>2</sub>		x	x
4.B.1. Tierras de cultivo que permanecen como tales	CO <sub>2</sub>	x	x	x
4.B.2.a Tierras forestales convertidas en tierras de cultivo	CO <sub>2</sub>		x	
4.C.1. Pastizales que permanecen como tales	CO <sub>2</sub>	x	x	x
4.C.2.a. Tierras forestales convertidas en pastizales	CO <sub>2</sub>		x	x
4.E.2.a. Tierras forestales convertidas en asentamientos	CO <sub>2</sub>		x	
5.A. Disposición de residuos sólidos	CH <sub>4</sub>		x	

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de inventarios del MADES.

**CAPÍTULO II - INTRODUCCIÓN**

**1.6. Evaluación general de la incertidumbre**

Los países No Anexo I son alentados a realizar el cálculo de la incertidumbre del inventario según la Decisión 17/CP.8. El análisis de la incertidumbre es un medio para priorizar los esfuerzos nacionales destinados a aumentar la precisión y exactitud de los inventarios futuros y para guiar las decisiones sobre la elección metodológica.

Para el análisis de la incertidumbre del INGEI 1990-2017 de Paraguay, se desarrolló el Método 2: simulación de Monte Carlo, el cual consiste en la obtención de la Función de Distribución de Probabilidad mediante simulaciones. Para ello se utilizó el Software SPSS Statistics 26.0 y se realizaron las simulaciones a través del programa Excel.

De acuerdo con este análisis el balance de emisiones y absorciones de GEI del país para el año 2017 presenta una incertidumbre combinada de -85,3 % y +73,2 %. En términos generales, los sectores que más aportan a la del 2017, son el sector UTCUTS (-572,4 % y 609,1 %), seguido del sector Agricultura y Ganadería (-220,6 % y +302,6 %), el sector Residuos (-185,7 % y +188,7 %), luego el sector IPPU (-39,1 % y +47,7 %) y por último el sector Energía (-19,0 % y +19,3 %).

En general, la incertidumbre del INGEI de Paraguay se explica por la alta complejidad de la estimación del sector UTCUTS, el error de muestreo aleatorio estadístico en los datos de actividad del sector Agricultura y Ganadería, además del uso de factores de emisión por defecto, extraídas de las *Directrices del IPCC de 2006*, en los otros sectores.

**1.7. Evaluación general de la exhaustividad**

En la exhaustividad se declaran las estimaciones para todas las categorías pertinentes de fuentes y sumideros, y de gases. En los casos de elementos faltantes, se documentan las ausencias y se justifican las exclusiones, siguiendo las recomendaciones de las *Directrices del IPCC de 2006*.

El inventario incluye de forma general a todo el territorio nacional en una serie de tiempo 1990-2017 con emisiones y absorciones de GEI como el CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs, PFCs y SF<sub>6</sub>; mas no fueron estimados por falta de datos y de metodologías apropiadas los gases precursores como el monóxido de carbono (CO), los compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM), óxido de nitrógeno (NOx) y óxidos de azufre (SOx). Las categorías excluidas se han reportado usando claves de notación.

- **NO** (no ocurre): Actividades o procesos en una categoría particular que no ocurren dentro de un país.
- **NE** (no estimado): Emisiones y eliminaciones existentes que no se han estimado.
- **NA** (no aplicable): actividades en una categoría determinada que no producen emisiones o eliminaciones de un gas específico.
- **IE** (incluido en otra parte): las emisiones por fuentes y las extracciones por sumideros se estimaron, pero se incluyeron en otra parte del inventario en lugar de la categoría esperada.

Por otro lado, se reportan como Partidas informativas y por tanto no suman en el balance del inventario, las emisiones del transporte internacional aéreo y las emisiones de CO<sub>2</sub> de la biomasa quemada con fines energéticos.

Teniendo en cuenta el proceso de mejora continua de los inventarios nacionales, se espera poder abordar estos vacíos en los próximos reportes.

A continuación, se presentan las categorías no estimadas (NE) para el presente inventario, ya sea por falta de datos de actividad o datos incompletos en la serie:

- 1.B.2.a.iii.4. Refinación (CO<sub>2</sub>)
- 2.B.8.f. Negro de humo (CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>)
- 2.C.5. Producción de plomo (CO<sub>2</sub>)
- 2.G.1.c. Eliminación de equipos eléctricos (SF<sub>6</sub>)
- 2.G.3.a. Aplicaciones médicas (N<sub>2</sub>O)
- 3.D.1.e. Mineralización de la materia orgánica del suelo (N<sub>2</sub>O)
- 3.E. Quema prescrita de sabanas (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O)

- 3.F. Quema de residuos agrícola en el campo (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O)
- 4.A.2.b. Pastizales convertidos en tierras forestales (CO<sub>2</sub>)
- 4.A.2.e. Otras tierras convertidas en tierras forestales (CO<sub>2</sub>)
- 4.B.2.b. Pastizales convertidos en tierras de cultivo (CO<sub>2</sub>)
- 4.B.2.c. Humedales convertidos en tierras de cultivo (CO<sub>2</sub>)
- 4.D.1. Humedales que permanecen como tales (CO<sub>2</sub>)
- 4.D.2.b. Tierras de cultivo convertidas en humedales (CO<sub>2</sub>)
- 4.D.2.c. Pastizales convertidos en humedales (CO<sub>2</sub>)
- 4.D.2.d. Asentamientos convertidos en humedales (CO<sub>2</sub>)
- 4.E.1. Asentamientos que permanecen como tales (CO<sub>2</sub>)
- 4.E.2.b. Tierras de cultivo convertidas en asentamientos (CO<sub>2</sub>)
- 4.E.2.c. Pastizales convertidos en asentamientos (CO<sub>2</sub>)
- 4.E.2.d. Humedales convertidos en asentamientos (CO<sub>2</sub>)
- 4.F.1. Otras tierras que permanecen como tales (CO<sub>2</sub>)
- 4.F.2.b. Tierras de cultivo convertidas en otras tierras (CO<sub>2</sub>)
- 4.F.2.c. Pastizales convertidos en otras tierras (CO<sub>2</sub>)
- 4.F.2.d. Humedales convertidos en otras tierras (CO<sub>2</sub>)
- 4.F.2.e. Asentamientos convertidos en otras tierras (CO<sub>2</sub>)
- 4.G. Productos de madera recolectada (CO<sub>2</sub>)
- 5.B. Tratamiento biológico de residuos sólidos (CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O)
- 5.C.1. Incineración de residuos (CH<sub>4</sub>)

Las categorías incluidas en otro lugar (IE), debido a la falta de desagregación en los datos disponibles, y las categorías en donde se incluyeron, se presentan en la Tabla 2.4.

**Tabla 2.4 Categorías incluidas en otro lugar (IE) y la correspondiente categoría que la incluye**

Categoría incluida en otro lugar (IE)	Categoría correspondiente
1.A.1.c. Manufactura de combustibles sólidos y otras industrias de la energía	1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción
1.A.2.a. Hierro y acero	
1.A.2.b. Metales no ferrosos	
1.A.2.c. Sustancias químicas	
1.A.2.d. Pulpa, papel e imprenta	
1.A.2.e. Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco	
1.A.2.f. Minerales no metálicos	
1.A.2.g. Equipo de transporte	
1.A.2.h. Maquinaria	
1.A.2.i. Minería (con excepción de combustibles) y cantería	
1.A.2.j. Madera y productos de la madera	
1.A.2.k. Construcción	
1.A.2.l. Textiles y cueros	
1.A.2.m. Industria no especificada	
1.A.3.b.i. Automóviles	
1.A.3.b.ii. Camiones para servicio ligero	
1.A.3.b.iii. Camiones para servicio pesado y autobuses	
1.A.3.b.iv. Motocicletas	
1.A.3.b.v. Emisiones por evaporación procedentes de vehículos	
1.A.3.d. Navegación marítima y fluvial	
1.A.3.e.ii. Todo terreno	
1.A.4.c. Agricultura/Silvicultura/pesca/Piscifactorías	
1.A.5. No especificado	

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES

# Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Paraguay 1990-2017

CAPÍTULO II - TENDENCIA NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

## 2. Tendencia nacional de gases de efecto invernadero

### 2.1. Descripción de las emisiones y absorciones de GEI del 2017

Las emisiones totales netas (emisiones menos absorciones) para el 2017 se estimaron en 49.855,53 kt CO<sub>2</sub> eq. Las emisiones de CO<sub>2</sub> totalizan 22.535,24 kt, mientras que el CH<sub>4</sub> fueron 837,33 kt, el N<sub>2</sub>O corresponde a 29,26 kt, los HFC 492,37 kt CO<sub>2</sub> eq y el SF<sub>6</sub> 19,84 kt CO<sub>2</sub> eq. La Tabla 2.5 presenta las emisiones de Paraguay desagregadas por sectores y categorías. En el Anexo 6 se presenta la tabla de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero de Paraguay para el año 2017 con mayor desagregación. Además, se presenta en el Anexo 5 la tabla resumen en formato No Anexo I sugerido por la Decisión 17/CP.8.

**Emisiones = 70.065,26 kt CO<sub>2</sub> eq**  
**Absorciones = -20.209,78 kt CO<sub>2</sub> eq**  
**Emisiones netas = 49.855,53 kt CO<sub>2</sub> eq**

**Tabla 2.5** Resumen del inventario nacional de gases de efecto invernadero 2017 por sectores y categorías

Código	Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	PFC	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	COVDM	SO <sub>x</sub>
		(kt)	(kt)	(kt)	(kt CO <sub>2</sub> eq)	(kt)	(kt)	(kt)				
<b>Todas las emisiones y las absorciones nacionales</b>		22.535,24	837,33	29,76	492,37	NA, NO	19,84	NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
<b>1.</b>	<b>Energía</b>	7.409,84	18,48	1,03					NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
1.A.	Actividades de quema de combustible	7.409,84	18,48	1,03					NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO
1.A.1.	Industrias de la energía	1,42	5,75E-05	1,15E-05					NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	191,24	1,82	0,23					NE	NE	NE	NE
1.A.3.	Transporte	7.006,32	1,38	0,61					NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO
1.A.4.	Otros sectores	210,86	15,28	0,19					NE	NE	NE	NE
1.A.5.	Otros (especificar)	IE	IE	IE					NE	NE	NE	NE
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	NO	NO	NA, NO					NA, NO	NA, NO	NO	NA, NO
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO	NO	NO					NO	NO	NO	NA, NO
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NO	NO	NA, NO					NA, NO	NA, NO	NO	NO
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO <sub>2</sub>	NO										
<b>2.</b>	<b>Procesos Industriales y Uso de Productos</b>	394,57	0,02	NE, NA, NO	492,37	NA, NO	19,84	NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
2.A.	Industria de los minerales	316,45							NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
2.B.	Industria química	4,51	0,02	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
2.C.	Industria de los metales	54,27	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NO
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	19,34	NA	NA					NE, NA	NE, NA	NE	NE, NA
2.E.	Industria electrónica				NO	NO	NO	NO				
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO				492,37	NA, NO	NA, NO	NA, NO				
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NA, NO	NA, NO	NE, NA, NO	NA, NO	NA, NO	19,84	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO
2.H.	Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	NE
<b>3.</b>	<b>Agricultura y Ganadería</b>	140,46	765,98	28,39					NE	NE	NE, NO	
3.A.	Fermentación entérica		724,72									
3.B.	Gestión del estiércol		16,57	0,13							NE	
3.C.	Cultivo del arroz		24,68								NE, NO	
3.D.	Suelos agrícolas			28,26							NE	
3.E.	Quema prescrita de sabanas		NE	NE					NE	NE	NE	
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo		NE	NE					NE	NE	NE	
3.G.	Encalado	104,22										
3.H.	Aplicación de urea	36,23										
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO										
3.J.	Otros (especificar)	NA	NA	NA					NA	NA	NA	

• Nota: NO: no ocurre, NE: no estimado, NA: no aplicable, IE: incluido en otra parte. / Fuente: Elaboración propia de equipo técnico de inventarios del MADES.

**CAPÍTULO II - TENDENCIA NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO**

Código	Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	PFC	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	COVDM	SO <sub>x</sub>
		(kt)	(kt)	(kt)	(kt CO <sub>2</sub> eq)	(kt)	(kt)	(kt)	(kt)			
<b>4.</b>	<b>Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura</b>	14.510,98	NE, NO	NE, NO					NE, NO	NE, NO	NE, NO	
4.A.	Tierras forestales	-13.322,95	NE, NO	NE, NO					NE, NO	NE, NO	NE, NO	
4.B.	Tierras de cultivo	11.124,31	NE, NO	NE, NO					NE, NO	NE, NO	NE, NO	
4.C.	Pastizales	15.208,78	NE, NO	NE, NO					NE, NO	NE, NO	NE, NO	
4.D.	Humedales	6,59	NE, NO	NE, NO					NE, NO	NE, NO	NE, NO	
4.E.	Asentamientos	527,53	NE, NO	NE, NO					NE, NO	NE, NO	NE, NO	
4.F.	Otras tierras	966,71	NE, NO	NE, NO					NE, NO	NE, NO	NE, NO	
4.G.	Productos de madera recolectada	NE										
4.H.	Otros (especificar)	NO	NO	NO					NO	NO	NO	
<b>5.</b>	<b>Residuos</b>	79,39	52,85	0,34					NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NA, NO
5.A.	Disposición de residuos sólidos	NA	29,76						NE	NE	NE	
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos		NE	NE					NE	NE	NE	
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	79,39	2,25	0,03					NE	NE	NE	NE
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales		20,84	0,31					NE	NE	NE	
5.E.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
<b>Partidas informativas</b>												
	Tanque internacional	156,90	1,10,E-03	4,39,E-03					NE	NE	NE	NE
	Aviación internacional	156,90	1,10,E-03	4,39,E-03					NE	NE	NE	NE
	Navegación internacional	IE	IE	IE					NE	NE	NE	NE
	Operaciones multilaterales	IE	IE	IE					NE	NE	NE	NE
	Emisiones de CO <sub>2</sub> de la biomasa	12.627,66										
	CO <sub>2</sub> capturado	NO										
	Almacenamiento a largo plazo de C en sitios de disposición de residuos	NO										

• **Nota:** NO: no ocurre, NE: no estimado, NA: no aplicable, IE: incluido en otra parte.

• **Fuente:** Elaboración propia de equipo técnico de inventarios del MADES.

**2.2. Descripción e interpretación de la tendencia de GEI por sector**

Para el año 2017 el balance de emisiones del Paraguay correspondió a 49.855,53 kt CO<sub>2</sub> eq. En donde, el sector Agricultura y Ganadería corresponde a 25.027,22 kt CO<sub>2</sub> eq que representa el 50,20 % de las emisiones del INGEI 2017. El sector UTCUTS representa el segundo sector con emisiones netas de 14.510,98 kt CO<sub>2</sub> eq alcanzando el 29,11%. Seguidamente el sector Energía con 8.116,71 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 16,28 % de las emisiones. Por su parte el sector Residuos con 1.293,42 kt CO<sub>2</sub> eq con el 2,59 %, mientras que el sector IPPU con un total estimado de 907,21 kt CO<sub>2</sub> eq representa el 1,82 %.

Según la Tabla 2.6 y la Figura 2.3, en la serie se observa que desde 1990 a 2017 el balance ha disminuido en un 0,22 %, teniendo fluctuaciones entre los años, principalmente con picos para el 2014 y 2015.

El sector Energía representa el 16,28 % del total de emisiones de GEI en el año 2017. Presenta un comportamiento creciente en las últimas décadas, representando un aumento del 225,85 % con respecto al año 1990 y del 31,56 % con respecto al año 2015, siendo la principal causa de este incremento el aumento en el consumo de combustibles líquidos derivados del petróleo en el transporte terrestre.

El sector IPPU abarca el 1,82 % de las emisiones de GEI totales en 2017. El mismo tiene un comportamiento creciente de las emisiones de GEI, resaltando picos de emisiones en 1995, 2006 y 2016 y descensos notorios en 2001, 2002 y 2011, los cuales se pueden explicar por la relación directa con la producción de cemento, que es una de las principales subcategorías contribuyente de GEI en este sector. El aumento en los últimos años, del 2015 al 2017, se debió principalmente al incremento de las emisiones de HFC correspondiente a la subcategoría de refrigeración y aire acondicionado. Para este sector, con respecto a 1990, el aumento es del 254,75 % y 9,46 % con respecto al año 2015.

El sector Agricultura y Ganadería representó el 50,20 % del balance de 2017, correspondientes a 25.027,22 kt CO<sub>2</sub> eq, aumentando en un 67,33 % desde 1990 y disminuyendo en un 1,70 % desde 2015. Siendo las emisiones provenientes del ganado las que determinan principalmente el comportamiento de las emisiones en este sector. La fermentación entérica ocupa el alrededor del 60% de total de emisiones. El comportamiento en la serie de tiempo se presenta regularmente ascendente con bajadas para los años 1991 y 2002. Un análisis más detallado se presenta en el apartado 5 del IIN anexo a este documento.

Para el sector UTCUTS, que representa el 29,11 % del balance de emisiones, y siendo el único sector con absorciones, el balance de emisiones corresponde a 14.510,98 kt CO<sub>2</sub> eq. Este balance presenta una disminución de 54,24 % desde 1990. Comparando las emisiones del 2017 con el 2015 se observa una reducción del 65,12 %. Las emisiones presentan una tendencia fluctuante durante toda la serie. Se presenta un pico máximo en el 2014 de 46.103,41 kt CO<sub>2</sub> eq, y un pico mínimo en el 2012 de 9.706,72 kt CO<sub>2</sub> eq. A partir del año 2012 se presenta variaciones debidas, en mayor medida, a la variabilidad en el cambio de uso de la tierra. Por otro lado, las absorciones corresponden a las tierras forestales debido a los bosques nativos y las plantaciones forestales, a las tierras de cultivo debido a los cultivos leñosos y a las prácticas de suelo, y además de los pastizales. Las fluctuaciones en las absorciones son principalmente a causa del balance por el aumento de las superficies de plantaciones forestales, variación de la superficie de bosques nativos y extracción de madera para combustible y otros usos.

Y, por último, el sector Residuos, que representa el 2,59 % del inventario nacional, presenta un comportamiento creciente de las emisiones de GEI, explicable principalmente por el aumento poblacional que incide directamente en las emisiones generadas por la disposición de los residuos sólidos y las aguas residuales domésticas, principales actividades relacionadas con la generación de emisiones en este sector. Desde 1990, las emisiones de GEI del sector se han incrementado en un 133,47% y con respecto al año 2015 hubo un aumento del 10,84 %.

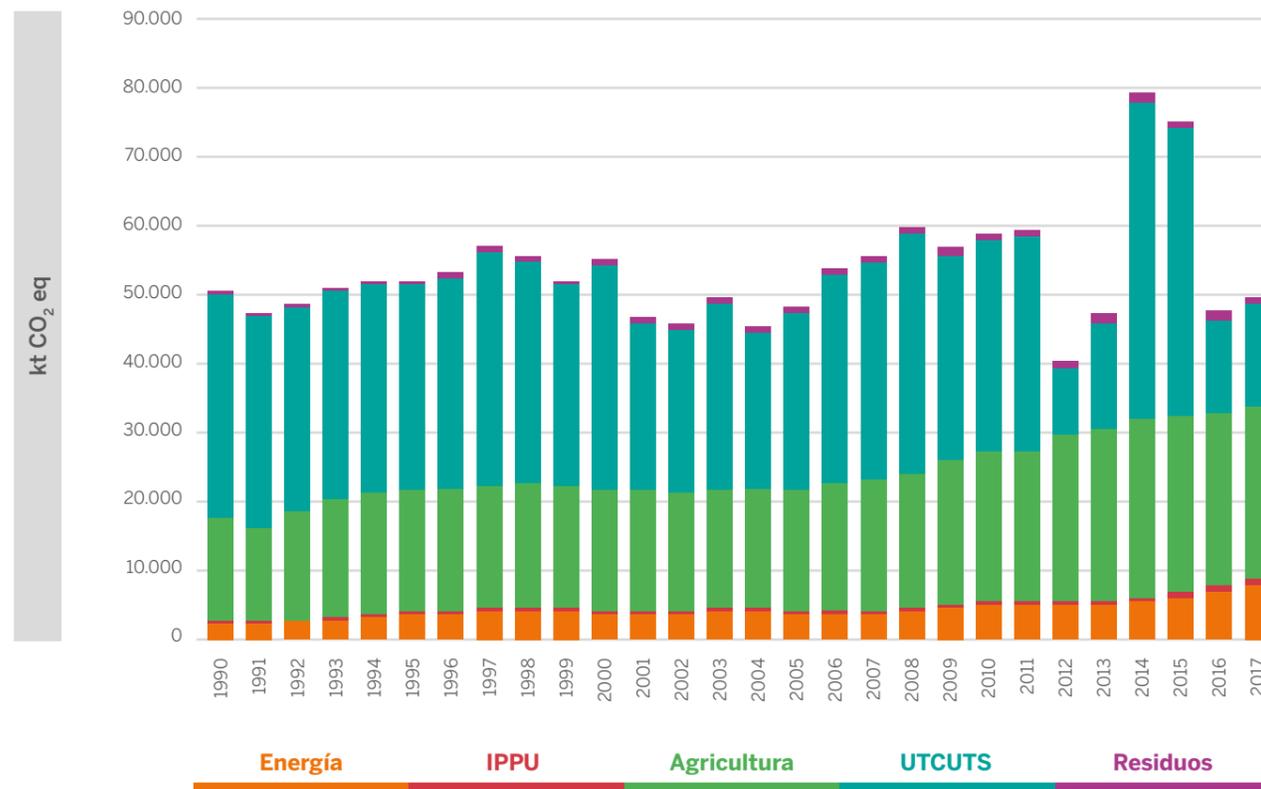
**CAPÍTULO II - TENDENCIA NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO**

**Tabla 2.6 INGEI de Paraguay: balance de GEI por sector (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Sector	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Energía	2.490,95	4.051,97	3.785,01	3.950,36	5.151,00	6.169,57	7.272,02	8.116,71
IPPU	255,73	493,69	435,20	518,00	538,50	828,83	938,76	907,21
Agricultura y Ganadería	14.957,04	17.533,47	17.785,71	17.663,33	21.873,28	25.459,06	25.023,20	25.027,22
UTCUTS	31.709,61	29.301,74	32.382,39	25.457,07	30.218,19	41.603,85	13.305,50	14.510,98
Residuos	554,00	641,20	721,90	904,58	1.033,47	1.166,96	1.250,35	1.293,42
<b>Balance</b>	<b>49.967,32</b>	<b>52.022,08</b>	<b>55.110,22</b>	<b>48.493,34</b>	<b>58.814,44</b>	<b>75.228,26</b>	<b>47.789,83</b>	<b>49.855,53</b>

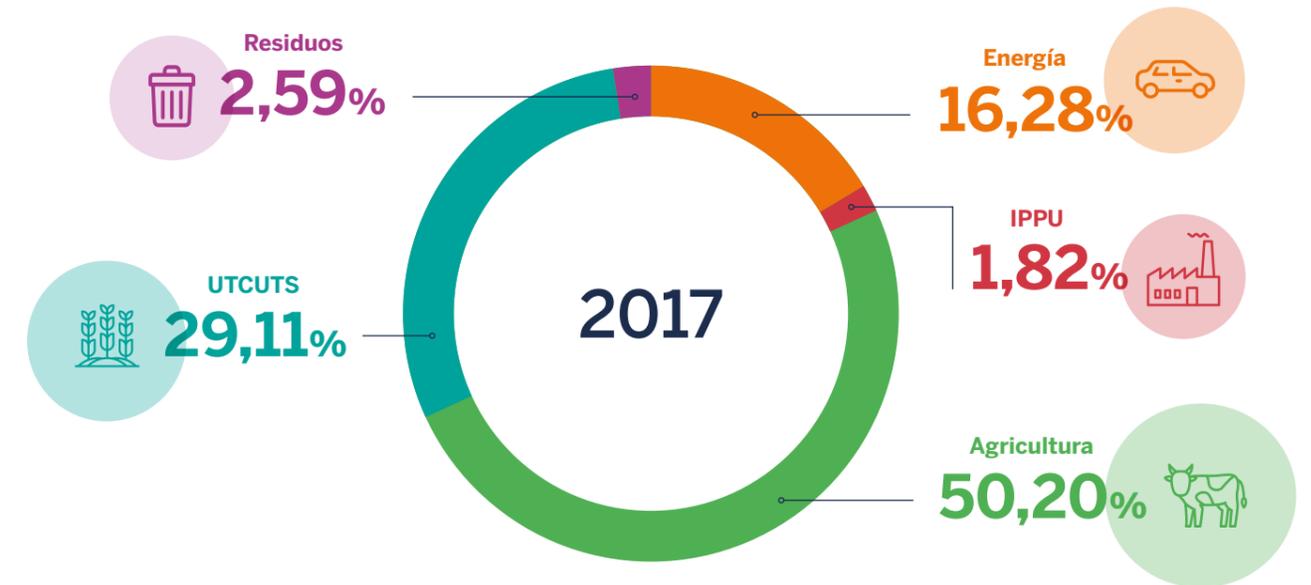
• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.3 INGEI de Paraguay: balance de GEI por sector (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.3 INGEI de Paraguay: balance de GEI por sector (%), año 2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**2.3. Descripción e interpretación de la tendencia por GEI**

En la serie 1990-2017 se observa en la Figura 2.4 que el CO<sub>2</sub> es el gas con mayor participación, representando el 45,20% para el año 2017, seguido del metano (CH<sub>4</sub>) con 35,27% y el N<sub>2</sub>O con 18,50%, y en menor porcentaje los gases HFC y SF<sub>6</sub>.

En cuanto a las emisiones de CO<sub>2</sub> el principal contribuyente es el sector UTCUTS seguido por el sector Energía. Este gas sufrió una disminución del 33,78% en relación al año 1990 y 53,00% de disminución en comparación con el año 2015.

Con respecto al CH<sub>4</sub>, las emisiones son generadas principalmente en el sector Agricultura y Ganadería, y en menor aporte en los sectores Residuos y Energía. Este gas sufrió un aumento del 64,51% en relación al año 1990 y una disminución del 1,41% en relación con el año 2015.

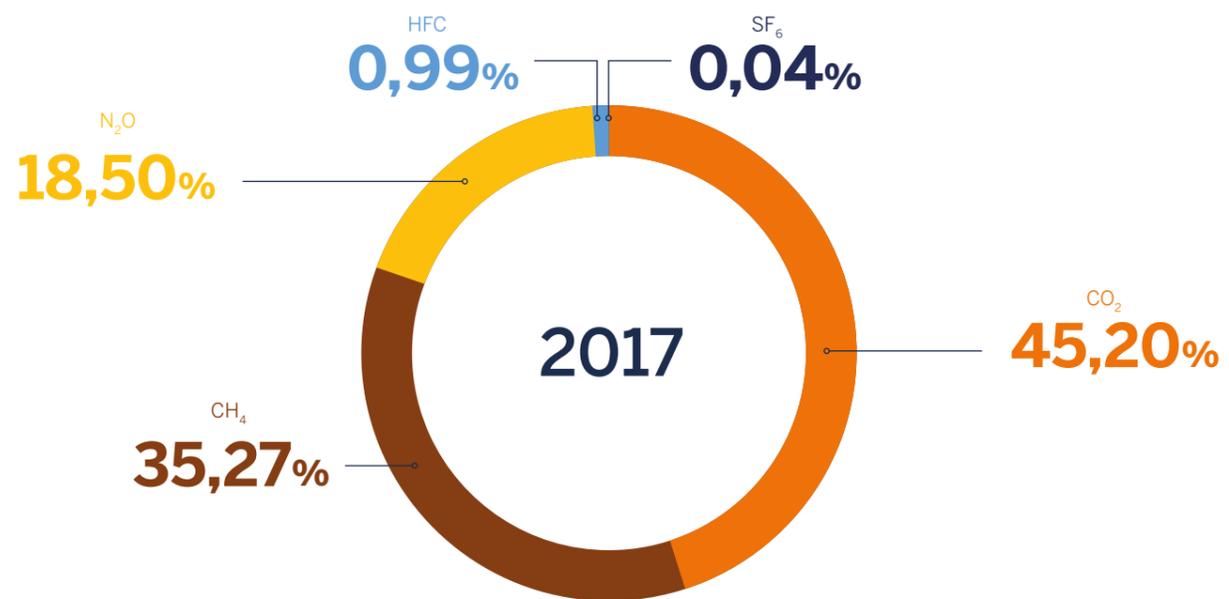
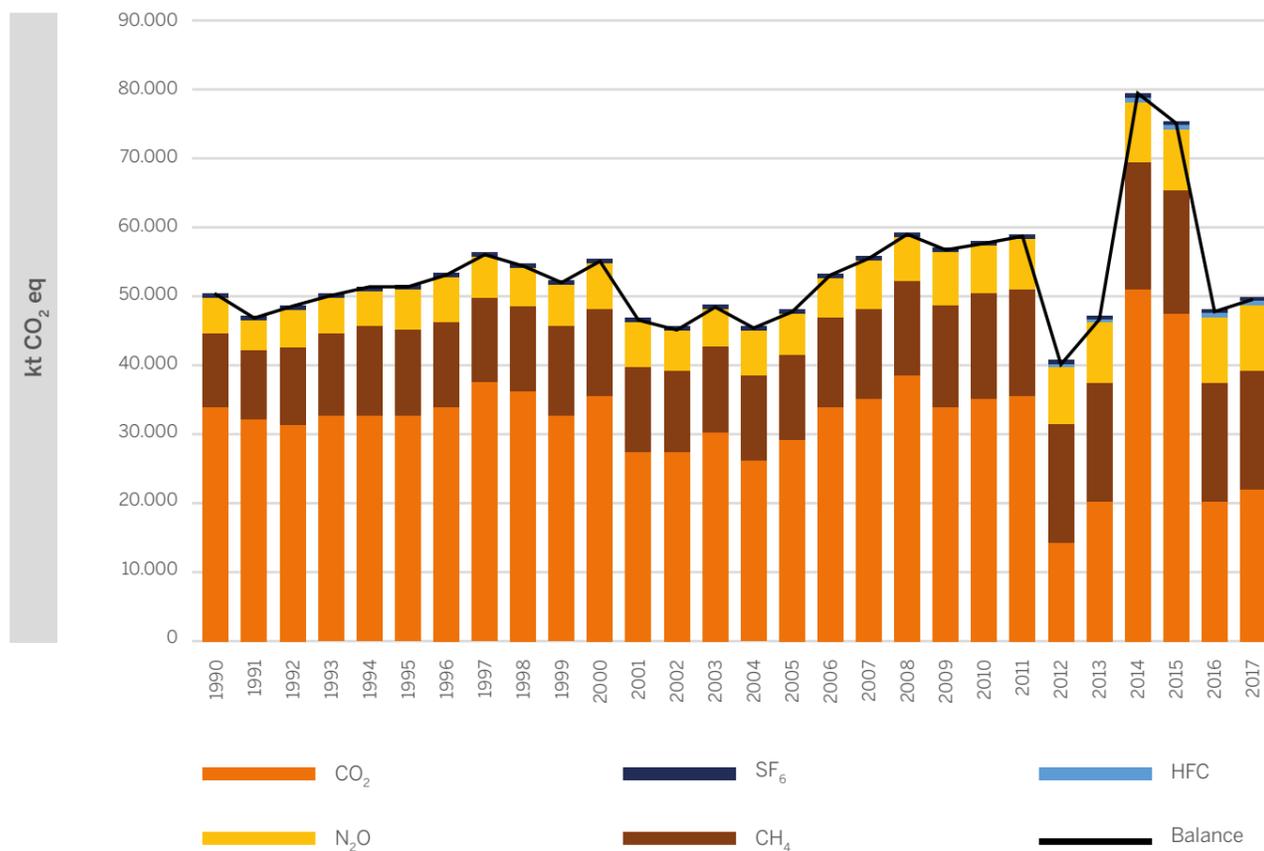
Para emisiones de N<sub>2</sub>O el principal contribuyente es el sector Agricultura y Ganadería seguido por el sector Energía y Residuos. Este gas sufrió un aumento del 76,02% en relación al año 1990 y del 1,15% de aumento en comparación con el año 2015.

Con relación a los gases HFCs, éstos son reportados desde el año 1997 y en la serie se observa un comportamiento creciente desde este año. Estas emisiones provienen del sector IPPU, específicamente por el uso de productos sustitutos de las SAO.

En menor proporción el gas SF<sub>6</sub> presenta un aumento del 107,53% desde el año 1990 y del 66,03% desde el 2015. Las emisiones provienen del sector IPPU, específicamente por la manufactura y utilización de otros productos.

CAPÍTULO II - TENDENCIA NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Figura 2.4 INGEI de Paraguay: balance de GEI por cada GEI (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.



Fotografía:  
Daniel Coronel

# Sector ENERGÍA



CAPÍTULO II · SECTOR ENERGÍA

### 3. SECTOR ENERGÍA

#### 3.1. Panorama general del sector

El sector Energía incluye las emisiones derivadas de la quema de combustibles fósiles, emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles y captura o almacenamiento de CO<sub>2</sub>.

Las subcategorías incluidas en el presente INGEI fueron las siguientes:

##### 1.A. Actividades de quema de combustible:

###### 1.A.1. Industrias de la energía:

- 1.A.1.a. Actividad principal Producción de electricidad y calor:
  - 1.A.1.a.i. Generación de electricidad (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);
  - 1.A.1.a.ii. Refinación del petróleo (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);

###### 1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);

###### 1.A.3. Transporte:

- 1.A.3.a. Aviación civil
  - 1.A.3.a.i. Aviación internacional (Tanques internacionales) (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);
  - 1.A.3.a.ii. Aviación de cabotaje (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);
- 1.A.3.b. Transporte terrestre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);
- 1.A.3.c. Ferrocarriles (CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);

###### 1.A.4. Otros sectores:

- 1.A.4.a. Comercial / Institucional (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);
- 1.A.4.b. Residencial (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);

##### 1.B. Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles:

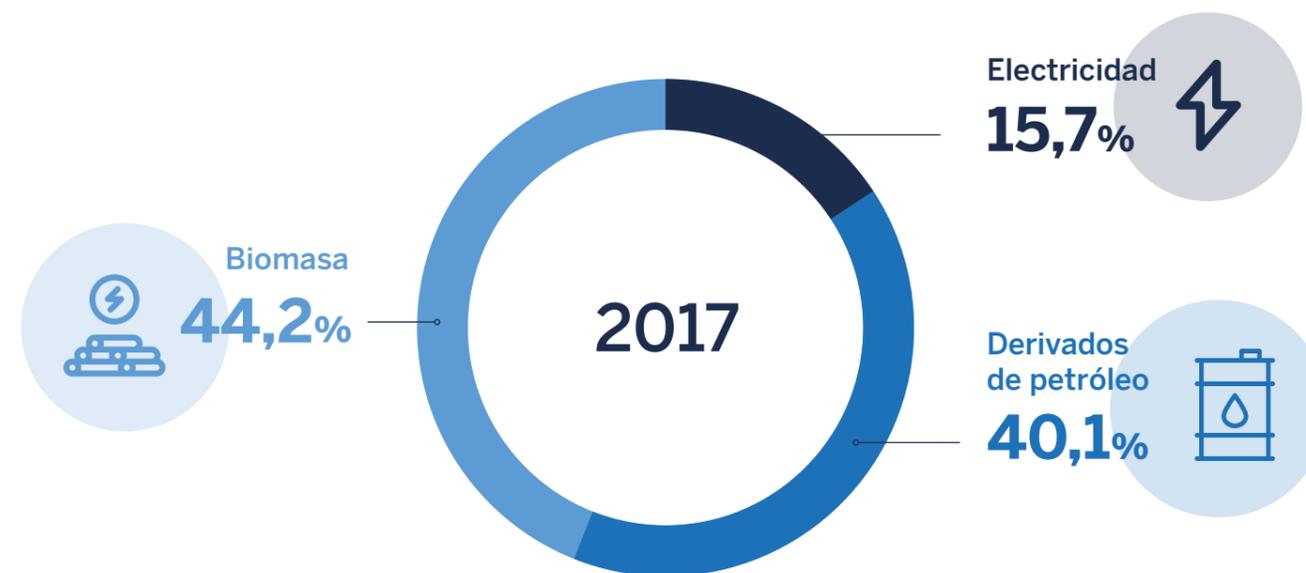
###### 1.B.2. Petróleo y gas natural:

- 1.B.2.a. Petróleo:
  - 1.B.2.a.iii.4. Refinación (CH<sub>4</sub>).

El sector energético representa a nivel mundial una fuente relevante de emisiones de GEI. Las actividades de generación de energía y de transporte representaron más de dos tercios de las emisiones totales en el año 2018 y fueron responsables de casi todo el crecimiento global desde 2010 (AIE, 2020).

La estructura del consumo final de energía en el país se caracteriza por una fuerte participación de la biomasa y los productos derivados de la biomasa, siguiendo los derivados del petróleo y finalmente la electricidad. En la Figura 2.5 se observa que en el año 2017 la biomasa representó un 44,2 % del consumo final, los derivados del petróleo un 40,1 % y la electricidad un 15,7 %.

Figura 2.5 Estructura por fuente energética en el consumo final de energía, año 2017



• Fuente: VMME con base en el Balance Energético Nacional 2017.

La producción de energía primaria en Paraguay está compuesta exclusivamente por fuentes renovables de energía (hidroenergía y biomasa). No produce petróleo y la producción de gas natural es de carácter local y marginal, no presenta por el momento aporte alguno en la matriz energética nacional (VMME, 2019).

El suministro de energía en Paraguay se completa con la importación de derivados del petróleo (diésel, gasolinas de motor, gas licuado de petróleo, entre otros) para su uso en los sectores del transporte, comercial, residencial y la industria, entre los principales.

Hasta el año 2005, Paraguay contaba con una refinería de petróleo de propiedad estatal (PETROPAR), la cual operaba desde 1970 procesando petróleo crudo importado, pasando luego a importar directamente los diversos combustibles derivados de petróleo.

Cabe aclarar que las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas a combustibles de origen biogénico, no se contabilizan en el sector Energía del INGEI, siendo las mismas contabilizadas en el sector UTCUTS.

El sector Energía contribuyó en el año 2017 en un 16,28 % del total de emisiones nacionales, con un total de 8.116,71 kt de CO<sub>2</sub> eq, presentando un aumento del 225,85 % con respecto al año 1990 y del 31,56 % con respecto al año 2015. Esto se debió principalmente al incremento del consumo de combustibles fósiles relacionado al aumento del parque automotor.

En la serie temporal se observan picos de emisiones en los años 1998, 2011 y 2017 y leves descensos en los años 2000 y 2007, lo cual se puede explicar principalmente por las variaciones en el consumo de combustibles en el transporte terrestre; y en menor medida, en el sector industrial reflejado en los valores del PIB industrial.

A nivel de categorías, las emisiones correspondientes a la quema de combustibles representan casi el total de las emisiones de GEI del sector Energía durante todos los años de la serie temporal, representado en el 2017, el 100,00 % del total de las emisiones. En la Tabla 2.7 y en la Figura 2.6 se presentan las emisiones por categorías.

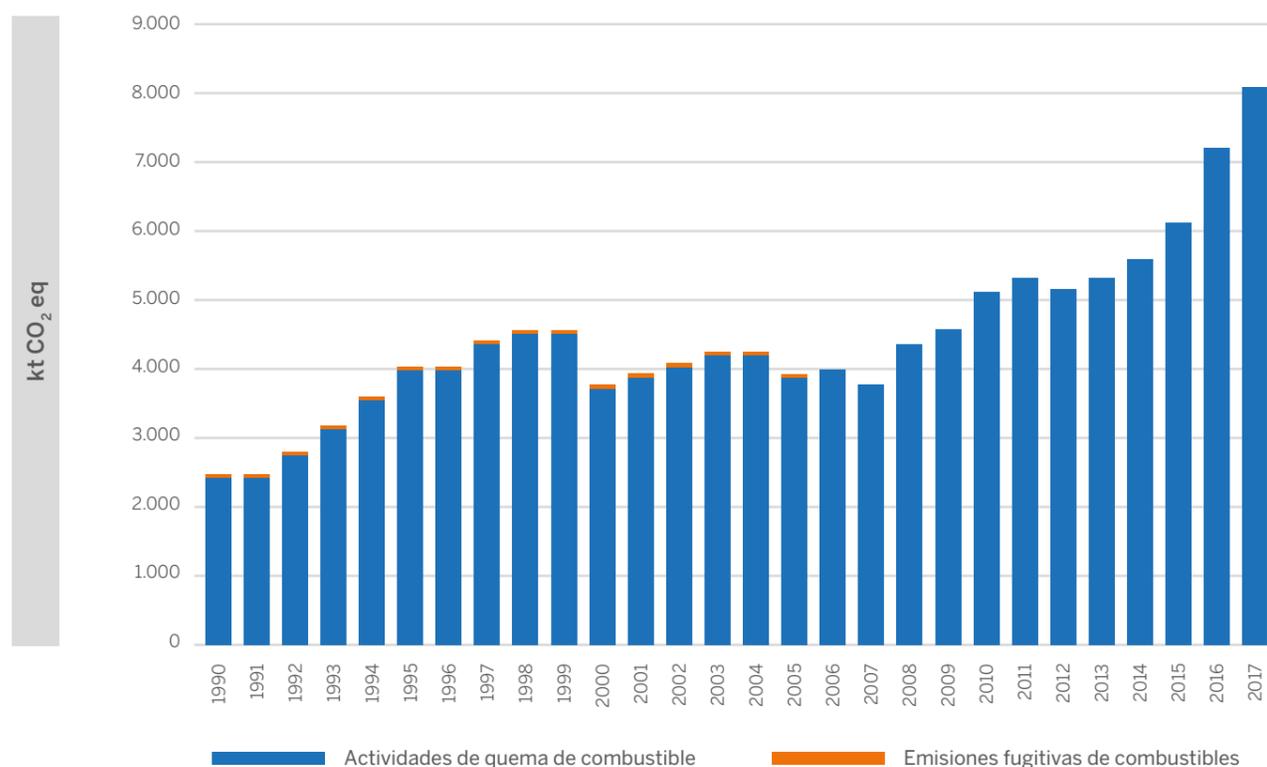
**CAPÍTULO II - SECTOR ENERGÍA**

**Tabla 2.7 Sector Energía: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Categoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
1.A. Actividades de quema de combustible	2.490,78	4.051,86	3.784,96	3.950,34	5.151,00	6.169,57	7.272,02	8.116,71
1.B. Emisiones fugitivas de combustibles	0,17	0,11	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>2.490,95</b>	<b>4.051,97</b>	<b>3.785,01</b>	<b>3.950,36</b>	<b>5.151,00</b>	<b>6.169,57</b>	<b>7.272,02</b>	<b>8.116,71</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.6 Sector Energía: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

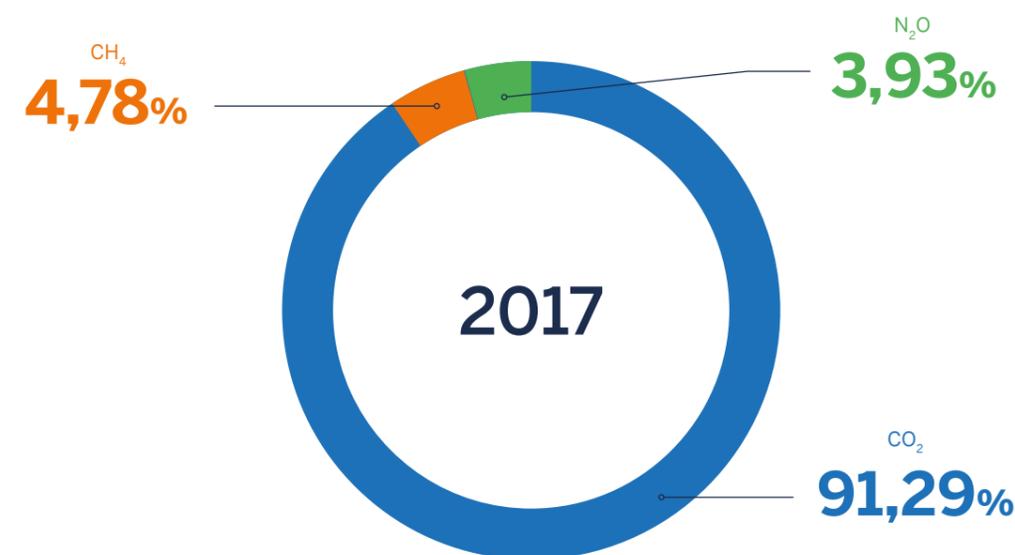
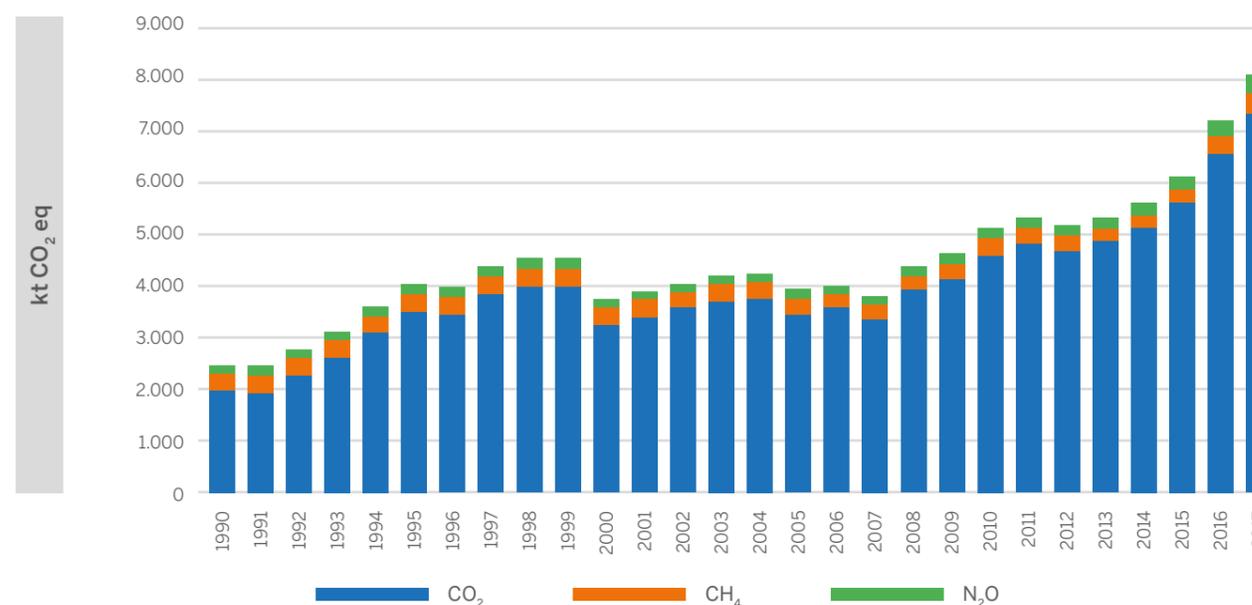
Con respecto a la contribución de cada GEI estimado en el sector, en la Tabla 2.8 y Figura 2.7 se pueden observar su evolución en la serie temporal, siendo el CO<sub>2</sub> el principal GEI emitido, representando en el año 2017 el 91,29 % de las emisiones con 7.409,84 kt CO<sub>2</sub> eq, el 4,78 % corresponde al CH<sub>4</sub> con 388,00 kt CO<sub>2</sub> eq, y el 3,93 % a N<sub>2</sub>O con 318,87 kt CO<sub>2</sub> eq.

**Tabla 2.8 Sector Energía: emisiones por cada GEI (kt CO<sub>2</sub> eq)**

GEI	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
CO <sub>2</sub>	1.978,40	3.526,70	3.296,77	3.478,94	4.636,22	5.656,05	6.589,16	7.409,84
CH <sub>4</sub>	361,89	344,92	320,92	309,74	305,38	269,39	379,07	388,00
N <sub>2</sub> O	150,66	180,35	167,32	161,68	209,40	244,12	303,78	318,87
<b>Total</b>	<b>2.490,95</b>	<b>4.051,97</b>	<b>3.785,01</b>	<b>3.950,36</b>	<b>5.151,00</b>	<b>6.169,57</b>	<b>7.272,02</b>	<b>8.116,71</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.7 Sector Energía: emisiones por cada GEI (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II · SECTOR ENERGÍA**

**3.2. Actividades de quema de combustibles**

La categoría *Actividades de quema de combustible* abarca las emisiones resultantes de la oxidación intencional de materiales dentro de un aparato diseñado para suministrar calor o trabajo mecánico a un proceso, o bien para utilizar fuera del aparato.

En el contexto nacional, esta categoría incluye principalmente las emisiones producidas para la generación de energía y para la demanda de los sectores industrial, comercial, residencial y transporte.

En esta sección se realiza una comparación de los resultados de las emisiones de CO<sub>2</sub> con el *Método de referencia* y el *Método sectorial* permitiendo verificar la validez de los cálculos realizados. Por otra parte, se exponen las metodologías y resultados de *Partidas informativas* correspondientes a aviación internacional y emisiones de CO<sub>2</sub> por quema de biomasa y se expone la situación sobre el consumo no energético de combustibles.

Esta categoría representa prácticamente el total de las emisiones del sector Energía, representando el 100 % en el año 2017 con 8116,71 kt CO<sub>2</sub> eq. Desde 1990, las emisiones de GEI se han incrementado en un 225,88 % y en un 31,56 % con respecto al año 2015, debido principalmente al aumento en el uso de combustibles líquidos derivados del petróleo en el transporte terrestre.

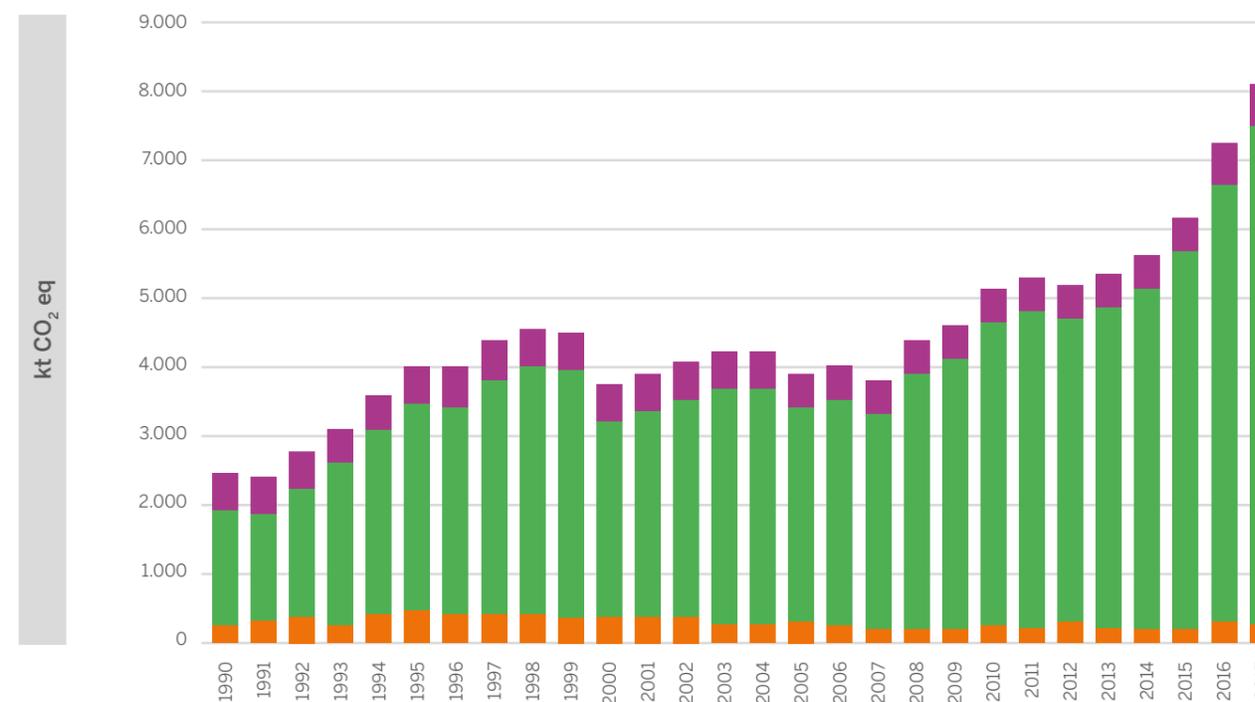
A nivel de subcategorías, se puede observar en la Tabla 2.9 y Figura 2.8 que Transporte es la de mayor importancia con un 89,01 % del total, seguido de otros sectores (Comercial/Institucional y Residencial) con 7,27 % y un 3,70 % de Industrias manufactureras y un 0,02 % de Industrias de la energía.

**Tabla 2.9 1.A. Actividades de quema de combustible: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq)**

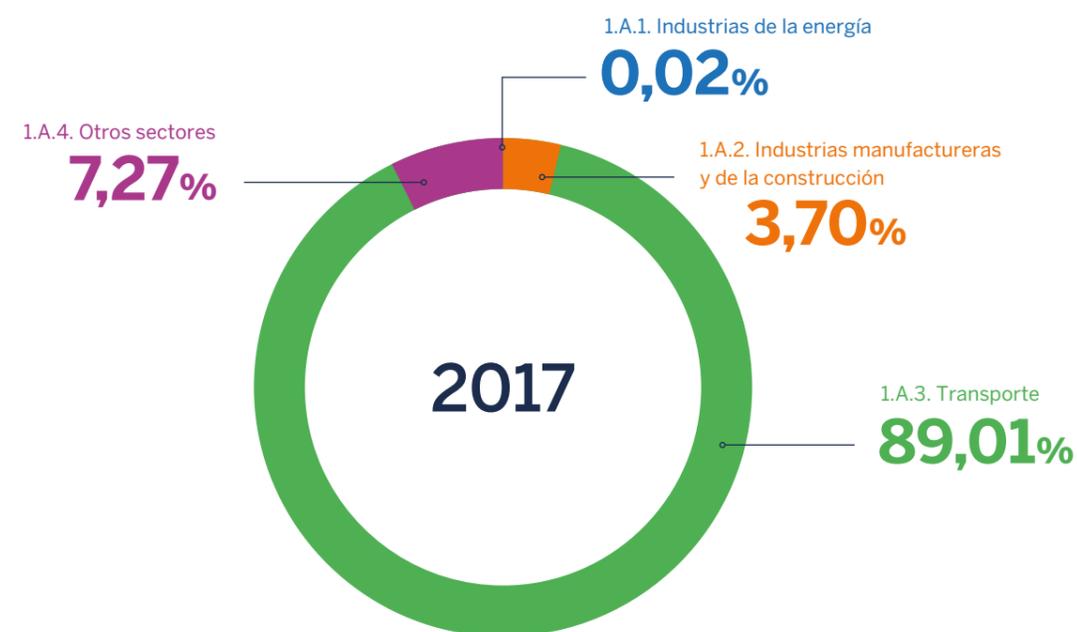
Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
1.A.1. Industrias de la energía	30,49	4,05	2,63	0,36	0,35	1,27	1,18	1,42
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	249,29	498,83	411,86	349,91	270,80	262,22	321,17	300,28
1.A.3. Transporte	1.685,25	3.012,80	2.833,48	3.092,69	4.394,73	5.442,58	6.368,74	7.224,85
1.A.4. Otros sectores	525,75	536,19	536,99	507,39	485,12	463,50	580,93	590,16
<b>Total</b>	<b>2.490,78</b>	<b>4.051,86</b>	<b>3.784,96</b>	<b>3.950,34</b>	<b>5.151,00</b>	<b>6.169,57</b>	<b>7.272,02</b>	<b>8.116,71</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.8 Actividades de quema de combustible: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



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



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II - SECTOR ENERGÍA**

**3.2.1. Comparación entre el método sectorial y el método de referencia**

La comparación de los resultados de las emisiones de CO<sub>2</sub> obtenidos con el Método de Referencia y el Método Sectorial permite verificar la validez de los cálculos realizados. El Método de Referencia usa los valores totales de la estadística nacional de energía, mientras que el Método Sectorial usa valores específicos para cada categoría que, en su conjunto, suman el total nacional del sector Energía.

En general, la tendencia de las emisiones de CO<sub>2</sub> presenta para algunos años diferencias no muy significativas entre ambos métodos, las cuales se pueden deber a: consideraciones diversas en el uso final y de transformación de los combustibles, ausencia de datos en las estadísticas nacionales de energía disponible en los Balances Energéticos Nacionales (BEN) en los años 1990 a 1999, los cuales fueron estimados con análisis estadísticos o de otras fuentes, inconsistencia de datos de combustibles entre los años 1997 y 1999 debido al traspaso de responsabilidad de elaboración de balances energéticos de la STP al VMME, entre otros.

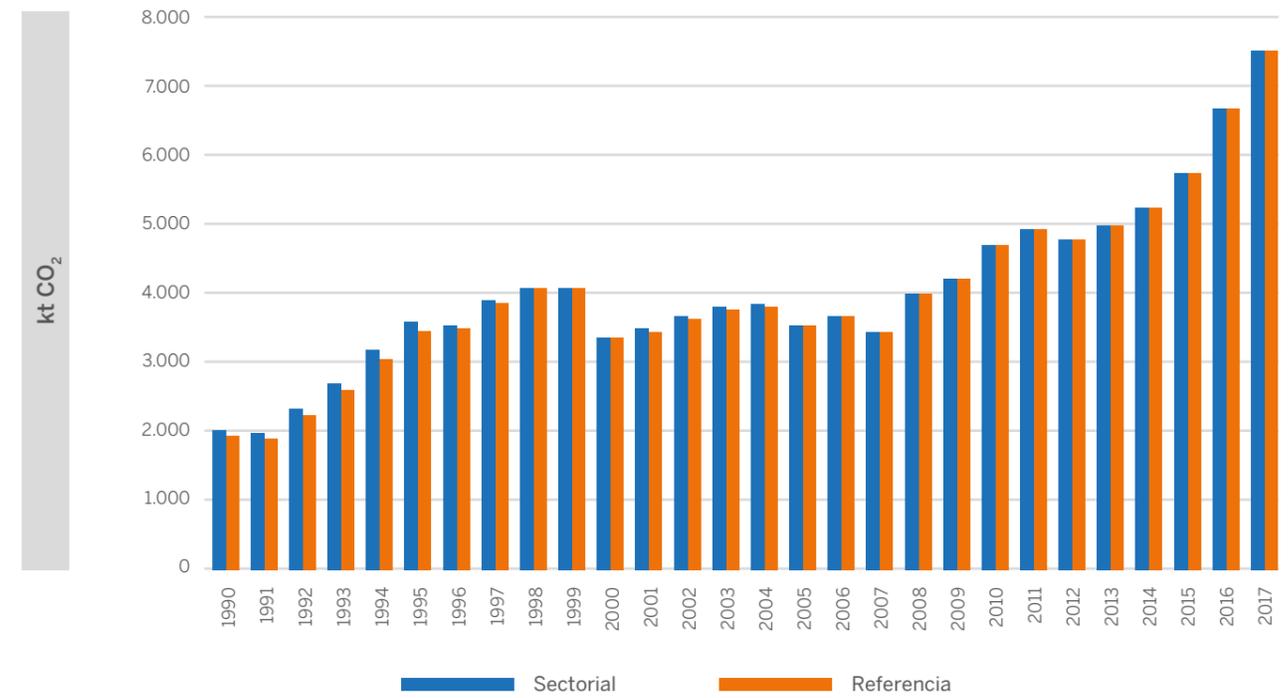
En la Tabla 2.10 y las Figuras 2.9 y 2.10 se observan comparativamente las emisiones de CO<sub>2</sub> calculadas por el Método de Referencia y por el Método Sectorial para la serie histórica 1990-2017.

**Tabla 2.10 Comparación entre métodos: emisiones de CO<sub>2</sub> del Método Sectorial y de Referencia (kt CO<sub>2</sub>)**

Método	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Sectorial	1.978,40	3.526,70	3.296,77	3.478,94	4.636,22	5.656,05	6.589,16	7.409,84
Referencia	1.922,44	3.422,70	3.298,21	3.478,07	4.634,23	5.655,70	6.586,65	7.407,21
<b>Diferencia</b>	<b>55,95</b>	<b>103,99</b>	<b>-1,44</b>	<b>0,87</b>	<b>1,99</b>	<b>0,36</b>	<b>2,52</b>	<b>2,63</b>
<b>Diferencia %</b>	<b>2,83%</b>	<b>2,95%</b>	<b>-0,04%</b>	<b>0,03%</b>	<b>0,04%</b>	<b>0,01%</b>	<b>0,04%</b>	<b>0,04%</b>

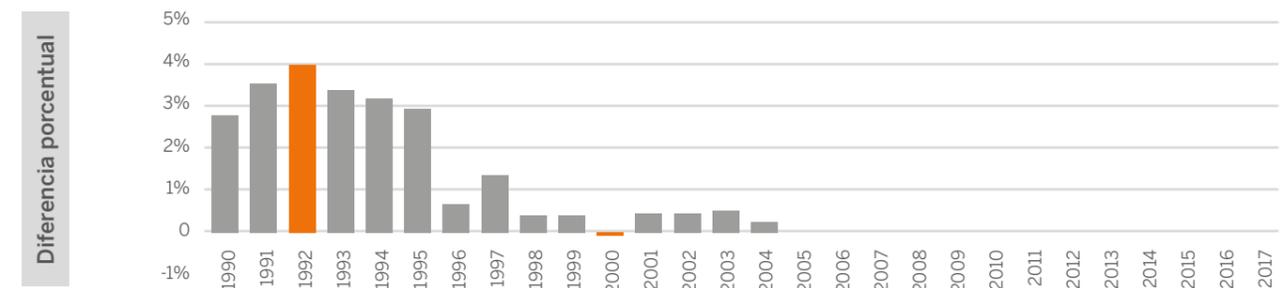
• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.9 Comparación entre métodos: emisiones de CO<sub>2</sub> del Método Sectorial y de Referencia (kt CO<sub>2</sub>), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.10 Comparación entre métodos: diferencia porcentual entre las emisiones de CO<sub>2</sub> del Método Sectorial y de Referencia, serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

Considerando los criterios de las Directrices del IPCC de 2006, donde se menciona un 5 % como diferencia máxima aceptable entre ambos métodos, se puede considerar como admisibles las diferencias existentes.

**CAPÍTULO II · SECTOR ENERGÍA**

**3.2.2. Combustibles del transporte internacional**

Esta subcategoría corresponde a las emisiones de combustibles del transporte internacional, según las *Directrices del IPCC de 2006*. En el presente INGEI fueron consideradas sólo las emisiones relacionadas al transporte aéreo, relacionadas a vuelos que salen de un país y llegan a otro, incluyendo los despegues y aterrizajes para estas etapas de vuelo. Para el transporte marítimo y fluvial no se han obtenido datos que permitan realizar las estimaciones correspondientes.

La presente subcategoría contribuye con emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, las cuales no son sumadas al total de emisiones del país, sino que se cuantifican y reportan como partida informativa.

Las emisiones de la subcategoría Navegación Marítima y Fluvial, tanto nacional como internacional, están siendo consideradas dentro de la categoría Transporte terrestre por causa de que en el Balance Energético Nacional no se presentan datos desagregados para este sector, debido a que los emblemas no cuentan con registros de ventas por sector.

Los GEI emitidos en el transporte aéreo internacional son principalmente el CO<sub>2</sub>, así como el CH<sub>4</sub> y el N<sub>2</sub>O. En el año 2017 se tienen emisiones de 158,28 kt CO<sub>2</sub> eq como se aprecia en la Tabla 2.11, correspondiendo en su totalidad al consumo de Jet Querosen para motores a reacción. Esto representa un aumento del 131,47 % con relación al año 1990 y un 69,96 % más que el año 2015, relacionado principalmente al incremento de uso de combustible debido a una mayor cantidad de vuelos internacionales.

En la Figura 2.11 se presentan notorias fluctuaciones en los valores del consumo en los años 1999, 2000 y 2001, lo cual podría deberse a los cambios en la administración de los datos estadísticos nacionales, pasando de la STP al VMME en el año 1998.

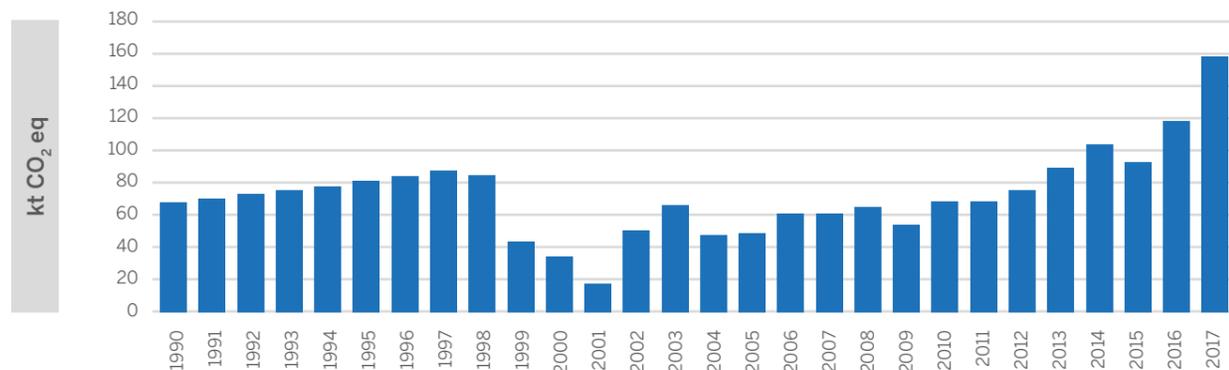
A continuación, se presentan los valores estimados de GEI de la subcategoría Aviación internacional en la serie de años 1990-2017:

**Tabla 2.11 Transporte internacional: emisiones de GEI del transporte aéreo (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Transporte internacional	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Aéreo	68,38	81,94	35,10	49,56	69,66	93,13	119,31	158,28
<b>Total</b>	<b>68,38</b>	<b>81,94</b>	<b>35,10</b>	<b>49,56</b>	<b>69,66</b>	<b>93,13</b>	<b>119,31</b>	<b>158,28</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.11 Transporte internacional: emisiones de GEI del transporte aéreo (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**3.2.3. Emisiones de CO<sub>2</sub> de la biomasa usada con fines energéticos**

Las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de los combustibles de la biomasa se estiman y declaran en el sector UTCUTS como parte de la metodología de dicho sector. Las emisiones procedentes de la combustión de los biocombustibles se declaran como elementos informativos, pero no se incluyen en los totales por sectores o nacionales, para evitar el cómputo doble.

En conformidad con las Directrices del IPCC 2006, las emisiones de CO<sub>2</sub> de la combustión de biomasa en el sector Energía no están incluidas en el mismo, pero se las registra como información adicional para la verificación cruzada y para evitar el doble conteo con el sector UTCUTS. No obstante, las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O se estiman e incluyen en el sector Energía y en los totales nacionales porque su contribución es adicional a los estimados en el sector UTCUTS.

En 2017, las emisiones de CO<sub>2</sub> de la biomasa contabilizaron 12.627,66 kt CO<sub>2</sub>. Desde el año 1990, las emisiones de CO<sub>2</sub> se han incrementado en un 19,33 % y con respecto al año 2015 un 34,01 %.

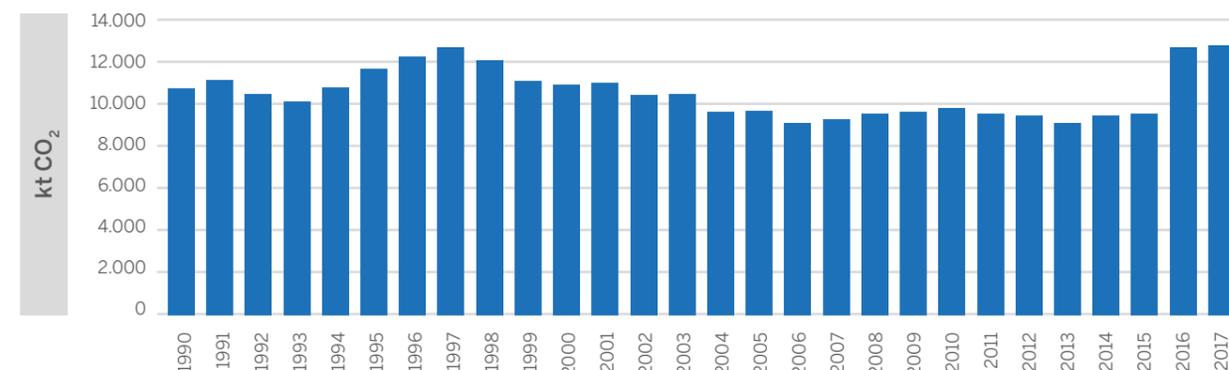
La cantidad estimada de CO<sub>2</sub> procedente de la combustión de biomasa para la producción de energía se presenta en la Tabla 2.12 y en la Figura 2.12.

**Tabla 2.12 Biomasa quemada con fines energéticos: emisiones de CO<sub>2</sub> por fuente (kt CO<sub>2</sub>)**

Partida Informativa	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Emisiones de CO <sub>2</sub> de la biomasa	10.582,36	11.533,01	10.817,44	9.560,46	9.763,63	9.423,16	12.561,33	12.627,66
<b>Total</b>	<b>10.582,36</b>	<b>11.533,01</b>	<b>10.817,44</b>	<b>9.560,46</b>	<b>9.763,63</b>	<b>9.423,16</b>	<b>12.561,33</b>	<b>12.627,66</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.12 Biomasa quemada con fines energéticos: emisiones de CO<sub>2</sub> por fuente (kt CO<sub>2</sub>), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

Se puede observar que las emisiones de CO<sub>2</sub> por quema de la biomasa para fines energéticos, ha permanecido relativamente estable en el periodo 1990-2017, con ligeros incrementos alrededor del año 1997 y principalmente en los últimos años 2016 y 2017. Las causas de estos incrementos estarían relacionadas con el aumento de la demanda de combustibles para fines energéticos de los sectores productivos.

**CAPÍTULO II - SECTOR ENERGÍA**

**3.2.4. Materias primas y uso no energético de los combustibles**

El BEN disponible en el Sistema de Información Energética Nacional (SIEN) presenta informaciones sobre el consumo de productos petroleros no energéticos, los cuales incluyen los aceites lubricantes, los solventes, las ceras y parafinas, entre los más relevantes.

Cabe aclarar que en el sector IPPU se contabilizan las emisiones de GEI de estos productos, teniendo particular atención de no tener una doble contabilidad por el uso de los mismos.

**3.2.5. Industrias de la energía**

Esta subcategoría incluye las emisiones de todos los usos de combustible para la generación de electricidad de productores como actividad principal, excepto las centrales combinadas de calor y energía. Todas las actividades de combustión que respaldan la refinación de los productos del petróleo incluyen la quema en el sitio para la generación de electricidad y calor para uso propio. No incluye las emisiones por evaporación que ocurren en la refinería.

En el contexto nacional, se tienen emisiones de GEI por actividades generadas por la quema de combustibles debido a las actividades de generación de energía eléctrica en centrales térmicas, así como las actividades de extracción y producción de petróleo y gas natural, refinerías, centros de tratamiento de gas, coquerías, altos hornos y carboneras. Específicamente, para el INGEI se consideran las actividades de generación de electricidad en centrales térmicas y el proceso de refinación de petróleo en los años que estuvo operativa la refinería de PETROPAR.

En el primer caso, la electricidad generada por este medio resulta una fracción muy pequeña considerando las grandes centrales hidroeléctricas que posee el país, constituyendo una alternativa para aquellas zonas donde no llega el sistema de distribución de energía eléctrica de la red hidroeléctrica. En el caso de las actividades de refinación de petróleo, las mismas se realizaron hasta el año 2005, año en el que quedó inactiva. Por los motivos expuestos, esta subcategoría no tiene actualmente mucha relevancia a nivel nacional.

A nivel país, la ANDE cuenta con las siguientes centrales de generación térmica: Bahía Negra (0,57 MW), Fuerte Olimpo (0,50 MW), Pedro J. Caballero (3,00 MW), Salto del Guairá (20,88 MW) y otras centrales térmicas que funcionan en ciudades donde no llegan las redes de transmisión de energía hidroeléctrica como son Loma Plata, Filadelfia y Nueva Mestre.

En el año 2017, la presente subcategoría contribuye en un 0,02 % al total del sector Energía con emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, presentando un brusco descenso a partir del año 2005 debido al cierre de la refinería de petróleo de PETROPAR. De esta forma, hubo una disminución del 95,34 % considerando el año 2017 con respecto a 1990, mientras que hubo un aumento del 11,81 % con respecto al año 2015.

El principal impulsor de las emisiones de GEI actualmente representa el combustible diésel utilizado en las centrales térmicas existentes en el país.

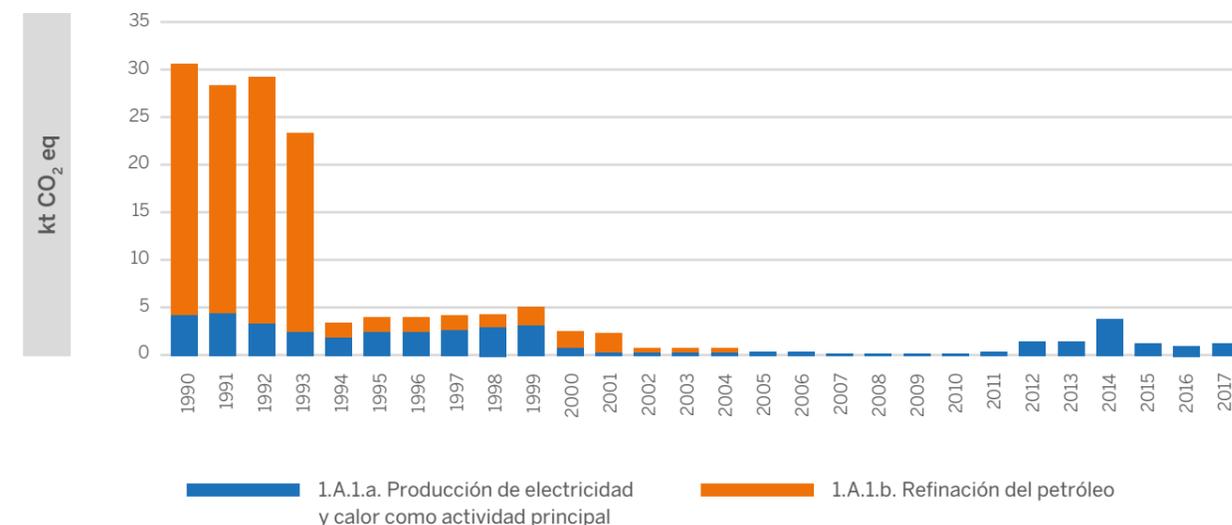
La cantidad de GEI estimada de la Industrias de la energía se presenta en la Tabla 2.13 y en la Figura 2.13.

**Tabla 2.13 1.A.1. Industrias de la energía: total de GEI por fuente (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
1.A.1.a. Producción de electricidad y calor como actividad principal	4,29	2,55	0,83	0,36	0,35	1,27	1,18	1,42
1.A.1.b. Refinación del petróleo	26,20	1,50	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>30,49</b>	<b>4,05</b>	<b>2,63</b>	<b>0,36</b>	<b>0,35</b>	<b>1,27</b>	<b>1,18</b>	<b>1,42</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.13 1.A.1. Industrias de la energía: total de GEI por fuente (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**3.2.6. Industrias manufactureras y de la construcción**

Incluyen las emisiones por la quema de combustibles en la industria, así como la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias.

A nivel país no se cuenta con datos desagregados por tipo de industrias, más el VMME cuenta con estadísticas nacionales considerando los diferentes tipos de combustibles. La presente subcategoría contribuye en un 3,70 % al total del sector Energía para el 2017 con emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O.

En 2017, las emisiones de GEI contabilizaron 300,28 kt CO<sub>2</sub> eq. Desde el año 1990, las emisiones se han incrementado en un 20,45 % y con respecto al año 2015 se ha producido un aumento del 14,51 % como se observa en la Tabla 2.14 y Figura 2.14.

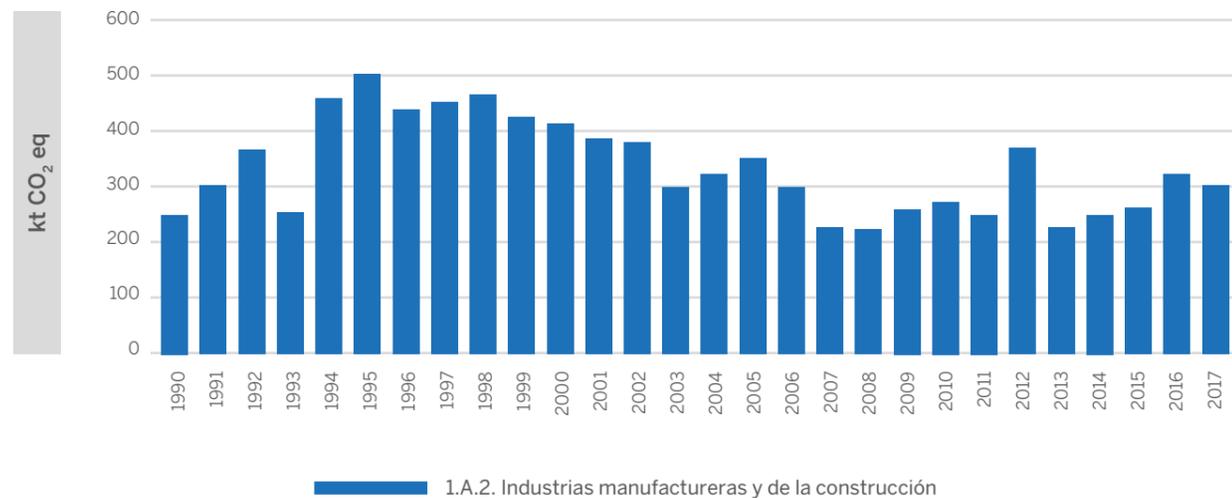
**Tabla 2.14 1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción: total de GEI (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	249,29	498,83	411,86	349,91	270,80	262,22	321,17	300,28
<b>Total</b>	<b>249,29</b>	<b>498,83</b>	<b>411,86</b>	<b>349,91</b>	<b>270,80</b>	<b>262,22</b>	<b>321,17</b>	<b>300,28</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II - SECTOR ENERGÍA**

**Figura 2.14 1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción: total de GEI (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**3.2.7. Transporte**

Esta subcategoría incluye las emisiones de GEI generadas por la quema de combustibles fósiles en todas las actividades del transporte nacional (aéreo, terrestre, ferrocarriles, navegación, etc.), excluyendo el transporte militar y el transporte internacional (marítimo y aéreo), que se reportan por separado.

En el caso del INGEI de Paraguay, en esta subcategoría se consideran las actividades de transporte aéreo nacional, terrestre y ferrocarriles. Las demás subcategorías no son reportadas debido a la falta de disponibilidad de datos, estando incluidas dentro del transporte terrestre.

La subcategoría Transporte representa, para el año 2017, un 89,01% al total de emisiones de GEI del sector Energía, con emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O. En dicho año, las emisiones de GEI alcanzaron 7.224,85 kt CO<sub>2</sub> eq. Desde el año 1990, las emisiones se han incrementado en un 328,71 % y con respecto al año 2015 se ha producido un aumento del 32,75 %.

El principal impulsor lo constituye el transporte terrestre, donde también está incluida la navegación, representando en el año 2017 el 99,61 % de las emisiones de la subcategoría Transporte. Cabe mencionar que se contaba con transporte por ferrocarril hasta el año 2001, el cual tenía locomotoras a vapor que utilizaban como combustible la biomasa.

En cuanto a la contribución de la aviación nacional, se tienen emisiones de GEI resultantes del tráfico civil de cabotaje de pasajeros y de carga que aterriza y llega al mismo país (vuelos comerciales, privados, etc.), incluyendo despegues y aterrizajes para estas etapas de vuelo y excluyendo los vuelos militares.

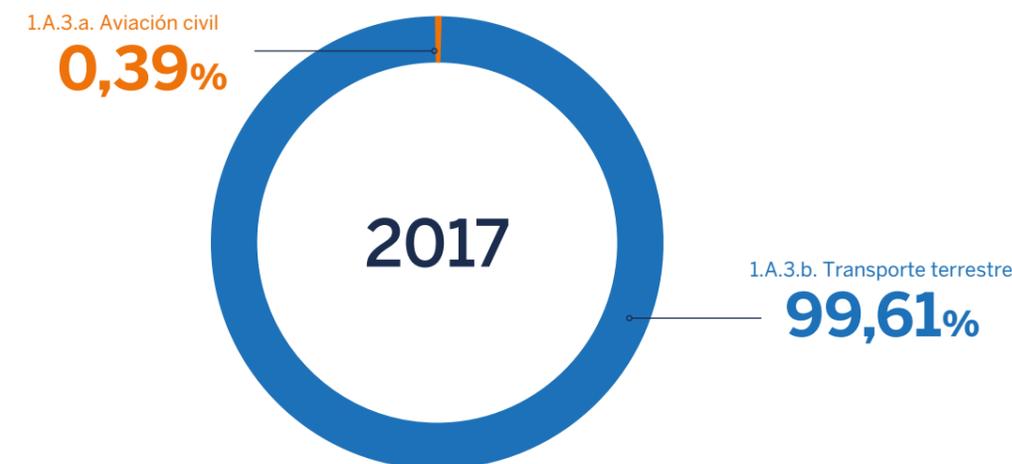
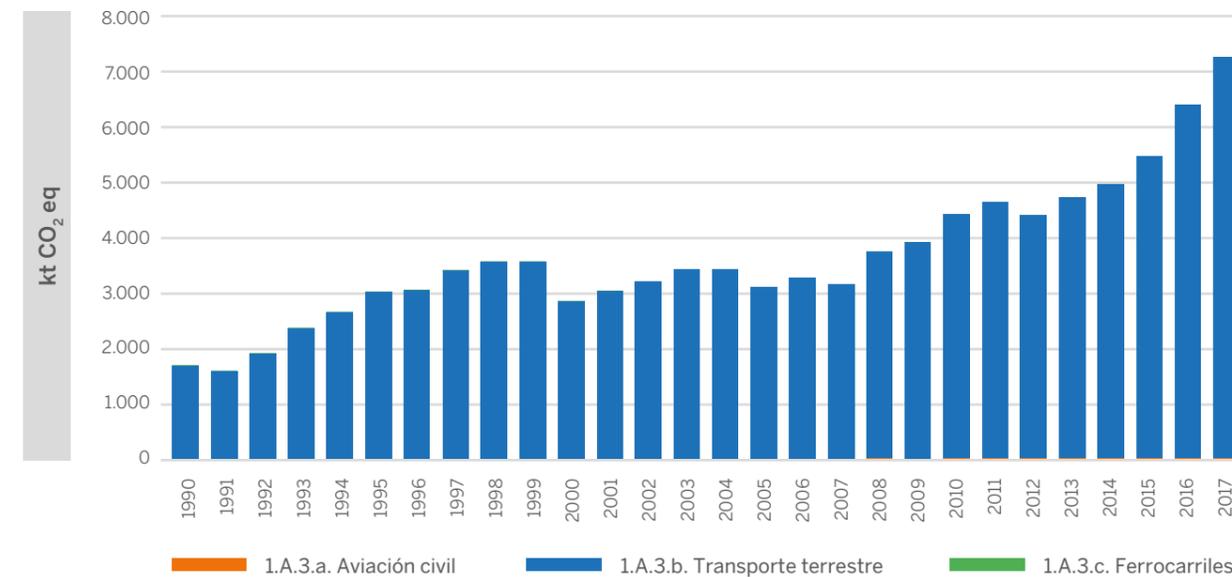
La cantidad de GEI estimada en Transporte se presenta en la Tabla 2.15 y en la Figura 2.15.

**Tabla 2.15 1.A.3. Transporte: total de GEI por fuente (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
1.A.3.a. Aviación civil	7,93	9,70	4,98	7,45	16,02	21,06	23,38	28,32
1.A.3.b. Transporte terrestre	1.674,87	3.000,62	2.826,27	3.085,24	4.378,72	5.421,52	6.345,36	7.196,53
1.A.3.c. Ferrocarriles	2,45	2,48	2,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	<b>1.685,25</b>	<b>3.012,80</b>	<b>2.833,48</b>	<b>3.092,69</b>	<b>4.394,73</b>	<b>5.442,58</b>	<b>6.368,74</b>	<b>7.224,85</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.15 1.A.3. Transporte: total de GEI por fuente (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II · SECTOR ENERGÍA**

**3.2.8. Otros sectores**

Esta subcategoría incluye las emisiones de GEI generadas por la quema de combustibles fósiles en edificios comerciales e institucionales, en los hogares y en actividades relacionadas con la agricultura, la silvicultura, la pesca y la industria pesquera.

De los sectores que incluyen esta subcategoría, en el presente INGEI se reportan los correspondientes al sector Comercial/Institucional y al sector Residencial. Para los demás sectores correspondientes a Agricultura/Silvicultura/Pesca/Piscifactorías, Vehículos todo terreno y otra maquinaria y Pesca, se consideran que sus emisiones por quema de combustibles están incluidas en el sector Transporte Terrestre, debido a la falta de desagregación de datos oficiales proporcionados por el VMME a través del BEN disponible en el SIEN.

El sector Comercial/Institucional corresponde a emisiones relacionadas a la quema de combustibles para la generación de electricidad y calor, mientras que en el sector Residencial se consideran las emisiones de la quema de combustibles en los hogares o residencias, también considerado como sector doméstico.

La presente subcategoría contribuye en un 7,27% al total del sector Energía para el 2017 con emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O que, en dicho año, alcanzaron 590,16 kt CO<sub>2</sub> eq. Desde el año 1990, las emisiones se han incrementado en un 12,25 % y con respecto al año 2015 se ha producido un aumento del 27,33 %.

El principal impulsor en esta subcategoría es el sector Residencial, cuyas emisiones contribuyen al 97,03% del total en el año 2017.

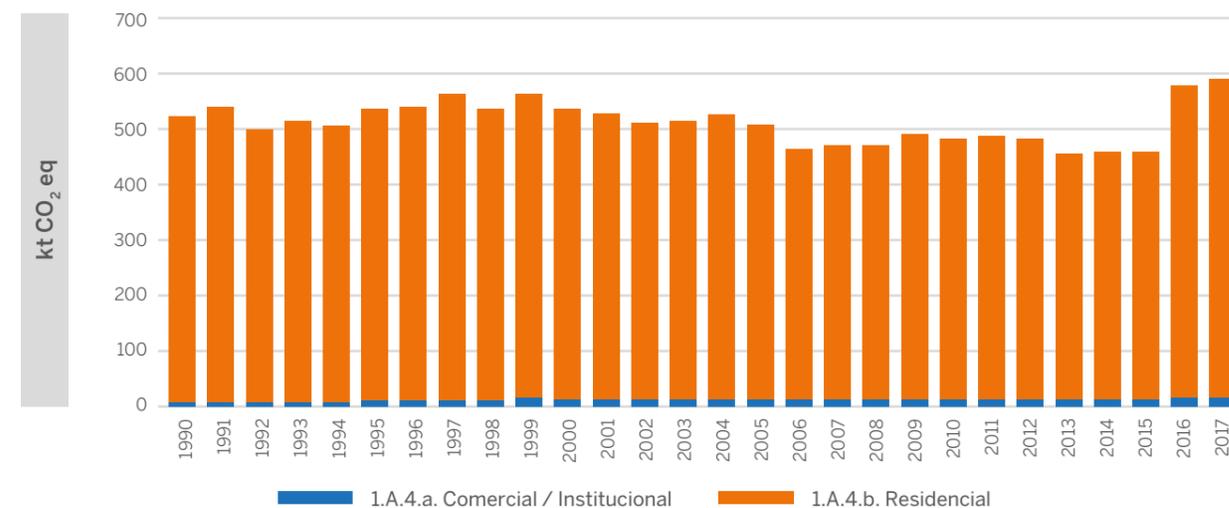
La cantidad de GEI estimada en Otros sectores se presenta en la Tabla 2.16 y en la Figura 2.16.

**Tabla 2.16 1.A.4. Otros sectores: total de GEI por fuente (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
1.A.4.a. Comercial / Institucional	10,64	14,15	16,05	15,10	14,85	16,31	17,29	17,50
1.A.4.b. Residencial	515,11	522,05	520,94	492,29	470,27	447,19	563,64	572,65
<b>Total</b>	<b>525,75</b>	<b>536,19</b>	<b>536,99</b>	<b>507,39</b>	<b>485,12</b>	<b>463,50</b>	<b>580,93</b>	<b>590,16</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.16 1.A.4. Otros sectores: total de GEI por fuente (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



1.A.4.a. Comercial / Institucional

**2,97%**



1.A.4.b. Residencial  
**97,03%**

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II · SECTOR ENERGÍA**

**3.3. Emisiones fugitivas de combustibles**

**3.2.1. Petróleo y gas natural**

Se consideran emisiones fugitivas a todas las emisiones intencionales o no intencionales de GEI liberadas durante la extracción, el procesamiento, almacenamiento y la distribución de combustibles fósiles.

Esta subcategoría comprende las emisiones fugitivas provenientes de todas las actividades de petróleo y gas natural con excepción de los aportes de la quema de combustible. Estos sistemas comprenden toda la infraestructura necesaria para producir, recopilar, procesar o refinar y llevar al mercado el gas natural y los productos derivados del petróleo. Las fuentes primarias de estas emisiones pueden incluir las fugas de equipos, pérdidas por evaporación, el venteo, la quema y las emisiones accidentales. Entre las actividades de refinación de petróleo se consideran el procesamiento de petróleo crudo, gases naturales líquidos y petróleo crudo sintético, para producir productos finales refinados (p. ej. combustibles y lubricantes).

En el contexto nacional, las actividades que se consideran dentro de esta categoría son las relacionadas con la refinación de petróleo, incluyendo las emisiones fugitivas producto del venteo, la producción y refinación; el transporte de crudo y la refinación para la generación de productos finales refinados.

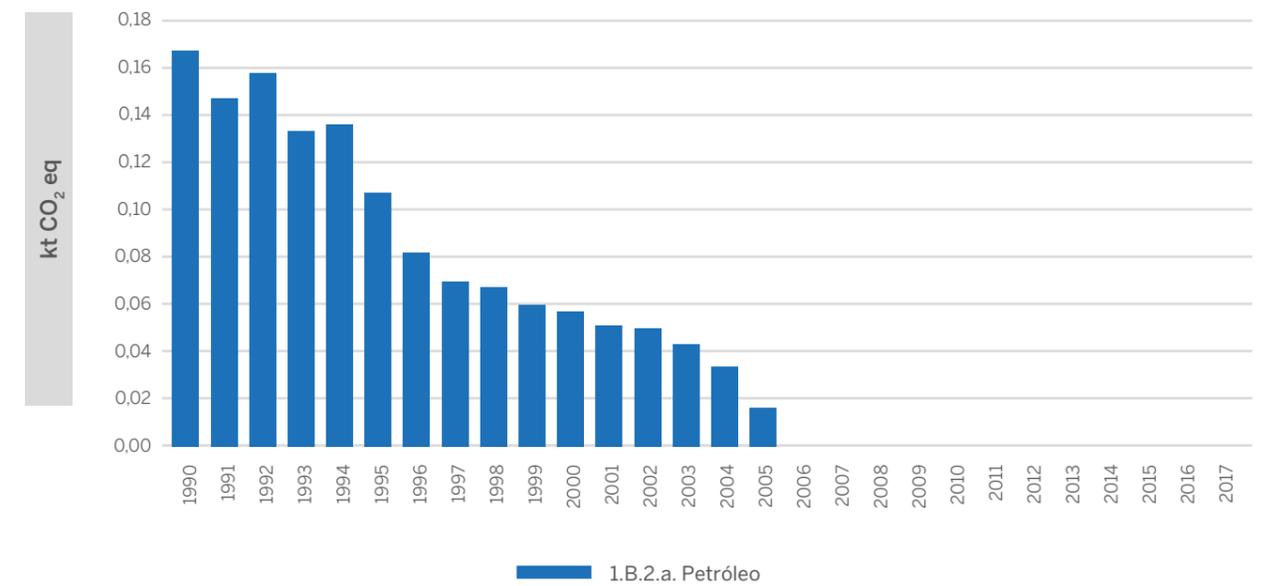
La presente subcategoría deja de ocurrir en el país desde el 2006 y contribuye en años anteriores con emisiones fugitivas de CH<sub>4</sub> por el procesamiento de petróleo crudo como se observa en la Tabla 2.17 y Figura 2.17.

**Tabla 2.17 1.B.2. Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía:** total de GEI por fuente (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017

Fuente	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
1.B.2.a. Petróleo	0,17	0,11	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Total</b>	0,17	0,11	0,06	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.17 1.B.2. Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía:** total de GEI por fuente (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

# Sector Procesos Industriales y Uso de Productos



## CAPÍTULO II - SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS

# 4. SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS

## 4.1. Panorama general del sector

El Sector IPPU abarca las emisiones de gases de efecto invernadero resultantes de procesos de producción industrial que transforman los materiales, del uso de productos y de usos no energéticos del carbono contenido en los combustibles fósiles. Las categorías incluidas junto con los GEI que resultan de las mismas son las siguientes:

### 2.A. Industria de los minerales:

2.A.1. Producción de cemento (CO<sub>2</sub>);

2.A.2. Producción de cal (CO<sub>2</sub>);

2.A.3. Producción de vidrio (CO<sub>2</sub>);

2.A.4. Otros usos de carbonatos en los procesos

- 2.A.4.a. Cerámicas (CO<sub>2</sub>);
- 2.A.4.b. Otros usos de la ceniza de sosa (CO<sub>2</sub>);

### 2.B. Industria química:

2.B.5. Producción de carburo (CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>);

### 2.C. Industria de los metales:

2.C.1. Producción de hierro y acero (CO<sub>2</sub>);

2.C.5. Producción de plomo (CO<sub>2</sub>);

### 2.D. Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente:

2.D.1. Uso de lubricantes (CO<sub>2</sub>);

2.D.2. Uso de la cera de parafina (CO<sub>2</sub>);

### 2.F. Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono:

2.F.1. Refrigeración y aire acondicionado:

- 2.F.1.a. Refrigeración y aire acondicionado estacionario (HFCs);
- 2.F.1.b. Aire acondicionado móvil (HFCs);

2.F.2. Protección contra incendios (HFCs);

### 2.G. Manufactura y utilización de otros productos:

2.G.1. Equipos eléctricos:

- 2.G.1.b. Uso de equipos eléctricos (SF<sub>6</sub>).

El sector industrial representa el 20 % del PIB de Paraguay (BCP, 2017) y emplea a 11,1 % de la fuerza laboral (DGEEC, 2016). En los últimos años se ha registrado un avance importante impulsado principalmente por la industria de los alimentos, en la cual se destacan el procesamiento de carne bovina, aceites vegetales y harina de soja. Otros sectores importantes han sido los artículos de plástico, productos farmacéuticos, artículos de cuero, productos textiles, papeles, cartones y cables.

La industrialización está poco desarrollada y se reduce, principalmente, a la transformación de los productos agrícolas y ganaderos; no obstante, en las últimas décadas, el sector industrial paraguayo ha dado muestra de un nuevo dinamismo, favorecido en gran medida por condiciones favorables, como la estabilidad macroeconómica, así como una política de incentivos a la inversión y producción. Prueba de esto es la constante reinversión y desarrollo de nuevos productos por parte de las empresas operativas, al igual que la llegada de firmas multinacionales de diferentes regiones del mundo.

El sector IPPU es uno de los sectores emisores de GEI en el país, representando el 1,82 % de las emisiones de GEI totales en el año 2017 con un total de 907,21 kt de CO<sub>2</sub> eq, presentando un aumento del 254,75 % con respecto al año 1990 y del 9,46 % con respecto al año 2015, lo cual se debe principalmente al incremento de las emisiones de HFCs relacionado a los sistemas de refrigeración y aire acondicionado.

Este sector tuvo un comportamiento creciente de las emisiones de GEI, resaltando picos de emisiones en los años 1995, 2006 y 2016 y descensos notorios en los años 2001, 2002 y 2011, los cuales se pueden explicar por las variaciones en la producción de cemento.

Como se puede ver en la Tabla 2.18 y Figura 2.18, las categorías de mayor contribución en el sector IPPU en el año 2017 fueron Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono con 54,27 %, seguido de la Industria de los minerales con 34,88 % y la Industria de los metales con 5,98 %.

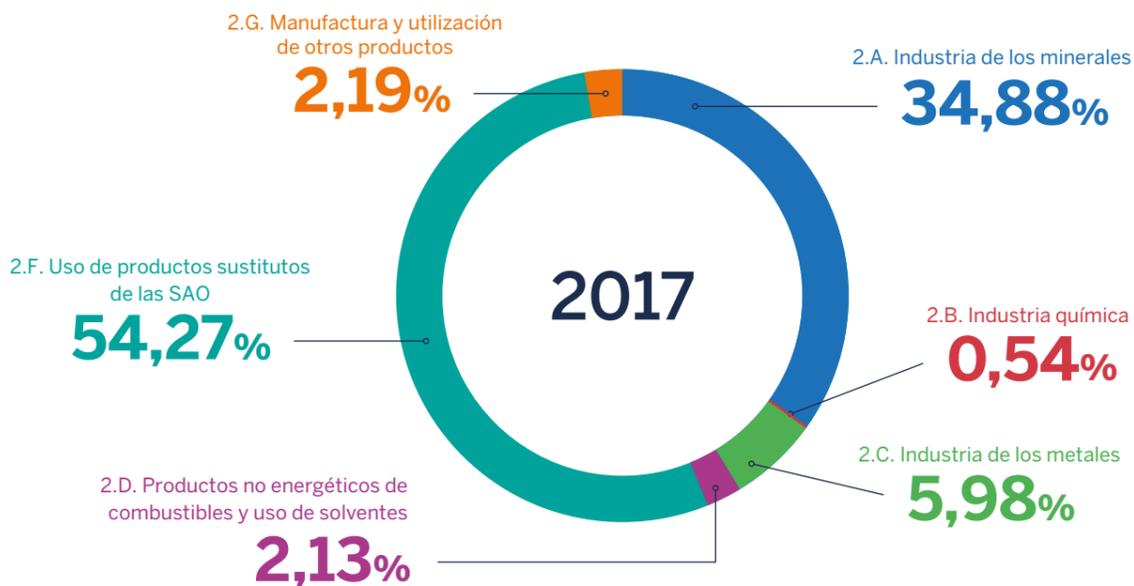
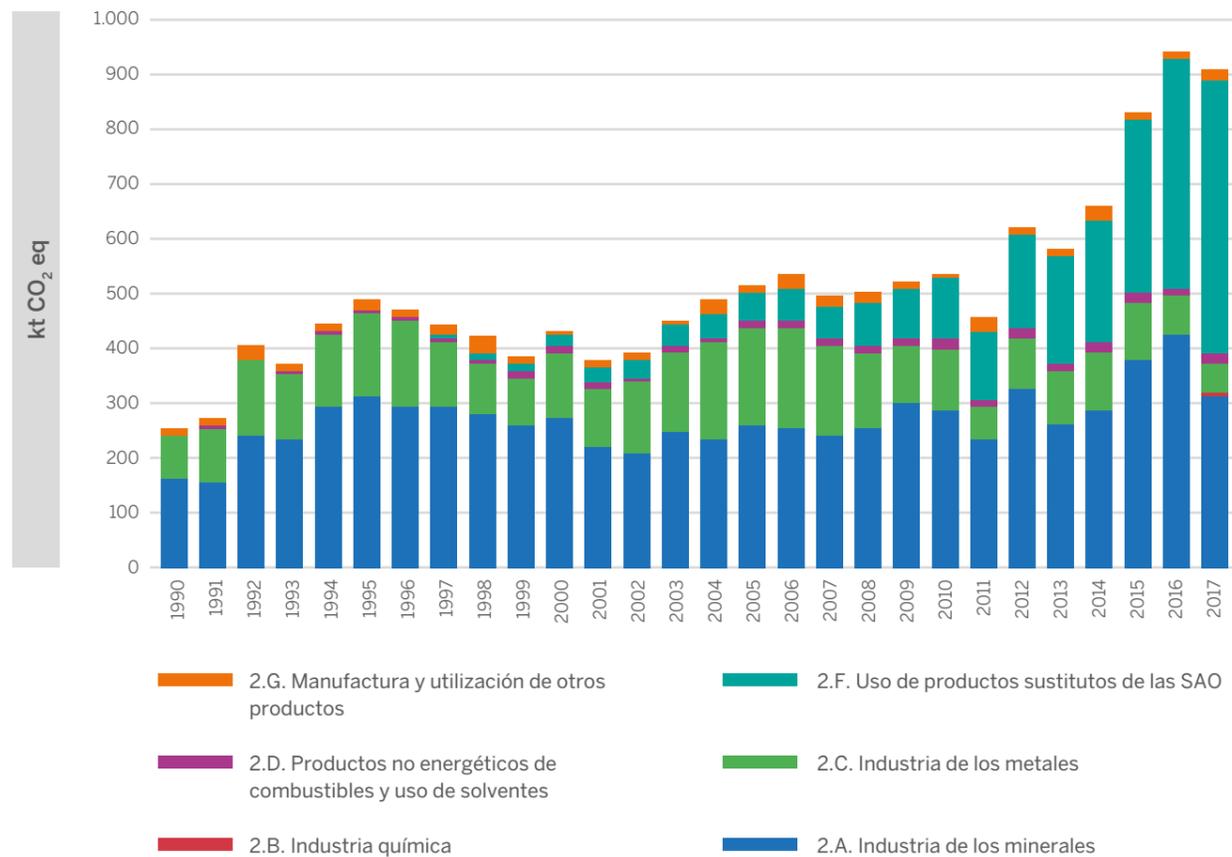
**Tabla 2.18 Sector IPPU: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Categoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
2.A. Industria de los minerales	163,44	314,35	274,43	261,47	286,10	382,78	423,58	316,45
2.B. Industria química	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93
2.C. Industria de los metales	78,18	149,50	119,17	177,16	115,94	104,27	71,44	54,27
2.D. Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	4,55	5,94	10,39	12,11	15,77	17,83	18,00	19,34
2.F. Uso de productos sustitutos de las SAO	0,00	0,00	21,89	50,53	114,71	312,00	413,31	492,37
2.G. Manufactura y utilización de otros productos	9,56	23,90	9,32	16,73	5,98	11,95	12,43	19,84
<b>Total</b>	<b>255,73</b>	<b>493,69</b>	<b>435,20</b>	<b>518,00</b>	<b>538,50</b>	<b>828,83</b>	<b>938,76</b>	<b>907,21</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II - SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS**

**Figura 2.18 Sector IPPU: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

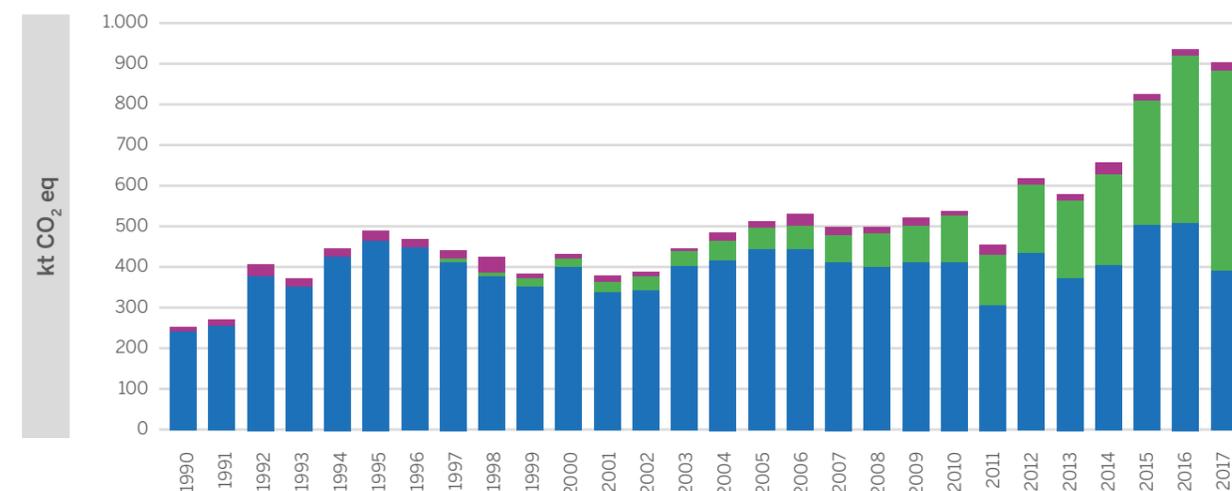
En cuanto a los GEI emitidos en el sector IPPU, se presenta en la Tabla 2.19 y Figura 2.19 el comportamiento de los mismos en la serie temporal, siendo los más significativos en el año 2017 los HFCs utilizados como sustitutos de las SAO, las que representan un 54,27 % del total del sector, seguido del CO<sub>2</sub> con un 43,49 %, el SF<sub>6</sub> utilizado en los equipos eléctricos con una contribución del 2,19 % y el CH<sub>4</sub> proveniente de la producción de carburo con un 0,05 %.

**Tabla 2.19 Sector IPPU: emisiones por cada GEI (kt CO<sub>2</sub> eq)**

GEI	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
CO <sub>2</sub>	246,17	469,79	403,99	450,74	417,81	504,88	513,02	394,57
CH <sub>4</sub>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42
HFC	0,00	0,00	21,89	50,53	114,71	312,00	413,31	492,37
SF <sub>6</sub>	9,56	23,90	9,32	16,73	5,98	11,95	12,43	19,84
<b>Total</b>	<b>255,73</b>	<b>493,69</b>	<b>435,20</b>	<b>518,00</b>	<b>538,50</b>	<b>828,83</b>	<b>938,76</b>	<b>907,21</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.19 Sector IPPU: emisiones por cada GEI (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II - SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS**

**4.2. Industria de los minerales**

La categoría Industria de los minerales incluye las emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con los procesos que resultan del uso de materias primas carbonatadas en la producción y el uso de una variedad de productos minerales industriales.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones de los procesos productivos siguientes:

- Producción de cemento,
- Producción de cal,
- Producción de vidrio,
- Producción de materiales cerámicos, y
- Uso de ceniza de sosa o carbonato de sodio.

En el caso de la fabricación de cemento, el CO<sub>2</sub> se genera durante la producción del Clinker, el cual luego se somete a la trituración para formar el cemento. En la producción del Clinker se calcina la caliza, compuesta de carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>) para producir cal (CaO) y CO<sub>2</sub>; la cal reacciona con la sílice, alúmina y el óxido de hierro, para formar el Clinker.

Para la producción de cal, el óxido de calcio (CaO o cal viva) se forma al calentar la piedra caliza como resultado de la transformación de los carbonatos contenidos en la misma. Este proceso se efectúa generalmente en hornos a altas temperaturas, donde como resultado de la reacción se libera CO<sub>2</sub>. Según los requerimientos del producto (por ej., metalurgia, materiales de construcción, tratamiento de efluentes, ablandamiento de aguas, control del pH y estabilización de suelos) se principalmente se utiliza la piedra caliza con fuerte proporción de calcio (calcita).

En el caso de la producción de vidrio, si bien existen diferentes variedades de productos, la mayor parte del vidrio producido son la de cal sodada, la cual está compuesta por Sílice (SiO<sub>2</sub>), óxido de sodio (Na<sub>2</sub>O) y cal (CaO). Las principales materias primas que emiten CO<sub>2</sub> en el proceso de fabricación del vidrio son: la piedra caliza, la dolomita y la ceniza de sosa. También se utiliza como materia prima una fracción de vidrio reciclado (cullet).

La subcategoría *otros usos de carbonatos* incluyen, para el caso nacional, la producción de materiales cerámicos y el uso de ceniza de sosa o carbonato de sodio. Los materiales cerámicos producidos en el país incluyen principalmente la producción de ladrillos y tejas, así como tuberías de arcilla vitrificada, productos refractarios, productos de arcilla expandida, azulejos y cerámica para el piso, vajillas y ornamentos cerámicos, sanitarios, etc. Las emisiones relacionadas con los procesos de producción de las cerámicas provienen de la calcinación de los carbonatos contenidos en la arcilla, así como de la inclusión de aditivos. De manera análoga a los procesos de producción del cemento y de la cal, los carbonatos se calientan a altas temperaturas en un horno, lo que produce óxidos y CO<sub>2</sub>. Es importante tener en cuenta que los datos sobre los carbonatos reflejen los carbonatos puros y no las rocas carbonatadas.

En el caso de la ceniza de sosa o carbonato de sodio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), la misma es utilizada en una variedad de aplicaciones, incluidas la producción de vidrio, de jabones y de detergentes, la desulfuración de gases de combustión por vía húmeda; los productos químicos; la pulpa y el papel y otros productos de consumo común. Tanto la producción como el consumo de la ceniza de sosa producen la liberación de CO<sub>2</sub>. Las emisiones de la producción de ceniza de sosa se deben declarar en la categoría de Industria química, pero este no es el caso de Paraguay, por lo que las emisiones provenientes de su uso se declaran en esta sección. Como en el país no se produce este producto, su consumo se basa íntegramente en los productos importados.

La categoría Industria de los minerales presenta sólo emisiones de CO<sub>2</sub> que representan el 34,88 % del sector IPPU para el año 2017. En cuanto a su evolución en el tiempo, esta categoría tuvo un incremento del 93,62 % con respecto al año 1990 y una disminución del 17,33 % con respecto al año 2015, lo cual se debió principalmente a la disminución de la producción de cemento en el año 2017. A pesar de ello, la subcategoría producción de cemento representa el principal impulsor de esta categoría en el año 2017 con una contribución del 84,34 % del total de emisiones, siguiéndole la producción de cal con el 13,68%, entre las principales.

Según se puede observar en la Tabla 2.20 y Figura 2.20, el comportamiento de la tendencia de esta categoría está fuertemente ligado al marcado por las variaciones de la producción de cemento en la serie temporal, donde las oscilaciones observadas en las emisiones están directamente relacionadas con dichas fluctuaciones de la producción. Este comportamiento irregular se debió a variaciones originadas, en varias ocasiones, por paradas temporales relacionadas al desabastecimiento de combustible

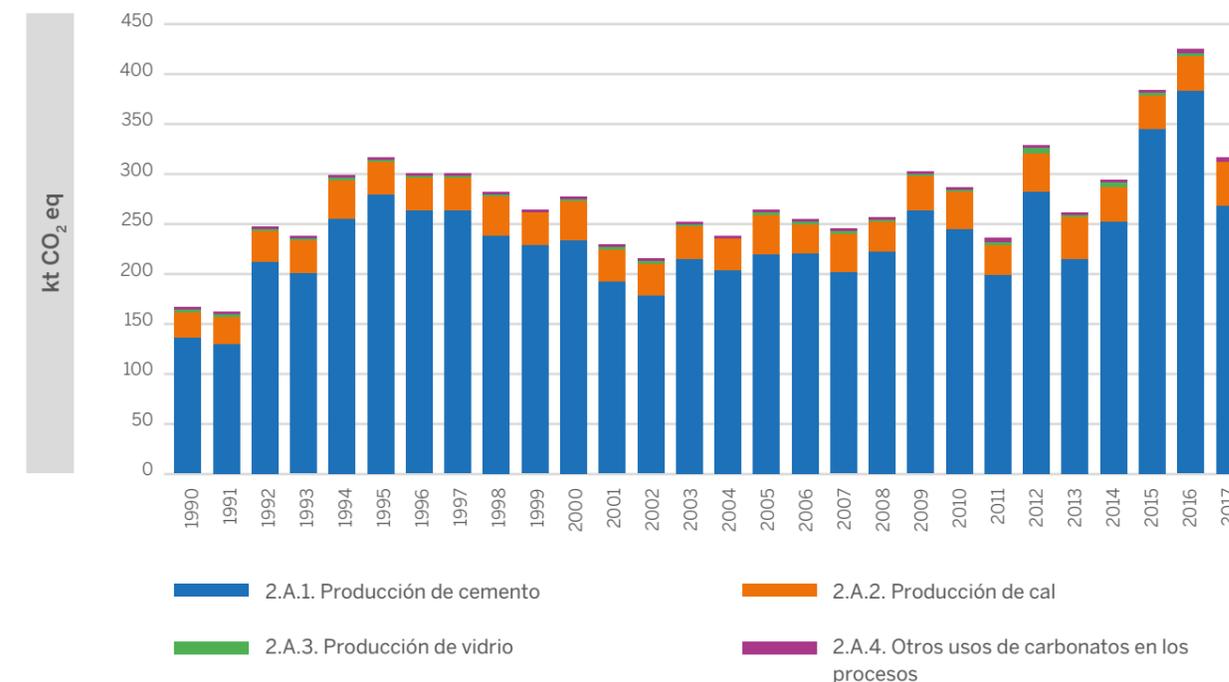
(fuel oil). En el año 2015 se observa un crecimiento de la producción nacional debido a una nueva industria productora de cemento que inició sus operaciones en el segundo semestre del 2014. En el año 2017 se presenta una disminución importante debido a un cambio tecnológico (de fuel oil a coque de petróleo) en el horno de una de las fábricas de cemento, lo cual ocasionó un importante tiempo de parada y afectó significativamente la producción de Clinker en dicho año.

**Tabla 2.20 2.A. Industria de los minerales: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
2.A.1. Producción de cemento	136,47	279,28	232,44	218,25	243,81	344,06	382,22	266,88
2.A.2. Producción de cal	25,02	32,61	39,02	39,02	37,07	32,93	35,57	43,30
2.A.3. Producción de vidrio	1,41	1,67	1,94	2,20	2,25	2,66	1,61	1,81
2.A.4. Otros usos de carbonatos en los procesos	0,54	0,78	1,04	1,99	2,96	3,14	4,18	4,46
<b>Total</b>	<b>163,44</b>	<b>314,35</b>	<b>274,43</b>	<b>261,47</b>	<b>286,10</b>	<b>382,78</b>	<b>423,58</b>	<b>316,45</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

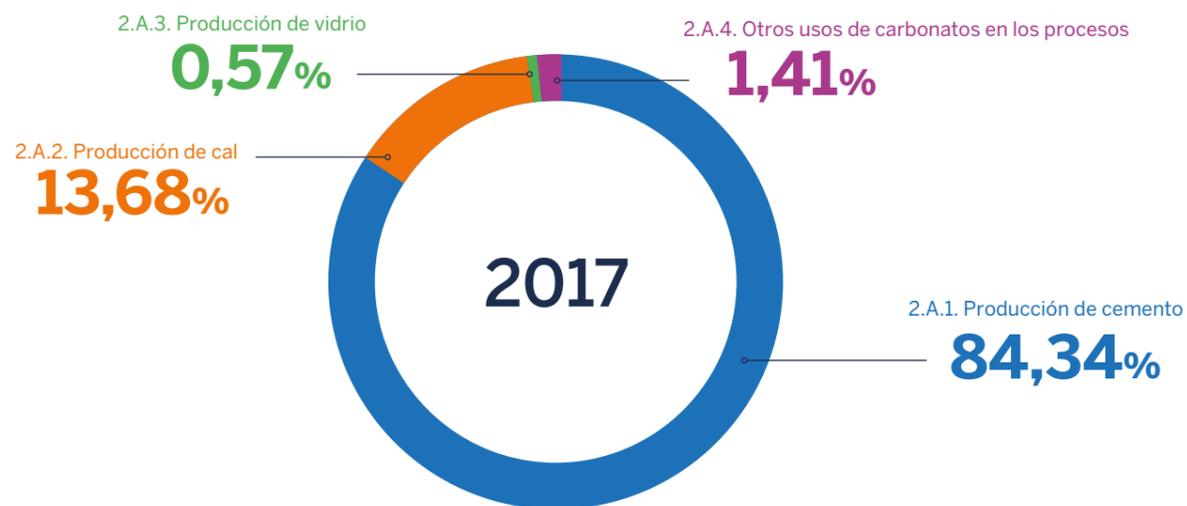
**Figura 2.20 2.A. Industria de los minerales: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II - SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS**

**Figura 2.20 2.A. Industria de los minerales: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**4.3. Industria química**

La categoría *industria química* incluye las emisiones de GEI que resultan de la producción de varios productos inorgánicos y orgánicos para los cuales la experiencia de varios países ha confirmado que contribuyen significativamente a los niveles de emisión mundial o nacional de GEI.

En el contexto nacional, esta categoría solo incluye las emisiones del proceso productivo correspondiente a la producción de carburo. Las demás actividades productivas no están identificadas de que ocurran en el país.

En cuanto a las emisiones de GEI asociadas a esta categoría, se considera la producción de carburo de silicio (SiC) en el país con emisiones de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>. El carburo de silicio es un abrasivo artificial importante que se produce a partir de la arena de sílice o de cuarzo y del coque de petróleo. El uso de materias primas que contienen carbono en el proceso de producción se traduce en emisiones de CO<sub>2</sub> y de CO. En el coque de petróleo, la presencia de azufre (S) y de componentes volátiles que contienen hidrógeno provoca la formación y emisión de CH<sub>4</sub> y SO<sub>2</sub> hacia la atmósfera.

Como se aprecia en la Tabla 2.21, la producción de carburo en el país se presenta a partir del año 2017 con la instalación de una industria destinada a los mercados de exportación. Esta categoría presenta emisiones de los gases CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub>, los cuales representan el 0,54 % de los GEI del sector IPPU para el año 2017 y corresponden íntegramente a una industria de producción de carburo.

**Tabla 2.21 2.B. Industria química: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
2.B.5. Producción de carburo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,93
<b>Total</b>	<b>0,00</b>	<b>4,93</b>						

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**4.4. Industria de los metales**

La categoría *industria de los metales* incluye las emisiones de GEI relacionadas que resultan de la producción de metales.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones de los siguientes procesos productivos:

- Producción de hierro y acero
- Producción de plomo

La producción de hierro y acero conduce a emisiones de CO<sub>2</sub>, pudiendo también generar CH<sub>4</sub> si existiera producción de coque, lo cual no ocurre en Paraguay. Hasta el año 2017, existe una sola industria de producción de hierro y acero en el país, la cual tuvo muchos problemas operativos en los últimos años.

En Paraguay, no existe producción primaria de plomo, existiendo plantas de producción secundaria a partir de baterías de vehículos principalmente. Estas plantas aplican métodos donde las baterías se descomponen de manera mecánica o manual para separar el ácido y los componentes. Los componentes de plomo se transportan a los hornos para su fundición, tras lo cual, se retira la escoria y el plomo fundido vertiéndose en moldes y se deja enfriar.

La producción secundaria de plomo refinado consiste en el procesamiento del plomo reciclado con el fin de prepararlo para su reutilización. La gran mayoría de este plomo reciclado proviene de la chatarra de plomo de las baterías ácidas. Las baterías ácidas de plomo se trituran con molino de martillo y se introducen en el proceso de fundición con o sin desulfuración, o bien, se funden enteras.

La categoría Industria de los metales presenta sólo emisiones del gas CO<sub>2</sub> que representan el 5,98 % del sector IPPU para el año 2017. En cuanto a su evolución en el tiempo, esta categoría tuvo una disminución del 30,58 % con respecto al año 1990 y una disminución del 47,95 % con respecto al año 2015, lo cual se debe a las variaciones en la producción de hierro y acero. El principal impulsor de esta categoría corresponde a la subcategoría de producción de hierro y acero, la cual en el año 2017 tuvo una contribución del 99,40 % del total de emisiones, correspondiendo el 0,60 % restante a la producción de plomo.

Como se observa en la Tabla 2.22 y Figura 2.21, el comportamiento de la tendencia de esta categoría está fuertemente marcado por las variaciones de la Producción de hierro y acero, observando grandes fluctuaciones que estuvieron relacionadas con las variaciones de la demanda del sector de la construcción local, la demanda del mercado internacional y los frecuentes cambios e inestabilidad en la conducción de la empresa ACEPAR, en ciertos periodos.

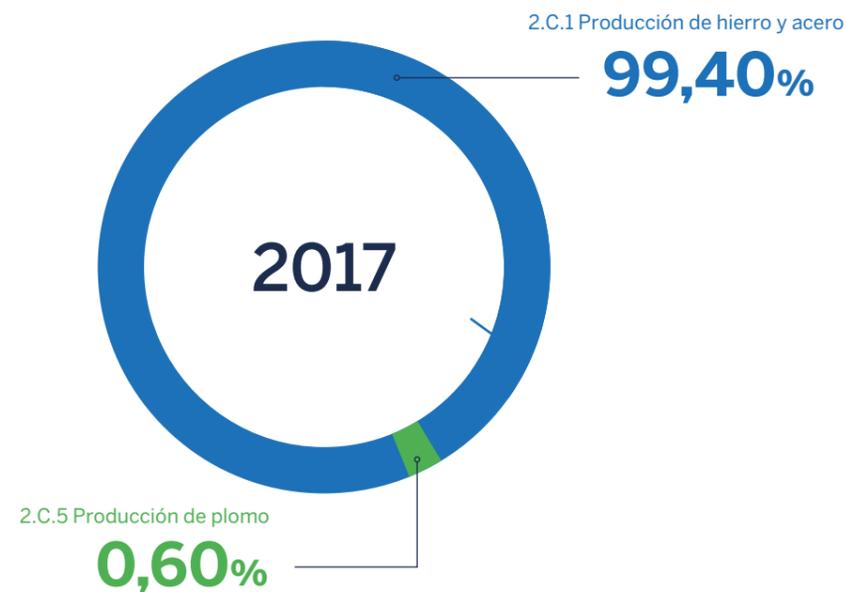
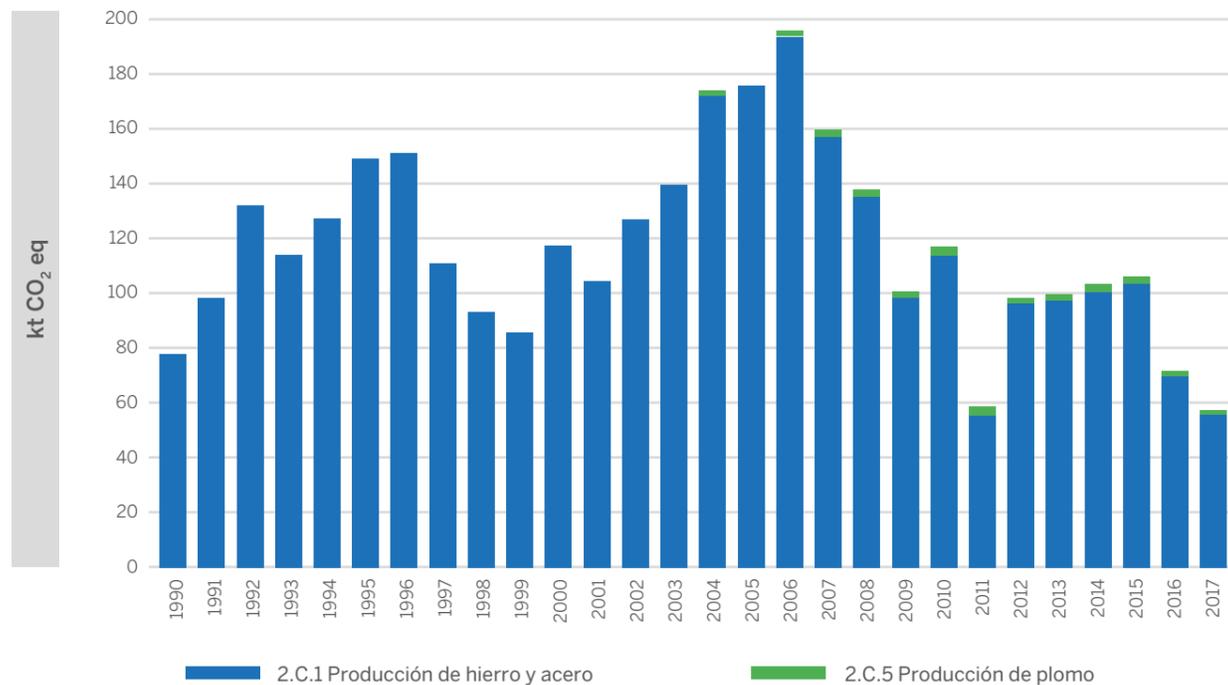
Por otra parte, el aumento de Producción de plomo en los últimos años se explica parcialmente por el creciente aumento del parque automotor que demanda nuevas baterías. Además, se puede mencionar el crecimiento de la red logística de recolección de baterías usadas a través de la compra de las mismas en los principales negocios de venta e instalación de nuevas baterías.

**Tabla 2.22 2.C. Industria de los metales: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
2.C.1. Producción de hierro y acero	78,18	149,50	119,17	177,16	115,84	103,83	71,35	53,94
2.C.5. Producción de plomo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10	0,44	0,09	0,33
<b>Total</b>	<b>78,18</b>	<b>149,50</b>	<b>119,17</b>	<b>177,16</b>	<b>115,94</b>	<b>104,27</b>	<b>71,44</b>	<b>54,27</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.21** 2.C. Industria de los metales: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

### 4.5 Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes

La categoría *uso de productos no energéticos de combustible y de solventes* incluye las emisiones de GEI generadas por los primeros usos de los combustibles fósiles como productos con fines primarios, excepto: i) la combustión con fines energéticos, y ii) el uso como sustancia de alimentación a procesos o como agente reductor.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones relacionadas al uso de productos lubricantes y ceras de parafina.

El principal uso de lubricantes es en aplicaciones industriales y en máquinas del sector transporte. Los lubricantes se producen en las refinерías, por separación del petróleo crudo, o en las plantas petroquímicas. Se pueden subdividir en: (i) aceites para motores y aceites industriales y (ii) grasas. Estos difieren según sus características físicas (por ej., la viscosidad), de sus aplicaciones comerciales y de su destino ambiental.

El uso de los lubricantes en los motores obedece principalmente a sus propiedades lubricantes y las emisiones asociadas se consideran, por lo tanto, emisiones sin combustión que deben declararse en el sector IPPU.

Esta categoría incluye productos como la vaselina, ceras de parafina y otras ceras, incluida la ozocerita (mezcla de hidrocarburos saturados, sólida a temperatura ambiente). Las ceras de parafina se separan del petróleo crudo durante la producción de aceites lubricantes (destilado) livianos. Las ceras de parafina se clasifican según el contenido de aceite y el grado de refinación.

Como se observa en la Tabla 2.23 y Figura 2.22, esta categoría presenta emisiones de CO<sub>2</sub> que representan el 2,13 % del sector IPPU para el año 2017. En cuanto a su evolución en el tiempo, tuvo un aumento del 325,06 % con respecto al año 1990 y del 8,47 % con respecto al año 2015, lo cual se debe al incremento del uso de los productos.

El principal impulsor de esta categoría corresponde al uso de lubricantes, con un peso del 99,00 % en el año 2017, representando el 2,11 % de las emisiones de GEI en sector IPPU para dicho año y presentando un comportamiento creciente en la serie temporal 1990-2017.

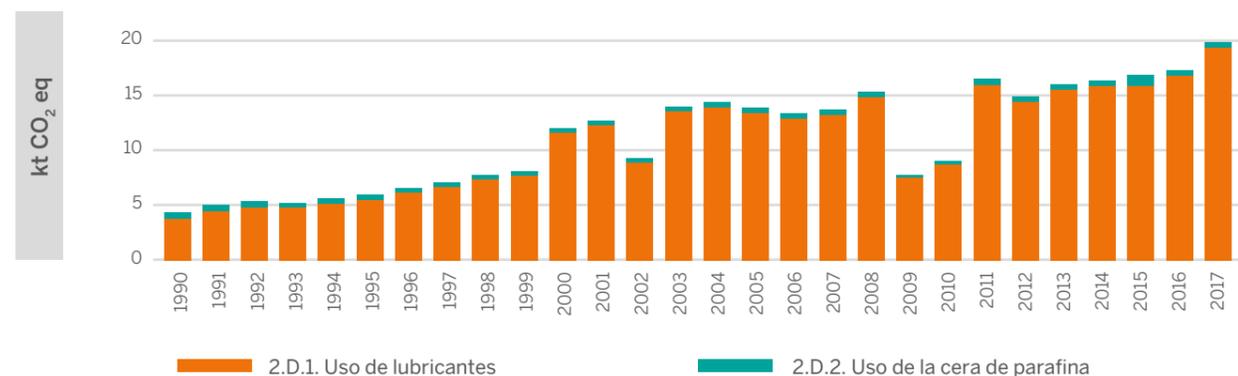
**Tabla 2.23** 2.D. Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq)

Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
2.D.1. Uso de lubricantes	4,54	5,93	10,33	11,91	15,64	17,62	17,85	19,15
2.D.2. Uso de la cera de parafina	0,01	0,01	0,05	0,20	0,13	0,21	0,15	0,19
<b>Total</b>	<b>4,55</b>	<b>5,94</b>	<b>10,39</b>	<b>12,11</b>	<b>15,77</b>	<b>17,83</b>	<b>18,00</b>	<b>19,34</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

CAPÍTULO II - SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS

**Figura 2.22** 2.D. Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

4.6 Uso de productos sustitutos de las SAO

Los productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO), son sustancias que en general se usan porque tienen propiedades térmicas de interés en el transporte o aislamiento de energía, sus usos van desde la refrigeración y el aire acondicionado, pasando por la extinción de incendios, hasta los propelentes de aerosoles y espumantes. Algunas categorías en las que se agrupan estos usos implican el almacenamiento de las sustancias y su liberación paulatina a lo largo de los años debido a fugas, como es el caso de la refrigeración y aire acondicionado, lo cual genera bancos de almacenamiento.

La categoría *uso de productos sustitutos de las SAO* incluye las emisiones de los gases fluorados HFC y, en una medida muy limitada, los PFC que sirven como alternativas a las SAO.

En el contexto nacional, la categoría incluye las emisiones de HFC correspondientes al uso de productos en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado y de protección contra incendios. No se identificaron usos de HFC como agentes espumantes, aerosoles ni solventes.

Con respecto a los gases PFC, no han sido identificados usos en el país.

En esta sección se consideran las emisiones derivadas del uso de productos sustitutos de las SAO en actividades de los rubros refrigeración y aire acondicionado y protección contra incendios.

i) Refrigeración y aire acondicionado (2F1):

Los sistemas de refrigeración y aire acondicionado pueden clasificarse en varias sub-aplicaciones o categorías. Estas categorías corresponden a sub-aplicaciones que pueden diferir en ubicación y propósito, y se enumeran a continuación:

- Refrigeración doméstica (es decir, hogares),
- Refrigeración comercial, incluidos los diferentes tipos de equipos, desde las expendedoras hasta los sistemas centralizados de refrigeración en los supermercados,
- Procesos industriales que incluyen congeladores, almacenamiento de baja temperatura y bombas caloríficas industriales utilizadas en la alimentación, la petroquímica y otras industrias,
- Transporte refrigerado, incluidos los equipos y los sistemas de refrigeración utilizados en camiones, contenedores, frigoríficos y vagones,
- Sistemas de aire acondicionado estacionario incluidos los sistemas aire-aire, las bombas caloríficas y los enfriadores-congeladores para aplicaciones residenciales y en la construcción,
- Sistemas de aire acondicionado móvil utilizados en vehículos de pasajeros, cabinas de camiones, buses y trenes.

ii) Protección contra incendios (2F3):

Algunos equipos usados para extinción de incendios usan los HFC para reemplazar parcialmente los halones. En el país se tiene identificado el uso del gas HFC-236fa denominado Hexafluoropropano, utilizado para proteger a los equipos e instrumentos eléctricos en las operaciones de extinción de incendios.

Esta categoría presenta emisiones de los gases HFCs que representan el 54,27 % del sector IPPU para el año 2017, con un incremento del 57,81 % con respecto al año 2015, lo cual se debe al aporte de los gases utilizados en los sistemas de refrigeración y aire acondicionado. En la Tabla 2.24 y Figura 2.23 se presentan las emisiones correspondientes a esta categoría en la serie temporal 1990-2017.

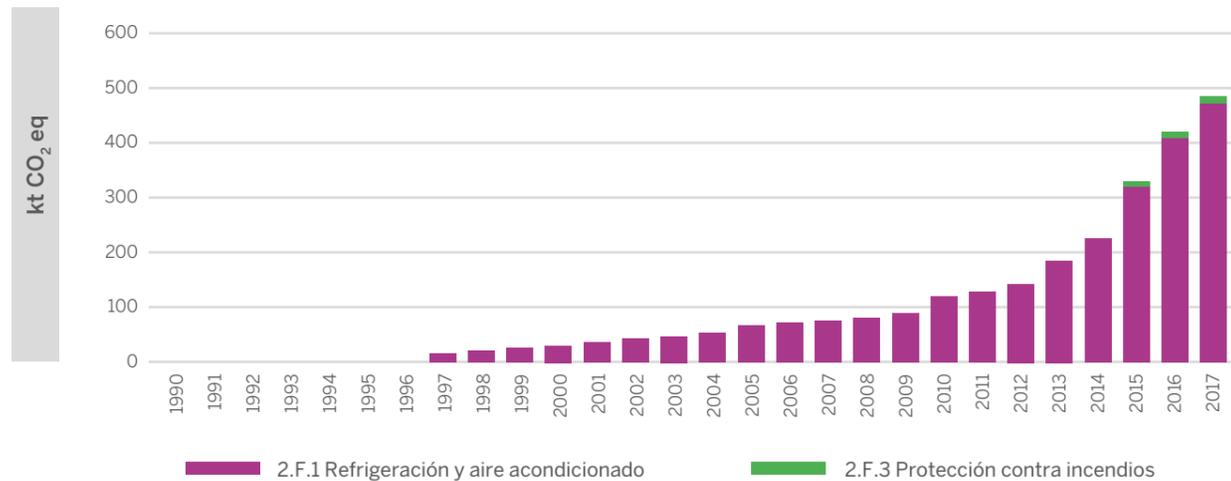
**Tabla 2.24** 2.F. Uso de productos sustitutos de las SAO: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq)

Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
2.F.1. Refrigeración y aire acondicionado	0,0	0,0	21,89	50,53	114,71	311,24	411,71	489,82
2.F.3. Protección contra incendios	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,76	1,61	2,55
<b>Total</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>21,89</b>	<b>50,53</b>	<b>114,71</b>	<b>312,00</b>	<b>413,32</b>	<b>492,37</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

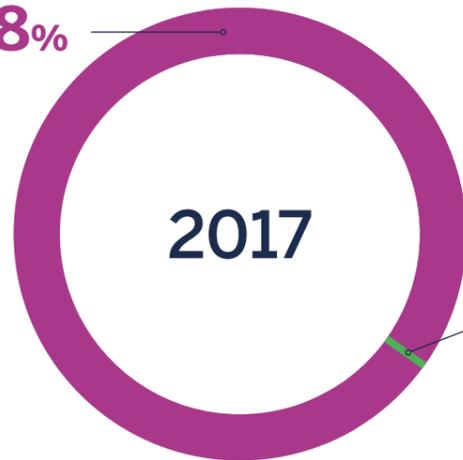
**CAPÍTULO II - SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS**

**Figura 2.23 2.F. Uso de productos sustitutos de las SAO: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



2.F.1 Refrigeración y aire acondicionado

**99,48%**



2.F.3 Protección contra incendios

**0,54%**

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

La estimación de emisiones en esta categoría está realizada a partir de informaciones oficiales de las importaciones de las sustancias HFC y tratamientos estadísticos que permiten conocer los valores anuales de consumo por aplicación y considerando el factor de emisión correspondiente. Adicionalmente se incluye un factor debido a las emisiones de los bancos de gases, que intenta dar cuenta del retardo entre el consumo y las emisiones. Dichas informaciones se presentan en el Anexo 2.

**4.7 Manufactura y utilización de otros productos**

La categoría *manufactura y utilización de otros productos* incluye las emisiones del uso de SF<sub>6</sub>, PFC y N<sub>2</sub>O en diferentes aplicaciones que se basan en las diferentes propiedades físicas de estas sustancias, como la elevada constante dieléctrica del SF<sub>6</sub>, la estabilidad de los PFC y los efectos anestésicos del N<sub>2</sub>O.

En el contexto nacional solo se registra la actividad relacionada con equipos eléctricos que utilizan SF<sub>6</sub> y están relacionadas a la generación y transmisión de energía eléctrica, afectando a la ANDE (Administración Nacional de Electricidad) y a las entidades binacionales ITAIPU y YACYRETA.

El hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) se emplea como aislante eléctrico y para interrumpir la corriente en los equipos utilizados en la transmisión y distribución de electricidad. Las emisiones se producen en cada etapa del ciclo de vida útil de los equipos, incluida la fabricación, la instalación, el uso, el mantenimiento y la eliminación. La mayor parte del SF<sub>6</sub> utilizado en los equipos eléctricos se emplea en conmutadores y subestaciones con aislación de gas (GIS, del inglés, Gas-Insulated Substations) y en los disyuntores a gas (GCB, del inglés, Gas Circuit Breakers), aunque parte del SF<sub>6</sub> se emplea en líneas de alta tensión con aislación de gas (GIL, del inglés, Gas-Insulated Lines), en transformadores para aparatos de medida externos con aislación de gas y en otros equipos.

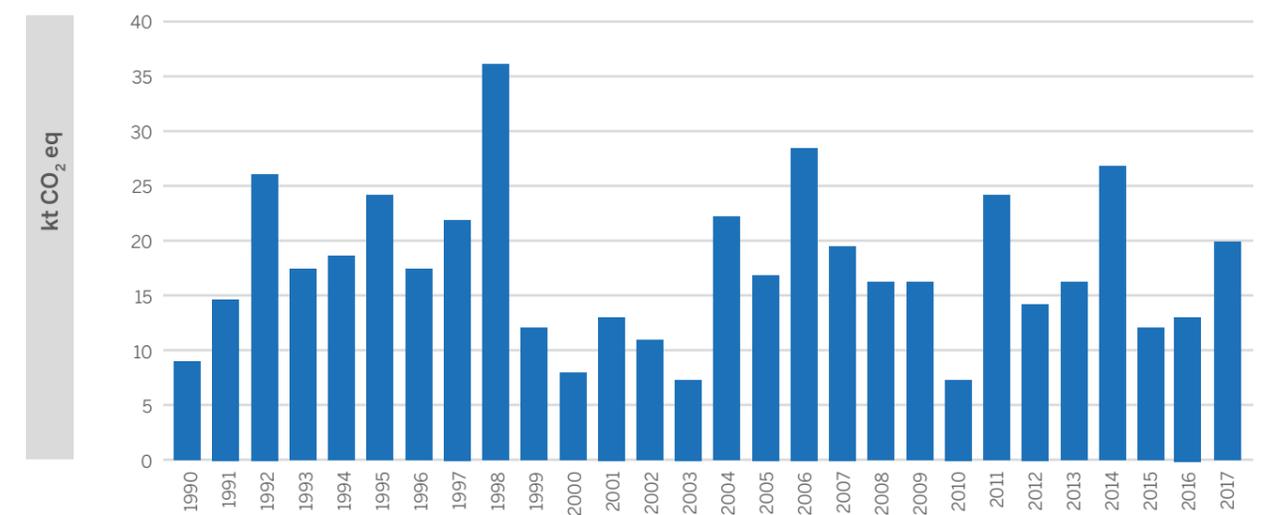
La presente categoría contribuye con emisiones de SF<sub>6</sub> a los GEI del sector IPPU, representando el 2,19 % del total en el año 2017, con un incremento del 107,53 % con respecto al año 1990 y un 66,03 % respecto al año 2015. En la Tabla 2.25 y Figura 2.24 se puede observar el comportamiento de las emisiones correspondientes a esta categoría en la serie temporal 1990-2017.

**Tabla 2.25 2.G. Manufactura y utilización de otros productos: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
2.G.1. Equipos eléctricos	9,56	23,90	9,32	16,73	5,98	11,95	12,43	19,84
<b>Total</b>	<b>9,56</b>	<b>23,90</b>	<b>9,32</b>	<b>16,73</b>	<b>5,98</b>	<b>11,95</b>	<b>12,43</b>	<b>19,84</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.24 2.G. Manufactura y utilización de otros productos: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

La estimación de emisiones de SF<sub>6</sub> fue realizada a partir de informaciones proporcionadas por las entidades del sector eléctrico relacionadas al consumo de dicha sustancia para reposición de gas en los equipos correspondiente a fugas, fallas o pérdidas durante la fase de operación de los mismos.

# Sector Agricultura y Ganadería



CAPÍTULO II - SECTOR AGRICULTURA Y GANADERÍA

## 5. Sector Agricultura y Ganadería

### 5.1. Panorama general del sector

El sector Agricultura y Ganadería incluye las emisiones de GEI asociadas a las actividades agropecuarias (agrícolas y ganaderas). Se contabilizan las emisiones de CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y CO<sub>2</sub> relacionadas con el ganado, el suelo (dividido en suelos gestionados, cultivo de arroz, encalado y fertilización con urea), y con la quema de biomasa. Las categorías incluidas en el INGEI, junto con los GEI que resultan de las mismas, son las siguientes:

- 3.A** Fermentación entérica (CH<sub>4</sub>);
- 3.B** Gestión del estiércol (CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);
- 3.C** Cultivo de Arroz (CH<sub>4</sub>);
- 3.D** Suelos Agrícolas:
  - **3.D.1** Emisiones directas de N<sub>2</sub>O de los suelos gestionados (N<sub>2</sub>O);
  - **3.D.2** Emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O de los suelos gestionados (N<sub>2</sub>O indirecto);
- 3.G** Encalado (CO<sub>2</sub>);
- 3.H** Aplicación de urea (CO<sub>2</sub>);

Existe evidencia en el Paraguay de emisiones por quema de biomasa y pese a contar con ciertos datos de superficies quemadas por uso de la tierra, no pudieron ser contabilizadas en este INGEI debido a la falta de la información necesarias para ello.

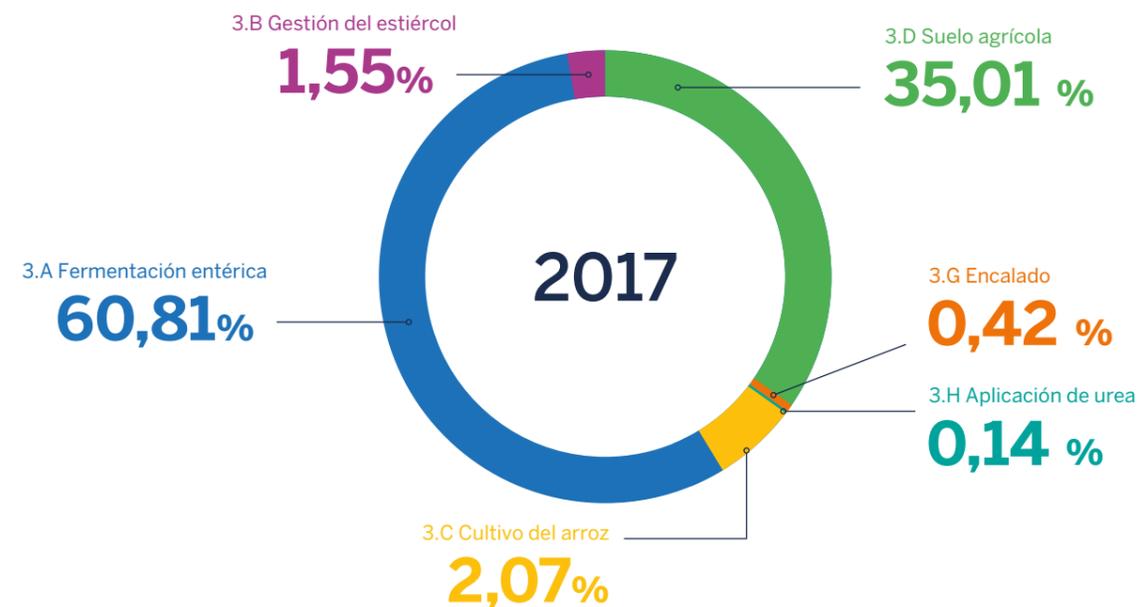
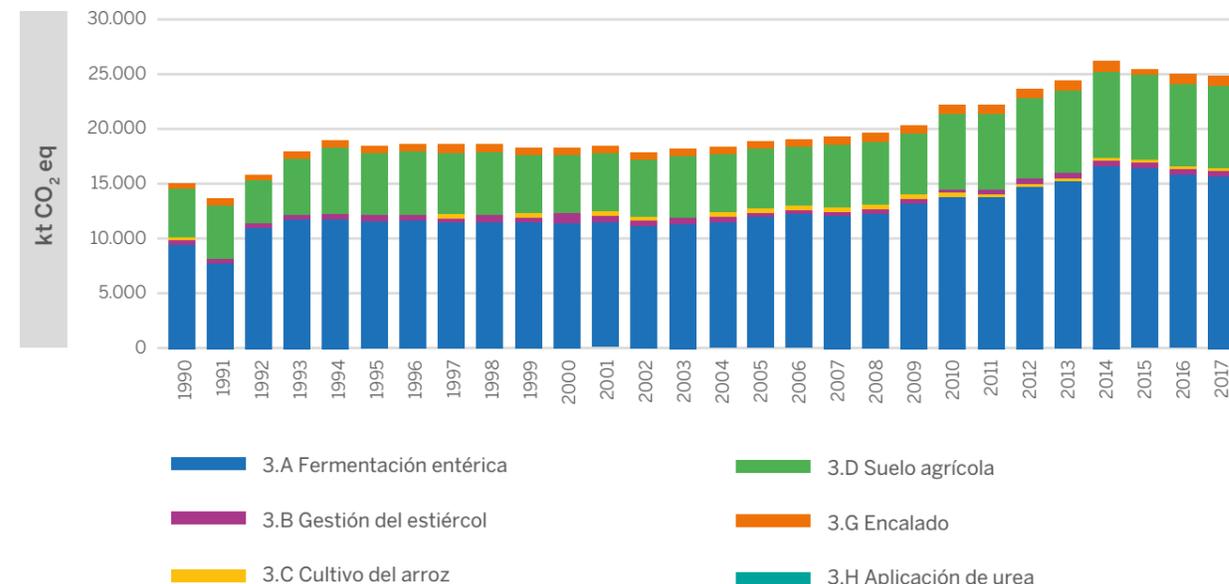
El sector Agricultura y Ganadería representó el 50,20 % del balance nacional en 2017, correspondientes a 25.027,22 kt CO<sub>2</sub> eq, aumentando en un 67,33 % desde 1990 y disminuyendo en un 1,70 % desde 2015. El aumento desde 1990 es debido principalmente al incremento del hato de ganado vacuno, que es utilizado como dato de actividad para más de una categoría. Además, aunque en menor medida, existen aumentos en las cantidades utilizadas de fertilizantes nitrogenados, urea y cal agrícola, y en las superficies de cultivo, el aumento de estos fertilizantes y correctivos agrícolas, permite el buen desarrollo de las plantas, mejorando la fertilidad del suelo y su capacidad productiva. Las categorías con aportes significativos son fermentación entérica y suelos agrícolas. La disminución desde 2015 es debida principalmente a la baja de la cabeza de ganado vacuno según registros del MAG y SENACSA. En la Tabla 2.26 y en la Figura 2.25 se presentan el resumen del reporte inventariado por categorías y en el Anexo 7 se presentan los resultados de la serie completa.

**Tabla 2.26 Sector Agricultura y Ganadería: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**

Categoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
3.A. Fermentación entérica	9.640,44	11.492,62	11.468,73	11.166,57	13.773,76	15.717,94	15.349,92	15.219,08
3.B. Gestión del estiércol	275,20	285,09	295,13	285,37	340,62	390,70	385,83	388,42
3.C. Cultivo del arroz	46,82	82,67	105,16	189,40	317,49	504,51	511,11	518,38
3.D. Suelos agrícolas	4.994,36	5.672,42	5.913,99	5.990,79	7.359,22	8.735,48	8.654,91	8.760,89
3.G. Encalado	0,20	0,61	1,86	26,25	67,31	78,97	94,01	104,22
3.H. Aplicación de urea	0,02	0,05	0,83	4,95	14,88	31,47	27,42	36,23
<b>Total</b>	<b>14.957,04</b>	<b>17.533,47</b>	<b>17.785,71</b>	<b>17.663,33</b>	<b>21.873,28</b>	<b>25.459,06</b>	<b>25.023,20</b>	<b>25.027,22</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.25 Sector Agricultura y Ganadería: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017.**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

Con respecto al porcentaje de contribución de cada GEI estimado en el sector, en la Tabla 2.27 y Figura 2.26 se pueden observar que el CH<sub>4</sub> es el principal GEI emitido, representando el 64,27 % de las emisiones con 16.085,50 kt CO<sub>2</sub> eq, el 35,17 % corresponde al N<sub>2</sub>O con 8.801,27 kt CO<sub>2</sub> eq, y el 0,56 % a CO<sub>2</sub> con 140,46 kt CO<sub>2</sub> eq en el año 2017.

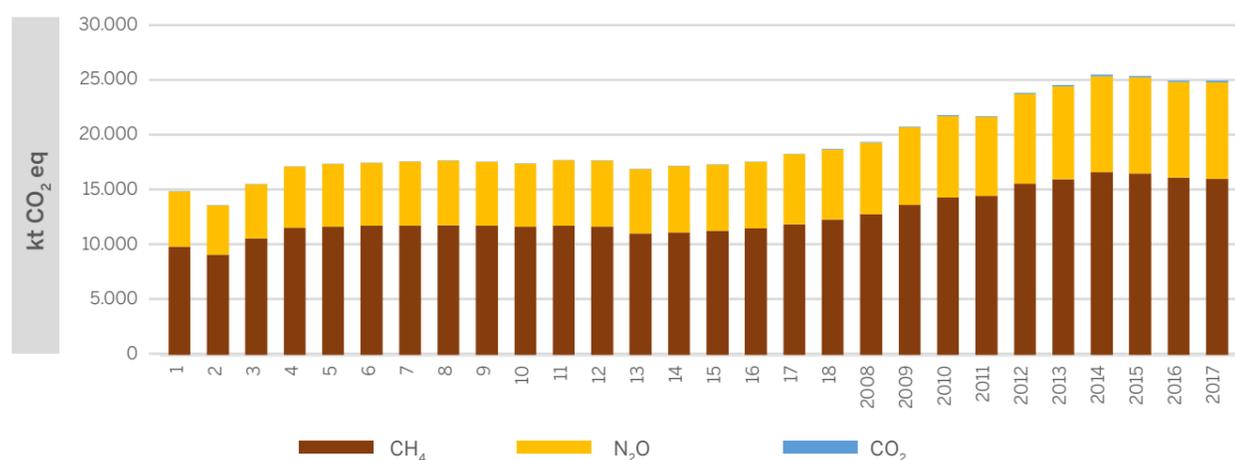
CAPÍTULO II - SECTOR AGRICULTURA Y GANADERÍA

**Tabla 2.27 Sector Agricultura y Ganadería: emisiones por cada GEI (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**

GEI	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
CO <sub>2</sub>	0,22	0,66	2,69	31,20	82,19	110,44	121,43	140,46
CH <sub>4</sub>	9.932,95	11.832,76	11.838,65	11.608,12	14.396,33	16.573,68	16.206,77	16.085,50
N <sub>2</sub> O	5.023,87	5.700,05	5.944,37	6.024,01	7.394,75	8.774,94	8.695,00	8.801,27
<b>Total</b>	<b>14.957,04</b>	<b>17.533,47</b>	<b>17.785,71</b>	<b>17.663,33</b>	<b>21.873,28</b>	<b>25.459,06</b>	<b>25.023,20</b>	<b>25.027,22</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.26 Sector Agricultura y Ganadería: emisiones por cada GEI (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017.**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**5.2. Fermentación entérica**

Abarca las emisiones de CH<sub>4</sub> que se producen en los herbívoros como subproducto de la fermentación entérica, proceso digestivo por el cual los microorganismos descomponen los carbohidratos en moléculas simples para la absorción en el flujo sanguíneo. La cantidad de metano que se libera depende del tipo de tracto digestivo, la edad y el peso del animal, así como de la calidad y la cantidad del alimento consumido.

En el contexto nacional, las especies consideradas corresponden a los principales rubros pecuarios del país que son: ganado vacuno, en el cual incluyen a las vacas lecheras y otros vacunos (vacas, vaquillas, novillos, toros, desmamantes macho y hembra, terneros y bueyes); ovinos; porcinos y otro ganado (búfalos, caprinos, equinos, mulas y asnos).

En 2017, las emisiones resultantes de la *fermentación entérica* contabilizaron 15.219,08 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 60,81 % del total de emisiones del sector. En este último año de la serie temporal, las emisiones se han incrementado 57,87 % con respecto a 1990 y han disminuido 3,17 % con respecto a 2015. El aumento desde 1990 es debido principalmente al aumento del hato de ganado vacuno y la disminución desde 2015 es debida principalmente a la baja del ganado vacuno ocurrida por el aumento de la capacidad de faena de los frigoríficos locales y la cada vez mayor demanda de carne paraguaya desde el exterior, así como también, por la baja tasa de procreo y por factores climáticos como sequía y helada que afectaron al país (Ganadería, 2017). Esta categoría posee el mayor porcentaje de contribución al total de emisiones de GEI del sector Agricultura y Ganadería, siendo el *ganado vacuno*, la subcategoría que presenta mayoría en el aporte del total de emisiones de GEI con 98,47 % (90,53 % de ese aporte corresponde a otros vacunos y 9,47 % a vacas lecheras). Le siguen *otro ganado* con 0,93 %, *ovinos* con 0,37 % y *porcinos* con 0,23 %. En la Tabla 2.28 y en la Figura 2.27 se observan el resumen de emisiones de GEI de la categoría de *fermentación entérica* por subcategorías, en el Anexo 7 se presentan los resultados para la serie completa.

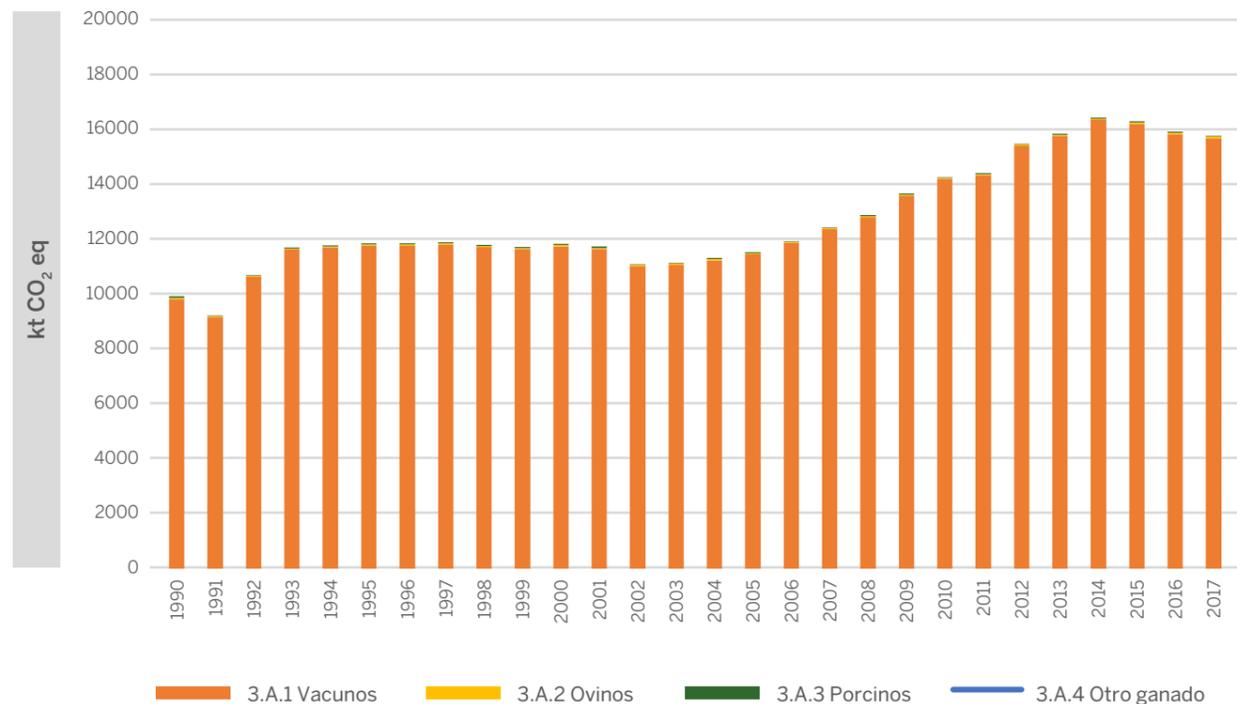
**Tabla 2.28 Fermentación entérica: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**

Categoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
3.A.1. Vacunos	9.383,36	11.259,65	11.224,33	10.941,37	13.570,00	15.492,95	15.119,82	14.985,90
3.A.1.a. Vacas lecheras	1.395,35	1.821,04	1.850,62	1.218,19	1.331,39	1.662,86	1.564,09	1.419,06
3.A.1.b. Otros vacunos	7.988,01	9.438,61	9.373,71	9.723,19	12.238,61	13.830,09	13.555,73	13.566,85
3.A.2. Ovinos	47,83	40,05	42,22	47,30	41,23	52,33	55,48	56,10
3.A.3. Porcinos	51,56	30,77	38,14	23,47	25,50	30,20	31,92	34,92
3.A.4. Otro ganado	157,69	162,15	164,04	154,42	137,02	142,45	142,70	142,15
3.A.4.a. Búfalos	6,36	7,51	7,46	7,74	6,98	13,07	13,02	13,38
3.A.4.d. Caprinos	15,56	12,87	12,91	13,59	13,99	15,49	15,98	15,17
3.A.4.e. Equinos	126,33	132,18	133,95	122,68	106,45	104,30	104,09	104,01
3.A.4.f. Mulas y asnos	9,45	9,60	9,72	10,42	9,60	9,59	9,61	9,59
<b>Total</b>	<b>9.640,44</b>	<b>11.492,62</b>	<b>11.468,73</b>	<b>11.166,57</b>	<b>13.773,76</b>	<b>15.717,94</b>	<b>15.349,92</b>	<b>15.219,08</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

CAPÍTULO II - SECTOR AGRICULTURA Y GANADERÍA

**Figura 2.27 Fermentación entérica:** total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**5.3. Gestión de estiércol**

Esta categoría abarca las emisiones de CH<sub>4</sub> y las emisiones directas e indirectas de N<sub>2</sub>O resultantes de la gestión del estiércol producidos durante el almacenamiento y el tratamiento del estiércol (bosta y orina) del ganado. El CH<sub>4</sub> es producido a partir de la descomposición de estiércol bajo condiciones anaeróbicas. El N<sub>2</sub>O es producido por la nitrificación y la desnitrificación del nitrógeno contenido en el estiércol y varían significativamente según los tipos de sistemas de gestión del estiércol utilizados. Las emisiones directas de N<sub>2</sub>O se encuentran en función del contenido de N en el estiércol, de la duración del almacenamiento y del tipo de tratamiento. Las emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O ocurren como una fracción de N que se volatiliza y luego se deposita en el suelo y como otra fracción que se lixivia del sistema en el suelo, están en función de la temperatura y la duración del almacenamiento.

En el contexto nacional, las especies consideradas corresponden a los principales rubros pecuarios del país cuyo estiércol se gestiona en alguno de los sistemas de gestión del estiércol definidos en el Cuadro 10.18 de las *Directrices del IPCC de 2006*. Estas especies son: *ganado vacuno*, en el cual incluyen a las vacas lecheras y otros vacunos (vacas, vaquillas, novillos, toros, desmamantes macho y hembra, terneros y bueyes); *ovinos*; *porcinos* y *otro ganado* (búfalos, caprinos, equinos, mulas y asnos y aves de corral). Asimismo, pudieron ser estimadas las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O de todos los procesos citados anteriormente, menos las emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O por lixiviación, debido a la falta de datos más específicos.

En 2017, las emisiones resultantes de la *gestión de estiércol* contabilizaron 388,42 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 1,55 % del total de emisiones del sector. En este último año de la serie temporal, las emisiones se han incrementado 41,14 % con respecto al año base y han disminuido 0,58 % con respecto al 2015. El aumento desde 1990 es debido principalmente al aumento del hato de ganado vacuno y la disminución desde 2015 es debida principalmente a la baja del ganado vacuno ocurrida por los motivos ya citados en la categoría de *fermentación entérica*. La mayor contribución al total de emisiones de GEI de esta categoría lo representa el *ganado vacuno* con 74,99 %, siendo otros vacunos quien aporta mayor porcentaje. Le siguen *porcinos* con 8,99 %, *emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O* con 8,56 %, *aves de corral* con 4,16 % y las demás subcategorías en menor porcentajes. En la Tabla 2.29 y en Figura 2.28 se observa el resumen de emisiones de GEI de *gestión de estiércol* por subcategorías. En el Anexo 7 se presentan los resultados para la serie completa.

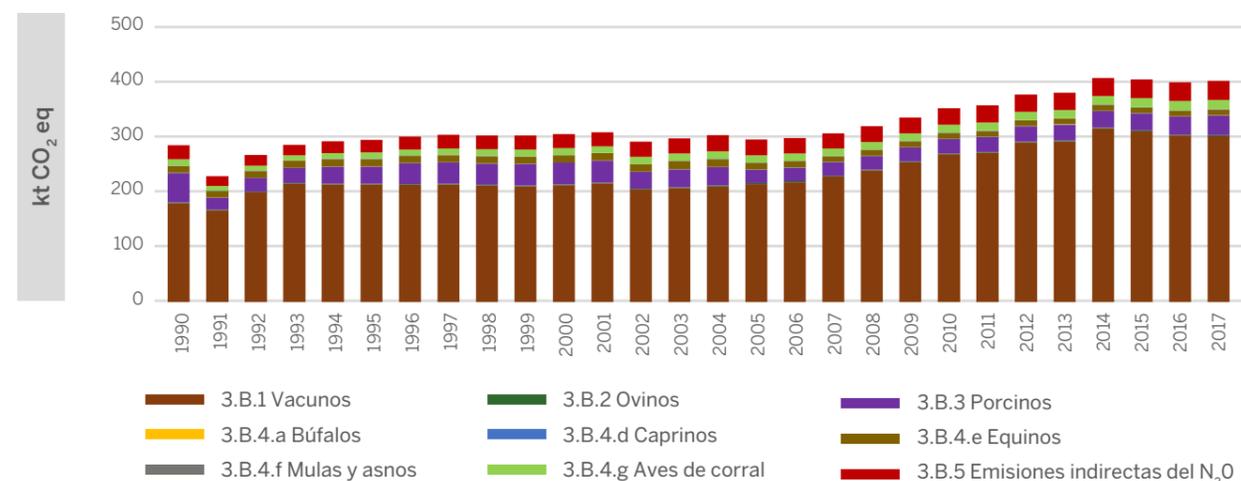
CAPÍTULO II - SECTOR AGRICULTURA Y GANADERÍA

**Tabla 2.29** Gestión del estiércol: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017

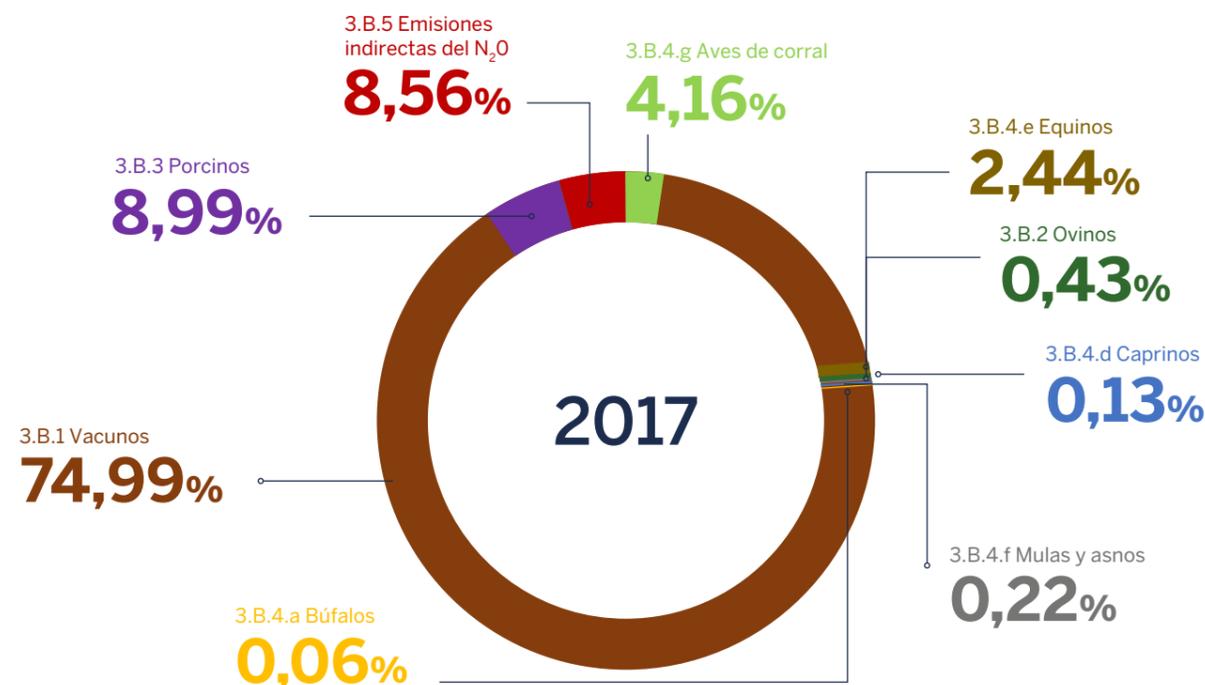
Categoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
3.B.1. Vacunos	173,49	206,36	205,27	207,37	259,42	299,60	292,07	291,28
3.B.1.a. Vacas lecheras	11,06	14,43	14,66	9,65	10,55	13,18	12,39	11,24
3.B.1.b. Otros vacunos	162,43	191,93	190,61	197,72	248,87	286,43	279,68	280,03
3.B.2. Ovinos	1,43	1,20	1,27	1,42	1,24	1,57	1,66	1,68
3.B.3. Porcinos	51,56	30,77	38,14	23,47	25,50	30,20	31,92	34,92
3.B.4. Otro ganado	24,30	24,05	25,41	25,66	25,19	26,86	27,16	27,28
3.B.4.a. Búfalos	0,12	0,14	0,14	0,14	0,13	0,24	0,24	0,24
3.B.4.d. Caprinos	0,53	0,44	0,44	0,46	0,48	0,53	0,54	0,52
3.B.4.e. Equinos	11,51	12,04	12,20	11,18	9,70	9,50	9,48	9,48
3.B.4.f. Mulas y asnos	0,85	0,86	0,88	0,94	0,86	0,86	0,87	0,86
3.B.4.g. Aves de corral	11,29	10,57	11,76	12,94	14,03	15,72	16,04	16,18
3.B.5. Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O	24,42	22,71	25,04	27,46	29,26	32,47	33,02	33,26
<b>Total</b>	<b>275,20</b>	<b>285,09</b>	<b>295,13</b>	<b>285,37</b>	<b>340,62</b>	<b>390,70</b>	<b>385,83</b>	<b>388,42</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.28** Gestión del estiércol: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017



**Figura 2.28** Gestión del estiércol: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**5.4.** Cultivo del arroz

Esta categoría abarca las emisiones de CH<sub>4</sub> producidas por descomposición anaeróbica de materia orgánica en arrozales que se liberan mediante el transporte a través de las plantas de arroz, dependen de la cantidad y la duración de los cultivos que se trate, de los regímenes hídricos previos al período de cultivo, y de los abonos orgánicos e inorgánicos del suelo en el transcurso de este, del tipo de suelo y la temperatura.

En el Paraguay existen cultivos de arroz secano (alimentadas a lluvia) y de riego (irrigadas, sin incorporación de sustratos orgánicos), siendo este último, el mayor producido con un importante crecimiento en los últimos años de la serie temporal.

En 2017, las emisiones resultantes de *cultivo de arroz* contabilizaron 518,38 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 2,07 % del total de emisiones del sector. En este último año de la serie temporal, las emisiones se han incrementado 1.007,1 % con respecto a 1990 y han aumentado 2,57 % con respecto a 2015. El principal motivo del importante aumento desde 1990 es debido al aumento de superficies destinadas al cultivo del arroz con riego a través de los años, impulsado por grandes productores que incorporaron tecnología de punta con riego artificial logrando que la calidad del producto sea cada vez mejor y compita en el mercado internacional (USAID, 2010). La mayor contribución al total de emisiones de GEI de esta categoría representa *irrigadas* con 99,63 %, y por consiguiente *alimentadas a lluvia* con 0,37 %. En la Tabla 2.30 y en Figura 2.29 se observa el resumen de emisiones de GEI de cultivo de arroz por subcategorías. En el Anexo 7 se presentan los resultados para la serie completa.

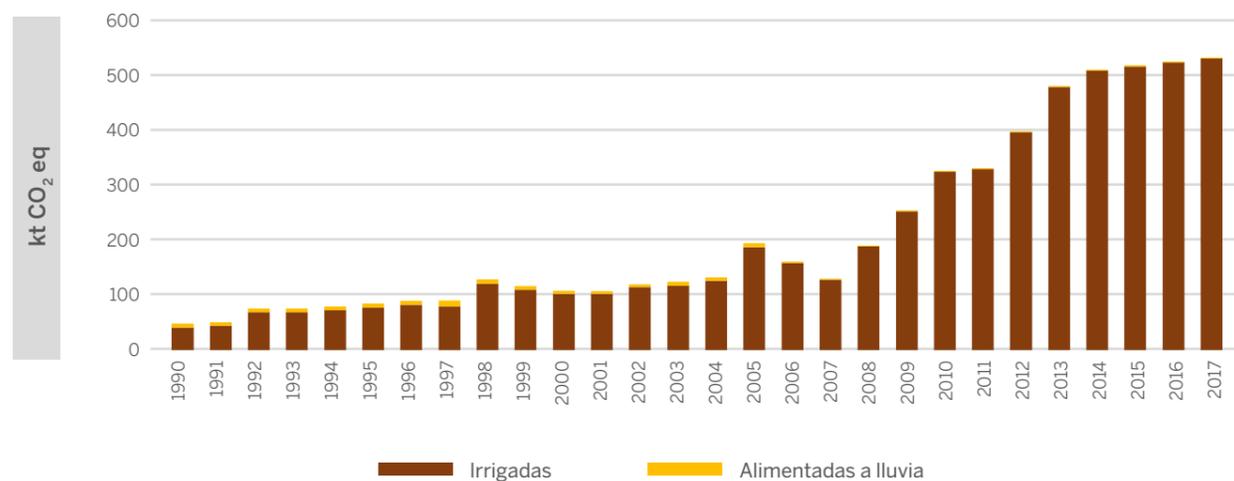
**CAPÍTULO II - SECTOR AGRICULTURA Y GANADERÍA**

**Tabla 2.30 Cultivo de arroz: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**

GEI	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
3.C.1. Irrigadas	40,04	75,61	99,90	182,53	315,66	502,58	509,18	516,46
3.C.2. Alimentadas a lluvia	6,78	7,06	5,27	6,87	1,83	1,92	1,92	1,92
<b>Total</b>	<b>46,82</b>	<b>82,67</b>	<b>105,16</b>	<b>189,40</b>	<b>317,49</b>	<b>504,51</b>	<b>511,11</b>	<b>518,38</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.29 Cultivo de arroz: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**5.5. Suelos agrícolas**

Esta categoría abarca las emisiones directas e indirectas de N<sub>2</sub>O producidas por agregados de N inducidos por el hombre o por cambios en el uso de la tierra o en las prácticas de gestión que mineralicen el N orgánico del suelo.

Las emisiones directas de N<sub>2</sub>O son aquellas producidas por el incremento del N disponible, que aumenta las tasas de nitrificación y desnitrificación. Las emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O se producen a través de dos vías indirectas: (i) a partir de la volatilización de NH<sub>3</sub> y NO<sub>x</sub> de suelos gestionados y (ii) después de la lixiviación y el escurrimiento del N, principalmente como NO<sub>3</sub><sup>-</sup> de suelos gestionados.

En el contexto nacional, las fuentes de N consideradas para estimar las emisiones de N<sub>2</sub>O de suelos gestionados son: fertilizantes inorgánicos (sintéticos), fertilizantes orgánicos, orina y estiércol depositado por animales en pastoreo y residuos de cosechas. Los cultivos de suelos orgánicos (histosoles) no ocurren en el país. Las emisiones producto de la mineralización de la materia orgánica del suelo no se estiman por falta de datos.

En 2017, las emisiones resultantes de *suelos agrícolas* contabilizaron 8.760,89 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 35,01 % del total de emisiones del sector. En este último año de la serie temporal, las emisiones se han incrementado 75,42 % con respecto a 1990 y han aumentado 0,29 % con respecto a 2015. El principal motivo del aumento desde 1990 es debido al incremento del hato de ganado vacuno en el país aportando mayor depósito de N en los suelos por los animales en pastoreo, y la disminución de emisiones por la baja de la población del ganado vacuno ocurrido desde 2015 ha sido compensada principalmente con el aumento del uso de fertilizantes inorgánicos. Esta categoría es la segunda que representa una eminente contribución al total de emisiones de GEI del sector Agricultura y Ganadería, siendo emisiones directas de N<sub>2</sub>O de suelos agrícolas la subcategoría con mayor aporte, teniendo a la fuente de orina y estiércol depositado por animales de pastoreo como la principal. En la Tabla 2.31 y en Figura 2.30 se observa el resumen de emisiones de GEI de *suelos agrícolas* por subcategorías. En el Anexo 7 se presentan los resultados para la serie completa.

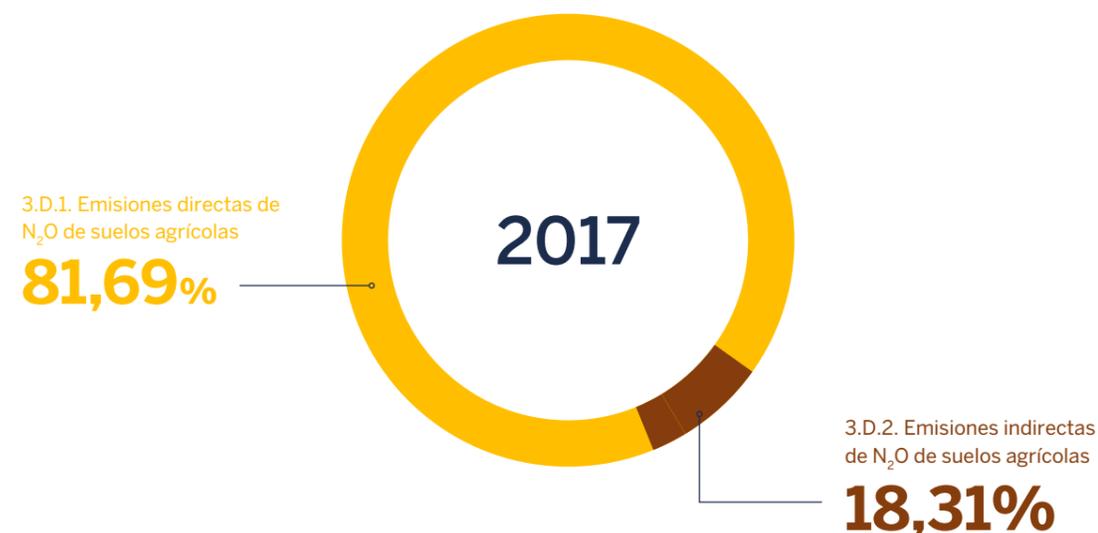
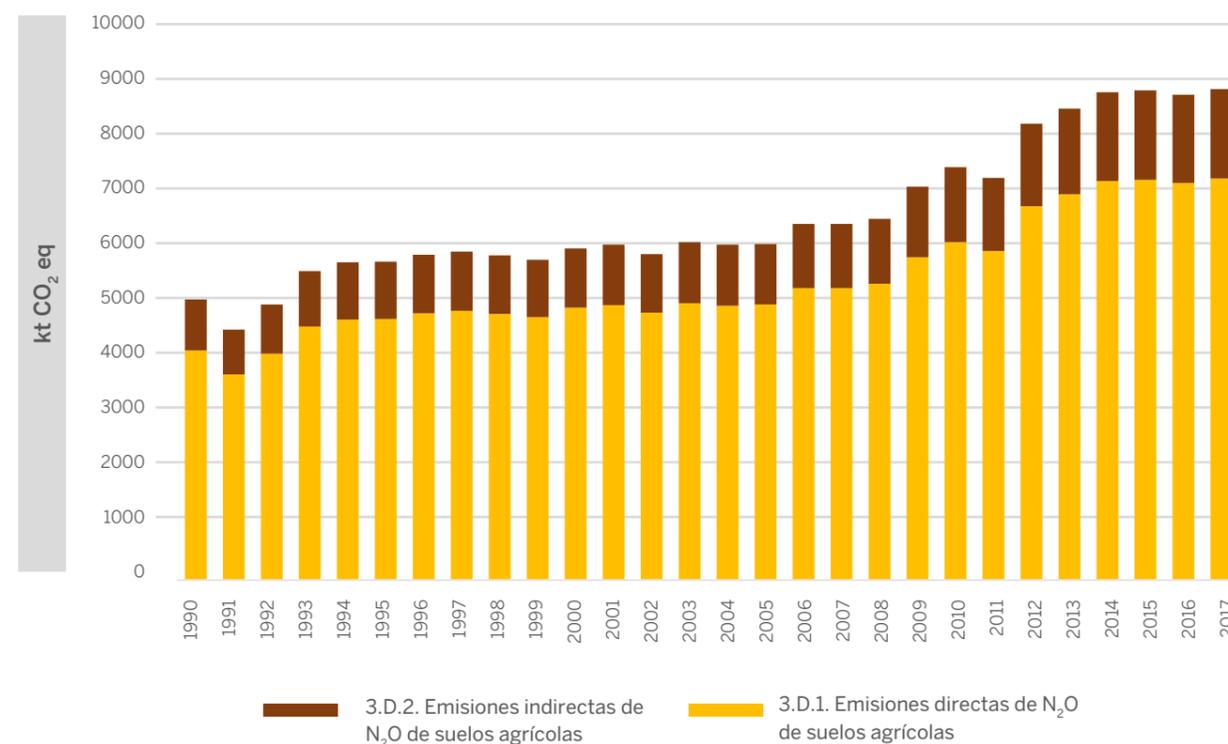
**CAPÍTULO II - SECTOR AGRICULTURA Y GANADERÍA**

**Tabla 2.31 Suelos agrícolas: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**

Categoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
3.D.1. Emisiones directas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	4.091,61	4.650,68	4.846,71	4.907,49	6.027,27	7.141,39	7.076,34	7.156,50
3.D.1.a. Fertilizantes inorgánicos	0,01	0,03	10,99	12,24	110,19	292,79	268,40	344,62
3.D.1.b. Fertilizantes orgánicos	20,40	19,09	21,00	22,95	24,53	27,25	27,68	27,87
3.D.1.c. Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo	3.596,96	4.070,75	4.111,69	3.930,11	4.799,05	5.509,21	5.426,05	5.411,29
3.D.1.d. Residuos de cosechas	474,24	560,81	703,03	942,19	1.093,50	1.312,13	1.354,21	1.372,70
3.D.2. Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	902,75	1.021,74	1.067,28	1.083,30	1.331,95	1.594,09	1.578,56	1.604,40
3.D.2.a. Deposición atmosférica	374,61	421,44	427,23	409,38	505,18	595,73	585,26	591,42
3.D.2.b. Lixiviación y escurrimiento	528,14	600,30	640,05	673,92	826,77	998,36	993,31	1.012,98
<b>Total</b>	<b>4.994,36</b>	<b>5.672,42</b>	<b>5.913,99</b>	<b>5.990,79</b>	<b>7.359,22</b>	<b>8.735,48</b>	<b>8.654,91</b>	<b>8.760,89</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.30 Suelos agrícolas: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II - SECTOR AGRICULTURA Y GANADERÍA**

**5.6. Encalado**

Esta categoría incluye las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por el encalado, que consiste en la adición de agregados de carbonatos a los suelos (p. ej. caliza o dolomita) para reducir la acidez y mejorar el crecimiento de los cultivos en sistemas gestionados, en particular en tierras agrícolas y bosques gestionados.

En el contexto nacional, se utilizaron datos anuales de importación de dolomita en el rubro agrícola ya que no se cuentan con datos acerca de la cantidad anual de cal agrícola que se producen en el país ni que se aplican a los suelos. Las emisiones generadas por el uso de cal en los campos agrícolas, específicamente de caliza no se estimaron debido a la falta de datos.

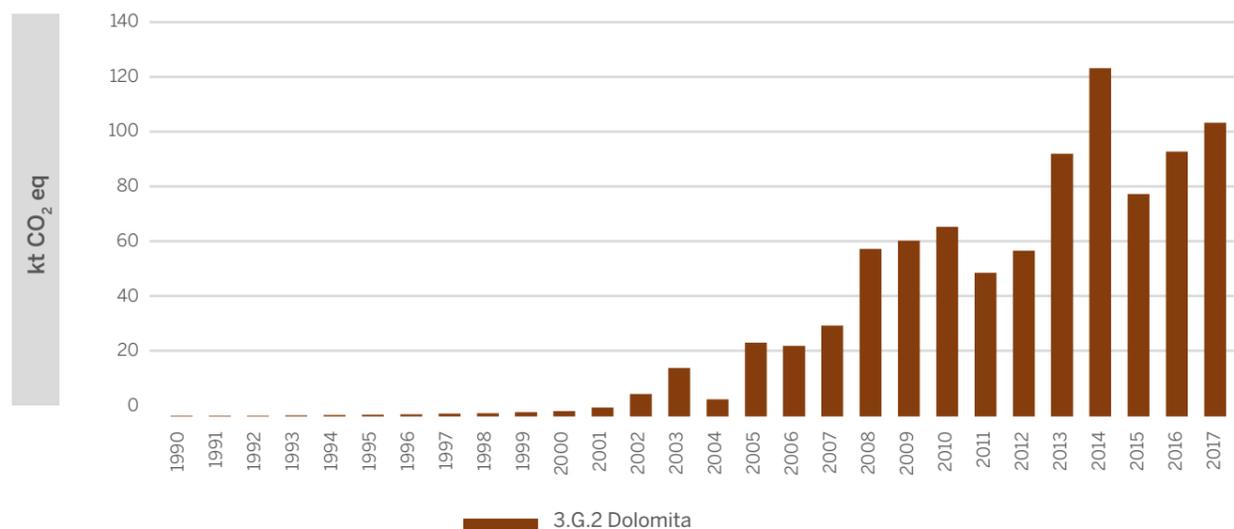
En 2017, las emisiones resultantes de *encalado* contabilizaron 104,22 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 0,42 % del total de emisiones del sector. En este último año de la serie temporal, las emisiones se han incrementado 52.291,2 % con respecto a 1990 y han aumentado 31,98 % con respecto a 2015. El principal motivo del importante incremento desde 1990 se vincula con el aumento de la superficie destinada a cultivos agrícolas (soja, trigo y pastos para la producción ganadera) en la región oriental del país que presenta mayormente suelos más susceptibles a una fuerte acidificación, por lo tanto, necesitan mayor volumen de cal agrícola (FAO, 2013). En la Tabla 2.32 y en Figura 2.31 se observa el resumen de emisiones de GEI de *encalado*. En el Anexo 7 se presentan los resultados para la serie completa.

**Tabla 2.32 Encalado: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**

Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
3.G.2. Dolomita	0,20	0,61	1,86	26,25	67,31	78,97	94,01	104,22
<b>Total</b>	<b>0,20</b>	<b>0,61</b>	<b>1,86</b>	<b>26,25</b>	<b>67,31</b>	<b>78,97</b>	<b>94,01</b>	<b>104,22</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.31 Encalado: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**5.7. Aplicación de urea**

Esta categoría incluye las emisiones de CO<sub>2</sub> producidas por la aplicación de agregados de urea a los suelos como fertilizante.

En el contexto nacional, del mismo modo que para *encalado* se utilizaron datos anuales de importación en el rubro agrícola ya que no se cuentan con datos acerca de la cantidad anual de urea que se producen en el país ni que se aplican a los suelos.

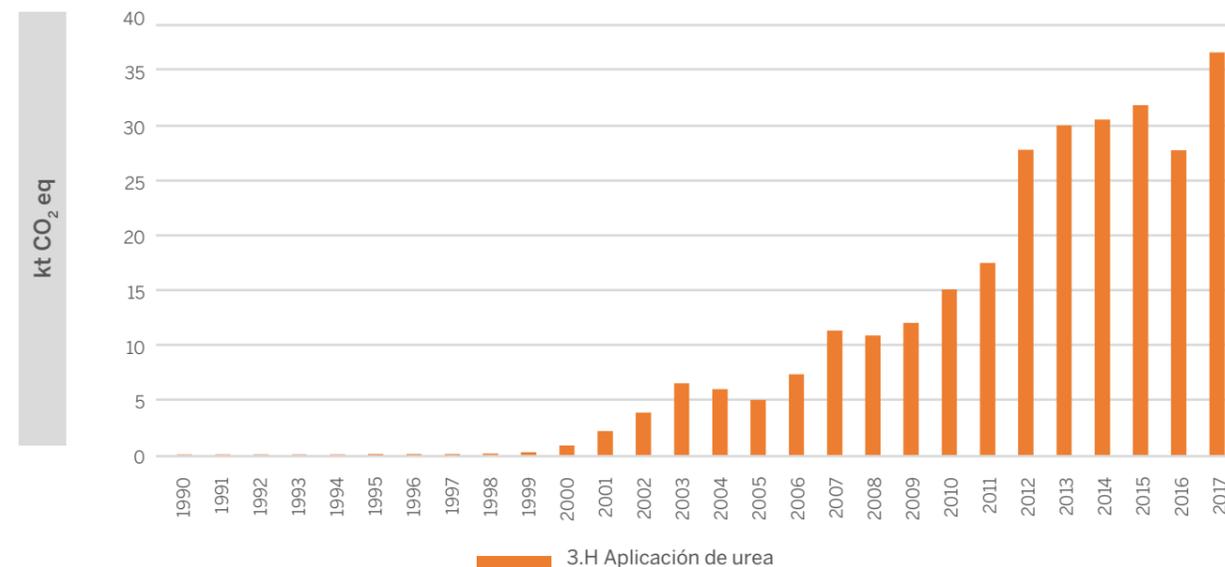
En 2017, las emisiones resultantes de *aplicación de urea* contabilizaron 36,23 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 0,14 % del total de emisiones del sector. En este último año de la serie temporal, las emisiones se han incrementado exponencialmente 206.588,8 % con respecto a 1990 y han aumentado 15,12 % con respecto al 2015. Al igual que en la categoría de encalado, el principal motivo del incremento desde 1990 se vincula con el aumento de la superficie destinada a cultivos agrícolas (soja, trigo, maíz, arroz y pastos para la producción ganadera) en el país, ya que estos cultivos necesitan mayor volumen de fertilizantes como la urea en la etapa inicial de recuperación de los suelos (Carreres, 2018). En la Tabla 2.33 y en la Figura 2.32 se observa el resumen de emisiones de GEI de *aplicación de urea*. En el Anexo 7 se presentan los resultados para la serie completa.

**Tabla 2.33 Aplicación de urea: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**

Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Aplicación de urea	0,02	0,05	0,83	4,95	14,88	31,47	27,42	36,23
<b>Total</b>	<b>0,02</b>	<b>0,05</b>	<b>0,83</b>	<b>4,95</b>	<b>14,88</b>	<b>31,47</b>	<b>27,42</b>	<b>36,23</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.32 Aplicación de urea: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de inventarios del MADES.

A wide-angle landscape photograph showing a vast agricultural field. The foreground is dominated by a golden-brown field, likely a crop like corn or wheat, with visible rows. In the middle ground, there's a transition to a greener field, possibly a different crop or a forest edge. The background features a dark, dense line of trees under a bright blue sky filled with large, fluffy white clouds. The overall scene is bright and clear, suggesting a sunny day.

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

CAPÍTULO II - SECTOR USO DE LA TIERRA, CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA

## 6. Sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura

### 6.1. Panorama general del sector

El sector UTCUTS contabiliza las emisiones y absorciones de GEI asociadas a las actividades del uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura en tierras gestionadas. Incluye los cambios en las existencias de carbono producidos en los depósitos (biomasa, materia orgánica muerta y suelos), divididas en cada una de las subcategorías de uso de la tierra: tierras que permanecen como tales y tierras convertidas en otros usos. Las categorías incluidas en el INGEI de Paraguay son:

**4.A.** Tierras Forestales;

**4.B.** Tierras de Cultivo;

**4.C.** Pastizales;

**4.D.** Humedales;

**4.E.** Asentamientos;

**4.F.** Otras Tierras.

Es la primera vez que se estiman en Paraguay las categorías de Pastizales, Humedales y Asentamientos.

En el contexto nacional, se asume que todas las tierras son gestionadas; se incluye la estimación de CO<sub>2</sub> en los depósitos de carbono de biomasa, materia orgánica muerta y suelos, ya que se asume que para el país todos los suelos son minerales (MADES/PNUD/FMAM.2018). Se evidencia la existencia de productos maderables y las existencias de pérdidas por perturbaciones (incendios), sin embargo, debido a la falta de información no pudo ser estimada la totalidad de los depósitos de carbono para cada una de las categorías incluidas en el INGEI, ni la categoría de productos de madera recolectada. Los depósitos estimados se encuentran detallados en las secciones correspondientes. Las pérdidas por perturbaciones (incendios) no pudieron ser estimadas por la falta de ajustes metodológicos entre datos de actividad y parámetros debido a la falta de tiempo por la pandemia del COVID-19. Estos puntos podrían sobreestimar las absorciones de las existencias en crecimiento o subestimar las emisiones resultantes.

En Paraguay, las emisiones de GEI del sector UTCUTS provienen principalmente de *tierras convertidas a tierras de cultivo*, específicamente de *tierras forestales convertidas a tierras de cultivo* (cultivos agrícolas y actividades ganaderas), y de *tierras convertidas a pastizales*, específicamente *tierras forestales a pastizales* (actividades ganaderas). Mientras que las absorciones de GEI provienen de *tierras forestales* debidas al incremento de la biomasa de los bosques nativos y a las plantaciones forestales, de *tierras de cultivo* debidas a los cultivos leñosos y a las prácticas de suelo (sistema de siembra directa), y a los *pastizales*.

El sector UTCUTS representó el 29,11 % del balance nacional de GEI en 2017, correspondiente a 14.510,98 kt CO<sub>2</sub> eq, disminuyendo en un 54,24 % desde 1990 y en un 65,12 % desde 2015. A nivel de categorías, *tierras forestales*, *tierras de cultivo* y *pastizales* son las que más contribuyen al balance de GEI del sector, siendo la categoría de *tierras forestales* la única reportada como sumidero neto que disminuyó en un 8,53 % desde 1990. Por otro lado, la categoría de *tierras de cultivo* disminuyó en un 72,09 % y la categoría de *pastizales* aumentó 165,63 % desde 1990, las mismas contribuyen en mayor medida a las emisiones netas totales. En la Tabla 2.34 y en la Figura 2.33 se presentan el resumen del reporte inventariado por categorías y en el Anexo 7 se presentan los resultados de la serie completa.

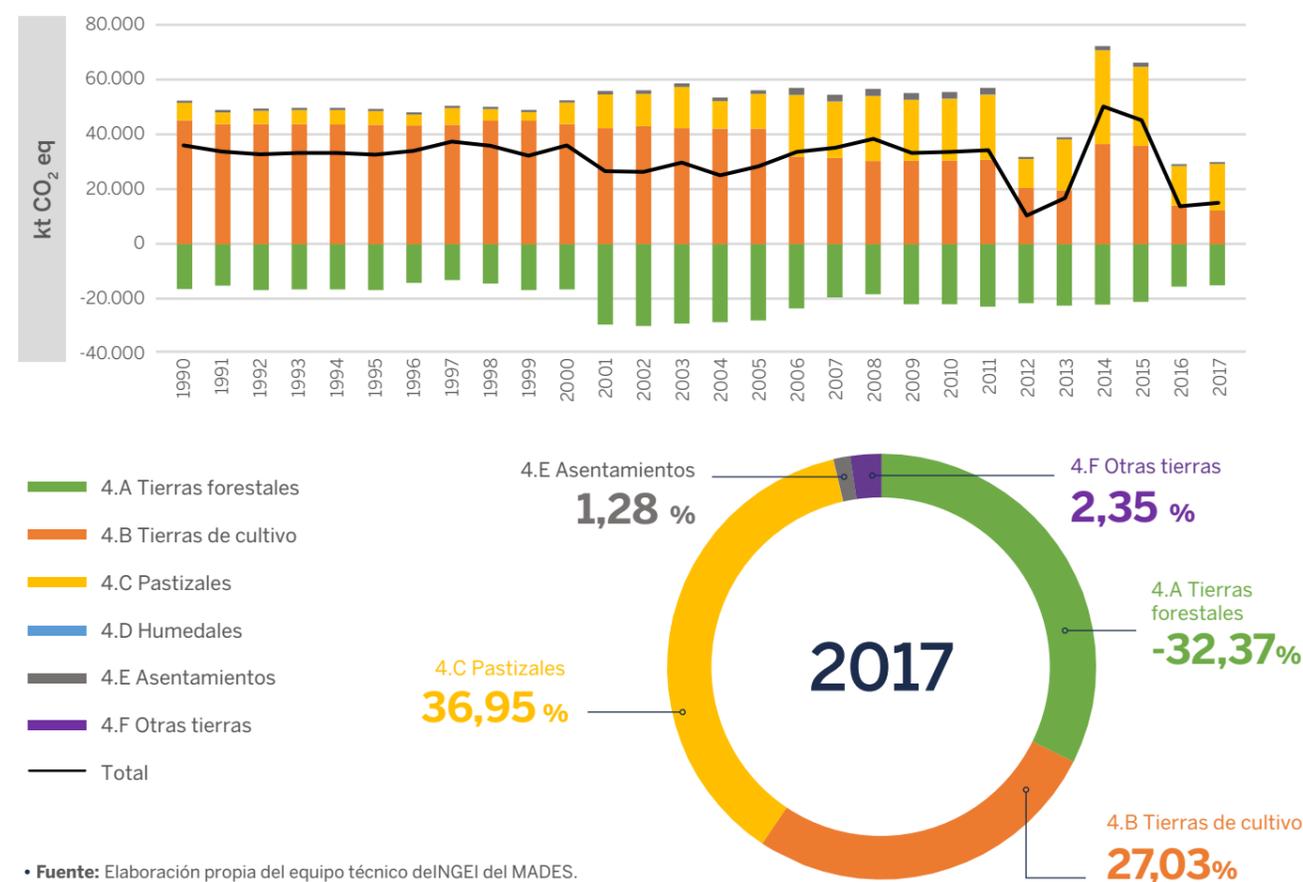
**Tabla 2.34 Sector UTCUTS: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**

Categoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
4.A. Tierras forestales	-14.564,67	-14.965,14	-14.677,46	-24.834,99	-19.541,88	-18.732,39	-13.835,23	-13.322,95
4.B. Tierras de cultivo	39.854,52	39.038,37	39.255,66	37.775,33	27.351,82	32.122,74	12.630,93	11.124,31
4.C. Pastizales	5.725,54	4.534,30	7.109,97	11.392,46	20.192,37	25.899,53	13.008,96	15.208,78
4.D. Humedales	2,15	2,15	2,15	3,32	43,07	NO	6,59	6,59
4.E. Asentamientos	692,06	692,06	692,06	1.120,94	2.172,81	1.315,42	527,53	527,53
4.F. Otras tierras	NO	NO	NO	NO	NO	998,55	966,71	966,71
<b>Total</b>	<b>31.709,61</b>	<b>29.301,74</b>	<b>32.382,39</b>	<b>25.457,07</b>	<b>30.218,19</b>	<b>41.603,85</b>	<b>13.305,50</b>	<b>14.510,98</b>

• **Observación:** los valores presentados para las categorías de tierras forestales, tierras de cultivo y pastizales, ya corresponden al balance entre emisiones y absorciones de la categoría.

• **Fuente:** Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.33 Sector UTCUTS: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



• **Fuente:** Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

## CAPÍTULO II - SECTOR USO DE LA TIERRA, CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA

### 6.2. Definiciones de uso de la tierra y los sistemas de clasificación utilizados

A los efectos de este INGEI, Paraguay utiliza las definiciones que se presentan a continuación:

**Tierras gestionadas:** es aquella en la que ha habido intervención humana y donde se han aplicado prácticas para la realización de actividades de producción, ecológicas o sociales.

**Tierras forestales:** esta categoría incluye a los bosques nativos, bosques protectores de cauces hídricos, reforestaciones que no son con fines comerciales y plantaciones con fines comerciales. El bosque nativo se define como un ecosistema natural con diversidad biológica, intervenido o no, regenerado o restaurado por sucesión natural o técnicas forestales de enriquecimiento con especies nativas, que produce bienes, provee servicios ambientales y sociales, cuya superficie mínima es de 1 ha, con una altura de los árboles igual o mayor a 3 m en la Región Occidental e igual o mayor a 5 m en la Región Oriental, y que alcance con una cobertura mínima de copas en su estado natural del 10 % en la Región Occidental y 30 % para la Región Oriental. También se incluyen las palmas y bambúes nativos (tacuaras) que alcancen los parámetros señalados.

**Tierras de cultivo:** comprende la vegetación de áreas cultivadas, destinadas a actividades agrícolas (cultivos anuales y perennes) y a actividades ganaderas (pasturas implantadas que no pudieron ser diferenciadas de las tierras de cultivo).

**Pastizales:** se considera toda el área cubierta por pastizales naturales, tierras de pastoreo y las pasturas implantadas (que pudieron ser diferenciadas de las tierras de cultivo).

**Humedales:** incluye la tierra que está cubierta o saturada de agua durante todo el año o durante parte de este y que no está dentro de las categorías de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales o asentamientos.

**Asentamientos:** abarca toda la tierra desarrollada, incluidas las infraestructuras de transporte y los asentamientos humanos.

**Otras tierras:** se considera a todas aquellas zonas de suelo desnudo o rocas, como canteras o cerros sin vegetación.

**Bosque Húmedo de la Región Oriental (BHRO):** comprende a los bosques altos nativos de la Región Oriental del Paraguay clasificado como bosque higrofitico subtropical (Hueck, 1978), como bosque húmedo templado cálido por Holdridge (1969) y Selva del Alto Paraná por Tortorelli (1966), con alturas que pueden llegar hasta 30-40 m y cuya estructura tiene tres estratos verticales y un sotobosque, considerado como el de mayor biodiversidad del país. Los suelos son bien drenados y predominantemente derivados de basalto y areniscas.

**Bosque Subhúmedo del Cerrado (BSHC):** comprende a los bosques nativos del cerrado de Concepción, cuya estructura tiene dos estratos verticales y un sotobosque con predominancia de gramíneas. Las comunidades naturales están constituidas por bosques en galería, cuevas, bosques semicaducifolios medios y bajos, cerrados, sabanas arboladas y acantilados. Los suelos son predominantemente derivados de granito y de calcáreos.

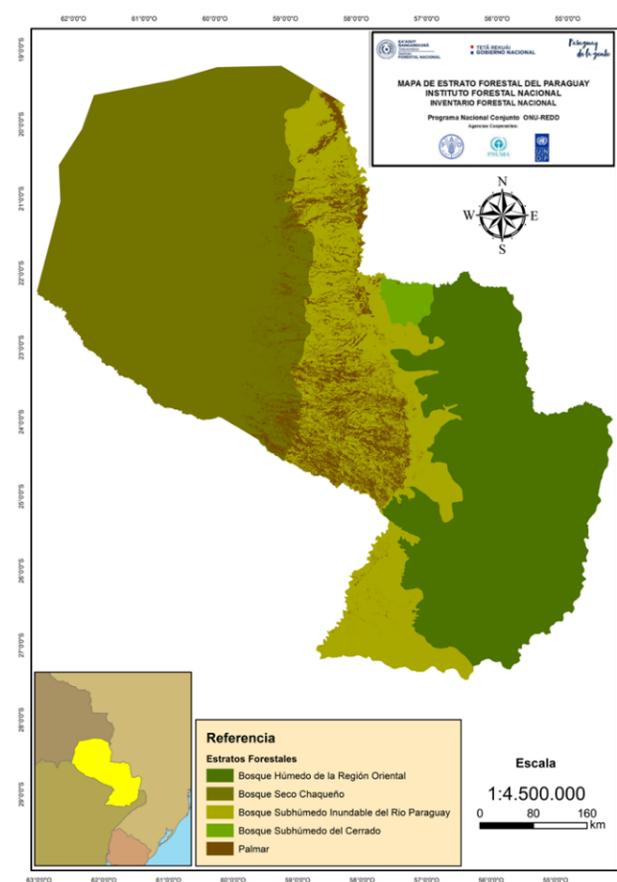
**Bosque Subhúmedo Inundable del Río Paraguay (BSHIRP):** comprende a los bosques en isletas, bosques asociados con palmares de toda la planicie del Río Paraguay. Las comunidades naturales están constituidas por bosques en galería, sabanas palmares, bosques semicaducifolios medios y bajos. Los suelos son predominantemente derivados de sedimentos marinos y sedimentos aluviales, generalmente inundados o mal drenados a imperfectamente drenados.

**Bosque Seco Chaqueño (BSCH):** comprende a los bosques abiertos del Chaco Central hasta la frontera de Bolivia. Las principales comunidades naturales la conforman el bosque semicaducifolio xerofítico, los paleocauces con sabanas arboladas de espartillo y los cerrados. Los suelos son derivados predominantemente de sedimentos eólicos (Loess).

**Bosque de Palmar (BP):** comprende a los bosques dominados por palmares distribuidos en toda la planicie inundable de la cuenca del Río Paraguay, con diferentes densidades y grado de perturbación. La especie de palma dominante es Copernicia alba.

Estas definiciones fueron consensuadas teniendo en cuenta lo establecido en IPCC (2006), MADES (2019), INFONA (2021) y SEAM (2015). En la Figura 2.34 se presenta el Mapa de Estratos de Bosque del Inventario Forestal Nacional.

Figura 2.34 Mapa de Estratos de Bosque del Inventario Forestal Nacional



•Fuente: INFONA.

### 6.3. Métodos utilizados para la representación de las tierras

Teniendo en cuenta el contenido de información, tipos de recopilación y atributos, el procedimiento de estimación de superficies corresponde a la combinación de métodos 1 y 3 de representación de las tierras incluidas en las *Directrices del IPCC de 2006*.

#### Método 1: Superficie total de uso de la tierra donde no existen datos de las conversiones entre los usos de la tierra.

No se conoce la ubicación exacta o el patrón de usos de la tierra dentro de la unidad espacial y, pueden provenir de datos tabulares ya que es probable que los conjuntos de datos hayan sido elaborados con otros fines, tales como de estadísticas agrícolas o de silvicultura. Las informaciones tabulares obtenidas de las instituciones claves del sector enmarcadas en este método es, por ejemplo, el de cultivos perennes y leñosos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). Por tanto, la subcategoría estimada según este método corresponde al de *tierras de cultivo que permanecen como tales*.

#### Método 3: Datos y conversión del uso de la tierra explícitos en el espacio.

Se caracteriza por las observaciones explícitas en el espacio de las categorías de uso de la tierra y de las conversiones del uso de la tierra, empleando mapas que se obtienen de imágenes por detección remota. Las informaciones de superficies, a nivel país, fueron obtenidas de los Mapas de Cobertura Forestal y Cambio de Uso de la Tierra por categorías del IPCC desarrollados por el INFONA para los períodos de 2000-2005-2011, 2011-2013-2015 y 2015-2017-2019.

Las informaciones de superficies para cada categoría, a nivel país, se desarrollaron a partir de los Mapas de Cobertura Forestal y Cambio de Uso de la Tierra por categorías del IPCC correspondientes a las series temporales: 2000-2005-2011, 2011-2013-2015 y 2015-2017-2019, generados por el INFONA.

**CAPÍTULO II - SECTOR USO DE LA TIERRA, CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA**

Las matrices de uso de la tierra y cambio de uso de la tierra generadas para el presente inventario se realizaron a partir de las informaciones resultantes de la evaluación de exactitud temática (EET) de los mapas mencionados en el párrafo anterior, quienes están distribuidos según los estratos: Bosque Seco Chaqueño (BCSCH), Bosque Subhúmedo del Cerrado (BSHC), Bosque Subhúmedo Inundable del Río Paraguay (BSHIRP), Bosque Húmedo de la Región Oriental (BHRO), Palmar y Plantaciones Forestales. Para 1990-2000 se utilizaron informaciones de cobertura forestal del artículo científico *Assesment of Paraguay's forest cover change using Landsat observations* elaborado por Huang et al. (2009) junto con técnicas de empalme, como interpolaciones para formar la serie completa.

En la Tabla 2.35 se presenta un resumen de las fuentes de información de las superficies para cada categoría estimada.

**Tabla 2.35 Sector UTCUTS: resumen de fuentes de información de las superficies para las estimaciones**

Categoría	Subcategoría	Fuentes de información
Tierras forestales	Tierras forestales que permanecen como tales	Huang et al. (2009) y INFONA (2021) Plantaciones forestales de INFONA
	Tierras convertidas a tierras forestales	Plantaciones forestales de INFONA y PAYCO
Tierras de cultivo	Tierras de cultivo que permanecen como tales	Cultivos perennes leñosos del MAG Cultivos anuales del MAG
	Tierras convertidas a tierras de cultivo	Huang et al. (2009) y INFONA (2021)
Pastizales	Pastizales que permanecen como tales	Huang et al. (2009) y INFONA (2021)
	Tierras forestales convertidas a pastizales	Huang et al. (2009) y INFONA (2021)
Humedales	Tierras forestales convertidas a humedales	Huang et al. (2009) y INFONA (2021)
Asentamientos	Tierras forestales convertidas a asentamientos	Huang et al. (2009) y INFONA (2021)
Otras tierras	Tierras forestales convertidas a otras tierras	Huang et al. (2009) y INFONA (2021)

•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**6.4. Tierras forestales**

En esta categoría se estiman las emisiones y absorciones de GEI, debidas a cambios en la biomasa, materia orgánica muerta y en el carbono orgánico del suelo divididas en las subcategorías de *tierras forestales que permanecen como tales* y *tierras convertidas a tierras forestales*.

En el contexto nacional, esta categoría incluye las emisiones y absorciones de las subcategorías mencionadas en el párrafo anterior y solo se incluye el depósito de biomasa.

En 2017, el balance de GEI contabilizó -13.322,95 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 32,37 % del total de emisiones del sector, manteniendo su condición de sumidero en toda la serie temporal, disminuyendo en un 8,53 % desde 1990 y en un 28,88 % desde 2015. Las absorciones de la subcategoría *tierras forestales que permanecen como tales* han disminuido en un 56,00 % con respecto al año base y en un 50,89 % con respecto a 2015, posiblemente debido al desmonte y al aumento de la extracción de madera para combustible, mientras que para la subcategoría *tierras convertidas en tierras forestales*, el balance ha incrementado su tendencia a la absorción neta en un 854,55 % con respecto al año base y en un 13,90 % con respecto a 2015.

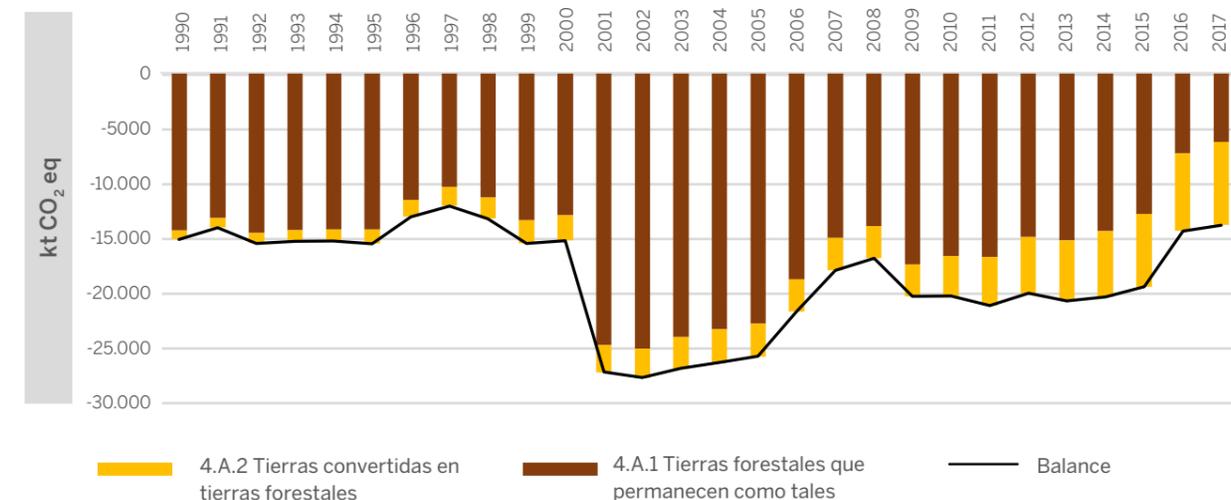
El significativo aumento de las absorciones netas fue debido a que el área reforestada ascendió a 94.109,8 ha en 2017 con respecto a los inicios de la serie temporal. Respecto a las emisiones y absorciones de GEI en términos absolutos por subcategoría, el 54,41 % corresponde a *tierras de cultivo convertidas en tierras forestales*, y el 45,59 % a *tierras forestales que permanecen como tales*. En la Tabla 2.36 y en la Figura 2.35 se observa el resumen del balance de CO<sub>2</sub> de *tierras forestales*. En el Anexo 7 se presentan los resultados para la serie completa.

**Tabla 2.36 Tierras forestales: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub>), serie 1990-2017**

Categoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
4.A.1. Tierras forestales que permanecen como tales	-13.805,31	-13.721,58	-12.481,78	-21.953,61	-16.052,36	-12.368,30	-7.082,32	-6.074,44
4.A.2. Tierras convertidas en tierras forestales	-759,36	-1.243,56	-2.195,68	-2.881,37	-3.489,52	-6.364,09	-6.752,90	-7.248,51
<b>Total</b>	<b>-14.564,67</b>	<b>-14.965,14</b>	<b>-14.677,46</b>	<b>-24.834,99</b>	<b>-19.541,88</b>	<b>-18.732,39</b>	<b>-13.835,23</b>	<b>-13.322,95</b>

•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

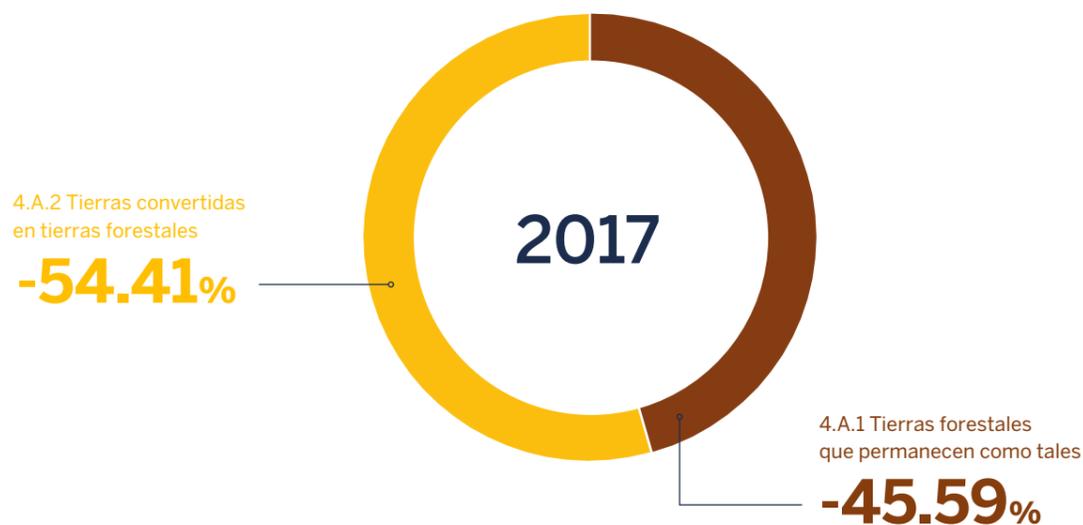
**Figura 2.35 Tierras forestales: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

CAPÍTULO II - SECTOR USO DE LA TIERRA, CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA

**Figura 2.35 Tierras forestales:** total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**6.5. Tierras de cultivo**

Esta categoría incluye las emisiones y absorciones de CO<sub>2</sub> generadas en terrenos arables y laborables, en los que la estructura de la vegetación está por debajo de los umbrales utilizados para las tierras forestales y no se espera que los excedan en el futuro. Se encuentran divididas en las subcategorías de tierras de cultivo que permanecen como tales y tierras convertidas a tierras de cultivo.

En Paraguay, desde 1990 se realiza el sistema de siembra directa, también conocido como labranza cero sobre rastrojo. Este tipo de gestión se realiza en los cultivos permanentes de soja, trigo, girasol, maíz, canola. A partir de esa información se obtuvo el cambio en las existencias de carbono del depósito de suelos minerales.

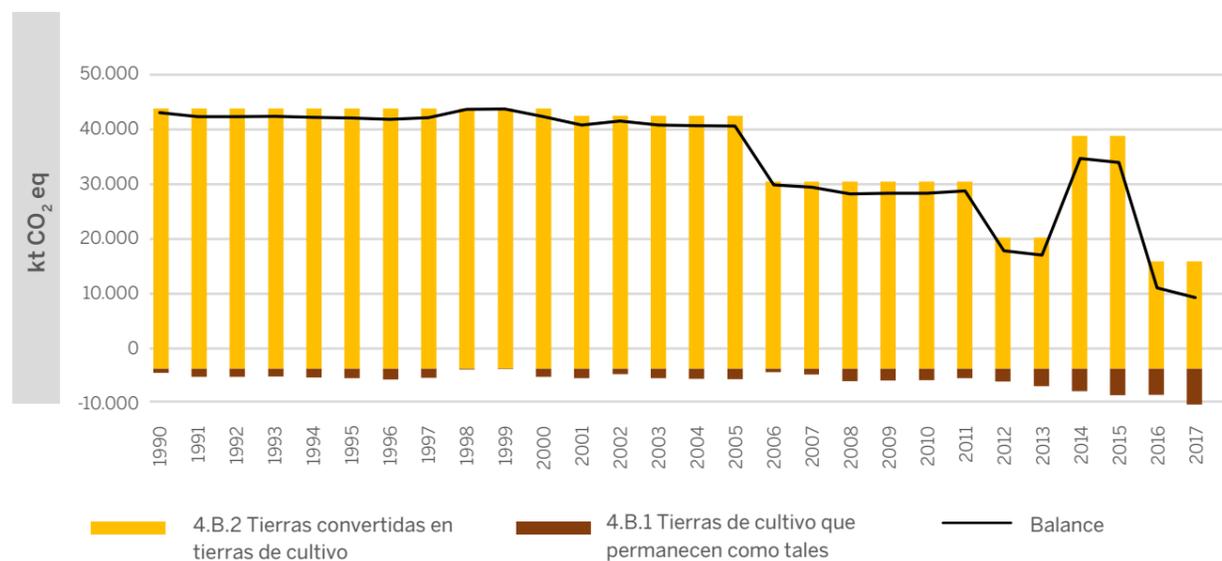
En 2017, el balance de GEI contabilizó 11.124,31 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 27,03 % del total de emisiones del sector, disminuyendo en un 72,09 % desde 1990 y en un 65,37 % desde 2015. El principal motivo de la disminución desde 1990 fue debido al aumento de la superficie de cultivos con sistema de gestión de siembra directa que fue expandiéndose a nivel nacional en los cultivos mencionados y a la promulgación de la Ley de Deforestación Cero que abarca a la Región Oriental. La subcategoría de *tierras de cultivo que permanecen como tales*, incluye el balance de CO<sub>2</sub> en los depósitos de carbono de biomasa con un 0,95 % y de suelos minerales con un 99,05 %; para la subcategoría de *tierras convertidas en tierras de cultivo*, específicamente *tierras forestales convertidas en tierras de cultivo*, incluye a los depósitos de biomasa con un 87,40 %, materia orgánica muerta con un 8,17 %, y suelos minerales con un 4,42 %. Respecto a las emisiones y absorciones de GEI en términos absolutos por subcategoría, *tierras de cultivo que permanecen como tales* mantiene su condición de sumidero en toda la serie temporal con un 25,09 %, y *tierras forestales convertidas en tierras de cultivo* es la que más contribuye al total de emisiones de la categoría con un 74,91 % de emisiones. En la Tabla 2.37 y en la Figura 2.36 se observa el resumen de emisiones de GEI de *tierras de cultivo*. En el Anexo 7 se presentan los resultados para la serie completa.

**Tabla 2.37 Tierras de cultivo:** total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017

Categoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
4.B.1. Tierras de cultivo que permanecen como tales	-659,61	-1.475,76	-1.258,47	-1.639,33	-1.809,96	-4.166,95	-4.094,80	-5.601,42
4.B.2. Tierras convertidas en tierras de cultivo	40.514,14	40.514,14	40.514,14	39.414,65	29.161,77	36.289,69	16.725,74	16.725,74
<b>Total</b>	<b>39.854,52</b>	<b>39.038,37</b>	<b>39.255,66</b>	<b>37.775,33</b>	<b>27.351,82</b>	<b>32.122,74</b>	<b>12.630,93</b>	<b>11.124,31</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.36 Tierras de cultivo:** total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II - SECTOR USO DE LA TIERRA, CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA**

**6.6. Pastizales**

Esta categoría abarca las emisiones y absorciones de CO<sub>2</sub> debido a cambios en los depósitos de carbono de biomasa, materia orgánica muerta y carbono orgánico del suelo, asociadas con la gestión del pastizal y los cambios de esta gestión. Se encuentra dividida en las subcategorías de pastizales que permanecen como tales y tierras convertidas a pastizales.

En el contexto nacional, según dictamen de expertos realizado en abril de 2021, las superficies de pastizales en el país se encuentran distribuidas en un 75 % como pastizales mejorados y en un 25 % como pastizales moderadamente degradados.

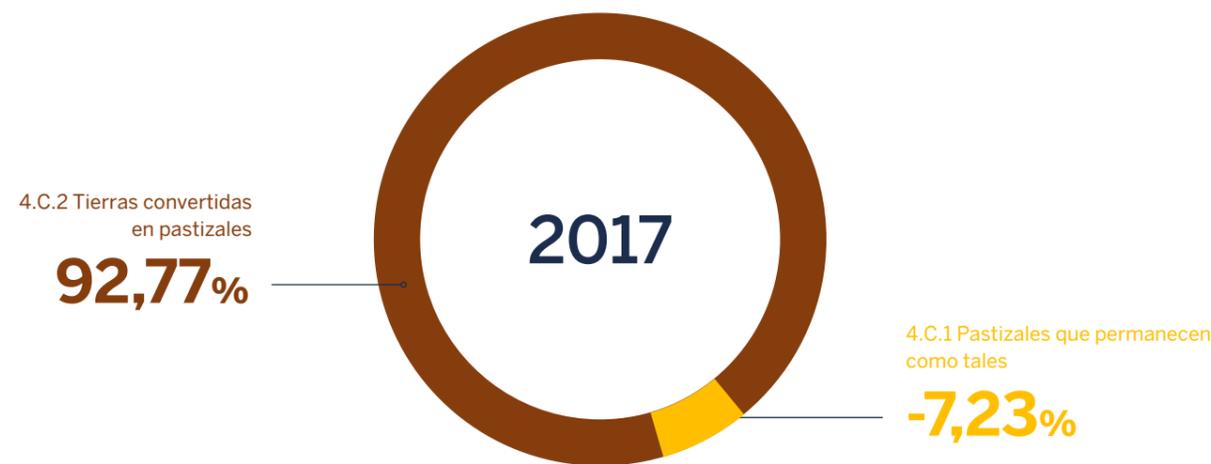
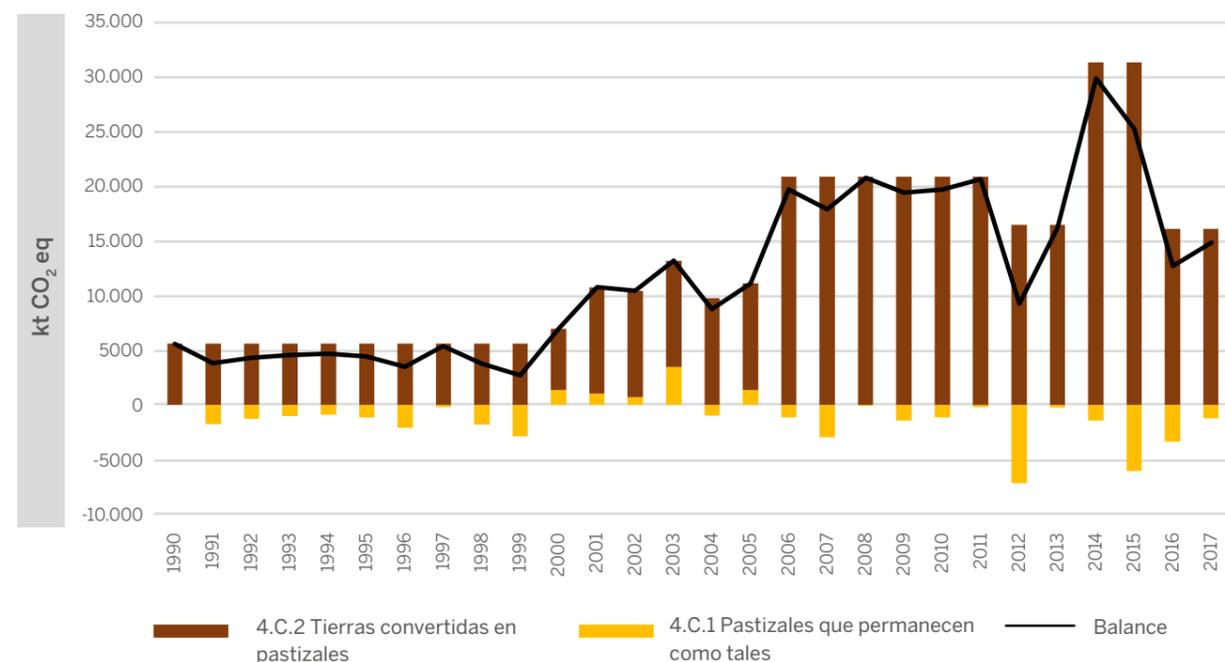
En 2017, el balance de GEI contabilizó 15.208,78 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 36,95 % del total de emisiones del sector, aumentando en un 165,63 % desde 1990 y disminuyendo en un 41,28 % desde 2015. El principal motivo del aumento desde 1990 podría ser debido a las habilitaciones de tierras forestales convertidas en pastizales (pasturas implantadas). En este último año de la serie temporal, en la subcategoría de pastizales que permanecen como tales, las absorciones disminuyeron en un 29,83 % desde 1991 y en un 79,38 % desde 2015; y en la subcategoría de tierras forestales convertidas en pastizales, las emisiones aumentaron en un 188,08 % desde 1990 y disminuyeron en un 48,67 % desde 2015. La subcategoría de pastizales que permanecen como tales, incluye el balance de CO<sub>2</sub> del depósito de carbono de suelos minerales; para la subcategoría de tierras convertidas en pastizales, específicamente tierras forestales convertidas en pastizales, incluye las emisiones de CO<sub>2</sub> en los depósitos de biomasa con un 81,69 %, materia orgánica muerta con un 17,32 % y las absorciones de CO<sub>2</sub> en el depósito de suelos minerales con un 0,99 %. Respecto a las emisiones y absorciones de CO<sub>2</sub> en términos absolutos por subcategoría, pastizales que permanecen como tales mantiene su condición de sumidero en casi toda la serie temporal con un 7,23 %, y tierras forestales convertidas en pastizales es la que mayor contribuye al total de emisiones de la categoría con un 92,77 % de emisiones. En la Tabla 2.38 y en la Figura 2.37 se observa el resumen de emisiones de GEI de tierras de cultivo. En el Anexo 7 se presentan los resultados para la serie completa.

**Tabla 2.38 Pastizales: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**

SubCategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
4.C.1. Pastizales que permanecen como tales	0,00	-1.191,25	1.384,43	1.389,96	-1.209,33	-6.234,69	-3.485,16	-1.285,35
4.C.2. Tierras convertidas en pastizales	5.725,54	5.725,54	5.725,54	10.002,50	21.401,70	32.134,22	16.494,13	16.494,13
<b>Total</b>	<b>5.725,54</b>	<b>4.534,30</b>	<b>7.109,97</b>	<b>11.392,46</b>	<b>20.192,37</b>	<b>25.899,53</b>	<b>13.008,96</b>	<b>15.208,78</b>

•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de inventarios del MADES.

**Figura 2.37 Pastizales: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de inventarios del MADES.

**CAPÍTULO II - SECTOR USO DE LA TIERRA, CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA**

**6.7. Humedales**

Esta categoría abarca las emisiones de CO<sub>2</sub> debido a cambios en los depósitos de carbono de biomasa, para el presente inventario se realizó la estimación de tierras forestales convertidas en humedales.

En el Paraguay, la transformación de tierras a humedales suele ocurrir para actividades de acuicultura, estanques, zonas de almacenamiento de aguas (tajamares, tanques australianos) y como sistemas de tratamiento de efluentes.

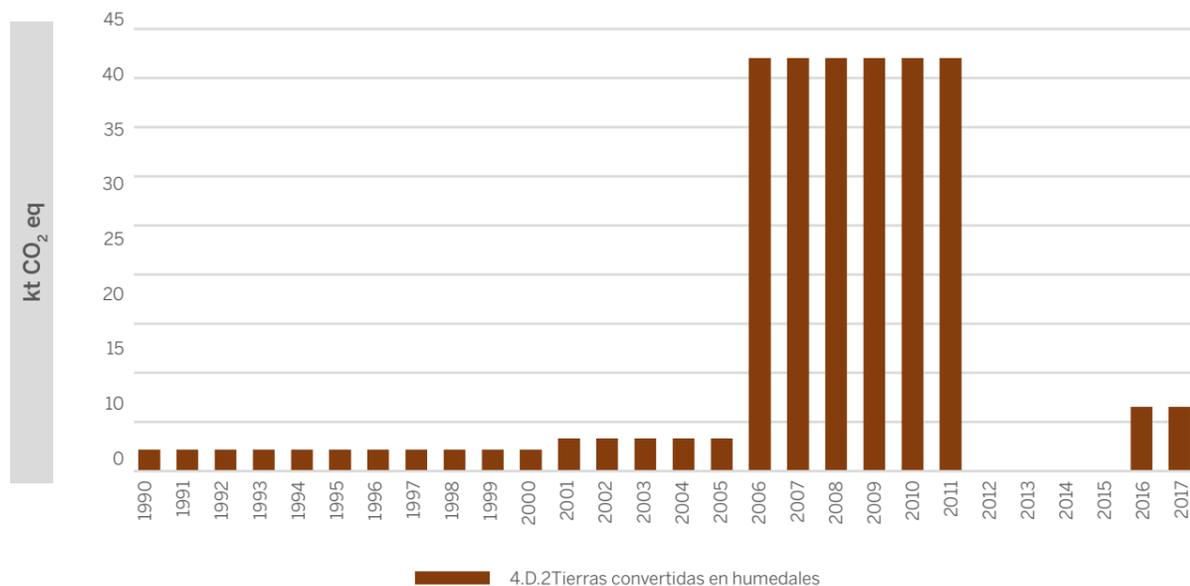
En 2017, se contabilizó una emisión de 6,59 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 0,02 % del total de emisiones del sector, aumentando un 205,95 % con relación al 1990 y alcanzando un pico de 43,07 % entre 2006 y 2011. La tendencia de la categoría es directamente proporcional a los datos de actividad, es por ello, que desde 2012 a 2015 no se registran emisiones, puesto que no se detectaron cambios de tierras forestales a humedales para esos años. En la presente categoría se podría estar subestimando las emisiones de GEI, puesto que ocurren cambios de otros usos de la tierra a humedales. En la Tabla 2.39 y en la Figura 2.38 se observa el resumen de emisiones de GEI de *humedales*. En el Anexo 7 se presentan los resultados para la serie completa.

**Tabla 2.39 Humedales: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**

SubCategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
4.D.2. Tierras convertidas en humedales	2,15	2,15	2,15	3,32	43,07	NO	6,59	6,59
<b>Total</b>	<b>2,15</b>	<b>2,15</b>	<b>2,15</b>	<b>3,32</b>	<b>43,07</b>	NO	<b>6,59</b>	<b>6,59</b>

•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.38 Humedales: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**6.8. Asentamientos**

Esta categoría incluye toda la tierra desarrollada, incluidas las infraestructuras de transporte y los asentamientos humanos de cualquier tamaño, a menos que ya estén incluidos en otras categorías (IPCC, 2006).

Para el presente INGEI se realizó la estimación de tierras forestales convertidas en asentamientos, lo cual genera una pérdida de carbono en los distintos depósitos de biomasa y materia orgánica muerta. La extensión de las superficies de asentamientos que impliquen transiciones de tierras forestales, tierras de cultivo y pastizales pueden ejercer un impacto importante sobre las existencias y los flujos de carbono. El balance de CO<sub>2</sub> resultó en emisiones para toda la serie temporal.

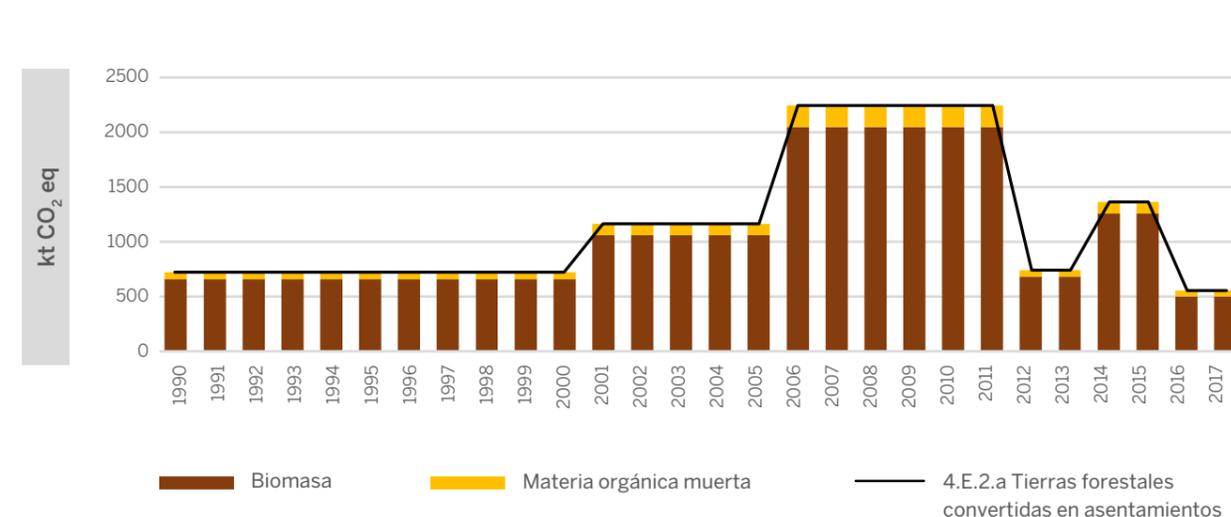
En 2017, se contabilizó una emisión de 527,53 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 1,28 % del total de emisiones del sector, presentando una disminución de 23,77 % con relación a 1990, alcanzando niveles más altos entre 2006 y 2011, y disminuyendo desde 2015 un 59,90 %. El principal causante de la tendencia de la categoría son las emisiones debidas a las pérdidas en el depósito de biomasa con un 90,31 % y luego el de materia orgánica muerta con un 9,69 %. La categoría *asentamientos* se podría estar subestimando ya que también existen cambios de otros usos de la tierra a *asentamientos*. En la Tabla 2.40 y en la Figura 2.39 se observa el resumen de emisiones de GEI de la categoría de *asentamientos*. En el Anexo 7 se presentan los resultados para la serie completa.

**Tabla 2.40 Asentamientos: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**

SubCategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
4.E.2. Tierras convertidas en asentamientos	692,06	692,06	692,06	1.120,94	2.172,81	1.315,42	527,53	527,53
<b>Total</b>	<b>692,06</b>	<b>692,06</b>	<b>692,06</b>	<b>1.120,94</b>	<b>2.172,81</b>	<b>1.315,42</b>	<b>527,53</b>	<b>527,53</b>

•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.39 Asentamientos: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



■ Biomasa      ■ Materia orgánica muerta      — 4.E.2.a Tierras forestales convertidas en asentamientos

CAPÍTULO II - SECTOR USO DE LA TIERRA, CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA

**Figura 2.39** Asentamientos: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**6.9.** Otras tierras

Esta categoría incluye el suelo desnudo, roca, hielo y todas aquellas zonas que no estén incluidas en ninguna de las otras cinco categorías (IPCC, 2006).

El presente INGEI abarca las emisiones de CO<sub>2</sub> debido a cambios en los depósitos de carbono de biomasa y carbono orgánico de los suelos minerales, ocurridas por el cambio de uso de tierras forestales a otras tierras.

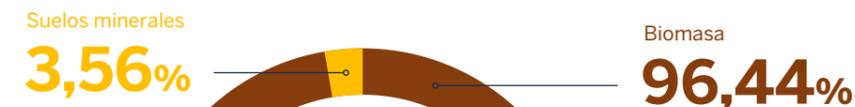
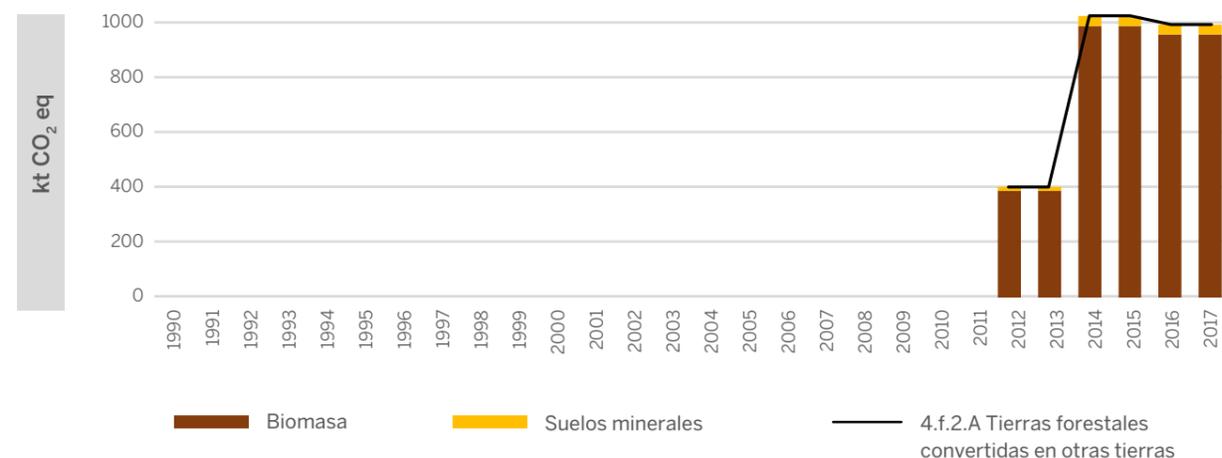
En 2017, el balance de la subcategoría de *tierras forestales convertidas en otras tierras* contabilizó una emisión de 966,71 kt CO<sub>2</sub> eq representando el 2,35 % del total de emisiones del sector, distribuidos en un 96,44 % por pérdidas de carbono en el depósito de biomasa y un 3,56 % en el depósito de suelos minerales. Los años estimados son a partir de 2012 en adelante debido a que solo se registran cambios para esos años. En la Tabla 2.41 y en la Figura 2.40 se observa el resumen de emisiones de GEI de *otras tierras*. En el Anexo 7 se presentan los resultados para la serie completa.

**Tabla 2.41** Otras tierras: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017

Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
4.F.2. Tierras convertidas en otras tierras	NO	NO	NO	NO	NO	998,55	966,71	966,71
<b>Total</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>NO</b>	<b>998,55</b>	<b>966,71</b>	<b>966,71</b>

•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.40** Otras tierras: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

# Sector RESIDUOS



CAPÍTULO II - SECTOR RESIDUOS

# 7. Residuos

## 7.1. Panorama general del sector

El Sector Residuos incluye las emisiones de gases de efecto invernadero producidas por la disposición y tratamiento de los residuos sólidos, el tratamiento de las aguas residuales y la incineración y quema abierta de los residuos.

Las categorías incluidas junto con los GEI que resultan de las mismas son las siguientes:

### 4.A. Eliminación de residuos sólidos:

- 4.A.1. Sitios de disposición de residuos gestionados (CH<sub>4</sub>);
- 4.A.2. Sitios de disposición de residuos no gestionados (CH<sub>4</sub>);
- 4.A.3. Sitios de disposición de residuos no categorizados (CH<sub>4</sub>);

### 4.C. Incineración y quema abierta de residuos:

- 4.C.1. Incineración de residuos (CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>O);
- 4.C.2. Quema abierta de residuos (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);

### 4.D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales:

- 4.D.1. Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O);
- 4.D.2. Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (CH<sub>4</sub>).

El sector Residuos es uno de los sectores emisores de GEI en el país, con un total de 1.293,42 kt CO<sub>2</sub> eq en el año 2017, representando el 2,59 % del total de emisiones nacionales.

Desde 1990, las emisiones de GEI del sector se han incrementado en un 133,47 % y con respecto al año 2015 hubo un aumento del 10,84 %. La principal causa del incremento en la serie temporal 1990-2017 ha sido el aumento de la población, lo cual incide directamente en las emisiones generadas por la disposición de los residuos sólidos y las aguas residuales domésticas. En el año 2017, las emisiones correspondientes a la categoría disposición de los residuos sólidos representaron el 48,32 % del total del sector, las de tratamiento y descarga de las aguas residuales un 41,20 % y las de incineración y quema abierta de residuos fueron del 10,49 %.

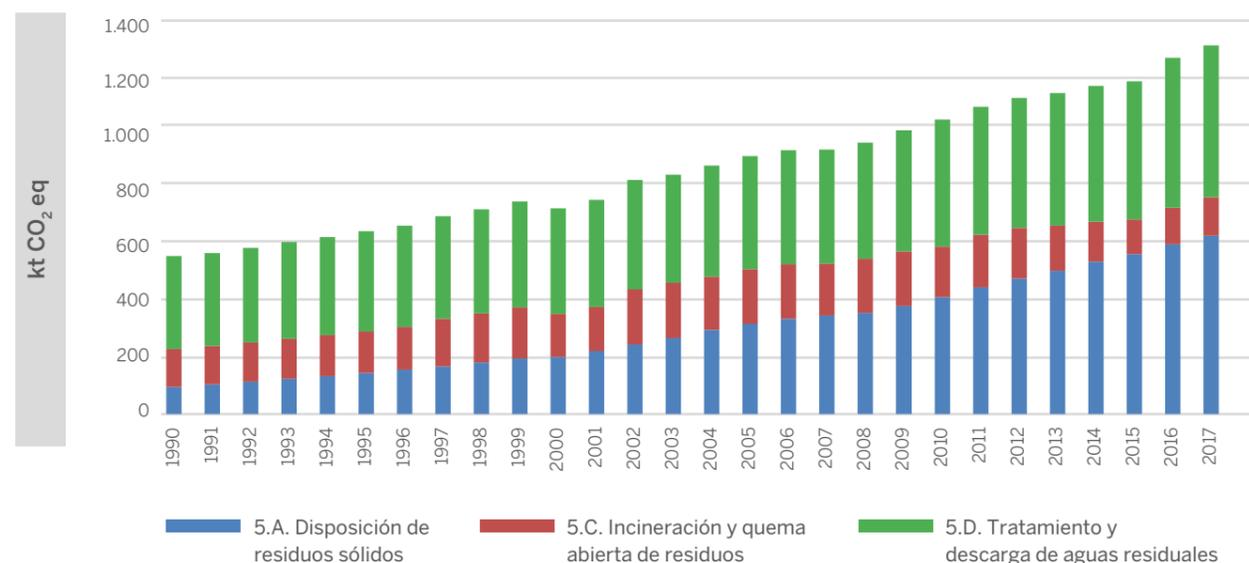
En cuanto a las subcategorías más relevantes en el año 2017, se encuentra en primer lugar las aguas residuales domésticas con el 32,53 % de contribución de emisiones, siguiéndole la de sitios de disposición de residuos no categorizados con el 30,92 %.

**Tabla 2.42** Sector Residuos: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq)

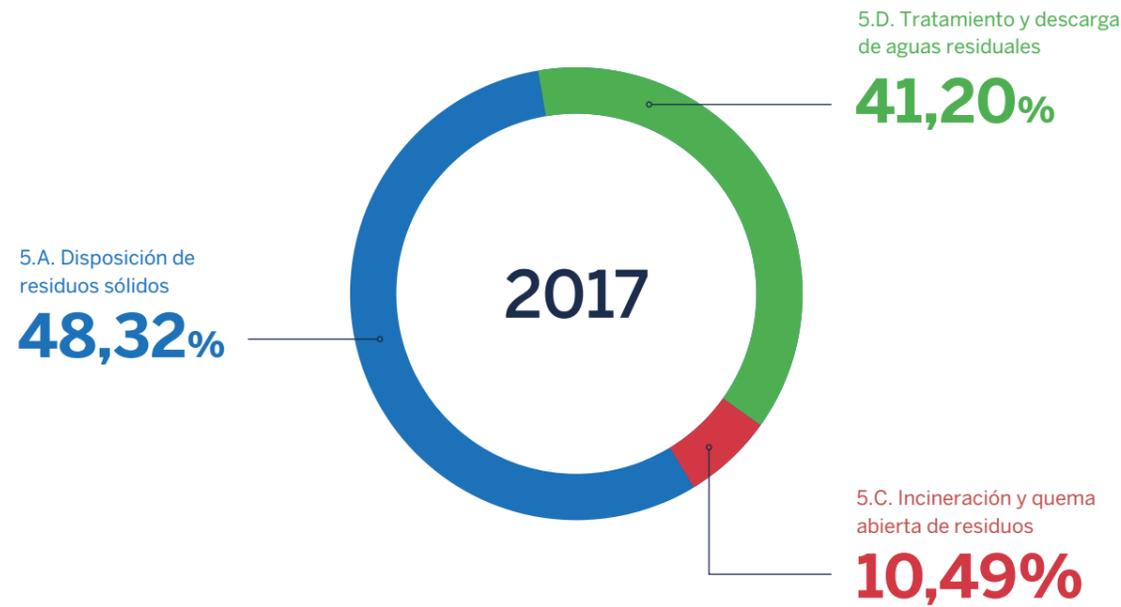
Categoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
5.A. Disposición de residuos sólidos	95,23	143,57	200,42	315,97	409,70	561,79	595,30	624,96
5.C. Incineración y quema abierta de residuos	132,21	146,03	151,56	192,67	177,35	120,56	128,84	135,63
5.D. Tratamiento y descarga de aguas residuales	326,56	351,60	369,91	395,94	446,42	484,60	526,21	532,84
<b>Total</b>	<b>554,00</b>	<b>641,20</b>	<b>721,90</b>	<b>904,58</b>	<b>1.033,47</b>	<b>1.166,96</b>	<b>1.250,35</b>	<b>1.293,42</b>

•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.41** Sector Residuos: total de GEI por categoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990 - 2017



CAPÍTULO II - SECTOR RESIDUOS



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

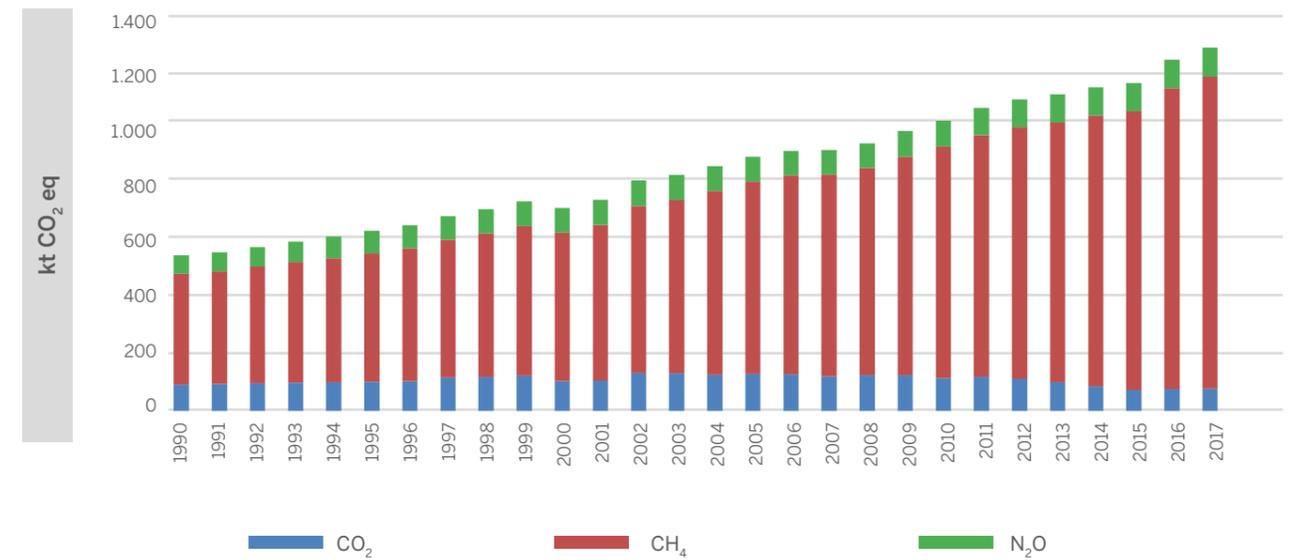
Con respecto a los GEI resultantes de las actividades del sector, como se observa en la Tabla 2.43 y en la Figura 2.42, el CH<sub>4</sub> es el gas que más influye en el total de emisiones representando el 85,81 % en el año 2017, siguiendo el N<sub>2</sub>O con el 8,05 % y por último el CO<sub>2</sub> con el 6,14 %. El CO<sub>2</sub> producido se debe a la incineración y la quema abierta de residuos, el N<sub>2</sub>O a la quema abierta de residuos y al tratamiento y descarga de aguas residuales domésticas, mientras que el CH<sub>4</sub> se produce principalmente por la disposición de los residuos sólidos y el tratamiento y descarga de aguas residuales.

**Tabla 2.43** Sector Residuos: emisiones por cada GEI (kt CO<sub>2</sub> eq)

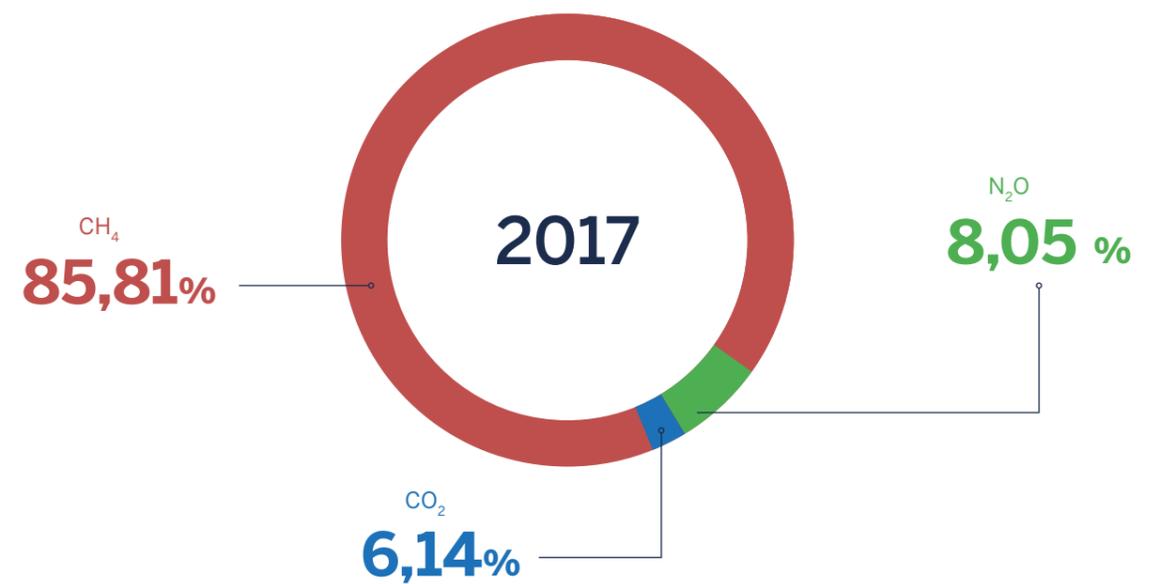
GEI	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
CO <sub>2</sub>	94,27	103,77	106,47	132,34	117,24	74,53	77,75	79,39
CH <sub>4</sub>	393,86	456,64	528,71	683,62	822,98	992,44	1.070,54	1.109,94
N <sub>2</sub> O	65,87	80,78	86,73	88,62	93,24	99,99	102,05	104,10
<b>Total</b>	<b>554,00</b>	<b>641,20</b>	<b>721,90</b>	<b>904,58</b>	<b>1.033,47</b>	<b>1.166,96</b>	<b>1.250,35</b>	<b>1.293,42</b>

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.42** Sector Residuos: emisiones por cada GEI (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.



• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II - SECTOR RESIDUOS**

**7.2. Disposición de residuos sólidos**

El tratamiento y la eliminación de los residuos sólidos municipales, hospitalarios e industriales producen cantidades significativas de CH<sub>4</sub>. Además, los sitios de eliminación de los residuos sólidos (SERS) producen también CO<sub>2</sub> biogénico, así como cantidades más pequeñas de N<sub>2</sub>O.

La descomposición de la materia orgánica derivada de las fuentes de biomasa (p. ej., cultivos, madera) es la fuente principal de liberación de CO<sub>2</sub> a partir de residuos. Estas emisiones de CO<sub>2</sub> no están incluidas en los totales nacionales porque el carbono es de origen biogénico y las emisiones netas se contabilizan en el Sector AFOLU.

De acuerdo a las Directrices del IPCC fueron consideradas las subcategorías correspondientes a los sitios de disposición de residuos sólidos, las cuales son las siguientes:

- Sitios de disposición de residuos gestionados
- Sitios de disposición de residuos no gestionados
- Sitios de disposición de residuos no categorizados

La categoría disposición de residuos sólidos es la principal categoría emisora de GEI del sector Residuos representando el 48,32 % de las emisiones de GEI del sector para el año 2017, alcanzando las emisiones de GEI un total de 624,96 kt CO<sub>2</sub> eq, con un incremento del 556,26 % desde 1990 y en un 11,24 % respecto al año 2015.

El principal causante de la tendencia y las variaciones interanuales es el crecimiento de población y, por lo tanto, la generación de residuos. También está determinada por las variaciones en las diferentes formas de disposición final de los residuos sólidos urbanos, lo cual fue cambiando a lo largo del tiempo.

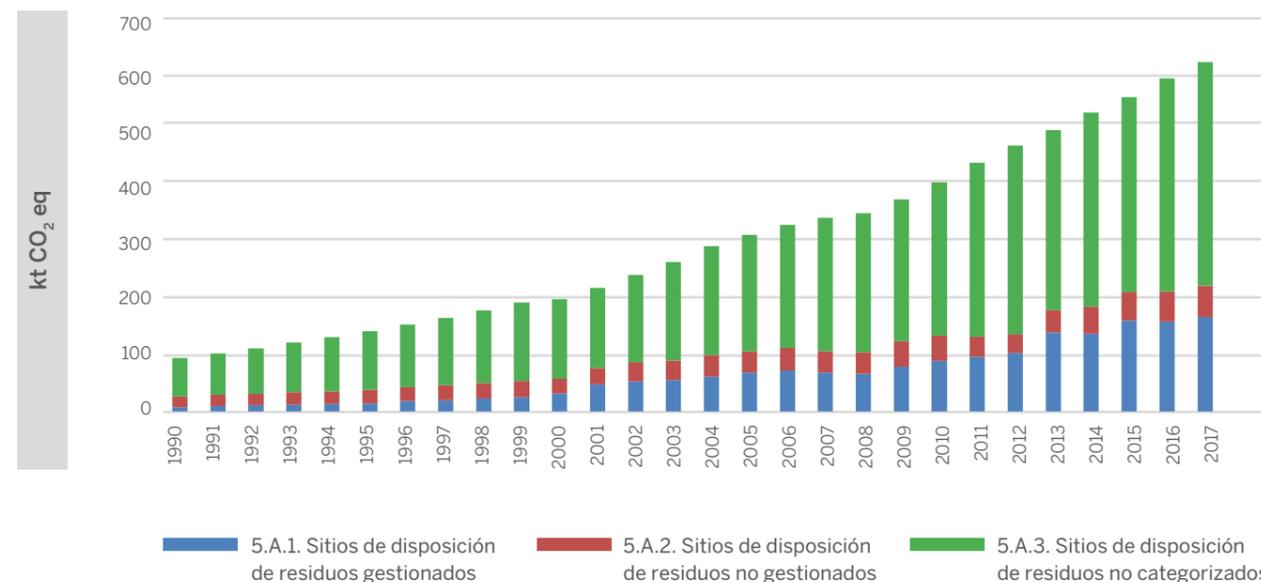
Respecto a las subcategorías, como se observa en la Tabla 2.44 y Figura 2.43, en el año 2017 la de mayor relevancia es Sitios de disposición de residuos no categorizados con un 64,00 % de las emisiones de la categoría, seguida de Sitios de disposición de residuos gestionados con un 27,00 % y por último Sitios de disposición de residuos no gestionados con un 9,00 %.

**Tabla 2.44 5.A. Disposición de residuos sólidos: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq)**

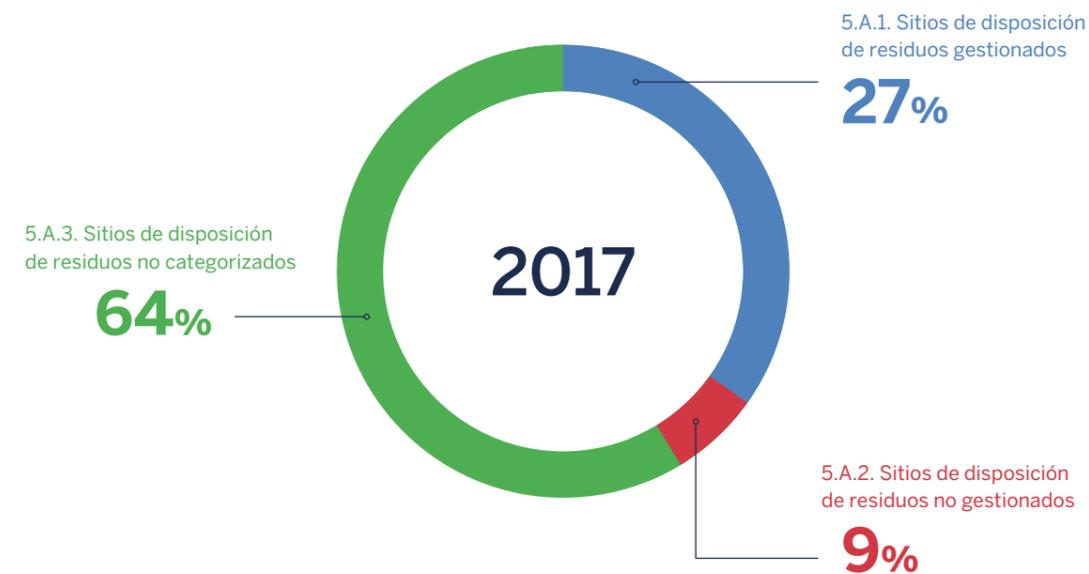
Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
5.A.1. Sitios de disposición de residuos gestionados	7,62	14,36	32,07	69,51	90,13	162,92	160,73	168,74
5.A.2. Sitios de disposición de residuos no gestionados	19,05	24,41	26,05	37,92	45,07	50,56	53,58	56,25
5.A.3. Sitios de disposición de residuos no categorizados	68,57	104,81	142,30	208,54	274,50	348,31	380,99	399,97
<b>Total</b>	<b>95,23</b>	<b>143,57</b>	<b>200,42</b>	<b>315,97</b>	<b>409,70</b>	<b>561,79</b>	<b>595,30</b>	<b>624,96</b>

•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.43 Disposición de residuos sólidos: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



5.A.1. Sitios de disposición de residuos gestionados      5.A.2. Sitios de disposición de residuos no gestionados      5.A.3. Sitios de disposición de residuos no categorizados



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II - SECTOR RESIDUOS**

**7.3. Incineración y quema abierta de residuos**

Esta sección abarca la categoría Incineración y quema abierta de residuos e incluye las emisiones de GEI que resultan de la combustión de residuos sólidos y líquidos sin recuperación de energía.

La incineración se define como la combustión de los residuos sólidos y líquidos en instalaciones de incineración controladas. Los incineradores modernos de desperdicios poseen grandes chimeneas y cámaras de combustión especialmente diseñadas que producen altas temperaturas de combustión, tiempos largos de residencia y agitación eficiente de los residuos al tiempo que introducen aire para una combustión más completa. Los tipos de residuos incinerados incluyen los residuos sólidos municipales (RSM), residuos industriales, residuos peligrosos, residuos hospitalarios y lodos de aguas servidas. La práctica de la incineración de los RSM es actualmente más común en los países desarrollados, mientras que la incineración de los residuos hospitalarios es común tanto en los países desarrollados como en los en desarrollo.

La incineración abierta de residuos puede definirse como la combustión de materiales combustibles no deseados, tales como papel, madera, plástico, textiles, caucho, residuos de aceites y otros residuos al aire libre o en vertederos abiertos, donde el humo y otras emisiones se liberan directamente al aire, sin pasar por una chimenea o columna.

En esta categoría se presentan emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O resultantes de la combustión de residuos, alcanzando un valor de 135,63 kt CO<sub>2</sub> eq en el año 2017, lo que representa un 10,50 % del total del sector, con un incremento del 2,58 % con respecto al año 1990 y del 12,50 % en relación al año 2015. El comportamiento observado de las emisiones se debe a variaciones en las prácticas de quema a cielo abierto de los residuos sólidos domésticos, las cuales están a su vez relacionadas principalmente con la cobertura de los sistemas de recolección municipal y con las medidas legales de prohibición de quema de residuos.

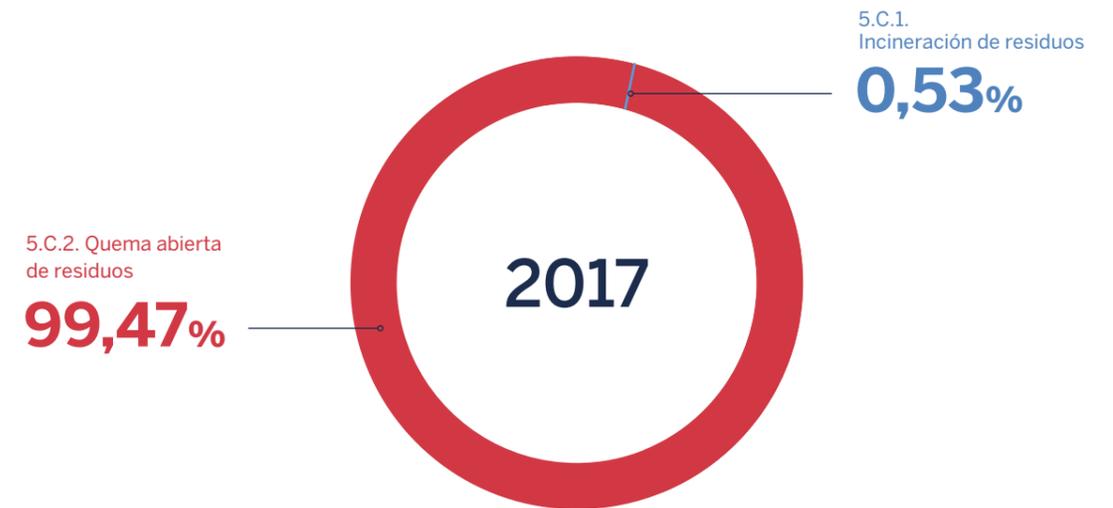
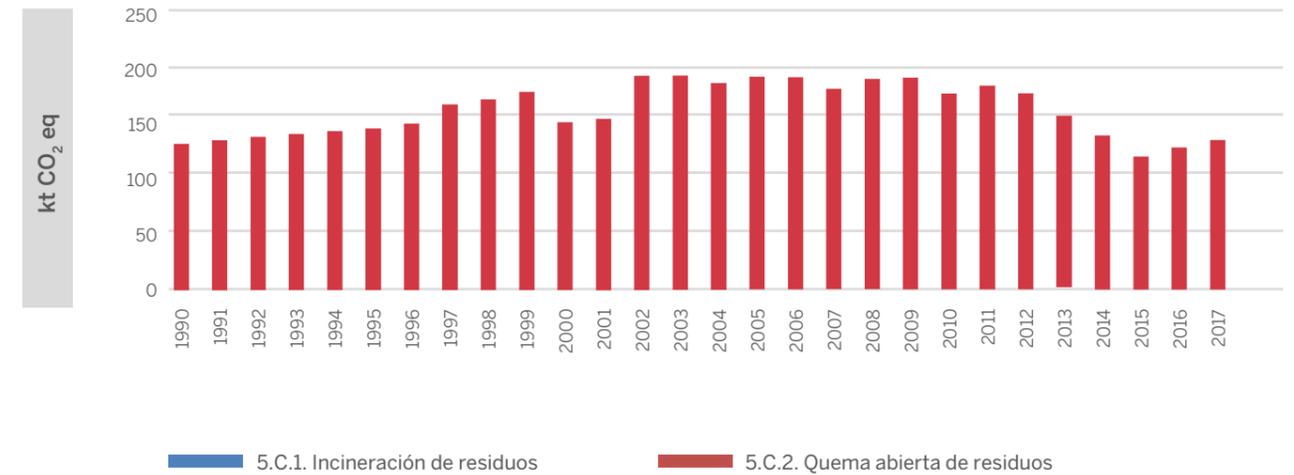
Respecto a las subcategorías, como se observa en la Tabla 2.45 y Figura 2.44, en el año 2017 la de mayor relevancia es la quema abierta de residuos con un 99,47 % de las emisiones de la categoría, mientras que la Incineración de residuos representa el 0,53 %.

**Tabla 2.45 5.C. Incineración e incineración abierta de residuos: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
5.C.1. Incineración de residuos	0,07	0,42	0,40	1,02	1,08	0,79	0,82	0,72
5.C.2. Quema abierta de residuos	132,14	145,61	151,17	191,65	176,28	119,77	128,02	134,91
<b>Total</b>	<b>132,21</b>	<b>146,03</b>	<b>151,56</b>	<b>192,67</b>	<b>177,35</b>	<b>120,56</b>	<b>128,84</b>	<b>135,63</b>

•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.44 5.C. Incineración y quema abierta de residuos: total de GEI por subcategoría**



•Fuente: Elaboración propia de equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II - SECTOR RESIDUOS**

**7.4. Tratamiento y descarga de aguas residuales**

Las aguas residuales pueden ser una fuente de CH<sub>4</sub> cuando se las trata o elimina en medio anaeróbico, pudiendo también ser una fuente de emisiones de N<sub>2</sub>O. Las emisiones de CO<sub>2</sub> procedentes de las aguas residuales no se consideran en las Directrices del IPCC porque son de origen biogénico y no se incluyen en el total nacional de emisiones.

Las aguas residuales se originan en una variedad de fuentes domésticas, comerciales e industriales y pueden tratarse in situ (no recolectadas), transferirse por alcantarillado a una instalación central (recolectadas), o eliminarse sin tratamiento en las cercanías o por medio de desagües. Se entiende por aguas residuales domésticas (o aguas servidas) los residuos de aguas utilizadas en los hogares, mientras que las aguas residuales industriales derivan exclusivamente de las prácticas industriales.

La estimación del potencial de producción de CH<sub>4</sub> derivado de los flujos de agua residual industrial se basa en la concentración de materia orgánica degradable en el agua residual, en el volumen de ésta, y en la propensión del sector industrial a tratar sus aguas residuales en sistemas anaeróbicos. Utilizando estos criterios, las fuentes más importantes de agua residual industrial con alto potencial de producción de gas CH<sub>4</sub>, son entre otras las siguientes actividades:

- manufactura de la pulpa y el papel;
- procesamiento de carne y aves (mataderos);
- producción de alcohol, cerveza, almidón;
- producción de sustancias químicas orgánicas;
- otros procesamientos de alimentos y bebidas (productos lecheros, aceite vegetal, frutas y verduras, envasadoras, fabricación de zumos, etc.).

En esta categoría se presentan emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O resultantes del tratamiento y/o eliminación de las aguas residuales, alcanzando un valor de 532,84 kt CO<sub>2</sub> eq en el año 2017, lo que representa un 41,20 % del total del sector, con un incremento del 63,17 % con respecto al año 1990 y del 9,95 % en relación al 2015.

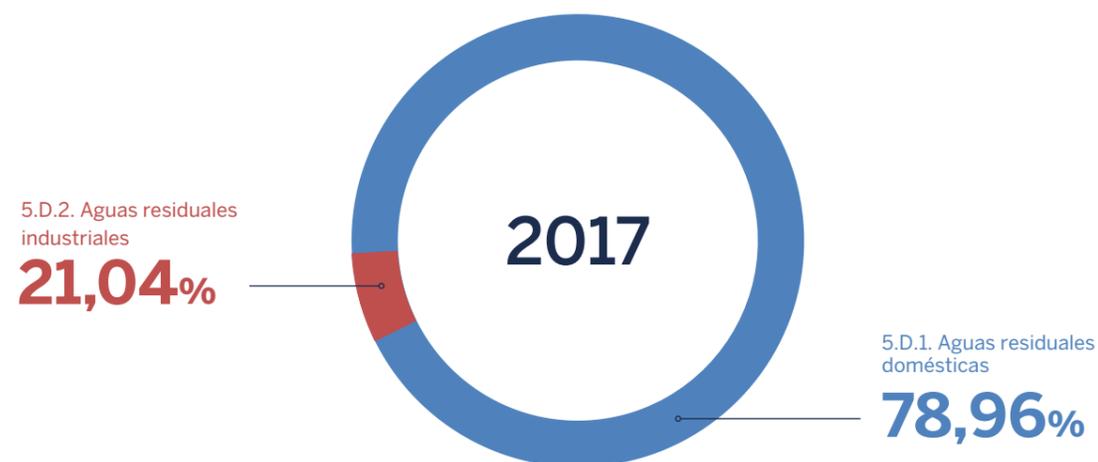
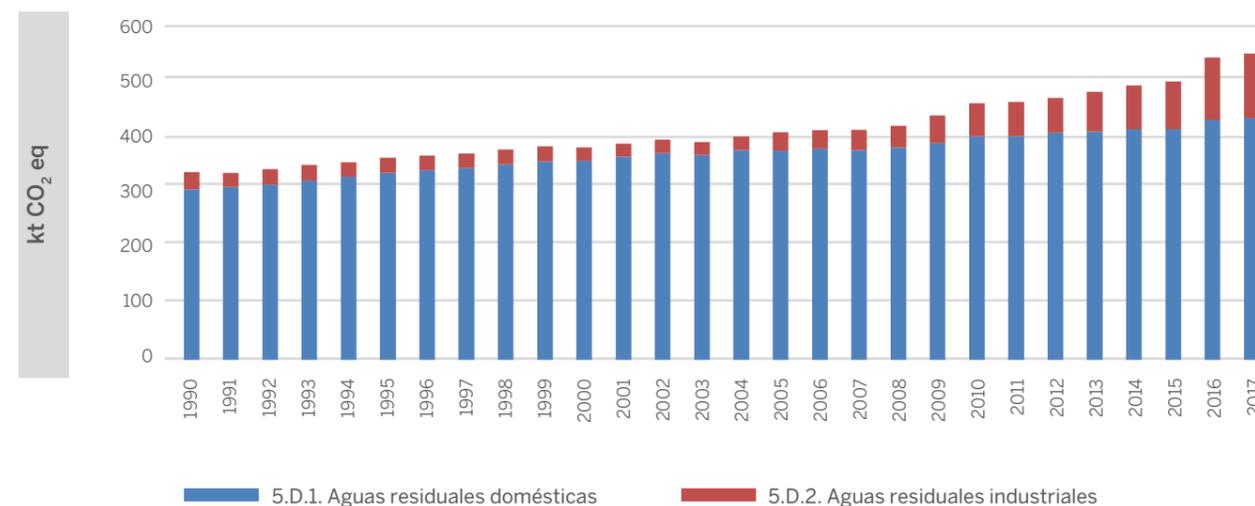
Respecto a las subcategorías, como se observa en la Tabla 2.46 y Figura 2.45, en el año 2017 la de mayor relevancia corresponde a las aguas residuales domésticas con un 78,96 % de las emisiones de la categoría, mientras que las aguas residuales industriales representan el 21,04 %. Las variaciones correspondientes a aguas residuales domésticas están relacionadas con el crecimiento poblacional mientras que las de aguas residuales industriales se deben a las variaciones de la producción anual en los sectores industriales considerados.

**Tabla 2.46 5.D. Tratamiento y descarga de aguas residuales: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq)**

Subcategoría	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
5.D.1. Aguas residuales domésticas	296,52	325,41	346,33	363,91	388,93	401,08	417,42	420,73
5.D.2. Aguas residuales industriales	30,04	26,19	23,58	32,03	57,48	83,53	108,79	112,11
<b>Total</b>	<b>326,56</b>	<b>351,60</b>	<b>369,91</b>	<b>395,94</b>	<b>446,42</b>	<b>484,60</b>	<b>526,21</b>	<b>532,84</b>

•Fuente: Elaboración propia de equipo técnico de INGEI del MADES.

**Figura 2.45 5.D. Tratamiento y descarga de aguas residuales: total de GEI por subcategoría (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017**



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

# Nuevos cálculos y mejoras



CAPÍTULO II - NUEVOS CÁLCULOS Y MEJORAS

## 8. Nuevos cálculos y mejoras

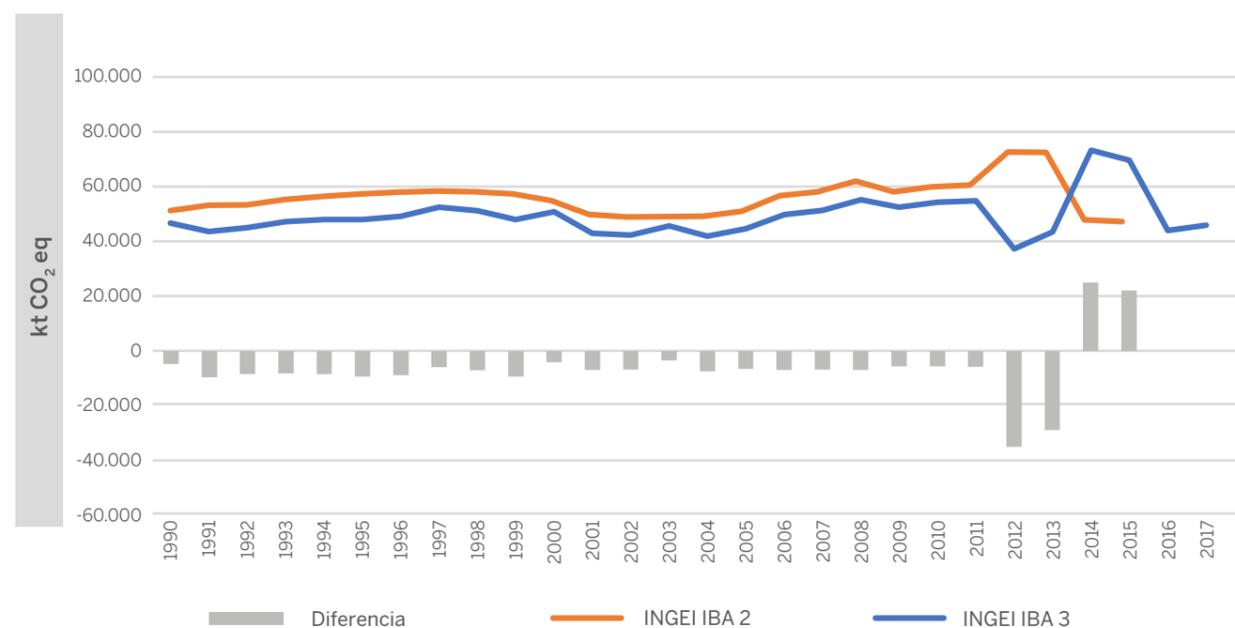
En el siguiente apartado se presentan las principales mejoras por sector y recálculos de la serie 1990-2017 con un comparativo realizado con los cálculos presentados en el IBA2. Además, se presentan las principales oportunidades de mejora identificadas que se esperan poder abordar en el siguiente ciclo de inventario.

**Tabla 2.47** INGEI de Paraguay: comparación entre balance de GEI (kt CO<sub>2</sub> eq) del inventario 1990-2015 y el inventario 1990-2017

INGEI	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
INGEI IBA2	55.688,28	62.108,22	59.518,05	55.430,61	64.842,46	51.293,27		
INGEI IBA3	49.967,78	52.022,08	55.111,37	48.493,34	58.814,44	75.228,26	47.789,83	49.855,53
Diferencia	-5.720,5	-10.086,14	-4.407,83	-6.937,27	-6.028,02	23.934,99		
Diferencia %	-11,45 %	-19,39 %	-8,00 %	-14,31 %	-10,25 %	31,82 %		

•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de inventarios del MADES.

**Figura 2.46** INGEI de Paraguay: comparación entre balance de GEI (kt CO<sub>2</sub> eq) del inventario 1990-2015 y el inventario 1990-2017



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de inventarios del MADES.

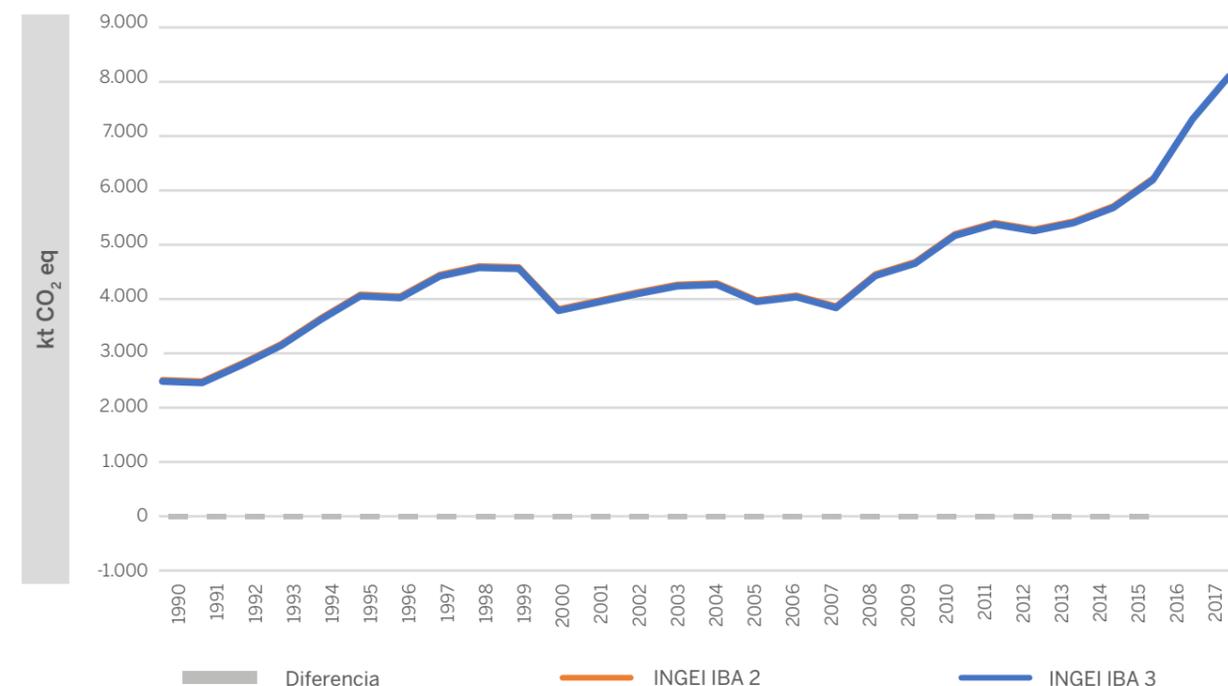
### 8.1. Sector Energía

En la Figura 2.47 se puede observar que existen muy pequeñas diferencias con respecto al INGEI anterior. Esto se debe a que se realizaron mejoras en los datos de actividad, lo cual influyó en un mejor reflejo de la situación de las emisiones del sector.

A continuación, se citan las mejoras llevadas a cabo:

- Llenado de vacíos de información en datos de Diesel oil consumido en las centrales termoeléctricas en los años 1997 y 1998 mediante tratamientos estadísticos.
- Llenado de vacíos de información en datos de varios combustibles consumidos en Industrias manufactureras y de la construcción mediante tratamientos estadísticos, correspondientes a GLP (1990-1991 y 1996-2004), Nafta (1990-2004), Otro queroseno (1990-2004), Otros biocombustibles líquidos (1990-2004); Antracita (1990 y 1992-2003) y principalmente Diesel oil (2000-2010, 2012 y 2014-2015). Además, se incorporaron datos de consumo de Diesel oil (2011 y 2013) a partir de informaciones del BNEU y se ajustaron datos de consumo de Antracita (2015) a partir de informaciones del VMME.
- Reasignación del consumo de Diesel oil (2000-2015) en la subcategoría Industrias manufactureras y de la construcción, correspondiente anteriormente a la fuente Transporte terrestre, debido a ajustes recomendados por el VMME.
- Llenado de vacíos de información en datos de combustibles Queroseno para motores a reacción (1990-1995) y Gasolina para la aviación (1990-2004) correspondientes a subcategoría Aviación, mediante tratamientos estadísticos.
- Ajustes en la fracción de distribución de GLP, Fuelóleo residual, Otro queroseno y Otros biocombustibles líquidos, en toda la serie temporal de las fuentes Comercial / Institucional y Residencial correspondiente a la subcategoría Otros sectores, en base a informaciones proporcionadas por el VMME.
- Llenado de vacíos de información de Fuelóleo residual y Otros biocombustibles líquidos (1990-2004) de la subcategoría Otros sectores, mediante tratamientos estadísticos.

**Figura 2.47** Sector Energía: comparación entre emisiones de GEI (kt CO<sub>2</sub> eq) del inventario 1990-2015 y el inventario 1990-2017



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**CAPÍTULO II - NUEVOS CÁLCULOS Y MEJORAS**

**Para el plan de mejora se considera lo siguiente:**

- Relevar datos de combustible diésel utilizado por la ANDE en sus centrales termoeléctricas recurriendo a los registros de la institución.
- Coordinar con el VMME en el diseño y relevamiento de datos energéticos para el Balance Energético Nacional (BEN) y Balance de Energía Útil (BEU) a fin de ajustar a los requerimientos de los INGEI.
- Coordinar con la Dirección de EvIA del MADES para obtener la declaración de informaciones de empresas y/o actividades en el marco de la obtención de Licencias Ambientales y realización de Auditorías Ambientales.
- Desglosar los consumos de combustible por actividad industrial recurriendo a los registros de las propias empresas del sector industrial.
- Fortalecer relacionamiento con la DINAC para acceder a los registros de consumo de combustibles en sector de aviación segregados entre vuelos nacionales e internacionales.
- Desglosar el consumo de combustible por tipo de transporte (motos, autos, camiones, etc.) a través de vínculos con otras organizaciones (Dirección de Transporte del MOPC, Registro automotor, DNA).
- Obtener datos del contenido de carbono de los combustibles utilizados en el país.
- Relevar datos de consumo de combustibles en sector Navegación a través de una estrategia conjunta con otras instituciones (VMME, VMT, MIC, Dirección de Marina Mercante).
- Coordinar con el VMME para desglosar el consumo de energía Comercial y Residencial en datos del BEN.

**8.2. Sector IPPU**

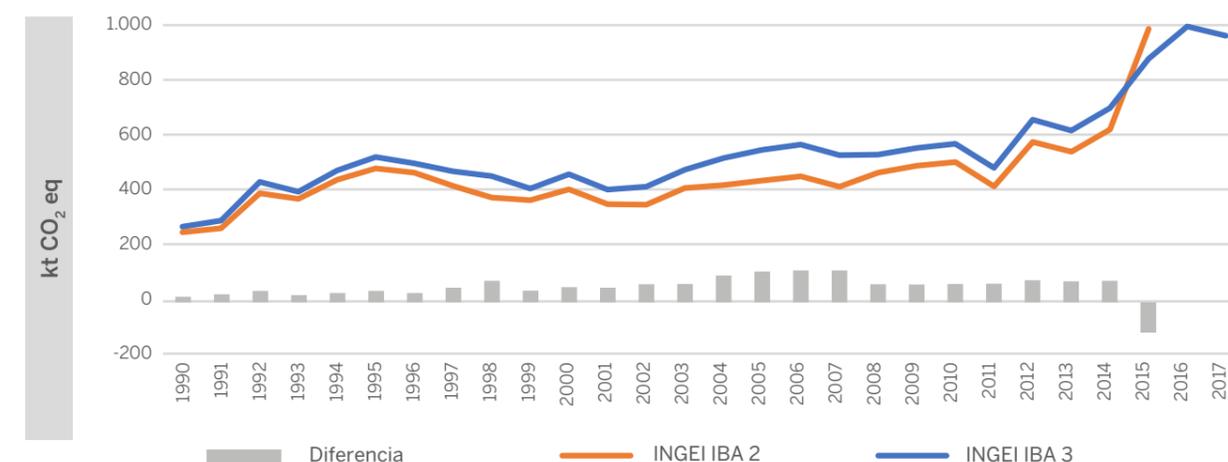
En la Figura 2.48 se pueden observar las diferencias con respecto al INGEI anterior. Esto se debe a que se realizaron mejoras en los datos de actividad, así como en algunos factores de emisión específicos del país, lo cual influyó en un mejor reflejo de la situación de las emisiones del sector.

**A continuación, se citan las mejoras llevadas a cabo:**

- En la categoría de Industria de los minerales, para producción de cemento se han realizado ajustes en los parámetros de cálculo correspondiente al contenido de CaO, pasando de un valor por defecto a valores proporcionados por la empresa (2003-2007) y extrapolados mediante tratamientos estadísticos (2008-2017). Además, una de las industrias cementeras ha indicado que cuenta con filtros de manga, por lo cual se ha ajustado el Factor de corrección del CKD para dicha industria.
- En la producción de cal se han llenado los vacíos de información mediante la utilización de datos de producción de cal viva de un estudio específico (Wiens, 1990-1991) y se han aplicado tratamientos estadísticos basados en datos de la producción de cemento como variable predictiva para completar la serie en el periodo 1992-2007.
- Para producción de vidrio se han llenado los vacíos de información (1990-2005) mediante tratamientos estadísticos basados en datos de ceniza de sosa como variable predictiva y en datos puntuales de producción de vidrio (2001 y 2004). Además, como valor de cullet se han realizado ajustes, considerado constante de 1990-2005 un valor de 0,57 y para el año 2017 un valor de 0,76.
- En el sector cerámica se ha contratado una consultoría para generar los datos de producción de materiales cerámicos en toda la serie temporal, así como determinar el porcentaje de carbonatos en la composición de la arcilla utilizada en las industrias nacionales. En este caso, los valores obtenidos reflejaron un bajo contenido de carbonatos, lo cual se explica por la predominancia de suelos ácidos en el país. Considerando que en inventarios anteriores se utilizaron valores por defecto más elevados, esta nueva información determinó una diferencia significativa en el aporte de emisiones de esta subcategoría.
- Para Otros usos de la ceniza de sosa se ha llenado vacíos de información (1990-1996 y 1999) mediante tratamientos estadísticos a partir de datos de importaciones del producto.
- En la categoría Industria química se incorpora una nueva industria de producción de carburo.
- Para la categoría Industria de los metales han utilizado datos de producción de hierro del WSA obtenidos por la diferencia entre la producción de arrabio y la producción de acero, mientras que en el anterior inventario se han tomado valores de exportación de hierro (2004-2008, 2010-2012 y 2014-2015).
- Para producción de plomo fueron estimadas las emisiones en los años 2004 y 2006-2008 a partir de datos de exportación proporcionados por la DNA.

- En la categoría Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes se realizaron cambios metodológicos en el tratamiento estadístico de los datos para completar los vacíos de la serie temporal (1990-1998) partiendo de los datos de importaciones de lubricantes y ceras (1999-2017).
- En la categoría Uso de productos sustitutos de las SAO se ha ampliado el cálculo de las emisiones a partir del año 1997, basado en datos de consumo de HFC-134a obtenidos mediante tratamientos estadísticos. También se puede mencionar la consideración realizada en el inventario actual de asignar para dicho gas un uso del 50 % en equipos estacionarios y 50 % para móviles.
- En Manufactura y utilización de otros productos correspondiente al uso de SF6 en equipos eléctrico, se ha efectuado un cambio de metodología de cálculo, adoptándose el método de equilibrio de masas utilizando los datos del consumo anual de SF6 para la recarga de los equipos, pasando de un T1 a T3. Se ha considerado el consumo del 50 % del gas SF6 para las entidades binacionales, además de ampliar las entidades consumidoras de este gas, pasando de una entidad en el INGEI anterior a tres entidades en el presente INGEI.

**Figura 2.48 Sector IPPU: comparación entre emisiones de GEI (kt CO<sub>2</sub> eq) del inventario 1990-2015 y el inventario 1990-2017**



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Para el plan de mejora se considera lo siguiente:**

- Coordinar con el MIC una estrategia de relevamiento y registro de datos de actividades industriales.
- Fortalecer vínculos con la DNA para acceso a informaciones de importaciones y exportaciones de mercaderías a fin de realizar análisis de datos de sectores específicos.
- Promover líneas de investigación con universidades y centros de investigación para realizar estudios sectoriales que generen informaciones a ser utilizadas por el INGEI como datos de actividades.
- Coordinación interna del MADES para obtener datos de actividades en proceso de licenciamiento ambiental (Ley N° 294/93).
- En Industria de los minerales, para la Producción de cemento depurar datos de parámetros específicos del proceso. En Producción de cal realizar censo económico para relevamiento del sector a través de la colaboración con el Instituto Nacional de Estadísticas. En Producción de vidrio realizar trabajo colaborativo con industria del sector para depurar datos de actividades.
- En Industria de los metales, para la Producción de hierro y acero establecer estrategia para acceder a datos históricos de producción de la empresa ACEPAR y sucesivas.
- Para la Producción de plomo relevar informaciones de empresas del sector y su producción.
- Producción de carburo relevar datos de producción de misma industria.
- Para los Uso de productos sustitutos de las SAO coordinar con Dpto. Ozono de DGA/MADES para el acceso a datos de consumo de sustitutos de SAO.
- En Manufactura y utilización de otros productos: Equipos eléctrico, coordinar con entidades del sector eléctrico la provisión de datos de consumo de SF<sub>6</sub>.

**CAPÍTULO II - NUEVOS CÁLCULOS Y MEJORAS**

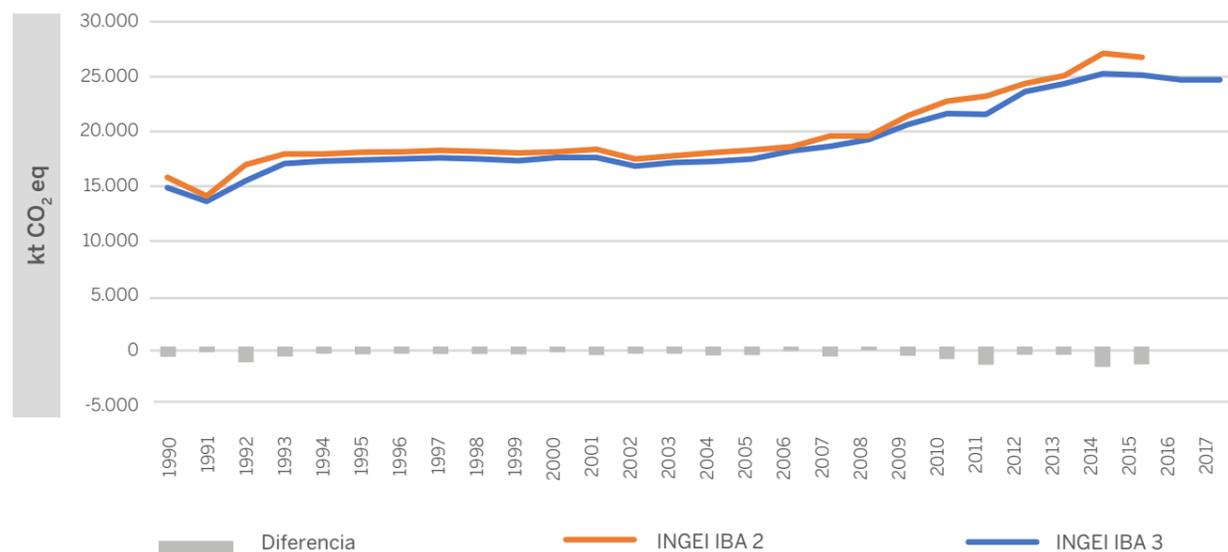
**8.3. Sector Agricultura y Ganadería**

En la Figura 2.49 se observan las diferencias con respecto al INGEI anterior. Esto se debe a que se realizaron mejoras en los datos de actividad, así como en el factor de emisión país específico, lo cual influyó en la mejor representación del país, coincidiendo con el objetivo de las Directrices del IPCC de 2006 que a medida que se van realizando los inventarios, estos vayan mejorando.

**A continuación, se citan las mejoras llevadas a cabo:**

- Desagregación de la población del ganado vacuno por grupo etario, teniendo en cuenta las siguientes subcategorías de ganado: vacas lecheras, vacas, vaquillas, toros, novillos, desmamantes machos, desmamantes hembras, terneros y bueyes.
- Mayor exhaustividad en las poblaciones animales existentes en el país, con la inclusión del número de cabezas de búfalos y de mulas y asnos.
- Ajuste de los factores de emisión de ganado vacuno para la categoría fermentación entérica, implementando parámetros basados en el juicio de expertos nacionales y SENACSA, así como el ajuste de otros valores y el ajuste de otros valores por defecto de las Directrices del IPCC 2006.

**Figura 2.49 Sector Agricultura y Ganadería: comparación entre emisiones de GEI (kt CO<sub>2</sub> eq) del inventario 1990-2015 y el inventario 1990-2017**



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Para el plan de mejora se considera lo siguiente:**

- Refinamiento de los datos de actividad para mejorar los niveles de estimación, con énfasis en las categorías principales.
- Fomentar el desarrollo de factores de emisión país específico para las categorías principales del sector o fuentes de emisión importantes, como lo son la categoría de fermentación entérica y la fuente de N<sub>2</sub>O orina y estiércol depositado por animales de pastoreo.
- Generar espacios con expertos, academia y otros actores importantes del sector para la mejor desagregación de los datos de actividad, parámetros y factores, así como la inclusión de nuevas fuentes de emisión.

**8.4. Sector UTCUTS**

Paraguay a través del Instituto Forestal Nacional elaboró nuevos mapas de uso de la tierra teniendo en cuenta las seis categorías de uso presentadas por las Directrices del IPCC de 2006 y ajustes metodológicos en los periodos de tiempo de las imágenes satelitales.

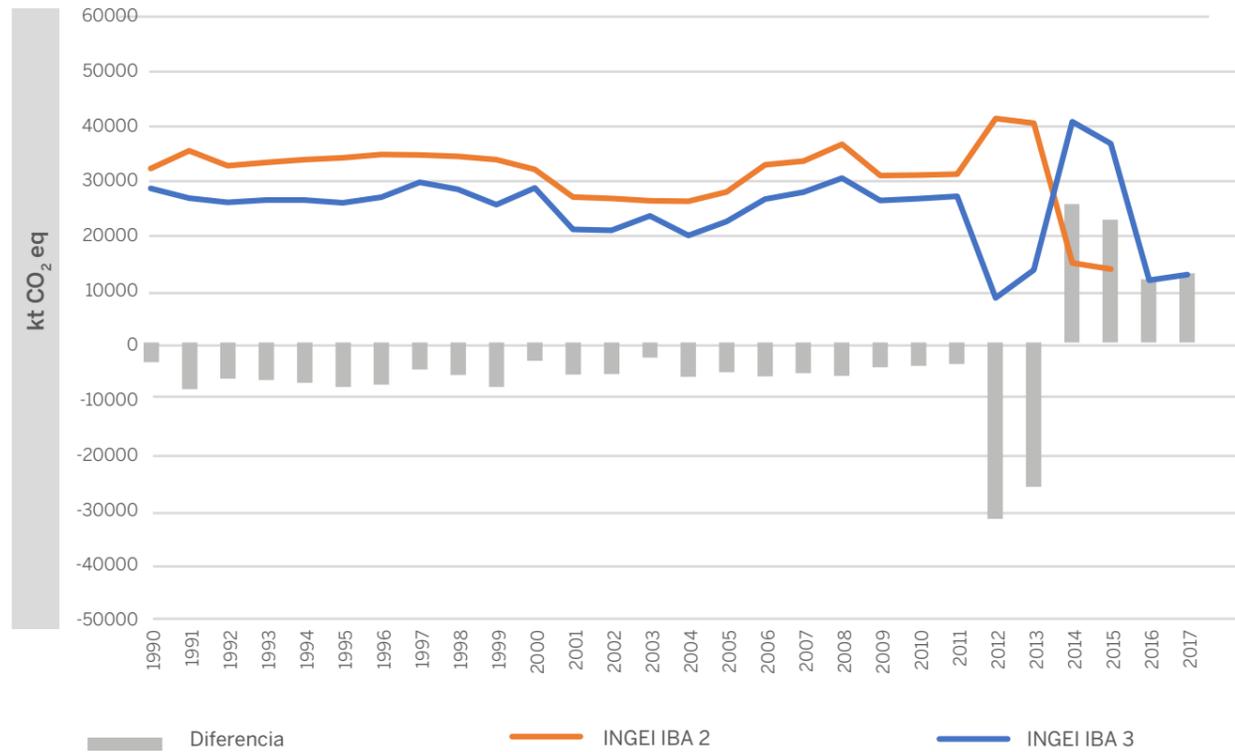
En la Figura 2.50 se observan las diferencias con respecto al INGEI anterior. Esto se debe a que se contó con nuevos datos de actividad, nuevos depósitos estimados, nuevos valores de existencia de carbono, cambios en algunos factores de ajuste y algunas categorías con nuevas definiciones de uso.

**A continuación, se citan las mejoras llevadas a cabo:**

- Elaboración, por vez primera, de una sección de representación de tierras considerando las seis categorías de uso de la tierra, que permitió la mejor aplicación de datos de actividad de usos y cambios de uso de la tierra incrementando la transparencia del inventario.
- Mayor exhaustividad, con la estimación de las seis categorías de tierras indicadas en las Directrices del IPCC de 2006.
- Estimación del cambio de la existencia de carbono en el depósito de biomasa, con nuevos datos de la remediación del IFN 2019, para las subcategorías que incluyen el cambio por pérdida de superficies de tierras forestales.
- Tierras forestales, actualización de valores de superficies consideradas gestionadas. Mejor desagregación de los datos de plantaciones forestales teniendo en cuenta el incremento medio anual. Utilización de valores de extracción de madera combustible del Sistema de Información Energética Nacional (VMME).
- Tierras de cultivo, se estimó el depósito de suelos minerales teniendo en cuenta la desagregación de los cultivos según su tipo de gestión, en cultivos con sistemas de siembra convencional y cultivos con sistemas de siembra directa. Se estimó el depósito de materia orgánica muerta con valores de existencia de C del IFN 2015.
- Pastizales, fue calculada por primera vez esta categoría. Se estimó el depósito de suelos minerales teniendo en cuenta la desagregación de pastizales según su tipo de gestión, en pastizales mejorados y pastizales moderadamente degradados. Además, se estimó el depósito de materia orgánica muerta con valores de existencia de C del IFN 2015.
- Humedales, esta categoría fue calculada por primera vez.
- Asentamientos, primera vez que se calcula la subcategoría de tierras convertidas en asentamientos, específicamente la de tierras forestales convertidas en asentamientos.
- Otras tierras, ajuste en la definición de la categoría cumpliendo con lo estipulado en las Directrices del IPCC de 2006. Estimación del depósito de suelos minerales teniendo en cuenta valores por defecto.

CAPÍTULO II - NUEVOS CÁLCULOS Y MEJORAS

**Figura 2.50 Sector UTCUTS: comparación entre balances de GEI (kt CO<sub>2</sub> eq) del inventario 1990-2015 y el inventario 1990-2017**



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

**Para el plan de mejora se considera lo siguiente:**

- Trabajar en una definición oficial de las tierras gestionadas para su uso en los próximos inventarios, involucrando a los principales actores del sector.
- Mejor desagregación de las categorías teniendo en cuenta: los regímenes de gestión (rotación de cultivos), las zonas climáticas, estratos boscosos y regiones del país.
- Refinamiento de los datos de actividad para mejorar los niveles de estimación, con énfasis en las categorías principales, para la mejora de la exhaustividad, coherencia y consistencia de los inventarios.

Trabajo conjunto con otras instituciones para la generación o mejor desagregación de datos.

- Refinamiento de factores de emisión y parámetros para mejorar los niveles de estimación, con énfasis en las categorías principales.

Trabajo conjunto con otras instituciones para la generación de factores.  
Mejora en la gestión y recopilación de factores.  
Realización de dictámenes de expertos.

- Incluir subcategorías no estimadas, por falta de tiempo debido a la pandemia del COVID 19 para la mejora de la exhaustividad.

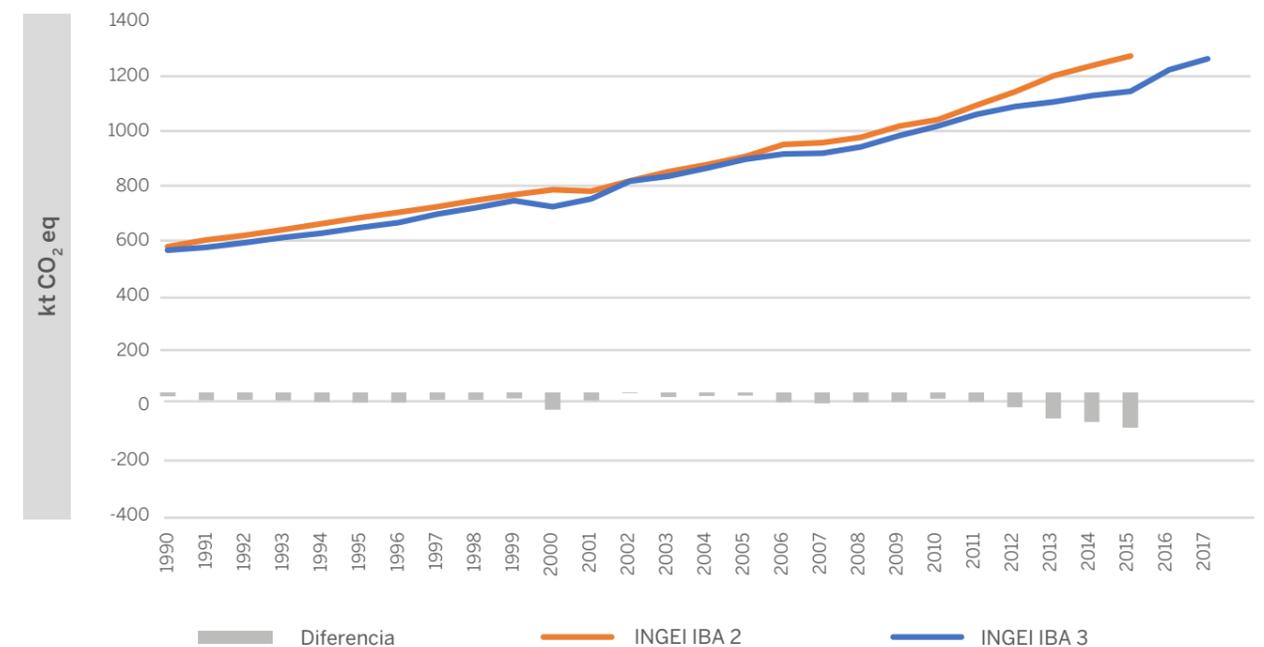
**8.5. Sector Residuos**

En la Figura 2.51 se pueden observar las diferencias con respecto al INGEI anterior. Esto se debe a que se realizaron mejoras en los datos de actividad, lo cual influyó en un mejor reflejo de la situación de las emisiones del sector.

**A continuación, se citan las mejoras llevadas a cabo:**

- En la categoría Disposición de residuos sólidos, basado en informaciones proporcionadas por un experto nacional, se realizaron ajustes en los datos correspondientes a la Tasa de generación per-cápita anual (2011-2015), a la Tasa de recolección de residuos sólidos municipales total país (2010-2015), a los Sitios de eliminación de residuos sólidos (1950-2015) y la Composición de los residuos sólidos (1950-2015). Además, se han realizado ajustes en los valores de población en toda la serie temporal, basado en informaciones proporcionadas por la DGEEC.
- En la subcategoría Incineración de residuos se realizaron ajustes en los datos del contenido de materia seca.
- En la subcategoría Incineración abierta de residuos se realizaron ajustes en los datos sobre la tasa de generación per cápita por día urbana y rural (2011-2015) y sobre la composición de los residuos sólidos (1950-2015), basados en informaciones proporcionadas por experto nacional. Además, se realizaron en ajuste de los datos correspondientes a la fracción de la población urbana y rural que quema sus residuos (1990-2015) basados en informaciones proporcionadas por la DGEEC.
- En la categoría de Tratamiento y descarga de aguas residuales se realizaron ajustes en algunos parámetros a partir del acceso a datos estadísticos sobre el tipo de tratamiento y descarga de aguas residuales domésticas (1997-2015) proporcionado por la DGEEC y proyectada mediante tratamiento estadístico para los años 1990-1996. Se realizaron ajustes en los datos de población total país y por área urbana y rural (1990-2015) según información proporcionada por la DGEEC. Se han realizado ajustes en datos del parámetro de consumo de proteína de la dieta (2000-2015) según información obtenida de FAOSTAT.
- Para Tratamiento de aguas residuales industriales se realizó un mayor desglose de los tipos de tratamientos, se ajustaron los datos de producción de azúcar en base a datos de la fuente United States Department of Agriculture (1990-2015) y se incorporaron nuevos datos de producción de cerveza a partir de la fuente FAOSTAT (1990-2013).

**Figura 2.51 Sector Residuos: comparación entre emisiones de GEI (kt CO<sub>2</sub> eq) del inventario 1990-2015 y el inventario 1990-2017**



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

## CAPÍTULO II - NUEVOS CÁLCULOS Y MEJORAS

### Para el plan de mejora se considera lo siguiente:

- Promover líneas de investigación con universidades y centros de investigación para realizar estudios sectoriales que generen informaciones a ser utilizadas por el INGEI.
- Regionalizar las emisiones de GEI del sector atendiendo a las diferentes condiciones en las regiones Oriental y Occidental del país.
- Coordinación interna del MADES para obtener datos de actividades en proceso de licenciamiento ambiental (Ley N° 294/93).
- Para Disposición de residuos sólidos, relevar datos sobre la gestión de los residuos sólidos domésticos en municipios de todo el país. Actualizar información de los vertederos existentes en el país a fin de mejorar la clasificación de los sitios.
- Para Tratamiento biológico de los desechos sólidos, relevar datos de los sistemas de tratamiento biológicos de residuos sólidos.
- Para Incineración e incineración abierta de residuos, mejorar calidad de los datos de Incineración en cuanto a las características de los residuos incinerados.
- Para Tratamiento y descarga de aguas residuales, Fortalecer vínculos con instituciones del sector Agua y Saneamiento (DAPSAN/MOPC, ERSSAN) para actualizar información sobre sistemas de tratamiento y disposición de aguas residuales domésticas.
- Relevar datos sobre la gestión de los lodos de sistemas de tratamiento y el tipo de tratamiento recibido.



**Fotografía:**  
Daniel Coronel

## BIBLIOGRAFÍA

### Referencias bibliográficas

ABC Digital. 2017. El hato ganadero en Paraguay va en descenso (en línea). Disponible en: <https://www.ganaderia.com/destacado/El-hato-ganadero-en-paraguay-va-en-descenso>

AIE. 2020. Estadísticas y datos energéticos. Disponible en: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser/?country=WORLD&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySector>

BCP. 2017. Indicadores de actividad económica: producto interno bruto a precio de comprador por sectores económicos. Asunción, PY.

Biomass in Forest Ecosystems in Paraguay. Japan Agricultural Research Quarterly: 49(3) 281 - 291.  
C; Musinsky, J. 2009. Assesment of Paraguay´s forest cover change using Landsat observations.

DGEEC. 2016. Principales indicadores de empleo: encuesta permanente de hogares. Asunción, PY.  
Dubie, N; Duré, E; Ramirez, J; Vera, M. 2015. Development of Allometric Equations for Tree

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2002. Captura de carbono en los suelos para un mejor manejo de la tierra / Michel Robert; Roma.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura). 2013. El manejo del suelo en la producción de hortalizas con buenas prácticas agrícolas (en línea). Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3361s/i3361s.pdf>

Global and Planetary Change (67):1-12.

Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Eggleston, H(eds.); Buendia, L(eds.); Miwa Huang, C; Kim, S; Song, K; Townshend, J; David, P; Altstatt, A; Rodas, O; Yanosky, A; Clay, R; Tucker,

ICEX (España Exportación e Inversiones). 2018. Fertilizantes en Paraguay (en línea). Disponible en: <https://www.icex.es/icex/wcm/idc/groups/public/documents/documento/mde4/oda1/~edisp/doc2018805917.pdf>

INFONA (Instituto Forestal Nacional, Paraguay). 2015. Inventario Forestal Nacional.

INFONA (Instituto Forestal Nacional, Paraguay). 2019. Remedición del Inventario Forestal Nacional.

INFONA (Instituto Forestal Nacional, Paraguay). Manejo forestal sostenible en Paraguay. Disponible en: <http://www.infona.gov.py/index.php/noticias/manejo-forestal-sostenible-en-paraguay>

INFONA-BCS (Instituto Forestal Nacional – Proyecto Bosques para el Crecimiento Sostenible, Paraguay. 2020-2021. Mapas de Cobertura forestal y cambios de acuerdo a las Categorías del IPCC para los periodos: 2000-2005-2011; 2011-2013-2015; 2016-2017-2019.

IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Suiza). 2006. 2006 IPCC

IPCC. 1996. Second Assessment Report.

IPCC. 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

K(eds.); Ngara T(eds.); Tanabe K (eds.). Kanagawa, Japón.

MADES (Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, Paraguay). 2019. Proyecto 00106842 – Informe de Inventario Nacional de Paraguay, serie 1990-2015. Asunción, Paraguay.

MADES/PNUD/FMAM.2018. Segundo Informe Bienal de Actualización (IBA2). Proyecto IBA2. Asunción, Py. 336 p.

Nota ABC-Rural. <https://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-rural/los-sistemas-silvopastoriles-593954.html>

Sato, T; Saito, M; Ramírez, D; Pérez de Molas, L; Toriyama, J; Monda, Y; Kiyono, Y; Herebia, E;

USAID (Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional). 2010. Arroz negocio creciente (en línea). Programa Paraguay Vende. Disponible en: <https://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/arroz.pdf>

VMME. 2018. Balance energético nacional 2017. Asunción, PY. Disponible en: <https://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/balance2017/BEN2017.pdf>

VMME. 2019. Reseña energética. Asunción, PY. Disponible en: [https://www.ssme.gov.py/vmme/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1213&Itemid=598](https://www.ssme.gov.py/vmme/index.php?option=com_content&view=article&id=1213&Itemid=598)

# IBA 3

## TERCER INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO ANTE LA CMNUCC

República del Paraguay 

### Capítulo 3

#### Medidas de Mitigación y sus Efectos

Agosto, 2021

#### Listado de Autores

**Antonella Piacentini**, Jefa de del Departamento de Mitigación de la Dirección Nacional de Cambio Climático

**Luisa Cáceres**, Especialista técnica responsable del Resultado 2 del Proyecto FACPYP

**Elizabeth Martínez**, Especialista técnica de mitigación (periodo 2020) Proyecto CCNIBA3

**Celeste González**, Especialista de proyecto y coordinación técnica CCNIBA3.

**Revisión y Ajustes de los cálculos del Potencial de Mitigación:** Daniel Coronel, Carmiña Soto, Fiorella Oreggioni, Rocío Ramírez (Especialistas sectoriales del Proyecto FACPYP periodo 2020-2021).

#### Revisión y Asesoría

**José Manuel Ramirez García**, Especialista internacional de Mitigación CCNIBA

**Juan José Rincón Cristóbal**, Especialista internacional de Mitigación CCNIBA

#### Colaboradores:

**Gabriela Romero**, Asistente Técnica del Proyecto FAC Py.

**Aldo Ozuna y Mabel Noguera**, Especialistas de los Sectores Agricultura y UTCUTS CCNIBA3.

**Sergio Oddone y Cindy Rojas**, Especialistas de IPPU, Residuos y Energía CCNIBA3.

**Guadalupe Rivas**, Responsable Técnica del Resultado 3 del Proyecto FAC Py.

**Diana Valdéz**, Especialista del Sector Energía y Transporte Proyecto FAC Py.

## CONTENIDO

<b>1. Introducción</b>	<b>148</b>
1.1. Antecedentes generales sobre mitigación al cambio climático en Paraguay	150
<b>2. Acciones de mitigación</b>	<b>151</b>
2.1 Sector Energía y Transporte	151
2.2 Sector Procesos Industriales y Usos de Productos (IPPU)	163
2.3 Sector Agricultura y Ganadería	173
2.4 Sector Uso de la Tierra, Cambios de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)	181
2.5 Sector Residuos	197
<b>3. Información adicional sobre las acciones de mitigación desarrolladas en el Paraguay</b>	<b>212</b>
3.1 Otras iniciativas y proyectos de mitigación	212
3.2 MRV de las medidas nacionales	213
3.3 Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)	214
3.4 Paraguay país REDD+	215
3.5 Mercado Voluntario de Carbono	216
3.6 Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMAs)	218
<b>4. Vacíos y brechas de información</b>	<b>219</b>
<b>5. Necesidades de mejora</b>	<b>219</b>
<b>Anexos</b>	<b>418</b>

## LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ANDE	Administración Nacional de Energía
BAU	Negocios como siempre (por sus siglas en inglés Business as usual)
CCBA	Estándar Clima, Comunidad y Biodiversidad (por sus siglas en inglés)
CCNIBA3	Cuarta Comunicación Nacional y Tercer Informe Bienal de Actualización
CP	Conferencia de las Partes
DINATRAN	Dirección Nacional de Transporte
DNCC	Dirección Nacional de Cambio Climático
FACPY	Fortalecimiento de la Acción Climática en Paraguay
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IBT	Informe Bienal de Transparencia
INC	Industria Nacional del Cemento
INTN	Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología
IPPU	Procesos Industriales y Usos de Productos (por sus siglas en inglés)
MADES	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MFS	Mesa de Finanzas Sostenibles
MIC	Ministerio de Industria y Comercio
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
NAMAs	Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (por sus siglas en inglés)
NDC	Contribuciones Nacionalmente Determinadas (por sus siglas en inglés)
PAN	Política Ambiental Nacional
PETROPAR	Petróleos del Paraguay
PNCC	Política Nacional de Cambio Climático
PND	Paraguay 2030
REDD+	Reducción de las emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques
SENAVE	Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas
SIAM	Sistema de Información Ambiental
STP	Secretaría Técnica de Planificación
UTCUTS	Uso de la Tierra, Cambio del Uso de la Tierra y Silvicultura
VCS	Estándar Voluntario de Carbono (por sus siglas en inglés)
VMME	Viceministerio de Minas y Energía

# Introducción

## CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN

## Capítulo 3

### Medidas de Mitigación y sus Efectos

#### 1. Introducción

En el siguiente apartado se presentan las principales políticas y acciones de mitigación de las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI), con especial énfasis en las medidas priorizadas por el país y siguiendo las decisiones 17/CP.8 y 2/CP.17.

##### 1.1. Antecedentes generales sobre mitigación al cambio climático en Paraguay

Paraguay por sus características geográficas, económicas y sociales presentadas en el capítulo uno de Circunstancias Nacionales de este informe es considerado un país altamente vulnerable a los efectos del cambio climático. Según los datos reportados en el Inventario de Gases de Efecto Invernadero año 2017 en el capítulo dos, Paraguay aporta 49.855,53 kt CO<sub>2</sub> eq., este representa 0,09% del total de emisiones globales según los cálculos realizados con el Informe sobre la Brecha de emisiones 2020<sup>1</sup>.

Apuntando al desarrollo sostenible, bajo el Acuerdo de París, el Paraguay ha comprometido desde su primera “Contribuciones Nacionalmente Determinadas” (NDC por sus siglas en inglés)<sup>2</sup> del año 2015, una meta de reducción del 20% de las emisiones proyectadas al 2030, estando 10% incondicionada y 10% condicionada, a la provisión internacional de los medios de implementación. Para el cumplimiento de la meta, el país ha construido instrumentos de políticas públicas, basadas en el PND Paraguay 2030, la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) y la Política Ambiental Nacional (PAN, en proceso de actualización), entre los cuales se encuentran la Estrategia de Mitigación (2014), el Plan Nacional de Mitigación al Cambio Climático y sus 7 Programas de Acción (2017)<sup>3</sup> (DNCC/ MADES, 2021)<sup>4</sup>.

En el marco de sus compromisos el Paraguay presentó el documento de actualización de la NDC<sup>5</sup> en julio del 2021. En el proceso participativo de actualización de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas, se han elaborado Planes Sectoriales de Mitigación al Cambio Climático (PMCC), en los 5 sectores del INGEI. Dichos PMCC, alineados al Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030, a los Objetivos de Desarrollo Sostenible y a otros instrumentos de políticas sectoriales, son visualizados como hitos tangibles y referenciales para la acción climática nacional en materia de mitigación durante los próximos años. Sin embargo, se aclara que las medidas de mitigación priorizadas en los actuales PMCC, así como los cálculos de los potenciales de mitigación son referenciales. Por tanto, los impactos de los PMCC, también serán revisados y/o actualizados en el Primer Informe Bienal de Transparencia (IBT) del país (DNCC/MADES 2021). De esta manera fueron actualizadas las propuestas presentadas en el Plan Nacional de Mitigación y sus programas 7 Programas de Acción (2017).

#### 2. Acciones de mitigación

En la NDC actualizada se han reportado 45 medidas de mitigación, sin embargo, en el presente informe se incluyen fichas de descripción de las medidas de mitigación conforme al Párrafo 12; Decisión 2/CP17 y a la información disponible a la fecha, esto permitió en algunos casos incluir una descripción más detallada de las medidas y en otros casos se identificaron las brechas de información que serán abordadas en los próximos reportes.

El presente Capítulo así como todo el trabajo realizado para su elaboración y reporte representa una notable mejora, con respecto al IBA 2 en cuanto a la información y completitud según los requerimientos de la CMNUCC para los Informes Bienales de Actualización.

A continuación, se describen las fichas de descripción de las medidas de mitigación correspondientes a los 5 sectores.

##### 2.1. Sector Energía y Transporte

La producción de energía en Paraguay se destaca por la generación con fuentes hidroeléctricas y por el uso de biomasa. Sin embargo, el país mantiene una alta dependencia en el uso de combustibles derivados del petróleo principalmente en el transporte.

Respecto al sector de energía, cabe destacar que hay iniciativas de mitigación que no han sido incluidas para este reporte debido a la falta de información detallada, ya que para la NDC se utilizó el modelo LEAP para la construcción de escenarios de mitigación del sector, con múltiples medidas de diferentes tipos e intensidades de aplicación, y no se ha podido desagregar dicha información a nivel de proyecto/medida específica para este reporte.

Según los datos presentados en la NDC actualizada para este sector, mediante el mecanismo de encuestas y talleres con los expertos sectoriales, fueron priorizadas al 2030, las siguientes medidas de mitigación (4):

1. La sustitución creciente de los combustibles fósiles por los biocombustibles (según tipo de motores, hasta un 7,5% de adición al diésel y 27,5% de adición a gasolina).
2. La conducción eficiente para el transporte público y de cargas.
3. La sustitución creciente de los vehículos convencionales por los vehículos eléctricos e híbridos.
4. La aplicación del H-verde. Estas 2 últimas medidas se prevén en porcentaje creciente de penetración a la flota vehicular terrestre, yendo de 0,01% de participación en los tracto-camiones (eléctricos o a H-verde) hasta un 33,4% en el transporte público de pasajeros (con minibuses eléctricos) al 2030.

No obstante, si bien en la NDC fueron consideradas las 4 medidas anteriores, en el presente reporte las mismas fueron disgregadas con mayor detalle en las 5 fichas presentadas a continuación:

1. <https://www.unep.org/es/emissions-gap-report-2020>

2. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/11/Contribuciones-Nacionales-de-la-Rep%C3%BAblica-del-Paraguay.pdf>

3. <http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/11/PLAN-NACIONAL-DE-MITIGACION-C3%93N-Y-LOS-PROGRAMAS-DE-ACCION-C3%93N.pdf>

4. [https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Paraguay%20First/ACTUALIZACION-C3%93N%20DE%20LA%20NDC%20DEL%20PARAGUAY\\_Versi%C3%B3n%20Final.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/ndcstaging/PublishedDocuments/Paraguay%20First/ACTUALIZACION-C3%93N%20DE%20LA%20NDC%20DEL%20PARAGUAY_Versi%C3%B3n%20Final.pdf)

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

**a) Nombre de la Iniciativa:** Programa de mezcla de bioetanol en gasolinas

**Descripción de las actividades de mitigación:** La mezcla de bioetanol con la gasolina de origen mineral reduce las emisiones de GEI al medio ambiente

**Justificación:** La mezcla de bioetanol nacional con las gasolinas (que son totalmente importadas) presenta varios beneficios, tales como: i) sustitución de parte de un producto importado; ii) reducción de la presión sobre uso divisas (favorable para el balance de comercio exterior); iii) se genera empleo en el medio rural y en la industria; iv) se impulsa la producción agrícola e industrial en el país; v) se reducen emisiones de GEI de la parte que es sustituida.

**Objetivos:** El objetivo de esta medida consiste en incrementar de forma progresiva el contenido de biocombustibles en las gasolinas, desde un 16% a un 27.5%, con objeto de reducir las emisiones de GEI debidas al transporte.

Instituciones líderes	MIC, Dirección General de Combustibles	Datos de Contacto: (teléfono; correo)	www.mic.gov.py	Tipo de entidad:	Nacional
Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2018	
	No		Año previsto de inicio	2018	
<b>Etapas:</b>	Diseño	Implementación	Operación	X	Conclusión
Implementación (duración programada)	Desde (mm/aa): 01/2018		Hasta (mm/aa): 12/2050		

COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS		INDICADORES DE PROGRESO	
SECTORES	GASES DE EFECTO INVERNADERO				
i. Energía y transporte	i. CO <sub>2</sub>	i. Se parte de un promedio de 16% de mezcla de bioetanol en volumen desde año base (2018) hasta 27,5% en el 2023. Existe, sin embargo, un pequeño porcentaje de gasolina de octanaje superior a 97 que no posee mezcla, pero su participación en el total de ventas es marginal.	ii. La mezcla de 27,5% se mantiene desde el 2023 hasta el 2050, en todas las gasolinas.	i. Porcentaje de mezcla en distribuidoras y comercializadores. Fiscalización a cargo del MIC e INTN.	ii. Porcentaje de mezcla en distribuidoras y comercializadores. Fiscalización a cargo del MIC e INTN.
	ii. N <sub>2</sub> O				
	iii. CH <sub>4</sub>				
Interacciones con otras medidas	Con la medida relacionada a: Programa de mezcla de biodiesel en motores de ciclo diésel				
Tipo de instrumento	Regulaciones				
Costos	No estimado				
Co-beneficios asociados	Mejora de la calidad del aire por disminución de la emisión de contaminantes atmosféricos como NOx, COVNM, CO y SO2. Impulso a la producción nacional, tanto en el sector agrícola como en el industrial. Generación de empleos en el país.				

**b) Información**

METODOLOGÍAS	SUPUESTOS
i. Metodología según Guías 2006 del IPCC	1.a. La línea de base plantea un escenario que considera la normativa actual de mezclas en combustibles líquidos.
ii. Metodología alineada con INGEI del IBA3	1.b El escenario con medidas de política incorpora las medidas hasta el 2050.
	1.c Un escenario con medidas más drásticas puede considerar la prohibición de importar vehículos de ciclo Otto que no puedan operar con etanol E 100.

**c) Objetivo de la medida o de la acción**

c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción

1. Sustitución de parte del consumo de gasolinas en el parque automotor mediante mezcla con etanol de origen sostenible.
2. Incremento del uso de vehículos de ciclo Otto que operen con combustibles flexibles.
3. Descarbonización del sector transporte
4. Reducción del consumo de gasolinas por unidad de PIB del país

**d) Información sobre los progresos**

d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3 Resultados logrados en Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i.	i.	i. No estimado	i. No estimado

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

**a) Nombre de la Iniciativa:** Programa de mezcla de biodiesel en motores de ciclo diésel

**Descripción de las actividades de mitigación:** La mezcla de bioetanol con el diésel de origen mineral reduce las emisiones de GEI al medio ambiente

**Justificación:** La mezcla de biodiesel nacional con el Diesel (que es totalmente importado) presenta varios beneficios, tales como: i) sustitución de parte de un producto importado; ii) reducción de la presión sobre uso divisas (favorable para el balance de comercio exterior); iii) se genera empleo en el medio rural y en la industria; iv)

**Objetivos:** El objetivo de esta medida consiste en incrementar de forma progresiva el contenido de biocombustibles en el diésel, desde un 3% en 2020 a un 7.5% en 2030 y un 20% en 2050, con objeto de reducir las emisiones de GEI debidas al transporte.

Instituciones líderes	MIC, Dirección General de Combustibles	Datos de Contacto: (teléfono; correo)	www.mic.gov.py	Tipo de entidad:	Nacional
Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2018	
	No		Año previsto de inicio	2018	
<b>Etapa:</b>	Diseño	Implementación	Operación	X	Conclusión
Implementación (duración programada)	Desde (mm/aa): 01/2018		Hasta (mm/aa): 12/2050		

COBERTURA	METAS CUANTITATIVAS	INDICADORES DE PROGRESO
-----------	---------------------	-------------------------

SECTORES	GASES DE EFECTO INVERNADERO			
i. Energía y transporte	i. CO <sub>2</sub>	i. Se parte de una mezcla de 3% llegando a 5% en el año 2022 y 2023. A partir de 2024 se incrementa hasta alcanzar 7,5% en el 2030, 10% en el 2035, 15% en el 2040 y 20% en el 2050.		i. Porcentaje de mezcla en distribuidoras y comercializadores. Fiscalización a cargo del MIC e INTN.
	ii. N <sub>2</sub> O			
	iii. CH <sub>4</sub>			
Interacciones con otras medidas	Esta medida se relaciona con la medida relacionada al Programa de mezcla de bioetanol en gasolinas			
Tipo de instrumento	Regulaciones			
Costos	No estimado			
Co-beneficios asociados	Mejora de la calidad del aire por disminución de la emisión de contaminantes atmosféricos como NOx, COVNM, CO y SO2. Impulso a la producción nacional, tanto en el sector agrícola como en el industrial. Generación de empleos en el país.			

**b) Información**

METODOLOGÍAS	SUPUESTOS
--------------	-----------

i. Metodología según Guías 2006 del IPCC	1.a. La línea de base plantea un escenario que considera la normativa actual de mezclas en combustibles líquidos.
ii. Metodología alineada con INGEI del IBA3	1.b El escenario con medidas de política incorpora las medidas hasta el 2050.
	1.c Un escenario con medidas más drásticas puede considerar la prohibición de importar vehículos de ciclo Otto que no puedan operar con etanol E 100.

**c) Objetivo de la medida o de la acción**

c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sustitución de parte del consumo de diésel en el parque automotor mediante mezcla con biodiesel sostenible.</li> <li>Descarbonización del sector transporte</li> <li>Disminución del consumo de diésel mineral en el transporte público de pasajeros</li> <li>Reducción del consumo de diésel mineral en el transporte de cargas por diferentes modalidades</li> </ol>
--	---

**d) Información sobre los progresos**

d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3 Resultados logrados en Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i.	i.	i. No estimado	i. No estimado

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Conducción eficiente.						
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> Al reducir el consumo de combustible, se reducen las emisiones de GEI al medio ambiente.						
<b>Justificación:</b>	Mediante la reeducación para una conducción eficiente, se puede lograr reducir el consumo energético del sector costos de mantenimiento y el estrés en el transporte, al mismo tiempo de aumentar la seguridad vial y la comodidad		transporte, así como las emisiones de CO <sub>2</sub> a la atmósfera y la contaminación acústica. Además, se reduce el tiempo de conducción, en la conducción.			
<b>Objetivos:</b>	1. Ahorro de energía en el consumo de combustibles. 2. Reducción de emisiones de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ). 3. Ahorro económico en las empresas de transporte. 4. Reducción de contaminación atmosférica. 5. Mejora del confort y disminución del estrés en la conducción. 6. Reducción del riesgo y gravedad de los accidentes. 7. Reducción de los costes de mantenimiento. 8. Fomentar la conducción más segura PND 2030 (versión preliminar nov 2020). 9. Desarrollar proyectos educativos de seguridad vial PND 2030 (versión preliminar nov 2020).					
Instituciones líderes	DINATRAN, Municipios		Datos de Contacto: (teléfono; correo)	www.mic.gov.py	Tipo de entidad:	Nacional
Proyecto iniciado	Si		Año de inicio	2018		
	No	X	Año previsto de inicio	2018		
<b>Etapas:</b>	Diseño	X	Implementación	Operación	X	Conclusión
Implementación (duración programada)	Desde (mm/aa): 01/2023			Hasta (mm/aa): 12/2050		
<b>COBERTURA</b>		<b>METAS CUANTITATIVAS</b>		<b>INDICADORES DE PROGRESO</b>		
SECTORES	GASES DE EFECTO INVERNADERO					
i. Energía y transporte	i. CO <sub>2</sub>	Reducción del consumo energético del 2% al 2023 (minibuses, ómnibus y transporte de cargas mediante tracto camiones)	Reducción del consumo energético del 13% al 2050 (minibuses, ómnibus y transporte de cargas mediante tracto camiones)	Dictado de cursos a transportistas de minibuses	Exigencia de cursado para transportistas nuevos y antiguos de minibuses, ómnibus y transporte de cargas	
	ii. N <sub>2</sub> O	Reducción del consumo energético del 5% al 2030 (minibuses, ómnibus y transporte de cargas mediante tracto camiones)		Requisito de cursado para nuevos registros y renovaciones de transportistas de minibuses, ómnibus y transporte de carga		
	iii. CH <sub>4</sub>	Reducción del consumo energético del 10% al 2040 (minibuses, ómnibus y transporte de cargas mediante tracto camiones)		Exigencia de cursado para transportistas nuevos y antiguos de minibuses, ómnibus y transporte de cargas		
Interacciones con otras medidas	Se relacionan con las medidas del Programa de mezcla de bioetanol en gasolinas y Programa de mezcla de			biodiesel en motores de ciclo diésel		
Tipo de instrumento	Voluntario/Educación					
Costos	No estimado					
Co-beneficios asociados	Mejora de la calidad del aire por disminución de la emisión de contaminantes atmosféricos como NOx,			COVNM, CO y SO <sub>2</sub> , y material particulado.		
<b>b) Información</b>						
<b>METODOLOGÍAS</b>			<b>SUPUESTOS</b>			
i. Metodología según Guías 2006 del IPCC			1.a Metodología de proyección de parque vehicular según informe sectorial.			
			1.b Datos socioeconómicos y demográficos según datos oficiales de la DGEEC y BCP, según informe sectorial			
			1.c Se incluyen en esta medida, la conducción de ómnibus, minibuses y tracto camiones para transporte de cargas a largas distancias			
<b>c) Objetivo de la medida o de la acción</b>						
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	1. Sustitución de parte del consumo de diésel en el parque automotor mediante mezcla con biodiesel sostenible. 2. Descarbonización del sector transporte 3. Disminución del consumo de diésel mineral en el transporte público de pasajeros 4. Reducción del consumo de diésel mineral en el transporte de cargas por diferentes modalidades					
<b>d) Información sobre los progresos</b>						
d.d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación	d.2 Actividades adoptadas o previstas		d.3 Resultados logrados en Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)		d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible	
i.	i.	i.	i.	i. No estimado	i. No estimado	

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

**a) Nombre de la Iniciativa:** Movilidad eléctrica y cero emisiones en el transporte carretero - Transición Tecnológica.

**Descripción de las actividades de mitigación:** Evitar emisiones evaporativas y del tubo de escape en transporte carretero.

**Ubicación Geográfica:** Departamento Central.

<b>Justificación:</b> (descripción general de la medida)	Utilización de la energía hidroeléctrica de origen nacional para la sustitución de combustibles fósiles importados, todos las categorías de transporte carretero que fomente el uso de la electricidad en el sector transporte y disminuya el energética.	buscando promover la conectividad interna y externa es necesario invertir en infraestructura y tecnología para impulsar la movilidad eléctrica en consumo de combustibles fósiles, como una herramienta de la Política Energética para promover el uso eficiente de la energía y la integración
---	---	---

<b>Objetivos:</b> (general/específico)	1) Reducción de emisiones de GEI. 2) Reducción de contaminación atmosférica. 3) Promover la adopción de tecnologías 4) Fomentar la incorporación del uso de energía eléctrica en todas las movilidades del transporte (PND2030 preliminar).	limpias y asegurar el control de la calidad del aire para mejorar la calidad de vida, especialmente en zonas urbanas (PND2030 preliminar). 5) Generación de empleos en el país.
---	---	---

Instituciones líderes	MOPC	Datos de Contacto: (teléfono; correo)	<a href="https://www.mopc.gov.py/">https://www.mopc.gov.py/</a>	Tipo de entidad:	Nacional Gubernamental
Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2023	
	No		Año previsto de inicio		
<b>Etapas:</b>	Diseño	Implementación	Operación	Conclusión	
Implementación (duración programada)	Desde (mm/aa): 2023		Hasta (mm/aa): 2050		

COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS	INDICADORES DE PROGRESO
SECTORES	GASES DE EFECTO INVERNADERO		
i. Energía y transporte	- CO <sub>2</sub> - CO - NOx - CH <sub>4</sub> - SO <sub>2</sub> - VOC, NMVOC	i. Incorporación de tecnologías con mayores niveles de eficiencia en el consumo de combustibles fósiles.	i. Calidad del aire (ton eq. de CO <sub>2</sub> evitados), Intensidad energética (USD/kWh), Volumen de venta de combustibles (ltrs).
Interacciones con otras medidas	Implica la sustitución tecnológica, pudiendo relacionarse con la aplicación del H-verde.		
Tipo de instrumento	Proyecto voluntario		
Costos	A estimar a futuro		
Co-beneficios asociados	Mejora de la calidad de aire y la salud pública.		

**b) Información**

METODOLOGÍAS	SUPUESTOS
Se utilizó un tier 2 de cálculo según Directrices del IPCC 2006.	1.a. La línea de base plantea un escenario cuya distribución tecnológica sigue la tendencia histórica. Además, existe una pequeña participación creciente de vehículos eléctricos explicados por la tendencia actual del mercado (existe una oferta formalizada), pero sin aplicación de medidas adicionales. 1.b El escenario con medidas debe plantearse con los objetivos de electrificación nacional aún no disponibles, o suponer una meta con base en revisiones de la política de movilidad eléctrica en los diferentes países de la región 1.c El crecimiento del parque automotor crece en función a factores socio económicos, como: población, urbanización, PIB.

**c) Objetivo de la medida o de la acción**

c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	
--	--

**d) Información sobre los progresos**

d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3 Resultados logrados en Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i. Ley de Incentivos a la importación de Vehículos Eléctricos y sus modificaciones con decretos reglamentarios	i. Proyecto de ley de Incentivos al Transporte Eléctrico en estudio por Comisiones del Senado.	i. No estimado	i. No estimado
ii. Ley de Calidad del Aire con su decreto reglamentario.		ii.	ii.
iii. Metas de sustitución de vehículos de la flota de los organismos y entidades del estado. Establecido por la política energética.			

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17				
<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Movilidad Sostenible mediante la e-movilidad a partir del H-Verde.				
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> Reducción de emisiones de GEI como resultado de la incorporación de tecnologías más eficientes.				
<b>Ubicación Geográfica:</b> Área Metropolitana de Asunción (AMA).				
<b>Justificación:</b> (descripción general de la medida)		La medida se orienta a la sustitución de combustibles fósiles importados, utilizando la e-movilidad proveniente del H-verde (a partir de la electrólisis del agua con energía renovable).		
<b>Objetivos:</b> (general/específico)		1) Disminuir emisiones provenientes de medios de transporte movidos con derivados del petróleo. 2) Promover la adopción de tecnologías limpias y asegurar el control de la calidad del aire para mejorar la calidad de vida, especialmente en zonas urbanas (PND2030 preliminar). 3) Incorporar tecnologías más eficientes en el sector transporte.		
Instituciones líderes		VMME, Ente Gubernamental	Datos de Contacto: (teléfono; correo)	
			https://www.ssme.gov.py/	
Proyecto iniciado		Si	No	Año de inicio
		No		Año previsto de inicio
				2023
<b>Etapas:</b>		Diseño	X	Implementación
Operación		Conclusión		
Implementación (duración programada)		Desde (mm/aa): 2023		Hasta (mm/aa): 2050
COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS		INDICADORES DE PROGRESO
SECTORES	GASES DE EFECTO INVERNADERO	Porcentaje creciente de penetración a la flota vehicular terrestre, yendo de 0,01% de participación en los tracto-camiones (eléctricos o a H-verde) hasta un 33,4% en el transporte público de pasajeros (con minibuses eléctricos) al 2030.		- Porcentaje anual de sustitución tecnológica.
i. Energía y transporte	Energía/Transporte: - Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> ) - Monóxido de Carbono (CO) - Óxidos de Nitrógeno (NOx) - Óxido Nitroso (N <sub>2</sub> O) - Metano (CH <sub>4</sub> ) - Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ) - Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC, NMVOC)			
Interacciones con otras medidas		No aplica		
Tipo de instrumento		Planificación voluntaria		
Costos		A estimarse a futuro.		
Co-beneficios asociados		Mejora de la calidad del aire, de la salud y la calidad de vida en las urbes.		Menor dependencia de la importación de hidrocarburos.
b) Información				
METODOLOGÍAS			SUPUESTOS	
i. Metodología del IPCC Nivel 2			1.a. La línea de base plantea un escenario cuya distribución tecnológica sigue la tendencia histórica. Además, existe una pequeña participación creciente de vehículos eléctricos explicados por la tendencial actual del mercado (oferta formalizada), pero sin aplicación de medidas adicionales.	
			1.b El escenario alternativo debe considerar la penetración de vehículos eléctricos y a hidrógeno, para el transporte terrestre y fluvial.	
			1.c El crecimiento del parque automotor crece en función a factores socio económicos, como: población, urbanización, PIB. Para los escenarios más ambiciosos se considera que las fuerzas del mercado, para el Escenario 5, serán tales, que impulsarán a los usuarios de motocicletas a optar por la movilidad eléctrica, y se considera un porcentaje de penetración mayor que el escenario anterior.	
c) Objetivo de la medida o de la acción				
Actividades realizadas o previstas para lograr la acción: Al respecto, caben destacarse algunos avances en la materia como los estudios Hidrógeno (H 2) en Paraguay", incluyendo la reciente postulación a una NAMA para instalación de una planta piloto en la sede de Petróleos			preliminares efectuados por la Entidad Binacional ITAIPU y el esmero del VMME/MOPC, por desarrollar las fases del Proyecto "La Ruta del Paraguayos (PETROPAR) S.A. situada en la ciudad de Villa Elisa.	
d) Información sobre los progresos				
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de medida de mitigación		d.2 Actividades adoptadas o previstas		d.3 Resultados logrados en Reducciones de emisiones estimadas, en la medida de los posible (métricas en función del tipo de acción)
				d.4 Reducciones de emisiones estimadas en la medida de los posible
				No estimado
				No estimado



Fotografía:  
INC 2021

## 2.2. Sector Procesos Industriales y Usos de Productos (IPPU).

En el siguiente apartado se presentan las medidas de mitigación relacionadas al sector IPPU que se resumen en:

- Reducción de la proporción de Clinker utilizado en la producción de cemento.
- Reducción de emisiones de polvo (CKD, del inglés Cement Klin Dust) de los hornos de la industria cementera.
- Economía circular en la producción de vidrio (Fábrica Paraguaya de Vidrios S.A.)
- Reducción del consumo de los hidrofluorocarbonos (HFC) por congelamiento y reducción de las importaciones nacionales.

Cabe mencionar que, además de estas medidas, el país tiene en cartera otras medidas en estudio que espera poder empezar a implementar y reportar a la brevedad. Entre estas medidas destaca:

**Desarrollo y operación de 2 Centros de recuperación, reciclaje y almacenamiento de los refrigerantes que agotan la capa de ozono (SAO) y/o contribuyen al cambio climático:** Esta iniciativa busca gestionar las sustancias refrigerantes con el modelo de la economía circular, busca fortalecer las capacidades técnicas en los servicios de instalación, mantenimiento y reparación de equipos de refrigeración y aire acondicionado (RAC). Actualmente, existen dos centros de recuperación, reciclaje y almacenamiento de gases refrigerantes, uno ubicado en la ciudad de San Lorenzo liderado por la Asociación de Técnicos en Refrigeración del Paraguay (TRAP) y uno en Ciudad del Este liderado por la Asociación de Técnicos en Refrigeración de Alto Paraná (ASOTRAP), ambos con el apoyo del MADES. Estos centros brindan servicios de recuperación, reciclaje y almacenamiento de gases refrigerantes para las ciudades de Asunción y Gran Asunción, además de Ciudad del Este y otras urbes del Departamento de Alto Paraná (MADES, 2020e; MADES, 2019). Estos centros aún están empezando a operar y se tiene muy poca información sobre sus operaciones. No obstante, el país ya se encuentra trabajando para establecer convenios de colaboración y recabar la información necesaria respecto a estas iniciativas.

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17					
<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Reducción de la proporción de Clinker producido y utilizado en la producción de cemento					
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> El Clinker puede ser mezclado con una amplia variedad de materiales, incluyendo puzolanas, Association, 2020). Esta medida consiste en optimizar la combinación de las materias primas para obtener un Clinker con contenido de silicato. De esta manera, se podrá lograr la reducción de la producción y utilización de Clinker en la producción de cemento, utilizando una ratio de 0.7 reducción depende directamente de la calidad del Clinker producido. El Clinker de alta calidad (con alto contenido de silicato tricálcico) permite			granos finos de limo, materiales de desecho y productos industriales intermedios para la producción de cemento (The European Cement Association, 2020). Esta medida consiste en optimizar la combinación de las materias primas para obtener un Clinker con contenido de silicato. De esta manera, se podrá lograr la reducción de la producción y utilización de Clinker en la producción de cemento, utilizando una ratio de 0.7 reducción depende directamente de la calidad del Clinker producido. El Clinker de alta calidad (con alto contenido de silicato tricálcico) permite		
<b>Justificación:</b> (descripción general de la medida)	La categoría de producción de cemento es la categoría que más emite GEI en el sector IPPU en base al INGEI 2017. La producción de Clinker dentro de la industria cementera es lo que genera, en mayor parte, las emisiones de dióxido de carbono. En esta medida se propone la reducción de producción y utilización de Clinker en la producción de cemento		representa el 29,42% de sector y el 0,54% del balance de emisiones GEI año total del país en el año 2017. de carbono, las cuales provienen de las reacciones químicas que ocurren en los hornos (piedra caliza más calor genera cal viva y dióxido de		
<b>Objetivos:</b> (general/específico)	<b>General:</b> Reducción de las emisiones de CO2 de la producción de cemento asociada a la producción del producto <b>Específico:</b> Reducción de la proporción de Clinker utilizado en la producción de cemento mediante el aumento de las		intermedio llamado Clinker. adiciones de materias primas alternativas en el cemento.		
Instituciones líderes	Industria Nacional de Cemento (INC)	Datos de Contacto: (021) 569 2000 info@inc.gov.py gerencia.comercial@inc.gov.py Punto focal: Ing. Alberto Arias, alberto.arias@inc.gov.py, (0983) 486 044 Proveedor de datos: Ing. Raúl Gaona, raul.gaona@inc.gov.py		Tipo de entidad:	Empresa privada nacional
Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2019	
	No		Año previsto de inicio	2019	
<b>Etapa:</b>	Diseño		Implementación	Operación	X Conclusión
Implementación (duración programada)	Desde: 01/2019		Hasta: cierre de fabrica		
<b>COBERTURA</b>		<b>METAS CUANTITATIVAS</b>		<b>INDICADORES DE PROGRESO</b>	
<b>SECTORES</b>	<b>GEI</b>				
IV. Procesos Industriales y Uso de productos (IPPU)	- CO <sub>2</sub>	Reducción de la producción y utilización de Clinker para la producción de cemento utilizando una ratio de 0.7 Clinker-Aditivos o menor.		i. Porcentaje anual de reducción de Clinker en la producción de cemento.	ii. 90% de conformidad en el producto fabricado por parte de los clientes de la cementera. iii.Cantidad de Clinker producido al año.
Interacciones con otras medidas	Esta medida se relaciona con la medida Reducción de emisiones de polvo (CKD, del inglés Cement Klin		Dust) de los hornos de la industria cementera.		
Tipo de instrumento	Proyecto voluntario, investigación I+D				
Costos	No ha sido estimado.				
Co-beneficios asociados	Menor necesidad de explotación de las canteras. Beneficios en la salud de la población vecina a las		instalaciones, debido a mejoras en la calidad de aire por la disminución de material particulado.		
<b>b) Información</b>					
<b>METODOLOGÍAS</b>			<b>SUPUESTOS</b>		
i. Se utiliza el Método de Nivel 2 del IPCC para el cálculo de las emisiones de CO2 relacionadas a la producción de Clinker. No se incluyen las emisiones adicionales de CO2 de polvo de horno de cemento, ya que son analizadas en la medida de mitigación siguiente (reducción de las emisiones de polvo de horno de cemento de los hornos de la industria cementera).			1. Factor de emisión (ton CO2/ton Clinker) en concordancia con el IBA3 y las Directrices del IPPC del 2006. 2.Crecimiento en la producción de cemento de 2.81% anual en base a crecimiento medio en el periodo 1990-2018. OBSERVACION: Considerando que la INC dispone de materias primas para la producción de cemento para más de 800 años, al ritmo de explotación actual, se tiene previsto en un futuro la instalación de una cuarta línea de producción con una producción diaria de 4.000 toneladas de Clinker, triplicando la producción actual (6.000 ton Clinker/día). 3.Se estima que la medida de mitigación consiste en una ratio constante de 0.7 Clinker-Aditivos anual entre 2019-2030. Este valor podrá ir reduciéndose a medida que el Clinker aumente de calidad.		
<b>c) Objetivo de la medida o de la acción</b>					
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	Creación de convenios de investigación Transferencia tecnológica, tanto para las relacionadas al uso de dispositivos (ej. filtros de manga) de captación cementeros como para la optimización de uso de cemento y mezclas para las construcciones (ej. a través de		del material particulado de los hornos fibras nanotecnológicas)		
<b>d) Información sobre los progresos</b>					
d.1. Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación	d.2 Actividades adoptadas o previstas		d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible	
i. Esta medida se implementó a partir del 2019			i. Promedio de reducción anual durante el periodo 2019-2030: 53,428 ton CO <sub>2</sub> /año	i. Reducción acumulada esperada durante el periodo 2019- 2030: 641,139 ton CO <sub>2</sub>	

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

**a) Nombre de la Iniciativa:** Reducción de emisiones de polvo de los hornos de la industria cementera.

**Descripción de las actividades de mitigación:** Esta medida consiste en la reducción de emisiones de polvo de horno cementero de los hornos de En la INC, el polvo de horno cementero captado por el sistema de mangas filtrantes es reintroducido al horno para la producción del Clinker producción de Clinker en la Industria Nacional de Cemento (INC) mediante el uso de equipos de captación de material particulado. (proceso de reciclaje interno).

**Justificación:** (descripción general de la medida) La categoría de producción de cemento es la categoría que más emite GEI en el sector IPPU en base al INGEI 2017 polvo que se produce durante la producción de Clinker en los hornos. No solamente es considerado un gas de efecto salud del ser humano (Hanle et al., 2006; OMS, 1986). representa el 29,42% de sector y el 0,54% del balance de emisiones GEI año total del país en el año 2017. El polvo de horno cementero es un invernadero, sino que también, al ser un material particulado con contenido de carbono y otros minerales, es considerado como nocivo para la

**Objetivos:** (general/específico) **General:** Reducir las emisiones de material particulado con potencial de calentamiento global proveniente de la producción de cemento. **Específico:** Reducción de emisiones de polvo de horno cementero de los hornos de la Industria Nacional de Cemento (INC) mediante el uso sistemas de mangas filtrantes en el horno de Clinker.

Instituciones líderes	Industria Nacional de Cemento (INC)	Datos de Contacto: (021) 569 2000 info@inc.gov.py gerencia.comercial@inc.gov.py Punto focal: Ing. Alberto Arias, alberto.arias@inc.gov.py, (0983) 486 044 Proveedor de datos: Ing. Raúl Gaona, raul.gaona@inc.gov.py	Tipo de entidad:	Empresa privada nacional
-----------------------	-------------------------------------	--	------------------	--------------------------

Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2017
	No		Año previsto de inicio	2018

<b>Etapas:</b>	Diseño	Implementación	Operación	X	Conclusión
----------------	--------	----------------	-----------	---	------------

Implementación (duración programada) Desde: 01/2018 Hasta: cierre de fabrica

COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS	INDICADORES DE PROGRESO	
SECTORES	GEI			

IV. Procesos Industriales y Uso de productos (IPPU) X	i. CO <sub>2</sub> X	Gestión correcta del 100% de las emisiones del polvo de horno de cemento proveniente de los hornos de la industria cementera.	i. Porcentaje mensual de captación de polvo de horno de cemento.	ii. Porcentaje de disposición correcta del polvo de horno de cemento
---	----------------------	---	--	--

Interacciones con otras medidas Esta medida se relaciona con la medida aReducción de la proporción de Clinker producido y utilizado en la producción de cemento

Tipo de instrumento Proyecto voluntario, investigación I+D

Costos Información No disponible

Co-beneficios asociados Beneficios en la salud de la población vecina a las instalaciones, debido a mejoras en la calidad de aire por la disminución de material particulado.

**b) Información**

METODOLOGÍAS	SUPUESTOS
--------------	-----------

i. Se utiliza el Método de Nivel 2 del IPCC para el cálculo de las emisiones de CO2 relacionadas a la producción de Clinker. Se considera el factor de corrección por polvo de horno de cemento de 1.02, entonces las emisiones de CO2 asociadas al polvo de horno de cemento son un 2% de las emisiones de la producción de Clinker.

1. Factor de emisión (ton CO2/ton Clinker) promedio igual a 0.49096 en concordancia con el INGEI del IBA3.  
2. Crecimiento en la producción de cemento de 2.81% anual en base a crecimiento en el periodo 1990- 2018.  
OBSERVACION: Considerando que la INC dispone de materias primas para la producción de cemento para más de 800 años al ritmo de explotación actual, se tiene previsto en un futuro la instalación de una cuarta línea de producción con una producción diaria de 4.000 toneladas de Clinker, triplicando la producción actual (6.000 ton Clinker/día).  
3. Factor de corrección para el polvo de horno de cemento de 1.02 utilizado en el INGEI.

**c) Objetivo de la medida o de la acción**

c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción Creación de convenios de investigación Transferencia tecnológica, tanto para las relacionadas al uso de dispositivos (ej. filtros de manga) de captación del material particulado de los hornos cementeros como para la optimización de uso de cemento y mezclas para las construcciones (ej. a través de fibras nanotecnológicas)

**d) Información sobre los progresos**

d.1. Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i. La INC adquirió en el año 2017 un sistema de mangas filtrantes que comenzó a operar en el año 2018.	i No se tiene información adicional	Promedio de reducción anual durante el periodo 2019-2030: 5,287 ton CO <sub>2</sub> /año	Reducción acumulada esperada durante el periodo 2019-2030: 68,736 ton CO <sub>2</sub>

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

**a) Nombre de la Iniciativa:** Economía circular en la producción de vidrio (Fábrica Paraguaya de Vidrios S.A.)

**Descripción de las actividades de mitigación:** Aumento del porcentaje de vidrio reciclado (conocido como cullet) en la producción de vidrios en la Fábrica Paraguaya de Vidrios S.A, ubicada en la ciudad de Ypane Ruta 1 km 30. Le meta actual de la empresa es lograr utilizar un 90% de vidrio reciclado para la producción de vidrio desde el año 2020 y mantenerlo en posteriores años. Para lograr esto, implementaron, por ejemplo, campañas de recolección de vidrios en la ciudad de Ypané (Campaña Ypané Recicla), en donde se recolecto 50.000kg de vidrio para reintroducirllos al proceso productivo.

**Justificación:** (descripción general de la medida) Reducir las emisiones de GEI del proceso de producción de vidrio. Estas representan 0,20% del sector IPPU y el 0,004% del inventario nacional

**Objetivos:** Aumento del reciclaje de vidrio para disminuir las emisiones de GEI relacionadas a la producción.

Instituciones líderes	Fábrica Paraguaya de Vidrios S.A.	Datos de Contacto: Punto focal: Ing. Iلس Oropeza, (0994) 415 566, ioropeza@cervepar.com.py	Tipo de entidad:	Empresa privada
-----------------------	-----------------------------------	--	------------------	-----------------

Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2020
	No		Año previsto de inicio	2020

<b>Etapas:</b>	Diseño	Implementación	Operación	X	Conclusión
----------------	--------	----------------	-----------	---	------------

Implementación (duración programada)	Desde: 01/2020	Hasta: cierre de fabrica
--------------------------------------	----------------	--------------------------

COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS	INDICADORES DE PROGRESO	
SECTORES	GEI			

IV. Procesos Industriales y Uso de productos (IPPU)	i. CO <sub>2</sub>	i. Lograr la producción de vidrio utilizando un 90% de vidrio reciclado.	i. Producción anual de vidrio	ii. Porcentaje anual de vidrio reciclado utilizado en el proceso productivo
---	--------------------	--	-------------------------------	---

Interacciones con otras medidas: Esta medida afecta únicamente al sector IPPU, y no tiene interacción con ninguna otra medida priorizada del país.

Tipo de instrumento: Voluntario y económico

Costos: No se cuenta con esta información.

Co-beneficios asociados: Beneficios económicos por consumo de menor materia prima  
Beneficios ambientales por uso de un material que podría acabar en rellenos sanitarios

**b) Información**

METODOLOGÍAS	SUPUESTOS
--------------	-----------

Se utiliza el Método de Nivel 1 del IPCC para el cálculo de las emisiones de CO2 relacionadas a la producción de vidrio.	Factor de emisión igual a 0.21 en concordancia con el INGEI del IBA3.
	Promedio de crecimiento anual de producción de vidrio igual a 3%, en concordancia con los datos de actividad de la serie temporal 1990-2017 del INGEI del IBA3.
	Fracción cullet de la media de mitigación igual a 0.9 a partir de 2020, lo que indica un 90% de vidrio reciclado en la producción. Fracción cullet de la línea base proveída por la Fábrica Paraguaya de Vidrios S.A., que varía desde el 0.57 en 1990 hasta 0.76 en 2019.

**c) Objetivo de la medida o de la acción**

c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	Campañas de capacitación en la segregación de residuos por material.
--	--

**d) Información sobre los progresos**

d.1. Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i. Esta medida se implementó a partir del 2020	i. Recolección, reciclaje y fundición de materiales, para la obtención de envases de vidrio principalmente	i. Promedio de reducción anual durante el periodo 2019-2030: 1.31 ton CO <sub>2</sub> /año	i. Reducción acumulada esperada durante el periodo 2019-2030: 14.46 ton CO <sub>2</sub>

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Reducción del consumo de los hidrofluorocarbonos (HFC) por congelamiento y reducción de las importaciones nacionales.					
<p><b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> 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).6</p> <p>Con la promulgación de la Ley en el mes de julio del 2018, el Estado Paraguayo asume el compromiso de reducir el consumo país, dados por las importaciones de los La Enmienda de Kigali establece el calendario de reducción de los HFC para los países en desarrollo del Grupo 1, en el cual se incluye al Paraguay. El calendario se detalla a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de la línea base: Promedio del consumo de los HFC entre 2020-2022 más el 65% de la Línea Base del consumo de los HCFC</li> <li>• Año 2024 es el año de inicio del congelamiento de las importaciones nacionales de HFC.</li> <li>• Años de reducción gradual de las importaciones de sustancias HFC</li> </ul>			<p>de Ozono (SAO).6</p> <p>HFC, como sustancias puras, mezclas y contenidas en productos y tecnologías.</p>		
<p>El Decreto N°12.685/08 establece las medidas que deberán adoptarse para el control de las sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO) y los productos o equipos 2010 de la importación de SAO recuperada, equipos y/o productos que funciones con CFC, gases: CFC, halón, tetracloruro de carbono, bromuro de metano y exportación, (iii) Sistema de cupos de importación, (iv) Control de etiquetado del envase de los gases y de los equipos o productos, (v) Visitas a los locales comerciales, Resolución N°1242/14 "Por la cual se establece un programa de reducción gradual de importación de tecnologías que utilizan sustancias agotadoras de la capa de que requieran para su funcionamiento sustancias incluidas en el Anexo C - Grupo I del Protocolo de Montreal relativo a sustancias que Agotan la Capa de Ozono, ya sea enfriamiento de 24.000 BTU/h, o su equivalente en kW, a partir del 1° de marzo del 2015, b) Se prohíbe la importación de equipos de aire acondicionado de hasta una c) Se prohíbe la importación de equipos de aire acondicionado con una capacidad de enfriamiento de más de 60.000 BTU/h, o su equivalente en kW, a partir del 1°</p> <p>1. Ley N°61/92, que aprueba y ratifica el "Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono", adoptado en Viena el 22 de marzo de 1985; el "Protocolo de relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono", adoptada en Londres el 29 de junio de 1990, durante la segunda reunión de los estados parte del Protocolo de 2. Ley N°1.507/99 que aprueban las Enmiendas del Protocolo de Montreal relativo a las sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono adoptadas durante la Cuarte y septiembre de 1997, conocidas como "Enmienda de Copenhague" y "Enmienda de Montreal".</p>			<p>que contienen SAO, así como sobre las sustancias alternativas no agotadoras de la capa de ozono y los productos o equipos que las contengan. Prohibiciones al HBFC, y fabricación de SAO. Las medidas de control incluyen: (i) Sistema de registro de importadores y exportadores, (ii) Sistema de Licencias de importación y depósitos y todo otro establecimiento en que se comercialicen, almacenen o manejen SAO, (vi) Obligación de presentar documentos.</p> <p>ozono (SAO)". Artículo N°1: Establece una reducción gradual de importación de equipos acondicionadores de aire, unidades condensadoras y unidades evaporadoras en forma pura o como componente de una mezcla, de la siguiente manera: a) Se prohíbe la importación de equipos de aire acondicionado de hasta una capacidad de capacidad de enfriamiento de 60.000BTU/h, o su equivalente en kW, a partir del 1° de junio del 2015, de septiembre del 2015. Leyes en la cual se basan todas las anteriores son: Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono", concluido en Montreal el 16 de septiembre de 1987; y la "Enmienda del Protocolo de Montreal Montreal.</p> <p>Novena reunión de las partes en el Protocolo de Montreal, celebradas en Copenhague, Dinamarca, el 25 de noviembre de 1992 y en Montreal, Canadá, el 17 de</p>		
<b>Justificación:</b> (descripción general de la medida)		Esta medida tiene un alcance nacional. Las emisiones de HFC representan el 54,27% de emisiones del sector IPPU y el 0,99% del una reducción del 85% en el uso mundial de HFC antes del año 2050. El objetivo de la reducción progresivas de los HFC es fomentar el sector de refrigeración y aire acondicionado. Esta reducción del consumo mundial de HFC podrá evitar un calentamiento de hasta medio		inventario nacional para el año 2017. En octubre del 2016, las Partes en el Protocolo de Montreal aprobaron por unanimidad la Enmienda de Kigali. En ésta se prevé uso de alternativas de bajo Potencial de Calentamiento Global (PCA) y reducir el consumo y las emisiones de HFC de alto PCA. El principal mercado de los HFC es el grado centígrado para el año 2100.	
<b>Objetivos:</b>		<p><b>General:</b> Reducción del consumo de HFC;</p> <p><b>Específicos:</b> - Establecimiento de la línea base: Promedio del consumo de los HFC entre 2020-2022 más el 65% de la Línea Base del consumo de los HCFC</p> <p>- Año 2024 es el año de inicio del congelamiento de las importaciones nacionales de HFC. Años de reducción gradual de las importaciones de sustancias HFC: 2029 - 10% / 2035 - 30% / 2040 - 50% / 2045 - 80%</p>			
<b>Instituciones líderes</b>		Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)		Tipo de entidad: Gobierno nacional	
		Datos de Contacto: Lic. Sofia Vera. Directora, Dirección General del Aire (DGA), Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) ozono@mades.gov.py			
<b>Proyecto iniciado</b>		Si <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>		Año de inicio: 2018	
		Año previsto de inicio		N/A	
<b>Etapas:</b>		Diseño		Operación	
		Implementación		Conclusión	
<b>Implementación</b>		Desde: 01/2018		Hasta:12/2045	
<b>COBERTURA</b>		<b>METAS CUANTITATIVAS</b>		<b>INDICADORES DE PROGRESO</b>	
<b>SECTORES</b>					
<b>GEI</b>					
IV. Procesos Industriales y Uso de productos (IPPU)		v. HFC		Lograr las metas cuantitativas indicadas: Congelamiento de las importaciones en el 2014. Años de reducción gradual de las importaciones de sustancias HFC: 2029 - 10% 2035 - 30% / 2040- 50% / 2045- 80%	
<b>Interacciones con otras medidas</b>		Esta medida se relaciona con las medidas dispuestas en la NDC como IP.5. Desarrollo y operación de 2 Centros de proyecto de destrucción de gases refrigerantes en hornos cementeros; IP.7. Implementación del proyecto "Diseño del de Refrigeración.		Recuperación, Reciclaje y Almacenamiento de los refrigerantes que agotan la capa de ozono (SAO) y/o contribuyen al cambio climático; IP.6. Implementación del Sistema de Refrigeración y Climatización con los gases R290 y R600a" en locales comerciales; IP.8. Programa de Capacitación sobre Buenas Prácticas en Sistemas	
<b>Tipo de instrumento</b>		Regulaciones			
<b>Costos</b>		No se cuenta con esta información.			
<b>Co-beneficios asociados</b>		Beneficios económicos a largo plazo. Eficiencia energética. Disminución de la contaminación en cuanto a pequeñas fugas por mantenimiento de los sistemas			
<b>b) Información</b>					
<b>METODOLOGÍAS</b>			<b>SUPUESTOS</b>		
i. Metodología de cálculo en base a las Guías IPCC 2006.			1.Tasa de crecimiento de importación de gases refrigerantes de un 6% anual según encuesta realizada por el Dpto. de Ozono del MADES		
ii. Metodología de cálculo alineada con el inventario de emisiones del IBA3			2. PCA del HFC igual a 1.430 (dato proveído por la Dirección General del Aire del MADES).		
			3. El potencial de mitigación de esta medida se determinó considerando las importaciones proyectadas de gases refrigerantes menos los límites		
<b>c) Objetivo de la medida o de la acción</b>					
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción		- Registros anuales oficiales de congelamiento e importación de los gases HFC. - Implementación del proyecto y análisis de factibilidad técnica para destrucción de los gases refrigerantes			
<b>d) Información sobre los progresos</b>					
d.1. Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación		d.2 Actividades adoptadas o previstas		d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible	
d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible					
i. Esta medida se encuentra en vigencia desde el 2018		Años de reducción gradual de las importaciones de sustancias HFC: 2029 - 10% / 2035 - 30% 2040- 50% / 2045- 80%		i. Alianzas institucionales para la provisión de asistencia técnica a los locales comerciales.	
		i. Realización de capacitaciones periódicas y continuas, con enfoque teórico-práctico.		N/A (aún no se cuenta con información sobre resultados logrados)	
				i. La implementación de este calendario de reducciones conllevaría a una reducción acumulada de 1.036.108 toneladas de CO2 equivalente entre 2024-2030 y a una reducción acumulada de 30.509.694 toneladas de CO2 equivalente entre 2024-2045.	

### 2.3. Sector Agricultura y Ganadería.

En el siguiente apartado se presentan las medidas de mitigación relacionadas al sector Agricultura y Ganadería que se resumen en:

- Reducción de emisiones provenientes de la fermentación entérica del ganado bovino.
- Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados en cultivos tecnificados.
- Uso racional de fertilizantes nitrogenados en la producción hortícola.



Fotografía:  
Daniel Coronel

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

**a) Nombre de la Iniciativa:** Reducción de emisiones provenientes de la fermentación entérica del ganado bovino.

**Descripción de las actividades de mitigación:** La medida se orienta a reducir las emisiones por fermentación entérica (CH4) del ganado bovino (3A1a) en el país, a través de la mejora alimenticia.

**Ubicación Geográfica:** Extendido a todo el territorio nacional.

**Justificación:** La fermentación entérica ha sido identificada como una de las categorías principales del INGEI. Dentro de la categoría de fermentación entérica, el ganado bovino constituye genera gran parte de las emisiones ganaderas (98% al 2017, según datos actualizados del presente IBA3) del país.

**Objetivos:** (general/específico) -Contar con proyectos orientados a mejorar la digestibilidad del ganado.

Institución Líder	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Datos de Contacto: +595 21 493 456	Tipo de entidad:	<b>Nacional:</b> Gubernamental centralizada
Proyecto iniciado	Si		Año de inicio	2023
	No	X	Año previsto de inicio	2023
<b>Etapas:</b>	Diseño	X	Implementación	Operación
Implementación (duración programada)	Desde: Enero 2023		Hasta: Diciembre 2030	

COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS	INDICADORES DE PROGRESO
SECTORES	GEI		
Agricultura y Uso de la Tierra, Cambios de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS)	CO <sub>2</sub> y CH <sub>4</sub>	A establecerse conforme al avance del diseño y la gestión de los proyectos.	i. N° anual de cabezas de ganado bovino (por categorías animales), con mejora alimenticia (ver supuestos).
Interacciones con otras medidas	Se deben cuantificar las emisiones generadas en el S. UTCUTS por el cambio de uso de suelo, si existen cambios asociados a la gestión del estiércol y la posibilidad de aprovechamiento del biogás con fines energéticos.		
Tipo de instrumento	Planificación voluntaria.		
Costos	A estimar a futuro.		
Co-beneficios asociados	Pueden visualizarse co-beneficios como la menor dependencia de fuentes externas de alimentos para el ganado y la mejora de los ingresos de los pequeños ganaderos al vender animales de mayor tamaño corporal y de menores tiempos de producción. Además, pueden establecerse indicadores desagregados por género (N° de productores y productoras, productores indígenas, mujeres jefas de hogar, jóvenes).		

**b) Información**

METODOLOGÍAS	SUPUESTOS
i. Recolección de datos.	1.a 30% del hato bovino que mejora su digestibilidad.
ii. La mitigación ha sido calculada usando la metodología Tier 2 de la categoría de fermentación entérica del ganado bovino (3A1a) de las Directrices del IPCC de 2006.	2.a Pesos ajustados del ganado bovino: vaquillas (290 kg se mantiene respecto al INGEI), vacas (se consideran con incremento de 360 a 400 kg), novillos (se mantienen con 385kg), toros (se consideran con incremento de 443 a 500 kg) y bueyes (se mantienen con 550 kg). Ganancias diarias de peso=Se incrementan de 0,25 a 0,5 kg/cabeza/día. Producción de leche=11,1 kg por día, tenor de grasa=3,8%.
	3.b Digestibilidad se incrementa de 55 a 60%.

**c) Objetivo de la medida o de la acción**

c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción -Implementación de proyectos de con la implementación de otros paquetes tecnológicos (ej. suplementación, sistemas silvopastoriles con componentes leguminosos etc.). Cabe destacar que la implementación de la medida se halla sujeta a provisión de los medios.

**d) Información sobre los progresos**

d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i.	i.	i. No aplica (NA)	i. NA

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17				
<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados en cultivos tecnificados				
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> La medida se orienta a reducir las emisiones directas (3C4) e indirectas (3C5) de N <sub>2</sub> O de suelos gestionados, así como de la utilización de urea (3C3) en cultivos de trigo y maíz.				
<b>Ubicación Geográfica:</b> Extendido a todo el territorio nacional.				
<b>Justificación:</b>	Las categorías implicadas constituyen 35,15% de las emisiones contabilizadas en el sector Agricultura del INGEI del presente IBA 3.			
<b>Objetivos:</b> (general/específico)	La medida contempla reducir gradualmente al 2030 entre 5 al 10% el uso de fertilizantes nitrogenados en los cultivos tecnificados (principalmente de trigo y maíz), a través de la agricultura de precisión y del empleo de tecnologías existentes de bio/fertilización, ya incursionados actualmente, a razón de la costo-eficiencia productiva			
Instituciones líderes	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE).	Datos de Contacto: MAG: +595 21 493 456 / SENAVE: +595 21 445 769	Tipos de entidades: <b>Nacionales:</b> Gubernamentales centralizadas	
Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2021
	No		Año previsto de inicio	2021
<b>Etapas:</b>	Diseño	Implementación	Operación	X Conclusión
Implementación	Desde (mm/aa): Enero, 2021		Hasta: Diciembre 2030	
COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS		INDICADORES DE PROGRESO
SECTORES	GEI			
Agricultura	i. NO <sub>2</sub>	i. Reducción al 2030 del 5 a 10% de la cantidad de fertilizantes nitrogenados en los cultivos tecnificados con relación al escenario BAU.		i. Dosis anual de aplicación (ton/ha/año) por tipo de fertilizantes (y su contenido de N) y rubros agrícolas.
Interacciones con otras medidas	No Aplica (NA).			
Tipo de instrumento	Proyecto voluntario.			
Costos	A estimar a futuro.			
Co-beneficios asociados	Mejora de la rentabilidad y reducción de la pobreza rural. Reducción de los problemas de nitrificación de los acuíferos por la reducción de fertilizantes.			
<b>b) Información</b>				
METODOLOGÍAS			SUPUESTOS	
i. La mitigación ha sido calculada usando la metodología Tier 1 de las categorías de emisiones directas (3C4) e indirectas (3C5) de N <sub>2</sub> O a partir de suelos gestionados, y de la utilización de urea (3C3) de las Directrices del IPCC de 2006.			1.a Reducción de 100 a 80-90 kg/ha de urea p/ cultivos de maíz y trigo, partiendo del 2021 como año base	
<b>c) Objetivo de la medida o de la acción</b>				
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Gobernanza para el control de la balanza comercial por tipos de fertilizantes utilizados en el país.</li> <li>-Mapeos piloto de aplicación de fertilizantes por tipos y rubros agrícolas priorizados.</li> <li>-Implementación de programas para optimización del uso de fertilizantes por parte de los productores tecnificados.</li> <li>-Investigación y transferencia de tecnologías que optimicen la aplicación y reduzcan las emisiones N<sub>2</sub>O.</li> <li>-Estudios técnico-financieros que permitan evidenciar la conveniencia de implementación de las medidas.</li> </ul>			
<b>d) Información sobre los progresos</b>				
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible	
Sin datos	Sin datos	Al 2021, 52,82 Gg CO <sub>2</sub> eq	Del 2021 al 2030, 1027 Gg CO <sub>2</sub> eq	

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17					
<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Uso racional de fertilizantes nitrogenados en la producción hortícola.					
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> La medida se orienta a reducir las emisiones directas (3C4) e indirectas (3C5) de N <sub>2</sub> O de suelos gestionados, así como de la utilización de urea (3C3) en los rubros hortícolas (tomate, locote y cebolla principalmente).					
<b>Ubicación Geográfica:</b> Extendido a todo el territorio nacional.					
<b>Justificación:</b>	Estudios anteriores evidencian gran cantidad de uso de este tipo de fertilizantes para mantener o incrementar la productividad, al tiempo de tornarse en una práctica onerosa.				
<b>Objetivos:</b> (general/específico)	Reducir estratégicamente el uso de fertilizantes nitrogenados en 5% al 2030.				
<b>Instituciones líderes</b>	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE).	Datos de Contacto: MAG: +595 21 493 456 / SENAVE: +595 21 445 769		<b>Nacionales:</b> Gubernamentales centralizadas	
<b>Proyecto iniciado</b>	Si		Año de inicio	2023	
	No	X	Año previsto de inicio	2023	
<b>Etapas:</b>	Diseño	X	Implementación	Operación	Conclusión
<b>Implementación</b>	Desde (mm/aa): Enero 2023			Hasta(mm/aa): Diciembre 2030	
COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS		INDICADORES DE PROGRESO	
SECTORES	GEI				
Agricultura	i. NO <sub>2</sub>	i. Reducción al 2030 del 5 % de la cantidad de fertilizantes nitrogenados en los cultivos hortícolas con relación al escenario BAU.		i. Dosis anual de aplicación (ton/ha/año) por tipo de fertilizantes (y su contenido de N) y rubros agrícolas.	
<b>Interacciones con otras medidas</b>	NA				
<b>Tipo de instrumento</b>	Planificación voluntaria.				
<b>Costos</b>	A estimar a futuro.				
<b>Co-beneficios asociados</b>	Mejora de la rentabilidad y reducción de la pobreza rural. Reducción de los problemas de nitrificación de los acuíferos por la reducción de fertilizantes				
<b>b) Información</b>					
METODOLOGÍAS			SUPUESTOS		
i. La mitigación ha sido calculada usando la metodología Tier 1 de las categorías de emisiones directas (3C4) e indirectas (3C5) de N <sub>2</sub> O a partir de suelos gestionados, y de la utilización de urea (3C3) de las Directrices del IPCC de 2006.			1.a Reducción de 200 kg a al menos a 190 kg/ha de urea p/ cultivos hortícolas.		
<b>c) Objetivo de la medida o de la acción</b>					
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Gobernanza para el control de la balanza comercial por tipos de fertilizantes utilizados en el país.</li> <li>-Mapeos piloto de aplicación de fertilizantes por tipos y rubros agrícolas priorizados.</li> <li>-Implementación de programas para optimización del uso de fertilizantes por parte de los productores fruti-hortícolas, pertenecientes a al segmento de la Agricultura Familiar Campesina (AFC).</li> <li>-Investigación y transferencia de tecnologías que optimicen la aplicación y reduzcan las emisiones NxO.</li> <li>-Estudios técnico-financieros que permitan evidenciar la conveniencia de implementación de las medidas.</li> </ul>				
<b>d) Información sobre los progresos</b>					
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas		d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)		d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
Sin datos	Sin datos		Sin datos		i. Aun no se cuentan con los datos



**Fotografía:**  
Daniel Coronel

## 2.4. Sector UTCUTS

En el siguiente apartado se presentan las medidas para el sector UTCUTS

- Siembra directa (SD) en cultivos tecnificados.
- Difusión de la Agricultura de Conservación (AC) en el segmento Agricultura Familiar Campesina (AFC)
- Marco legal que establezca la prohibición de actividades de transformación y conversión de superficies boscosas en la Región Oriental.
- Certificación de bosques por servicios ambientales y dinamización del mercado.
- Plantaciones forestales con fines energéticos y maderables.
- Restablecimiento de bosques.
- Aumento de superficies de bosques en esquemas de conservación.

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17					
<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Siembra directa (SD) en cultivos tecnificados.					
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> Se orienta a la consideración de las tierras agrícolas como sumideros, a través de la captura de carbono en el depósito de carbono orgánico del suelo (COS) mediante la práctica de siembra directa, también conocida como de labranza cero, que consiste en evitar la remoción de la tierra al momento de realizar la siembra, como así en interzafra. Se constituye en una práctica resiliente a las condiciones climáticas, al contribuir también a la adaptación (ej. para mantener la humedad del suelo a través de los cultivos de cobertura).			carbono en el depósito de carbono orgánico del suelo (COS) mediante la práctica de siembra directa, también conocida como de labranza cero, a través de los cultivos de cobertura).		
<b>Ubicación Geográfica:</b> Extendido a la zona agrícola de la Región Oriental del país, si bien no se descarta posibilidad de expansión a la Región Occidental.			Occidental.		
<b>Justificación:</b> La práctica de siembra directa si bien se halla extendida en el país no cubre el total de la superficie, viéndose una oportunidad de extender esta práctica y lograr sus beneficios para la mayor parte de la superficie agrícola destinada a los cultivos tecnificados (soja, maíz y trigo), de gran contribución socio- económica nacional.			oportunidad de extender esta práctica y lograr sus beneficios para la mayor parte de la superficie agrícola destinada a los cultivos tecnificados		
<b>Objetivos:</b> (general/específico) La medida se constituye en una práctica resiliente, siendo la meta al 2030 aplicar en 20% más la siembra directa a la superficie proyectada.					
Institución líder		Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Datos de Contacto: +595 21 493 456		Tipo de entidad: <b>Nacional:</b> Gubernamental centralizada
Proyecto iniciado		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Año de inicio		2017
			Año previsto de inicio		2017
<b>Etapa:</b>		Diseño <input type="checkbox"/>	Implementación <input type="checkbox"/>	Operación <input checked="" type="checkbox"/>	Conclusión <input type="checkbox"/>
Implementación		Desde (mm/aa): Enero 2017		Hasta(mm/aa): Diciembre 2030	
COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS		INDICADORES DE PROGRESO	
SECTORES	GEI				
i. Uso de la tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) X	i. CO <sub>2</sub> X	i. El porcentaje de siembra directa al 2030, aumenta en 20% de la superficie agrícola proyectada.		i. Superficie (ha) y porcentaje de la superficie agrícola que implementa la SD.	
Interacciones con otras medidas		No se consideran cambios de uso de suelo, sino mejoras de la cobertura orgánica de la superficie agrícola pre-existente.			
Tipo de instrumento		Proyecto voluntario.			
Costos		A estimar a futuro.			
Co-beneficios asociados		Para esta medida, se parte de la base que la siembra directa es una práctica ampliamente implementada a nivel local, por brindar múltiples beneficios a los productores, como la mejora de la productividad, la disminución de la temperatura en suelo, el control de la erosión, el control de las malezas y el incremento en los niveles de humedad y materia orgánica.			
<b>b) Información</b>					
METODOLOGÍAS			SUPUESTOS		
i. Se utiliza la metodología Tier 1 de las Directrices del IPCC del 2006 para el cálculo de las remociones de CO2 por la implementación de siembra directa en cultivos tecnificados (Ecuación 2.25)			1.a Se parte del año 2017, con 78% de la superficie agrícola bajo siembra directa.		
			2.a Al 2030, se aplica siembra directa en el 98% de la superficie agrícola.		
ii.			3.b Contenido de Carbono Orgánico del Suelo al: Sin intervención (31,2 t C) y Objetivo con Siembra Directa (38,1 t C), periodo de transición 20 años. Datos edafo-climático predominante: hot tropical moist		
<b>c) Objetivo de la medida o de la acción</b>					
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción		-Conservación de la práctica de SD, para los cultivos tecnificados en los próximos años. -Mejora del monitoreo de los indicadores y gestión de los medios de verificación.			
<b>d) Información sobre los progresos</b>					
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.		d.2 Actividades adoptadas o previstas		d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i.	i.	i.	i.	i. Al 2021: 648,4 Gg CO <sub>2</sub> eq	i. Al 2030: 4538 Gg CO <sub>2</sub> eq

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17					
<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Difusión de la Agricultura de Conservación (AC) en el segmento Agricultura Familiar Campesina (AFC).					
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> Al igual que la siembra directa de la medida anterior, se orienta a la retención del Carbono			Orgánico en Suelo (COS) en suelos agrícolas en el segmento de los pequeños productores.		
<b>Ubicación Geográfica:</b> Extendido a todo el territorio nacional.					
<b>Justificación:</b>	La medida se basa en que la siembra directa está muy difundida a nivel de la agricultura empresarial mecanizada, y no así en la AFC, existiendo una gran oportunidad de mejora en las tierras cultivadas de AFC.				
<b>Objetivos:</b> (general/específico)	Al 2030, duplicar la superficie actual de agricultura de conservación en la AFC.				
Institución líder	Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)	Datos de Contacto: +595 21 493 456		Tipo de entidad:	<b>Nacional:</b> Gubernamental centralizada
Proyecto iniciado	Si		Año de inicio	2023	
	No	X	Año previsto de inicio	2023	
<b>Etapas:</b>	Diseño	X	Implementación	Operación	Conclusión
Implementación	Desde (mm/aa): Enero 2023			Hasta(mm/aa): Diciembre 2030	
COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS		INDICADORES DE PROGRESO	
SECTORES	GEI				
i. Uso de la tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) X	i. CO <sub>2</sub> X	i. Al 2030 duplicar la superficie actual de agricultura de conservación en el segmento de la AFC.		i. Superficie (ha) y porcentaje de la superficie destinada a la AFC que implementa las prácticas de la siembra directa en relación a la superficie total.	
Interacciones con otras medidas	En la superficie considerada para esta medida no se contabiliza la superficie estimada para la aplicación de la siembra directa en los cultivos tecnificados. Así también debe considerarse el uso previo de la superficie.				
Tipo de instrumento	Planificación voluntaria.				
Costos	A estimar a futuro.				
Co-beneficios asociados	Para esta medida, se parte de la base de poder brindar múltiples beneficios a los productores, como la mejora de productividad, el control de la erosión y humedad del suelo, el control de las malezas y el incremento en los niveles de materia orgánica.				
b) Información					
METODOLOGÍAS			SUPUESTOS		
i. Se utiliza la metodología Tier 1 de las Directrices de IPCC del 2006 para el cálculo de las remociones de CO <sub>2</sub> por la implementación de siembra directa en AFC (Ecuación 2.25)			1.a Se asume que la superficie cultivada en el año base (2020) es de 70.000 hectáreas.		
ii.			2.a Se asume que la superficie cultivada al 2030 es de 140.000 hectáreas.		
			3.a Contenido de Carbono Orgánico del Suelo al: Sin intervención (31,2 t C) y Objetivo con Siembra Directa (38,1 t C), periodo de transición 20 años. Datos edafo-climático predominante: hot tropical moist		
c) Objetivo de la medida o de la acción					
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	-Implementación de proyectos de la agricultura familiar que incorpora la siembra directa además de otras prácticas de la agricultura de conservación en dicho estrato de producción. -Monitoreo de los indicadores y gestión de los medios de verificación.				
d) Información sobre los progresos					
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas		d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)		d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i.	i.	i.	i.	i. NA	i. Al 2030, 480,48 Gg CO <sub>2</sub> eq

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17						
<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Marco legal que establezca la prohibición de actividades de transformación y conversión de superficies boscosas en la Región Oriental.						
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> La medida se basa en el cumplimiento de la Ley N°6676/20 por medio de la cual se extiende al 2030, la conocida como Ley de Deforestación Cero en la Región Oriental del país.						
<b>Ubicación Geográfica:</b> Región Oriental.						
<b>Justificación:</b>		Para el establecimiento de esta medida, se toma de base la promulgación de la Ley N° 6676/2020, que protege los remanentes forestales hasta el año 2030.				
<b>Objetivos:</b> (general/específico)		Evitar los cambios significativos de uso de suelo forestal en dicha región del país.				
Instituciones líderes		Instituto Forestal Nacional (INFONA) Ministerio del Ambiente (MADES)		Datos de Contacto: INFONA: +595 21 729 3500 MADES: +595 21 287 9000		Tipos de entidades: <b>Nacionales:</b> Gubernamentales centralizadas.
Proyecto iniciado		Si	X	Año de inicio		2020
		No		Año previsto de inicio		2030
<b>Etapas:</b>		Diseño		Implementación	Operación	X
Implementación		Desde (mm/aa): 2020			Hasta(mm/aa): 2030	
COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS			INDICADORES DE PROGRESO	
SECTORES	GEI					
i. Uso de la tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) X	i. CO <sub>2</sub> X	i. La superficie boscosa de la Región Oriental se mantiene al 2030 (eliminar 94% y respecto al 2020).			i. Superficie (ha) anual de bosques existentes y que sufren un cambio de uso de la Región Oriental.	
Interacciones con otras medidas		No aplica (NA).				
Tipo de instrumento		Regulatorio.				
Costos		A estimar a futuro.				
Co-beneficios asociados		En general las medidas del sector Forestal conllevan beneficios de adaptación al cambio climático. La medida se orienta a proteger, recuperar y mejorar el bosque nativo en la Región Oriental para que en un marco de desarrollo sostenible, el bosque cumpla con sus funciones ambientales, sociales y económicas, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.				
b) Información						
METODOLOGÍAS				SUPUESTOS		
i. Se utiliza la metodología del Tier 2 del IPCC para el cálculo de las emisiones de CO <sub>2</sub> relacionadas al cambio de cobertura de bosques a otros usos en la Región Oriental.				1. Se utilizan los valores finales de contenido de carbono de los depósitos de biomasa arriba del suelo, biomasa debajo del suelo y sotobosque, según el IFN.		
				2. Para el cálculo de la deforestación evitada del estrato Bosque Subhúmedo inundable del Río Paraguay se tomará el valor porcentual correspondiente a la Región Oriental.		
				3. Se asume que la superficie de bosques en la Región Oriental se mantendrá hasta el 2030.		
c) Objetivo de la medida o de la acción						
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción		-Fortalecimiento de la gobernanza y de las capacidades de control para cumplimiento normativo.				
d) Información sobre los progresos						
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.		d.2 Actividades adoptadas o previstas		d.3 Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)		d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i.	i.	i.	i.	i. Al 2021: 3151,4 Gg CO <sub>2</sub> eq		i. Al 2030: 39.874 Gg CO <sub>2</sub> eq

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

**a) Nombre de la Iniciativa:** Certificación de bosques por servicios ambientales y dinamización del mercado.

**Descripción de las actividades de mitigación:** La medida se orienta en la dinamización del mercado, como incentivo a los servicios ambientales brindados por los bosques mediante el funcionamiento efectivo del Régimen de Servicios Ambientales (Ley N°3001/06 de Valoración y Retribución de dichas superficies boscosas y comercializarlos, dando una alternativa económica a la conservación. brindados por los remanentes boscosos nativos o plantaciones forestales. Apunta a potenciar la valoración de los servicios ambientales de los Servicios Ambientales), por el cual los propietarios con remanentes forestales por encima de lo establecido por la Ley, pueden optar por la certificación de dichas superficies boscosas y comercializarlos, dando una alternativa económica a la conservación.

**Ubicación Geográfica:** Extendido a la Región Occidental del país.

**Justificación:** La gestión de incentivos se propone de modo a valorizar los servicios ambientales y evitar los cambios significativos de uso de suelo en dicha región del país, reduciendo emisiones provenientes de la conversión de bosques a otros usos mediante la certificación de bosques.

**Objetivos:** (general/específico) Al 2030, incrementar en 60% la cantidad de superficie actualmente certificada (hasta llegar a 72.323 ha en la Región Occidental). De esta forma se propicia la conservación, protección, recuperación y el desarrollo sustentable de la diversidad biológica y de los recursos naturales del país, a través de la valoración y retribución justa, oportuna y adecuada de los servicios ambientales.

Instituciones líderes	Instituto Forestal Nacional (INFONA) Ministerio del Ambiente (MADES)	Datos de Contacto: INFONA: +595 21 729 3500 MADES: +595 21 287 9000	Tipos de entidades:		<b>Nacionales:</b> Gubernamentales centralizadas.
-----------------------	---	---	---------------------	--	---

Proyecto iniciado	Si		Año de inicio	2020
	No	X	Año previsto de inicio	2020

<b>Etapas:</b>	Diseño		Implementación	Operación	X	Conclusión
----------------	--------	--	----------------	-----------	---	------------

Implementación	Desde (mm/aa): Enero 2020	Hasta(mm/aa): Diciembre 2030
----------------	---------------------------	------------------------------

COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS	INDICADORES DE PROGRESO
SECTORES	GEI		

i. Uso de la tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) X	i. CO <sub>2</sub> X	i. Aumento del 60% de las superficies de bosques certificadas al 2030, tomando como base el año 2018.	i. N° anual de áreas y superficies protegidas (ha) certificadas por servicios ambientales, según estratos boscosos.
---	----------------------	---	---

Interacciones con otras medidas: NA.

Tipo de instrumento: Económico. Cabe resaltar su alineación a instrumentos de políticas públicas como el PND Paraguay 2030.

Costos: A estimar a futuro.

Co-beneficios asociados: Incluye como potenciales beneficiarios a las comunidades vulnerables (poblaciones indígenas y campesinas).

**b) Información**

METODOLOGÍAS	SUPUESTOS
--------------	-----------

i. Se utiliza la metodología del Tier 2 del IPCC para el cálculo de las emisiones de CO <sub>2</sub> relacionadas al cambio de cobertura de bosques a otros usos.	1.a Se utilizan los valores finales de contenido de carbono de los depósitos de biomasa arriba del suelo, biomasa debajo del suelo y sotobosque, según el IFN.
	2.a Para el cálculo de la deforestación evitada del estrato Bosque Subhúmedo inundable del RioParaguay se tomará el valor porcentual correspondiente a la Región Occidental.
	3.a El cálculo de la deforestación evitada, se realiza solamente para la Región Occidental, para evitar la doble contabilidad con la Medida 1.
	4.a Para el cálculo de la meta al 2030 de superficie certificada, se toma como base la superficie certificada al año 2018, excluyendo las áreas certificadas que forman parte del SINASIP.

**c) Objetivo de la medida o de la acción**

c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	-Identificación de áreas potenciales para la certificación de servicios ambientales asociados a los bosques, con especial énfasis en la modalidad de reforestación. -Mejora de los procesos de certificación y dinamización del mercado. -Apoyo en el proceso de certificación y priorización de pago a comunidades vulnerables (indígenas y campesinas). -Reglamentación y aumento de certificación en marco de la Ley N°3.001/06, en sus diferentes modalidades. -Desarrollo de las regulaciones que permitan el manejo de bosques en las áreas certificadas por servicios ambientales.
--	---

**d) Información sobre los progresos**

d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3 Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i.	i.	i. Al 2021: 73,62 Gg CO <sub>2</sub> eq	i. Al 2030: 1072, 94 Gg CO <sub>2</sub> eq

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17					
<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Plantaciones forestales con fines energéticos y maderables.					
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> La medida se basa en las proyecciones de PARACEL que es una empresa privada que apunta a la construcción de una fábrica de clase mundial de celulosa en la región de Concepción, Paraguay, para lo cual también instalará plantaciones forestales, de modo a exportar productos y generar beneficios económicos en la zona.			construcción de una fábrica de clase mundial de celulosa en la región de Concepción, Paraguay, para lo cual también instalará plantaciones forestales, de modo a exportar productos y generar beneficios económicos en la zona.		
<b>Ubicación Geográfica:</b> Extendido a la Región Oriental del país.					
<b>Justificación:</b>	Captura de carbono por la implantación de forestaciones con fines maderables.				
<b>Objetivos:</b> (general/específico)	Instalación de plantaciones forestales para cubrir la demanda de biomasa de la industria.				
Institución líder	Empresa PARACEL		Datos de Contacto: PARACEL: +595 985 224 741	Tipo de entidad:	Empresa privada (PARACEL).
Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2020	
	No		Año previsto de inicio	2020	
<b>Etapas:</b>	Diseño		Implementación	Operación	Conclusión
Implementación	Desde (mm/aa): Enero 2020			Hasta(mm/aa): Diciembre 2030	
COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS		INDICADORES DE PROGRESO	
SECTORES	GEI				
i. Uso de la tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) X	i. CO <sub>2</sub> X	i. PARACEL: 180.000 hectáreas de plantaciones forestales.	i.	i. Superficie (ha) de plantaciones forestales instaladas por año.	i.
Interacciones con otras medidas	Deben considerarse los cambios de uso (ej. tierras anteriormente agrícolas o humedales a forestales).				
Tipo de instrumento	Proyecto voluntario.				
Costos	A estimar a futuro.				
Co-beneficios asociados	La medida conlleva beneficios socio-económicos debidos al aumento de puestos de trabajo en la zona.				
b) Información					
METODOLOGÍAS			SUPUESTOS		
i. Se utiliza la metodología del Tier 2 de las Directrices del IPCC del 2006 para el cálculo de las remociones de CO2 relacionadas a la implantación de forestaciones, reforestaciones y sistemas silvopastoriles (Ecuaciones 2.9 y 2.10).			1. Se utilizan valores de incremento actual neto de 25 m3/ha/año según el VMME.		
ii.			2. El factor de expansión utilizado fue de 2,1 según el INFONA.		
			3. Se asume un periodo de tala de 10 años.		
c) Objetivo de la medida o de la acción					
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	-Implementación de plantaciones forestales por parte de la empresa PARACEL. -Análisis de consistencia de superficie de plantaciones forestales del Mapa de Cobertura Forestal Nacional y del Registro de Plantaciones Forestales del INFONA.				
d) Información sobre los progresos					
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas		d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible	
i.	i.	i.	i.	i. Al 2021: 2718, 20 Gg CO <sub>2</sub> eq	i. Al 2030: 14.950 Gg CO <sub>2</sub> eq

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Restablecimiento de bosques.					
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> Esta medida toma como base que, en la Región Oriental del Paraguay en el periodo de 1996 a 2004, en los últimos años se han registrado una serie de incendios de gran magnitud que han afectado el estado de los bosques. Las entidades áreas de influencia.			se produjeron perturbaciones a los bosques nativos por el desarrollo urbano, industrial y productivo. Asimismo, en ambas regiones del país, binacionales, ITAIPU y Yacyreta, en el marco de su compromiso social y ambiental han iniciado proyectos de restauración de bosques en sus		
<b>Ubicación Geográfica:</b> Se extiende a la Región Oriental del país.					
<b>Justificación:</b>		Captura de carbono por la implantación de proyectos de restauración de bosques degradados.			
<b>Objetivos:</b> (general/específico)		Restablecer la cobertura boscosa, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en 5500 ha al 2030.			
Instituciones líderes		Entidades Binacionales ITAIPU y Yacyreta	Datos de Contacto: ITAIPU: +595 21 248 1000 Yacyreta: +595 21 222 277		Tipos de entidades:
				Binacionales compartidas con el Brasil (ITAIPU) y la Argentina (Yacyreta).	
Proyecto iniciado		Si	X	Año de inicio	2019
		No		Año previsto de inicio	2014
<b>Etapas:</b>		Diseño		Implementación	Operación
					X
					Conclusión
Implementación		Desde (mm/aa): Enero 2019			Hasta(mm/aa): Diciembre 2030
<b>COBERTURA</b>		<b>METAS CUANTITATIVAS</b>			<b>INDICADORES DE PROGRESO</b>
<b>SECTORES</b>	<b>GEI</b>				
i. Uso de la tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) X	i. CO <sub>2</sub> X	i. Entidad Binacional ITAIPU: 2161,8 ha de proyectos en restauración de bosques hasta 2030. ii. Entidad Binacional Yacyreta: 3.000 ha de proyectos en restauración de bosques hasta 2030.			i. Superficie (ha) de bosques y estado de bosques restaurados por entidad.
Interacciones con otras medidas		NA			
Tipo de instrumento		Proyecto voluntario.			
Costos		A estimarse a futuro.			
Co-beneficios asociados		NA			
<b>b) Información</b>					
<b>METODOLOGÍAS</b>			<b>SUPUESTOS</b>		
i. Se utiliza la metodología Tier 2 de las Directrices del IPCC del 2006 para el cálculo de las remociones de CO2 en los bosques partiendo de un depósito de biomasa viva reducido en el estado degradado y alcanzado el total de biomasa tras 15 años de restauración.			1.a Se utilizaran los valores finales de contenido de carbono de los depósitos de biomasa arriba del suelo, biomasa debajo del suelo y sotobosque, según el IFN.		
ii.			2.a Se establece un promedio simple, para la cuantificación de la remoción de carbono anual		
			3.a Se asume un 30% de degradación en las zonas a recuperar.		
<b>c) Objetivo de la medida o de la acción</b>					
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción		-Gestión/Implementación de proyectos de restauración de bosques por parte de las Entidades Binacionales.			
<b>d) Información sobre los progresos</b>					
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.		d.2 Actividades adoptadas o previstas		d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i.	i.	i.	i.	i. Al 2021: 5702 ton CO <sub>2</sub> eq	i. Al 2030: 148.243 ton CO <sub>2</sub> eq

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17					
<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Aumento de superficies de bosques en esquemas de conservación.					
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> Para esta medida se busca aumentar la superficie boscosa en esquemas de conservación, de modo a explotar todos los beneficios que implica.					
<b>Ubicación Geográfica:</b> Se extiende a la Región Occidental del país.					
<b>Justificación:</b>	Reducción de emisiones provenientes de la conversión de bosques a otros usos por el aumento de superficies de bosques bajo algún esquema de conservación.				
<b>Objetivos:</b> (general/específico)	Aumentar del 15 al 18% para el año 2030, las superficies de bosques en esquemas de conservación en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP), incluyendo zona del Bosque Seco del Chaco y el Bosque Sub-Húmedo Inundable del Río Paraguay), bajo el régimen de servicios ambientales.				
Institución líder	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).	Datos de Contacto: MADES: +595 21 287 9000		Tipo de entidad:	<b>Nacional:</b> Gubernamental centralizada.
Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2019	
	No		Año previsto de inicio	2019	
<b>Etapa:</b>	Diseño		Implementación	Operación	X
Implementación	Desde (mm/aa): Enero 2021			Hasta(mm/aa): Diciembre 2030	
COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS		INDICADORES DE PROGRESO	
SECTORES	GEI				
i. Uso de la tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS) X	i. CO <sub>2</sub> X	i. Pasar del 15% al 18% de la superficie nacional protegida bajo esquemas de conservación.		i. Superficie anual de bosques (ha) protegidos bajo esquemas de conservación.	
Interacciones con otras medidas	NA				
Tipo de instrumento	Proyecto voluntario.				
Costos	A estimarse a futuro.				
Co-beneficios asociados	Se destaca la posibilidad de generar beneficios socio-económicos y culturales a través de la medida, además de los ambientales (ej. preservación de la biodiversidad).				
<b>b) Información</b>					
METODOLOGÍAS			SUPUESTOS		
i. Se utiliza la metodología del Nivel 2 de las Directrices de IPCC del 2006 para el cálculo de las emisiones de CO2 relacionadas al cambio de cobertura de bosques a otros usos.			1.a Se utilizan los valores finales de contenido de carbono de los depósitos de biomasa arriba del suelo, biomasa debajo del suelo y sotobosque, según el IFN.		
			2.a Para el cálculo de la deforestación evitada del estrato Bosque Subhúmedo inundable del Río Paraguay se tomará el valor porcentual correspondiente a la Región Occidental.		
			3.a El cálculo de la deforestación evitada, se realiza solamente para la Región Occidental, para evitar la doble contabilidad con la Medida 1.		
			4.a Para la determinación de las metas de aumento de superficies de bosques bajo esquemas de conservación por estrato forestal, se realiza el cálculo porcentual en base a la proporción que ocupan cada uno de los estratos a nivel nacional.		
<b>c) Objetivo de la medida o de la acción</b>					
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	- Certificación de áreas de bosques del SINASIP, bajo esquemas de conservación. - Fortalecimiento de la gestión integral del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del país.				
<b>d) Información sobre los progresos</b>					
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas		d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)		d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i.	i.	i.	i.	i. Al 2021: 553,42 Gg CO <sub>2</sub> eq	i. Al 2030: 13.457,48 Gg CO <sub>2</sub> eq



**Fotografía:**  
Banco de imágenes MADES

## 2.5. Sector Residuos

En el siguiente apartado se presentan las medidas del sector residuos que se listan a continuación:

- Segregación en fuente de restos de alimentos y tratamiento biológico por compostaje.
- Segregación en fuente de restos de alimentos en Mercados de Asunción y otras ciudades del área Metropolitana, para su tratamiento biológico por compostaje.
- Segregación en fuente de restos de alimentos en viviendas de ciudades del Departamento Central y otras ciudades con población de mayor a 50.000 habitantes, para su tratamiento biológico por compostaje.
- Incorporación de mecanismos de ventilación para la captación de gas metano y la combustión in situ en Relleno Sanitario operativo correspondiente al Departamento Central.
- Minimización de emisión de metano como resultado del cumplimiento de la Ley N° 6.562/20 de la reducción de la utilización de papel en la gestión pública y su reemplazo por el formato digital
- Implementación de Plantas de Tratamiento de efluentes (lagunas anaeróbicas) en comunidades del interior del país.
- Incorporación de etapa aeróbica complementaria a lagunas anaeróbicas, en industrias productoras de alcohol y azúcar.

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

**a) Nombre de la Iniciativa:** Segregación en fuente de restos de alimentos y tratamiento biológico por compostaje.

**Descripción de las actividades de mitigación:** Se pretende realizar la segregación de los residuos de alimentos en fuente, en bares y restaurantes (alcance compostaje y el compostaje propiamente dicho. Atendiendo la característica de este tipo de negocio, es sumamente importante que la recolección y de iniciativas, puede constituirse en un promotor de iniciativas privadas relacionadas al compostaje. Si bien este proyecto se sitúa dentro de Municipios con la implantación mediante aplicación de la siguiente metodología.

nacional). Esto implica la necesidad de contar con contenedores exclusivos para residuos orgánicos, la recolección diferenciada, y traslado al punto de traslado sea efectivo en tiempo y forma, ya que restos de alimentos pueden constituirse en fuente de contaminación. Por otro lado, el desarrollo de este tipo que pueden desarrollar sus propios planes de Reciclaje de residuos, incluido los orgánicos, es posible que el MADES dentro de sus Natribuciones, colabore

**Justificación:** (descripción general de la medida)  
La composición de los residuos generados en bares y restaurantes, según la Actualización de la Caracterización de Residuos Sólidos sector Residuos es uno de los sectores emisores de GEI en el país, con un total de 1.293,42 kt CO<sub>2</sub> eq en el año 2017, representando La principal causa del incremento en la serie temporal 1990-2017 ha sido el aumento de la población, lo cual incide directamente en sólidos representaron el 48,32% del total del sector. Esto supone una potencial fuente de emisiones importante al tratarse actualmente mediante depósito en rellenos sanitarios, pero abono orgánico y, además, reducir las emisiones al pasar de un proceso anaerobio en los rellenos sanitarios a un proceso aerobio

Urbanos, 2020, arroja un valor de 45,45% correspondiente a restos de alimentos (Valor promedio, sub estrato correspondiente al Estrato No Domiciliario).El el 2,59% del total de emisiones nacionales. las emisiones generadas por la disposición de los residuos sólidos. En el año 2017, las emisiones correspondientes a la categoría disposición de los residuos puede ser una importante materia prima para tratarla mediante compostaje obteniendo así un producto que puede ser aprovechado en agricultura como en compostaje.

**Objetivos:** (general/específico)  
Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y generar un producto compostado aprovechable

Instituciones líderes	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES).	Datos de Contacto: Dpto. de Residuos Sólidos de la Dirección de Calidad Ambiental	Tipo de entidad:	Gobierno nacional
Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2022
	No		Año previsto de inicio	2020
<b>Etapas:</b>	Diseño	Implementación	Operación	Conclusión
Implementación	Desde enero de 2021		Hasta diciembre de 2030	
<b>COBERTURA</b>		<b>METAS CUANTITATIVAS</b>		<b>INDICADORES DE PROGRESO</b>
<b>SECTORES</b>	<b>GEI</b>			
Residuos	N <sub>2</sub> O	No fueron establecidas aún.		Resolución ministerial regulatoria o alianza establecida con los municipios
	CH <sub>4</sub>			i. Número de bares y restaurantes adheridos al proyecto por año.
Interacciones con otras medidas	Existe relación con la medida relacionada a la incorporación de mecanismos de ventilación para la captación del gas orgánica que se deposita en los rellenos será menos y, por tanto, también menor la cantidad de biogás que se genere. También hay una estrecha relación con las medidas "Segregación en fuente de restos de alimentos en Mercados de viviendas de ciudades del Departamento Central y otras ciudades con población de mayor a 50.000 habitantes, para su orgánicos a tratar en compostaje que puede atraer inversores, empresas privadas, que quieren implantar y gestionar		metano y la combustión in situ en Rellenos Sanitarios del Departamento Central. Esta relación se basa en que, al aplicar esta medida, la cantidad de materia Asunción y otras ciudades del área Metropolitana, para su tratamiento biológico por compostaje" y "Segregación en fuente de restos de alimentos en tratamiento biológico por compostaje" ya que todas ellas generan una cantidad de residuos dichas plantas de compostaje.	
Tipo de instrumento	Corresponde al tipo de instrumento relacionado a las regulaciones municipales, sin embargo, los bares y/o restaurante		asumen en carácter voluntario su participación ya que no se prevén multas por el incumplimiento.	
Costos	No se cuenta con información relacionada al costo de esta medida, se estimará a futuro.			
Co-beneficios asociados	Se enlista los co-beneficios asociados a esta medida: -Reducción de la contaminación ambiental. -Aprovechamiento y reciclaje de residuos orgánicos (alimentos). - Fomentar la economía circular. - Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.			

**b) Información**

<b>METODOLOGÍAS</b>		<b>SUPUESTOS</b>	
i. Los cálculos de emisiones se basan en las Directrices de IPCC 2006 para Inventario Nacional de GEIs, Capítulo 3 – Eliminación de Desechos, así como Capítulo 4 – Tratamiento Biológico de Desechos Sólidos		El período para que el proyecto se encuentre operativo en términos de reducción de emisiones es de 2 años, habiendo empezado en 2020, por lo que esta medida empezaría a operar en términos prácticos de cómputo de reducción de emisiones en 2022.	
ii. Metodología alineada con INGEI del IBA3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Universo de bares y restaurantes sujetos al proyecto igual a 3.000.</li> <li>2. La cantidad de bares y restaurantes sujetos al proyecto durante todo el proyecto se mantiene constante en el tiempo.</li> <li>3. Se utiliza indicadores de tasa de generación de residuos en bares y restaurantes, así como composición de restos de alimentos a partir de la Actualización de RSU Asunción, 2020.</li> <li>4. Se calcula la cantidad de residuos que, tras la aplicación de la medida de segregación, no irán al relleno sanitario.</li> <li>5. Se calcula las emisiones de CH<sub>4</sub> para dichos residuos en caso fueran depositados en rellenos sanitarios (escenario BaU).</li> <li>6. Se calculan las emisiones generadas por esos residuos orgánicos por el tratamiento biológico en compostaje (escenario de mitigación).</li> <li>7. Se calcula el potencial de mitigación de la medida como la diferencia entre las emisiones generadas en el escenario BaU y el escenario de mitigación</li> </ol>	

**c) Objetivo de la medida o de la acción**

c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	- Campañas de concienciación a bares y restaurantes para la segregación en fuente de los residuos. - Creación de alianzas institucionales o regulatorias con los municipios (como entes encargados de la recolección de residuos), para el desarrollo de planes pilotos. - Capacitación a funcionarios municipales y permisionarios para la segregación e implementación de técnicas de compostaje. - Análisis de costo-efectividad de implementación de la medida.
--	---

**d) Información sobre los progresos**

d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3 Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i. N/A (se espera empezar en 2022, por lo que aún no hay posibilidad de evaluar progresos) i.	i. Al 2030, contar en las fuentes generación, con contenedores exclusivos para los residuos orgánicos, además de la recolección y el traslado diferenciado, para tratamiento de compostaje. Resolución ministerial regulatoria o alianza establecida con los municipios	i. Promedio de reducción anual durante el periodo 2022-2030: 5,805 ton CO <sub>2</sub> -eq/año i.	i. Reducción acumulada esperada durante el periodo 2022- 2030: 52,246 ton CO <sub>2</sub> -eq i.

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Segregación en fuente de restos de alimentos en Mercados de Asunción y otras ciudades del área Metropolitana, para su tratamiento biológico por compostaje	
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> Los residuos que se generan en los diferentes puestos permisionarios de los mercados de la Ciudad de Asunción y otras del área Metropolitana, unos 12.000 puestos, están asociados a los diversos rubros agropecuario (huevos, carnes de cerdos, pollo, vacuno, leche, granos, cereales, verduras, entre otros), productos agroindustriales (derivados de la leche, embutidos, cortes de carne de olores, lixiviados y proliferación de insectos. Actualmente, este tipo de residuos es transportado al relleno de Cateura, sin segregación. La medida plantea la segregación a partir de las diferentes tiendas del mercado de abasto en áreas definidas y en contenedores exclusivos,	de Asunción y otras del área Metropolitana, unos 12.000 puestos, están asociados a los diversos rubros agropecuario (huevos, carnes de cerdos, vacuna y pollo), así como también productos de bazar y mercería, puestos de ventas de hierbas medicinales, de alimentos, de prendas y más. Actualmente, este tipo de residuos es transportado al relleno de Cateura, sin segregación. el traslado y el compostaje de estos residuos en sustitución de su depósito en el relleno sanitario.
<b>Justificación:</b> Los mercados de abasto remiten al relleno sanitario entre 30.000 y 40.000 kg diariamente de residuos, y entre los cuales, Sólidos Urbanos de Asunción, 2020. Esto supone una potencial fuente de emisiones importante al tratarse actualmente producto que puede ser aprovechado en agricultura como abono orgánico y, además, reducir las emisiones al pasar de Tomando como referencia este mercado de la ciudad de Asunción esta iniciativa podría extenderse a otros mercados del	los restos de alimentos representan el 70,45%, de acuerdo a los resultados encontrados en la Actualización de la Caracterización de Residuos mediante depósito en rellenos sanitarios, pero puede ser una importante materia prima para tratarla mediante compostaje obteniendo así un un proceso anaerobio en los rellenos sanitarios a un proceso aerobio en compostaje. Área Metropolitana.
<b>Objetivos:</b>	Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y generar un producto compostado aprovechable
<b>Instituciones líderes</b>	Municipalidades de Asunción y otras del área Metropolitana Datos de Contacto: Dirección de Gestión Ambiental – Municipalidad de Asunción Tipo de entidad: Municipal
<b>Proyecto iniciado</b>	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Año de inicio 2023 Año previsto de inicio 2020
<b>Etapas:</b>	Diseño <input type="checkbox"/> Implementación <input checked="" type="checkbox"/> Operación <input type="checkbox"/> Conclusión <input type="checkbox"/>
<b>Implementación</b>	Desde (mm/aa): Enero de 2023 Hasta(mm/aa): Diciembre de 2030
<b>COBERTURA</b>	
<b>SECTORES</b>	<b>GEI</b>
ii. Residuos	iii. N <sub>2</sub> O iv. CH <sub>4</sub>
<b>Interacciones con otras medidas</b>	Existe relación con la medida relacionada a la incorporación de mecanismos de ventilación para la captación del gas metano y la combustión in situ en Rellenos Sanitarios del Departamento Central. Esta relación se basa en que, al aplicar esta medida, la cantidad de materia orgánica que se deposita en los rellenos será menos y, por tanto, también menor la cantidad de biogás que se genere. También hay una estrecha relación con las medidas “Segregación en fuente de restos de alimentos y tratamiento biológico por compostaje” y “Segregación en fuente de restos de alimentos en viviendas de ciudades del Departamento Central y otras ciudades con población de mayor a 50.000 habitantes, para su tratamiento biológico por compostaje” ya que todas ellas generan una cantidad de residuos orgánicos a tratar en compostaje que puede atraer inversores, empresas privadas, que quieren implantar y gestionar dichas plantas de compostaje.
<b>Tipo de instrumento</b>	Corresponde al tipo de instrumento relacionado a las regulaciones municipales, sin embargo, los bares y/o restaurante asumen en carácter voluntario su participación ya que no se prevén multas por el incumplimiento.
<b>Costos</b>	No se cuenta con información relacionada al costo de esta medida, se estimará a futuro.
<b>Co-beneficios asociados</b>	Se enlista los co-beneficios asociados a esta medida: - Reducción de la contaminación ambiental. - Aprovechamiento y reciclaje de residuos orgánicos (alimentos). - Fomentar la economía circular. - Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes

<b>b) Información</b>	
<b>METODOLOGÍAS</b>	<b>SUPUESTOS</b>
i. Los cálculos de emisiones se basan en las Directrices de IPCC 2006 para Inventario Nacional de GEIs, Capítulo 3 – Eliminación de Desechos, así como Capítulo 4 – Tratamiento Biológico de Desechos Sólidos	El período para que el proyecto se encuentre operativo en términos de reducción de emisiones es de 3 años, habiendo empezando en 2020, por lo que esta medida empezaría a operar en términos prácticos de cómputo de reducción de emisiones en 2023. 1. Universo de tiendas/puestos sujetos al proyecto igual a 12,000. 2: La cantidad de mercados sujetos al proyecto durante todo el proyecto se mantiene constante en el tiempo. 3. Se utiliza indicadores de tasa de generación de residuos en mercados, así como composición de restos de alimentos a partir de la Actualización de RSU Asunción, 2020. 4. Se calcula la cantidad de residuos que, tras la aplicación de la medida de segregación, no irán al relleno sanitario. 5. Se calcula las emisiones de CH <sub>4</sub> para dichos residuos en caso fueran depositados en rellenos sanitarios (escenario BaU). 6. Se calculan las emisiones generadas por esos residuos orgánicos por el tratamiento biológico en compostaje (escenario de mitigación). 7. Se calcula el potencial de mitigación de la medida como la diferencia entre las emisiones generadas en el escenario BaU y el escenario de mitigación
ii. Metodología alineada con INGEI del IBA3	

<b>c) Objetivo de la medida o de la acción</b>	
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	- Campañas de concienciación en los mercados para la segregación en fuente de los residuos. - Creación de alianzas institucionales o regulatorias con los municipios (como entes encargados de la recolección de residuos), para el desarrollo de planes pilotos. de compostaje. - Capacitación a funcionarios municipales y permisionarios para la segregación e implementación de técnicas de compostaje. - Análisis de costo-efectividad de implementación de la medida.

<b>d) Información sobre los progresos</b>						
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible			
i. N/A (se espera empezar en 2023, por lo que aún no hay posibilidad de evaluar progresos)	i.	i. Al 2030, contar en las fuentes generación, con contenedores exclusivos para los residuos orgánicos, además de la recolección y el traslado diferenciado, para tratamiento de compostaje. Resolución ministerial regulatoria o alianza establecida con los municipios.	i. Promedio de reducción anual durante el periodo 2023-2030: 8,927 ton CO <sub>2</sub> -eq/año	i.	i. Reducción acumulada esperada durante el periodo 2023- 2030: 71,417 ton CO <sub>2</sub> -eq	i.

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Segregación en fuente de restos de alimentos en viviendas de ciudades del Departamento Central y otras ciudades		con población de mayor a 50.000 habitantes, para su tratamiento biológico por compostaje	
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> Los restos de alimentos generados dentro del Estrato Domiciliario son una fuente valiosa de fuente a partir del Estrato Domiciliario, el transporte diferenciado y el tratamiento biológico mediante compostaje.		reciclaje sobre todo los restos de alimentos, los cuales son remitidos de ordinario al Relleno Sanitario. La medida comprende la segregación en	
<b>Justificación:</b> (descripción general de la medida)	El estrato domiciliario genera en promedio 304 kg/hab/año, de los cuales los restos de alimentos representan el 19.8%, una potencial fuente de emisiones importante al tratarse actualmente mediante depósito en rellenos sanitarios, agricultura como abono orgánico y, además, reducir las emisiones al pasar de un proceso anaerobio en los rellenos	de acuerdo a los resultados encontrados en la Actualización de la Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos de Asunción, 2020. Esto supone pero puede ser una importante materia prima para tratarla mediante compostaje obteniendo así un producto que puede ser aprovechado en sanitarios a un proceso aerobio en compostaje.	
<b>Objetivos:</b> (general/específico)	Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y generar un producto compostado aprovechable		
Instituciones líderes	Municipalidades del Departamento Central y otras de la Región Oriental con población superior a 50.000 habitantes	Datos de Contacto: Direcciones de Medio Ambiente y Salubridad	Tipo de entidad: Municipal
Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio 2021
	No		Año previsto de inicio 2020
<b>Etapas:</b>	Diseño	Implementación X	Operación Conclusión
Implementación	Desde (mm/aa): Enero de 2023		Hasta(mm/aa): Diciembre de 2030
<b>COBERTURA</b>		<b>METAS CUANTITATIVAS</b>	
<b>SECTORES</b>	<b>GEI</b>	<b>INDICADORES DE PROGRESO</b>	
ii. Residuos	III. N <sub>2</sub> O IV. CH <sub>4</sub>	i. No se cuenta con datos	i. - Cantidad de producto compostado/ año
		ii.	ii. - Número de viviendas adheridas al proyecto por año
Interacciones con otras medidas	Existe relación con la medida relacionada a la incorporación de mecanismos de ventilación para la captación la cantidad de materia orgánica que se deposita en los rellenos será menos y, por tanto, también menor la tratamiento biológico por compostaje” y “Segregación en fuente de restos de alimentos en Mercados de residuos orgánicos a tratar en compostaje que puede atraer inversores, empresas privadas, que quieren		del gas metano y la combustión in situ en Rellenos Sanitarios del Departamento Central. Esta relación se basa en que, al aplicar esta medida, cantidad de biogás que se genere. También hay una estrecha relación con las medidas “Segregación en fuente de restos de alimentos y Asunción y otras ciudades del área Metropolitana, para su tratamiento biológico por compostaje” ya que todas ellas generan una cantidad de implantar y gestionar dichas plantas de compostaje.
Tipo de instrumento	Corresponde al tipo de instrumento relacionado a las regulaciones municipales, sin embargo, los bares y/o		restaurante asumen en carácter voluntario su participación ya que no se prevén multas por el incumplimiento.
Costos	No se cuenta con información relacionada al costo de esta medida, se estimará a futuro.		
Co-beneficios asociados	Se enlista los co-beneficios asociados a esta medida: -Reducción de la contaminación ambiental. -Aprovechamiento y reciclaje de los residuos orgánicos (alimentos). -Fomentar la economía circular. -Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes.		
<b>b) Información</b>			
<b>METODOLOGÍAS</b>		<b>SUPUESTOS</b>	
i. Los cálculos de emisiones se basan en las Directrices de IPCC 2006 para Inventario Nacional de GEIs, Capítulo 3 – Eliminación de Desechos, así como Capítulo 4 – Tratamiento Biológico de Desechos Sólidos.		El período para que el proyecto se encuentre operativo en términos de reducción de emisiones es de 3 años, habiendo empezado en 2020, por lo que esta medida empezaría a operar en términos prácticos de cómputo de reducción de emisiones en 2023.	
ii. Metodología alineada con INGEI del IBA3		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estimación de la población sujeta al proyecto.</li> <li>2: La cantidad de población sujeta al proyecto durante todo el proyecto se ha determinado en base a datos estadísticos nacionales hasta 2025 y una estimación para los datos hasta 2030.</li> <li>3. Se utiliza indicadores de tasa de generación de residuos, así como composición de restos de alimentos, a partir de la Actualización de RSU Asunción, 2020.</li> <li>4. Se calcula la cantidad de residuos que, tras la aplicación de la medida de segregación, no irán al relleno sanitario.</li> <li>5. Se calcula las emisiones de CH<sub>4</sub> para dichos residuos en caso fueran depositados en rellenos sanitarios (escenario BaU).</li> <li>6. Se calculan las emisiones generadas por esos residuos orgánicos por el tratamiento biológico en compostaje (escenario de mitigación).</li> <li>7. Se calcula el potencial de mitigación de la medida como la diferencia entre las emisiones generadas en el escenario BaU y el escenario de mitigación</li> </ol>	
<b>c) Objetivo de la medida o de la acción</b>			
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	- Campañas de concienciación ciudadana para la segregación en fuente de los residuos. - Creación de alianzas institucionales o regulatorias con los municipios (como entes encargados de la recolección de residuos), para el desarrollo de planes pilotos. - Capacitación a funcionarios municipales y permisionarios para la segregación e implementación de técnicas de compostaje. - Análisis de costo-efectividad de implementación de la medida		
<b>d) Información sobre los progresos</b>			
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i. N/A (se espera empezar en 2023, por lo que aún no hay posibilidad de evaluar progresos)	i.	i. Al 2030, contar en las fuentes generación, con contenedores exclusivos para los residuos orgánicos, además de la recolección y el traslado diferenciado, para tratamiento de compostaje. Resolución ministerial regulatoria o alianza establecida con los municipios.	i. Promedio de reducción anual durante el periodo 2023-2030: 23,854 ton CO <sub>2</sub> -eq/año
			i. Reducción acumulada esperada durante el periodo 2023-2030: 190,831 ton CO <sub>2</sub> -eq

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Incorporación de mecanismos de ventilación para la captación de gas metano y la combustión in situ en Relleno Sanitario operativo correspondiente al Departamento Central	
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> Las ciudades que pertenecen al Departamento Central, cuentan con una población total de 2.040.161 habitantes (Población proyectada al 2.020. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos, dependiente de la Secretaría Técnica de Planificación), y disponen sus residuos en el relleno sanitario de empresa privada (ubicada en el Municipio de Villa Hayes, Departamento Precisamente, de acuerdo a fuentes de la empresa, a partir del año 2.011, se tuvo operativo el módulo N3 del mencionado relleno sanitario hasta el 2.020, tras lo cual ha ingresado a un proceso de pre clausura. En este proceso, a más de otros trabajos, se tiene previsto colocar la infraestructura para captación de biogás, y una vez que se tenga totalmente cerrado el mencionado módulo, se procederá a la colocación de chimeneas y quemadores. Se considera oportuno que el MADES en el marco de sus atribuciones pueda reglamentar con especificaciones técnicas la instalación de los rellenos sanitarios, ya sean nuevas u operativas, que incluya la implementación de quemadores del gas metano y la exigencia en el cumplimiento.	2.040.161 habitantes (Población proyectada al 2.020. Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos, dependiente de la Secretaría de Presidente Hayes). En este proceso, a más de otros trabajos, se tiene previsto colocar la infraestructura para captación de biogás, y una vez que se tenga totalmente cerrado el mencionado módulo, se procederá a la colocación de chimeneas y quemadores. Se considera oportuno que el MADES en el marco de sus atribuciones pueda reglamentar con especificaciones técnicas la instalación de los rellenos sanitarios, ya sean nuevas u operativas, que incluya la implementación de quemadores del gas metano y la exigencia en el cumplimiento.
<b>Justificación:</b>	La necesidad de remoción del producto gaseoso que afecta la estabilidad física del relleno, desde el punto de vista de la compactación, constituye un mecanismo que reduce los riesgos de incendios y reduce la emisión de gases de efecto invernadero al quemar dicho biogás en antorchas o quemadores.
<b>Objetivos:</b>	Proporcionar la infraestructura física que permita la captación y posterior quema del metano producido en la celda
Instituciones líderes	Empresa privada - MADES Datos de Contacto: Empresa privada mantenida en confidencialidad de momento. Tipo de entidad: Gobierno Nacional y empresa privada
Proyecto iniciado	Si <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> Año de inicio: 2021 Año previsto de inicio: 2021
<b>Etapas:</b>	Diseño <input type="checkbox"/> Implementación <input checked="" type="checkbox"/> Operación <input type="checkbox"/> Conclusión <input type="checkbox"/>
Implementación	Desde (mm/aa): Enero 2021 Hasta(mm/aa): Diciembre 2050
<b>COBERTURA</b>	
<b>SECTORES</b>	<b>GEI</b>
<b>METAS CUANTITATIVAS</b>	
<b>INDICADORES DE PROGRESO</b>	
ii. Residuos	CH <sub>4</sub>
No se cuenta con información respecto al plazo de colocación de las chimeneas y quemadores.	
i. Cantidad de biogás captado respecto al biogás generado	
ii. Cantidad de biogás quemado respecto al biogás captado	
Interacciones con otras medidas	Existe una interrelación con las medidas relacionadas a la segregación en fuente de restos de alimentos de: - Bares y Restaurantes (alcance nacional). - Mercado de Abasto de Asunción y otras grandes urbes. - Viviendas de ciudades del Departamento Central, para someterlos a tratamiento biológico por compostaje. La relación existente es la menor cantidad de biogás que se esperaría producir en el relleno sanitario si toda esa materia orgánica (residuos alimentarios) no son llevados al relleno sanitario y se tratan por compostaje.
Tipo de instrumento	Corresponde a un instrumento voluntario.
Costos	No se cuenta con información relacionada al costo de esta medida, se estimará a futuro.
Co-beneficios asociados	Se enlista los co-beneficios asociados a esta medida: - Reducción de la contaminación ambiental. - Aprovechamiento energético. - Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes
<b>b) Información</b>	
<b>METODOLOGÍAS</b>	
<b>SUPUESTOS</b>	
i. Los cálculos de emisiones se basan en las Directrices de IPCC 2006 para Inventario Nacional de GEIs, Capítulo 3 – Eliminación de Desechos, así como Capítulo 4 – Tratamiento Biológico de Desechos Sólidos.	
i. Los cálculos de emisiones se basan en las Directrices de IPCC 2006 para Inventario Nacional de GEIs, Capítulo 3 – Eliminación de Desechos Sólidos	
El período para que el proyecto se encuentre operativo en términos de reducción de emisiones es de 3 años, habiendo empezado en 2020, por lo que esta medida empezaría a operar en términos prácticos de cómputo de reducción de emisiones en 2023. 1. Se parte de los datos de tasa de generación anual de residuos y composición para el período 2011 – 2017 del IBA3. 2. Población afectada: corresponde a la población de los Municipios del Departamento Central, con datos a partir de la Dirección de Estadísticas, Encuestas y Censos. 3. Se determinan las emisiones del relleno sanitario hasta el año 2030. Aunque no haya depósito de residuos desde 2020, el biogás se sigue generando por los residuos depositados hasta entonces. 4. Se aplica un porcentaje de captación del 60% sobre el biogás generado, cantidad que será quemada en antorchas.	
<b>c) Objetivo de la medida o de la acción</b>	
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	- Cierre de operación del módulo o bloque de deposición de residuos. - Instalación de infraestructuras (chimeneas) para captación y quema del gas metano, que posibiliten su aprovechamiento. - Control y seguimiento de la captación y quema del biogás
<b>d) Información sobre los progresos</b>	
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas
d.3 Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i. N/A (se espera empezar en 2023, por lo que aún no hay posibilidad de evaluar progresos)	Al 2030, lograr la operación y cierre del módulo 3 del relleno de una empresa, para colocación de las infraestructuras necesarias para la captación y quema del gas metano.
i.	i. Promedio de reducción anual durante el periodo 2023-2030: 103,907 ton CO <sub>2</sub> -eq/año i.
	i. Reducción acumulada esperada durante el periodo 2023-2030: 831,256 ton CO <sub>2</sub> -eq i.

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

**a) Nombre de la Iniciativa:** Minimización de emisión de metano como resultado del cumplimiento de la Ley 6.562/20 de la reducción de la utilización de papel en la gestión pública y su reemplazo por el formato digital

**Descripción de las actividades de mitigación:** La mencionada ley tiene por objetivo reducir el uso de papel y migrar hacia el formato digital, la cual aplica para instituciones y para toda gestión pública.

**Justificación:** (descripción general de la medida) Paraguay quiere llevar a cabo la modernización de trámites, ahorro de costos ante la reducción de presupuesto anual invernadero generadas por la descomposición de este papel en los rellenos sanitarios en los que suele depositarse. para cada institución pública, minimizar la cantidad de residuos generados y, como consecuencia, reducir emisiones de gases de efecto

**Objetivos:** (general/específico) Reducir la cantidad de papel de alta calidad utilizada en las gestiones de instituciones públicas, reduciendo así las emisiones generadas por la descomposición de este papel en los rellenos sanitarios en los que suele depositarse.

Instituciones líderes	Instituciones y empresas públicas	Datos de Contacto: Empresa privada mantenida en confidencialidad de momento.	Tipo de entidad:	Gobierno Nacional y empresa privada
-----------------------	-----------------------------------	---	------------------	-------------------------------------

Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2021
	No		Año previsto de inicio	2021

<b>Etapa:</b>	Diseño	Implementación X	Operación	Conclusión
---------------	--------	------------------	-----------	------------

Implementación Desde (mm/aa): Enero 2021 Hasta(mm/aa): Diciembre 2050

COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS	INDICADORES DE PROGRESO	
SECTORES	GEI			

		Durante la ejecución del presupuesto aprobado para el Ejercicio Fiscal 2021, reducir el 30% (treinta por ciento) y para el Ejercicio Fiscal 2022 reducir el 50% (cincuenta por ciento) de las compras destinadas a papel, cartón e impresos, respecto a lo aprobado en la Ley de Presupuesto General de la Nación para el Ejercicio Fiscal 2020.	Cantidad de instituciones públicas con gestiones en formato electrónico/año.	Cantidad de papel de alta calidad adquiridas por las administraciones del país/año
--	--	--	--	--

ii. Residuos	CH <sub>4</sub>	i. Del ahorro en gastos en los rubros mencionados ,el cincuenta por ciento (50 %) debe ser invertido por cada organismo público, en infraestructura, conectividad y software de TIC.		
--------------	-----------------	--	--	--

Interacciones con otras medidas No se han identificado interacciones con ninguna otra medida priorizada por el país.

Tipo de instrumento Corresponde a una regulación nacional que aplica a todas las instituciones públicas del país.

Costos No se cuenta con información relacionada al costo de esta medida, se estimará a futuro.

Co-beneficios asociados Se enlista los co-beneficios asociados a esta medida:  
 - Reducción de la contaminación ambiental.  
 - Eficiencia del gasto público destinado a la compra de papeles.  
 - Fomenta al uso de los medios digitales y tecnológicos aportando mayor eficiencia, transparencia y seguridad a la gestión pública.

**b) Información**

METODOLOGÍAS	SUPUESTOS
--------------	-----------

i. Los cálculos de emisiones se basan en las Directrices de IPCC 2006 para Inventario Nacional de GEIs, Capítulo 3 – Eliminación de Desechos. Alineado con la metodología aplicada por el inventario de emisiones del IBA3	6. Se determinada la población de funcionarios públicos correspondiente al 2020 (según la Secretaría de la Función Pública), y se proyecta a 2030 en base a una tasa de crecimiento poblacional promedio de 1,3% (Fuente: Jorge Garicoche). 7. La cantidad de papel de alta calidad se determina multiplicando la población de cada año por 300 días laborables, por la tasa de generación de residuos en instituciones públicas y la proporción de papel de alta calidad en dichos residuos, en base a los resultados de la Actualización de la Composición de los RSU Asunción. Esta cantidad se determina constante para todo el periodo 2020- 2030. 8. Se determina la cantidad de emisiones que esa cantidad de papel generaría por su depósito en rellenos sanitarios (escenario BaU), utilizando los parámetros de cálculo del IBA3 para este tipo de actividades (metodología FOD). 9. Estas emisiones estimadas en el escenario BaU son las emisiones generadas en el escenario de mitigación, que es un escenario en el que ese papel no se genera como residuos y, por tanto, no genera emisiones por su tratamiento mediante depósito en relleno sanitario
--	---

**c) Objetivo de la medida o de la acción**

c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	-Campañas de concienciación sobre la importancia de implementación de la medida y la necesidad de adopción de instrumentos de monitoreo
--	---

**d) Información sobre los progresos**

d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)	d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i. No se cuenta aún con información para evaluar el progreso en la aplicación de la medida. El país trabaja ya en empezar a generar los indicadores indicados en esta ficha para contar con esta información en futuros reportes.	i. Al 2030, lograr la reducción obligatoria del uso de papel en las instituciones públicas, redirigiendo los costos evitados a la adquisición de equipos informáticos de gabinete, para la gradual digitalización pública	i. Promedio de reducción anual durante el periodo 2021-2030: 193 ton CO <sub>2</sub> -eq/año i.	i. Reducción acumulada esperada durante el periodo 2021-2030: 1,930 ton CO <sub>2</sub> -eq

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

<b>a) Nombre de la Iniciativa:</b> Implementación de Plantas de Tratamiento de efluentes (lagunas anaeróbicas) en comunidades del interior del país					
<b>Descripción de las actividades de mitigación:</b> Determinadas comunidades urbanas del interior del país serán beneficiadas con la construcción de plantas de tratamiento de efluentes domésticos (lagunas anaerobias poco profundas) para tratar dichos efluentes de forma conjunto, en grandes volúmenes, y eliminar así las fosas sépticas individuales que suele tener la población en estas comunidades del interior del país.			de plantas de tratamiento de efluentes domésticos (lagunas anaerobias poco profundas) para tratar dichos efluentes de forma conjunto, en		
<b>Justificación:</b>	El aumento de población y la necesidad de mejorar la calidad de vida de dicha población hace plantearse un cambio en el modelo de tratamiento de aguas residuales de forma individual a sistemas colectivos. La falta de recursos económicos limita el poder optar por infraestructuras y dispositivos, y posterior mantenimiento y operación de instalaciones		modelo de tratamiento de aguas residuales de forma individual a sistemas colectivos. La falta de recursos económicos limita el poder optar por infraestructuras y dispositivos, y posterior mantenimiento y operación de instalaciones		
<b>Objetivos:</b>	Mejorar la infraestructura sanitaria de comunidades del interior del país, mediante implementación de planta de tratamiento de efluentes del tipo lagunas anaeróbicas poco profundas. Este cambio lleva asociado consigo una reducción de las emisiones de CH <sub>4</sub> debido al cambio en dichos sistemas de tratamiento.		tratamiento de efluentes del tipo lagunas anaeróbicas poco profundas. Este cambio lleva asociado consigo una reducción de las emisiones de CH <sub>4</sub>		
Instituciones Líderes	MOPC	Datos de Contacto: Dirección de Agua Potable y Saneamiento y Coordinación de Agua Potable., Saneamiento y Obras hidráulicas del MOPC		Tipo de entidad:	Gobierno Nacional
Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2020	
	No		Año previsto de inicio	2020	
<b>Etapas:</b>	Diseño	Implementación X	Operación	Conclusión	
Implementación	Desde (mm/aa): Enero 2020		Hasta(mm/aa): Diciembre 2030		
<b>COBERTURA</b>		<b>METAS CUANTITATIVAS</b>		<b>INDICADORES DE PROGRESO</b>	
<b>SECTORES</b>	<b>GEI</b>				
ii. Residuos	CH <sub>4</sub>	Sin datos		i-Número de viviendas anuales conectadas con el nuevo sistema de tratamiento	ii. Volumen anual de agua residual tratada en las lagunas instaladas
Interacciones con otras medidas	No se han identificado interacciones con otras medidas				
Tipo de instrumento	Instrumento técnico y de planificación urbana y ambiental.				
Costos	No se cuenta con información relacionada al costo de esta medida, se estimará a futuro.				
Co-beneficios asociados	Se enlista los co-beneficios asociados a esta medida: - Reducción de la contaminación ambiental. - Mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes				
<b>b) Información</b>					
<b>METODOLOGÍAS</b>			<b>SUPUESTOS</b>		
i. Los cálculos de emisiones se basan en las Directrices de IPCC 2006 para Inventario Nacional de GEIs, Capítulo 6 – Tratamiento y Eliminación de Aguas Residuales Domésticas			El período para que el proyecto se encuentre operativo en términos de reducción de emisiones es de 4 años, habiendo empezado en 2020, por lo que esta medida empezaría a operar en términos prácticos de cómputo de reducción de emisiones en 2024. 1. Se parte de la población objeto de la medida proyectada a 2025 (Proyecciones oficiales - Dirección de Estadísticas, Encuestas y Censos). Se proyecta la población 2025-2030 utilizando la tasa de crecimiento poblacional promedio. 2. Se parte de los valores del IBA3 en lo que respecta a materia orgánica en efluentes cloacales, así como grado de utilización y fracción de la población que utiliza letrina, descarga al río, sistema séptico y laguna anaeróbica, para la población de aplicación de la medida. 3. Se calculan las emisiones de esta población manteniendo dichos sistemas de tratamiento, es decir, como si no se aplicase la medida (escenario BaU). 4. Para la condición posterior a la aplicación de la medida (escenario de mitigación), se realiza el cálculo de las emisiones aplicando los nuevos sistemas de tratamiento (laguna anaerobia) sobre la población de aplicación de la medida. 5. la diferencia entre las emisiones del escenario BaU y el de mitigación permite determinar el potencial de mitigación anual y acumulado de esta medida.		
ii. Alineado con metodología del inventario de emisiones del IBA3					
<b>c) Objetivo de la medida o de la acción</b>					
c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	- Establecimiento de alianzas institucionales. -Adjudicaciones y ejecución del proyecto				
<b>d) Información sobre los progresos</b>					
d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas		d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)		d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible
i. N/A (se espera empezar en 2024, por lo que aún no hay posibilidad de evaluar progresos)	i. Sin datos		i. Promedio de reducción anual durante el periodo 2024-2030: 19,110 ton CO <sub>2</sub> -eq/año		i. Reducción acumulada esperada durante el periodo 2024- 2030: 133,772 ton CO <sub>2</sub> -eq

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN Art. (a), (b), (c), (d) y (e): párrafo 12; 2/CP17**

**a) Nombre de la Iniciativa:** Incorporación de etapa aeróbica complementaria a lagunas anaeróbicas, en industrias productoras de alcohol y azúcar

**Descripción de las actividades de mitigación:** Incorporación de una fase aeróbica complementaria a las lagunas anaeróbicas de tratamiento de las aguas residuales de las industrias del alcohol y azúcar, al momento de ampliar las plantas de tratamiento como resultado del crecimiento en el nivel de la producción. Se espera emitir una resolución desde el MADES que establezca la obligatoriedad, para futuras ampliaciones en la capacidad de las plantas de tratamiento de efluentes industriales y/o ante la necesidad de alcanzar parámetros de vertido de efluente tratado, de la incorporación de una etapa aeróbica, complementaria a las lagunas anaeróbicas.

**Justificación:** La decisión de optar por una etapa aeróbica en este tipo de industrias como complemento a los procesos anaerobios existentes se basa en la necesidad de alcanzar parámetros necesarios de vertido de efluentes tratados a cauces hídricos.

**Objetivos:** Proporcionar infraestructura física que permita alcanzar parámetros de vertido y, a su vez, mediante la sistematización del tratamiento de efluentes a través de procesos aerobios, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero

Instituciones líderes	Empresas industriales y MADES	Datos de Contacto: Dirección de Calidad Ambiental- MADES	Tipo de entidad:	Gobierno nacional y empresas del sector privado
Proyecto iniciado	Si	X	Año de inicio	2020
	No		Año previsto de inicio	2020
<b>Etapa:</b>	Diseño	Implementación	Operación X	Conclusión
Implementación	Desde (mm/aa): Enero 2020		Hasta(mm/aa): Diciembre 2030	

COBERTURA		METAS CUANTITATIVAS	INDICADORES DE PROGRESO	
SECTORES	GEI		Reportes efectivos de empresas industriales/año	Resolución MADES emitida y socializada

ii. Residuos	CH <sub>4</sub>	No se cuenta con datos	i. Cantidad de empresas con tratamiento aerobio ya implementado por año respecto al total de industrias identificadas como "universo" de la medida	
--------------	-----------------	------------------------	--	--

Interacciones con otras medidas	No se han identificado interacciones con otras medidas
Tipo de instrumento	Corresponde a un instrumento voluntario.
Costos	No se cuenta con información relacionada al costo de esta medida, se estimará a futuro.
Co-beneficios asociados	Se enlista los co-beneficios asociados a esta medida: -Reducción de la contaminación ambiental (mejora de la calidad de los medios receptores de los efluentes). - Ahorro de agua.

**b) Información**

METODOLOGÍAS	SUPUESTOS
Los cálculos de emisiones se basan en las Directrices de IPCC 2006 para Inventario Nacional de GEIs, Capítulo 6 – Tratamiento y Eliminación de Aguas Residuales Industriales	<ol style="list-style-type: none"> <li>Se parte de datos de producción anual de alcohol y azúcar de los años 2015-2017 del IBA3.</li> <li>Se determina un crecimiento de la producción promedio desde el año 2018 al año 2030 del 2,43% (promedio ponderado) en base a Proyecciones nacionales y tendencias de las emisiones de los GEIs.</li> <li>Los índices de generación de efluentes por producto y la materia orgánica por m<sup>3</sup> corresponden al Cuadro 6,9 del Capítulo 6 de las Guía IPCC 2006.</li> <li>Para determinar el escenario BaU se aplica a todas las aguas residuales generadas el factor de emisión de metano correspondiente a laguna anaeróbica poco profunda, siguiendo la línea de análisis del IBA3.</li> <li>Para determinar el escenario de mitigación se considera que el tratamiento aeróbica será complementaria a las lagunas anaeróbicas de forma que el 60% de la carga orgánica se elimina a través de la fase anaerobia en las lagunas y el 40% restante de la carga orgánica se elimina a través del tratamiento aerobio.</li> </ol>
ii. Metodología alineada con la aplicada en el inventario de emisiones del IBA3	

**c) Objetivo de la medida o de la acción**

c.1 Actividades realizadas o previstas para lograr la acción	- Alianzas institucionales y reglamentaciones para promoción de la medida (Ej. Resolución que establezca la obligatoriedad, para futuras ampliaciones de la capacidad de las plantas de tratamiento de efluentes industriales) -Construcción de instalaciones (implementos de bombeo a piletas con aireadores).
--	--

**d) Información sobre los progresos**

d.1 Información sobre los progresos en la aplicación de la medida de mitigación.	d.2 Actividades adoptadas o previstas	d.3. Resultados logrados de reducciones de emisiones estimadas en la medida posible (métricas en función del tipo de acción)			d.4 Reducciones de emisiones estimadas, en la medida posible		
Aún no se cuenta con información sobre el progreso logrado hasta ahora	i.	i. Difusión de normativa a través de medios y redes sociales	i. Aún no se cuenta con información sobre el progreso logrado hasta ahora	i.	i.	i. Promedio de reducción anual durante el periodo 2020-2030: 28,116 ton CO <sub>2</sub> -eq/año	i. Reducción acumulada esperada durante el periodo 2020-2030: 281,158 ton CO <sub>2</sub> -eq
ii.	ii.	ii. Reporte mensual por parte de las empresas generadoras de este tipo de residuos.	ii.	ii.	ii.	ii.	ii.

## CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN

### 3. Información adicional sobre las acciones de mitigación desarrolladas en el Paraguay.

#### 3.1. Otras iniciativas y proyectos de mitigación

Además de las medidas de mitigación citadas en la sección anterior el Paraguay cuenta con otras iniciativas que fomentan o contribuyen a la mitigación desde los diversos ámbitos (sector público, privado, gremios, organizaciones no gubernamentales, de la sociedad civil entre otros actores). Así, algunas de las iniciativas llevadas a cabo en el país son:

✓ La Mesa de Finanzas Sostenible (MSF) es una plataforma que busca integrar a todo el sector financiero (banca privada, banca pública, entidades financieras no bancarias y entidades públicas de segundo piso) en la búsqueda de acciones y estrategias que promuevan una economía más sostenible. Su Plan Estratégico 2020-2022 contempla el fomento de finanzas sostenibles con alcance a productos verdes y fuentes de financiamiento, así como fortalecer los vínculos con actores clave para una mejor gobernanza y articulación. El MADES ha firmado un convenio interinstitucional con la MFS en marzo del 2019, así también, forma parte de una alianza público-privada juntamente con la Superintendencia de Bancos y el Instituto Forestal Nacional (INFONA), la cual consiste en una mesa de trabajo para intercambio de experiencias, lecciones aprendidas y desafíos de la aplicación de normas ambientales, forestales y sociales que deben ser evaluados para el financiamiento a sus potenciales clientes. Asimismo, la MFS ha desarrollado unas guías ambientales y sociales para el financiamiento sostenible del sector ganadero, agrícola y agroindustrial del Paraguay.

✓ El Consejo Paraguayo de Construcción Sostenible o Paraguay Green Building Council es una organización que busca contribuir al desarrollo sostenible mediante el incentivo de la construcción verde. Entre sus ejes de acción se señalan la creación participativa de normas, reglamentaciones y estándares nacionales, la cual dio como resultado la Ordenanza Municipal Nro. 128/17: "Que regula y establece normas sobre construcción sostenible para la ciudad de Asunción", como un trabajo en conjunto con el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN).

✓ La Asociación Civil Sistema B Paraguay es una organización que forma parte de una alianza global denominada Sistema B que trabaja con empresas del sector privado en la identificación, medición y certificación de su triple impacto ambiental, económico y social. En 2020, obtuvieron la certificación B, 18 empresas paraguayas, entre ellas: Nutrihuevos, Envaco, Grupo Sueñolar, Copipunto, Soluciones Ecológicas, Broterra, Koga, Mbojao Pressumo, Belite, Books, Nauta, Sinergia Positiva, Albertina, Jerovia, Girolab, Anania y Panambi.

✓ Asimismo, el movimiento Sistema B invita a las empresas B a comprometerse con el carbono neutralidad para el 2030. Entre las empresas paraguayas que han aceptado este desafío se encuentran el Grupo Sueñolar, Envaco y Copipunto.

✓ La Red del Pacto Global Paraguay es una plataforma que cuenta con 108 organizaciones participantes representadas por empresas, ONGs, Gremios, Instituciones Académicas y Municipios. Esta plataforma permite que estas organizaciones puedan interactuar, generar alianzas, promover el compromiso responsable, y difundir buenas prácticas, enmarcadas en los 10 Principios del Pacto Global desde las Naciones Unidas. En el año 2020, la Red del Pacto Global Paraguay realizó el "Reconocimiento ODS", con el fin de celebrar y reconocer buenas prácticas de empresas, organizaciones e instituciones públicas que, aportan al logro de los ODS de las Naciones Unidas. En esta primera edición se han distinguido 15 iniciativas con este reconocimiento.

#### 3.2. Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) de las medidas nacionales

Si bien Paraguay aún no cuenta con un sistema operativo de MRV para las medidas de mitigación identificadas a nivel nacional. Desde el año 2019 en adelante se han realizado esfuerzos para el diseño, preparación, identificación de indicadores, responsables y propuestas de arreglos institucionales que aseguren el funcionamiento de sistema.

Entre las principales actividades desarrolladas se puede destacar: la conformación de mesas de trabajo interinstitucionales, la creación del Sistema de Información Ambiental (SIAM) y la Propuesta para el Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) presentada en el Anexo 2.1 de la NDC actualizada.



Reunión de trabajo de mesas interinstitucionales.  
Fuente MADES

En cuanto a las Mesas de Trabajo Interinstitucionales, es importante destacar la creación de Comités de apoyo a la Comisión Nacional de Cambio Climático, entre ellas: Mesa NDC, Mesa del Mecanismo REDD+ y Comisión Ad-hoc de Finanzas para el Cambio Climático.

La Mesa NDC es una instancia multisectorial consultiva conformada en el 2019 para apoyar la implementación y actualización de la NDC, la Mesa de Mecanismo REDD+ tiene como objetivo trabajar en la Implementación de la Estrategia de Bosques para el Crecimiento Sostenible (ENBCS), y proveer para el efecto, espacios de debates y diálogos participativos con actores relevantes incluyendo la sociedad civil y organizaciones indígenas, cuyos aportes facilitarán el desarrollo de una serie de programas y proyectos asociados a esta iniciativa REDD+ que busca reducir la emisiones por deforestación y degradación de los bosques, la gestión sostenible de los bosques y la conservación y mejora de las reservas de carbono en la República del Paraguay.

La Comisión Ad-hoc de Finanzas busca definir el escenario actual y las necesidades de cooperación del país; ampliar el alcance para la captación de recursos y crear mecanismos de intercambio y registro de información coordinada que servirán para cumplir con los objetivos nacionales, definir políticas relacionadas a los objetivos ambientales y económicos de desarrollo sostenible (ODS), y cumplir con las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC por sus siglas en inglés) de Paraguay. Además, mediante "Decreto N° 2436/19" que dispone la creación, implementación, funcionamiento y uso del Sistema de Información Ambiental (SIAM) herramienta en el marco de la adecuación de la institución a las nuevas tecnologías y con el fin de transparentar, fortalecer y agilizar los procesos de obtención de licencias ambientales. Es importante resaltar que el SIAM, fue diseñado con el fin de ordenar la información, facilitar el acceso y transparentar los servicios que provee el MADES.

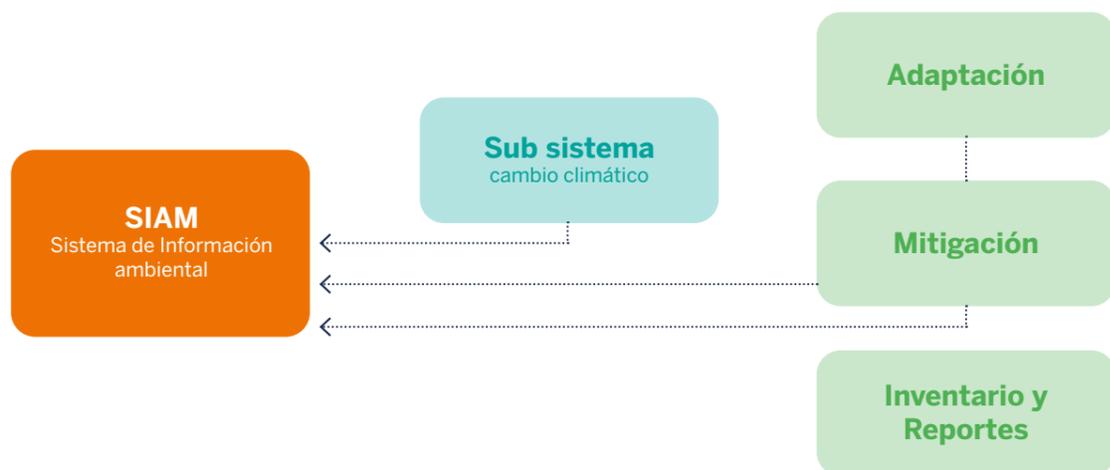
El SIAM cuenta con un módulo de Cambio Climático en desarrollo, en donde las instituciones, ya sean públicas o privadas podrán registrarse primeramente como usuarios del SIAM y luego registrar sus acciones de mitigación con la información necesaria para medir el progreso, referente a: año, sector, gas, meta, localización y posibilitará contar con porcentaje del progreso en el año que estén asociados a la iniciativa.



Así también el SIAM servirá de registro para los proyectos relacionados al mercado de carbono, que facilitará contar con la información nacional para evitar la doble contabilidad respecto a las metas establecidas en las NDC.

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**Figura 1 Componentes del SIAM**



•Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES.

La puesta en marcha del SIAM- Modulo de Cambio Climático servirá de instrumento para el establecimiento del Sistema de MRV de las acciones de mitigación, facilitará el seguimiento de la implementación de los planes sectoriales de mitigación y sistematizará la información para los reportes internacionales en materia de cambio climático.

Además, se desarrolló una propuesta para el MRV que fue presentada en el Anexo 2.1 de la NDC actualizada, la cual está disponible en la página web del MADES<sup>1</sup>. La misma contiene las matrices de marco lógico (MML) y propuestas de gobernanzas sectoriales para el MRV de los PMCC. Así también se aclara que estos planes de monitoreo deben ser instrumentos de periódica revisión y los mismos pueden ser dinámicos y sujetos a modificaciones según necesidad. Este MML contiene propuestas de acciones, metas, indicadores, medios de verificación para cada medida sectorial priorizada en la NDC.

**3.3. Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)**

El Protocolo de Kioto establece metas concretas y jurídicamente vinculantes respecto a la reducción de GEI de los países que lo firman. Este instrumento propone mecanismos de flexibilización como el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).

Paraguay, ha registrado 2 (dos) proyectos en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL):

• **Proyecto N° 2694:** Proyecto de Desarrollo Rural basado en el Mecanismo de Desarrollo Limpio de reforestación en pequeña escala.

Este proyecto de forestación y reforestación fue ejecutado por el Centro Internacional de Investigación de Ciencias Agropecuarias y Forestal del Japón (JIRCAS), registrado ante la Junta Ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) como Proyecto 2694 "Reforestación en tierras de cultivos y praderas en las comunidades de bajos ingresos del Departamento Paraguari, Paraguay".

El proyecto inició en el año 2006 en una acción conjunta entre la FCA, la UNA, el MAG, el INFONA, la SEAM (actualidad Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible) y la Gobernación del Departamento de Paraguari. En el año 2012, el proyecto obtuvo Certificados de Reducción de Emisiones (CERs por sus siglas en inglés) logrando la reducción de emisiones de aproximadamente 6.819 t CO<sub>2</sub>eq.

El Gobierno de Japón y JIRCAS han transferido los derechos del proyecto a la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción.

1) Disponible en: <http://www.mades.gov.py/actualizacion-de-las-contribuciones-nacionalmente-determinadas-ndc-de-paraguay/>

• **Proyecto N° 3291:** Producción de Aceite Vegetal para uso vehicular

Este registrado ante la Junta Ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), liderado por SGS United Kingdom Ltd., empresa contratada por la Ecotawa AG para realizar la validación y registro de dicha actividad ante el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Este proyecto plantea la producción de combustible a partir de semillas oleaginosas utilizando la metodología AMS-III.T: Producción y uso de aceite vegetal para aplicaciones de transporte, con la cual se estimó una reducción de emisiones durante el periodo de acreditación (2007-2017) de 17,188 tCO<sub>2</sub>eq.

En la actualidad, este proyecto no cuenta con actividades de seguimiento debido a que no se tienen mecanismos de medición aún definidos para el MDL.

**Tabla Proyectos Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)**

N°	Número de Proyecto	Fecha de Registro	Nombre del Proyecto	Sector	Periodo de Acreditación	Reducción CO <sub>2</sub> eq tn/año	Estado
1	2694	06 de Setiembre de 2009	06 de Setiembre de 2009	Energía	25 de julio de 2007 al 24 de julio de 2027	6.819	Inactivo
2	3291	17 de diciembre de 2010	17 de diciembre de 2010	Transporte	17 de diciembre del 10 al 16 de diciembre de 17	17.188	Caducado

• Fuente: Elaboración propia.

**3.4. Paraguay país REDD+**

**Pago por Resultados REDD+:** el Paraguay ha accedido al pago basado en resultados por un valor de USD 50 millones, a través de la ventanilla REDD+ del Fondo Verde para el Clima FVC). Este pago corresponde a la reducción de emisiones provenientes de la deforestación y degradación de bosques (REDD+) por un valor que asciende a 23 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente, logrados durante el período 2015-2017, el cual fue presentado como anexo técnico al IBA2. El proyecto está organizado en dos componentes principales, el primero apoyará la implementación de las diferentes acciones contempladas en la Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible, y el segundo, la capitalización, estructuración y operación del Fondo para el Cambio Climático, creado a través de la Ley N° 5875/17.

La implementación del proyecto contará con la participación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente – PNUMA, en carácter de Entidad Acreditada ante el GCF, de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura – FAO, y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD, como aliados para la ejecución.

El desarrollo de los diferentes componentes del proyecto implicará el trabajo directo con el Instituto Forestal Nacional -INFONA, y la Secretaría Técnica de Planificación -STP, además de la coordinación con otras instituciones del gobierno, organizaciones de la sociedad civil, representantes de comunidades rurales e indígenas, sector productivo, entre otros.

El proyecto tiene un periodo de implementación de 6 años y se trabajará para lograr nuevas reducciones de emisiones, que permitan generar un círculo virtuoso de beneficios ambientales y socioeconómicos para todos los sectores directamente involucrados en las actividades de conservación y desarrollo sostenible de los bosques.

**CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN**

**3.5. Mercado Voluntario de Carbono**

Paraguay, en la actualidad cuenta con 7 (siete) Proyectos de REDD+ y registrados y en algunos casos implementados bajo los Estándar Clima, Comunidad y Biodiversidad (CCBA por sus siglas en inglés) y Estándar Voluntario de Carbono (VCS por sus siglas en inglés), los cuáles se citan:

• **Proyecto N° 953:** Proyecto de Conservación de Bosques del Paraguay. Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) debidas a la Deforestación y la Degradación de Bosques en el Ecosistema Bosque Atlántico del Alto Paraná. Protección de los Bosques en la Comunidad La Amistad, San Rafael, 31 de octubre del 2010 – 30 octubre del 2030; por un periodo de 20 años

• **Proyecto N° 1403:** Conservación de Bosques del Paraguay: reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) debidas a la deforestación y degradación de los bosques en el ecosistema Chaco, Pantanal. Se estima que dará lugar a una reducción de emisiones a lo largo de 20 años

• **Proyecto N° 2369:** Proyecto Forestal Apepu Carbon: secuestro de carbono y la producción de madera de calidad en un paisaje altamente deforestado. Forestal Apepu adquirió dos propiedades contiguas de 2.658 ha en el Departamento de San Pedro; se estima que dará lugar a una reducción de emisiones a través de un periodo crediticio de 20 años

• **Proyecto N° 2498:** AR Reforestación de Pastizales degradados en Caazapá y Guairá: el proyecto consta de 2.716,71 hectáreas establecidas entre 2016 y 2020 con las especies: Pinus ellioti, Pinus taeda, Eucaliptus urograndis, Eucaliptus urophila y 1.112,55 hectáreas a establecerse en el futuro. La ejecución del proyecto la lleva a cabo Felber Forestal SA, a cargo del establecimiento y permanencia de la plantación. El objetivo del proyecto es la producción de madera maciza, carbón vegetal y astillas de madera, con el fin de satisfacer la demanda forestal del país y reducir la presión sobre los bosques naturales. Se espera que el proyecto capture 27,718,692 tCO<sub>2</sub>e durante el período de acreditación (2016-2045) como resultado del crecimiento de la biomasa forestal.

• **Proyecto N° 2496:** Reforestación de Impacto en el Chaco: el proyecto está plantando Pongamia (Pongamia pinnata) en todo el departamento de Alto Paraguay, Paraguay, en áreas que fueron despejadas de bosques nativos del Chaco más de diez años antes de la fecha de inicio de los proyectos. En el futuro, es probable que Investancia amplíe sus actividades de reforestación a los departamentos de Presidente Hayes y Boquerón, Paraguay. El Programa ONU-REDD y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente señalan que: Si bien la región oriental [de Paraguay] ha experimentado deforestación a gran escala y degradación forestal en las últimas décadas, debido a la expansión de la población y la infraestructura y la conversión de tierras para el cultivo de soja y para el pastoreo de ganado, los bosques en el Chaco están ahora bajo una creciente presión por la expansión de la agricultura. Investancia está desarrollando un modelo de negocio para establecer la Pongamia como un bien regional en una región donde la agricultura, aparte de la ganadería, es extremadamente difícil de hacer funcionar.

• **Proyecto N° 2361:** Forestal en Cooperación con propietarios locales para Forestal San Pedro S.A.: el proyecto propuesto para el grupo VCS "Forestación en cooperación con los propietarios locales de la Forestal San Pedro S.A" representa uno de los primeros grandes proyectos de forestación del sector privado en Paraguay. Forestal San Pedro es una empresa establecida en 2019 por un Fondo Forestal Internacional. La compañía tiene como objetivo establecer y administrar un área de 8.000 ha de plantaciones forestales sostenibles para el secuestro de carbono y la producción de madera de calidad en el este de Paraguay. Forestal San Pedro busca cooperar con los propietarios locales medianos y grandes para llevar a cabo la plantación de árboles en sus propiedades.

• **Proyecto N° 2469:** Forestal de restauración de bosques degradados en el este de Paraguay o Proyecto Forestal Azul Carbon: el objetivo de la empresa es establecer la reforestación sostenible y la restauración forestal en el este de Paraguay para el secuestro de carbono y la producción de madera de calidad en un paisaje altamente deforestado. Forestal Azul compró una propiedad de 2.309 ha en el Departamento de San Pedro, Este de Paraguay, en 2018.

Así también, debe destacarse que la DNCC/MADES está avanzando en el registro de las acciones de mitigación en su Sistema de Información Ambiental (SIAM), en la reglamentación de la Propiedad del Carbono (para el caso de usufructo de un área forestal) y en la cuantificación de todas las reducciones de emisiones dadas en el territorio paraguayo, para el logro de la meta de mitigación de la NDC del país.

La siguiente tabla presenta un resumen de información de los proyectos del mercado voluntario desarrollados en Paraguay.

Responsable	Número del Proyecto	Proponente del Proyecto	Ubicación	Periodo de acreditación	Periodo de verificación	Reducción CO <sub>2</sub> e/tn/año	Estado	Certificadora
Guyra Paraguay y World Land Trust	Conservación de Bosques del Paraguay: reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) debidas a la deforestación y degradación de los bosques en el ecosistema Chaco - Pantanal estima que dará lugar a una reducción de emisiones a lo largo de 20 años	Swire Pacific Offshore (SPO) Alberto Yanosky, CEO Guyra Paraguay, Gaetano Martino No 215 esq. Tte Ross, CC:1132, Asunción, Paraguay. Tel: 595-21 223567 Fax: 595-21 229097 Email: Yanosky@guyra.org.py	Chaco Pantanal Lugar Tobich Distrito Bahía Negra Departamento de Alto Paraguay	25 de febrero de 2011, periodo contable de GEI y validez de 20 años.	25 de febrero de 2011 al 31 de agosto de 2015	255.686	Implementado	Verra
Guyra Paraguay - World Land Trust	Proyecto de Conservación de Bosques del Paraguay - Reducción de las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) debidas a la Deforestación y la Degradación de Bosques en el Ecosistema Bosque Atlántico del Alto Paraná - Protección de los Bosques en la Comunidad La Amistad, San Rafael.	Swire Pacific Offshore Operations (Pte) Ltd. Simon Bennett - Gerente General de Desarrollo Sostenible y Responsabilidad Social Corporativa  Cecilia Pizzurno, Coordinadora de Cambio Climático Correo electrónico: cambioclimatico@guyra.org.py Christopher Smith, Soporte	Colonia La Amistad - Distrito de Alto Verá, Departamento de Itapúa	31 de octubre del 2010 – 30 octubre del 2030: 20 años	VCS: 31 de octubre del 2013 al 30 de octubre de 2017: 4 años	25.306	Implementado	Verra
Forestal Apepu S. A.	Proyecto Forestal Apepu Carbon	Forestal Apepu Baden Württemberg, Alemania +49 761 208534 40 andrea.braun@unique-forestinvestment.de	San Pedro	28.06.2019 27.06.2039, periodo crediticio de 20 años		258.05	En validación	Verra
Felber Forestal S.A.	Agroforestación de Pasados degradados de UNA Caazapá	Miller Forest Investment AG Baden-Württemberg, Alemania +49 7529 9715580 info@miller-investment.de	Caazapá y Guairá	13 de enero de 2016 13 de enero de 2046, periodo crediticio 30 años	Periodo de Validación 12 Enero 2021 - 12 Octubre 2022	27.718.69	En desarrollo	Verra
Investancia Paraguay S.A.	Reforestación de Impacto en el Chaco Forestal de restauración de bosques degradados en el este de Paraguay o Proyecto Forestal Azul Carbon	Investancia Paraguay S.A. Paraguay +34 619 12 9001 christian.nielsen@investancia.com	Alto Paraguay	16 Junio 2020 – 16 Junio 2050: 30 años periodo crediticio		59.73	En proceso de validación	Verra
Forestal Azul S.A.	Forestal en Cooperación con propietarios locales para Forestal San Pedro S.A.	Forestal Azul S.A. Alemania +49 761 208 534 40 andrea.braun@unique-forestinvestment.de	San Pedro	01 de Junio de 2018 31 de Mayo de 2038, 20 años de periodo crediticio		261.44	En proceso de validación	Verra
Forestal en Cooperación con propietarios locales para Forestal San Pedro S.A.	Forestal en Cooperación con propietarios locales para Forestal San Pedro S.A.	Forestal San Pedro S.A. Alemania +49 761 208534 40 andrea.braun@unique-forestinvestment.de	San Pedro (Canindeyú)	05 de Abril de 2015 04 de Abril de 2035, 20 años de periodo crediticio		910.97	Registro y aprobación de verificación solicitados	Verra

## CAPÍTULO III - ACCIONES DE MITIGACIÓN

### 3.6. Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMAs)

A la fecha de elaboración del presente informe el Paraguay no ha presentado ninguna propuesta oficial de Acción de Mitigación Nacionalmente Apropriada (NAMA por sus siglas en inglés) en el portal de la CMNUCC.

Sin embargo, se tienen avances y se encuentran en proceso de diseño, construcción, arreglos y diversos proyectos NAMAs que son presentados a continuación:

#### NAMA Ganadería

Bajo el liderazgo de la Dirección Nacional de Cambio Climático del MADES, el Viceministerio de Ganadería del MAG y la Dirección del Sistema Nacional de Información Forestal del INFONA, y con el apoyo del NDC Partnership, a través del PNUD y la FAO, se construirá de forma participativa una NAMA de Ganadería, que tiene como objetivo principal identificar las buenas prácticas a ser implementadas a futuro por este sector, sistematizando estudios de caso de como la implementación de estas prácticas, a más de generar mayores ingresos económicos y productividad, genera beneficios en adaptación y mitigación al cambio climático.

#### NAMA Transporte

Asimismo, la DNCC/MADES, alega la presentación de la propuesta de proyecto denominada “Transporte Público de Cero Emisiones en el Área Metropolitana de Asunción” que tiene como objetivo acelerar la introducción de buses eléctricos en el Área Metropolitana de Asunción (AMA) el cual apunta a la reducción del consumo de combustibles fósiles en un 20% establecidas en la NDC, 2015. Para el desarrollo de esta propuesta se cuenta, con el apoyo del Viceministerio de Transporte y el acompañamiento de la Dirección de General del Aire (DGGA) dependiente del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES). El MADES ha expresado el parecer favorable a la propuesta de financiamiento para su presentación al NAMA Facility.

#### NAMA Hidrógeno

El Viceministerio de Minas y Energía ha desarrollado la propuesta denominada “Catalizando Economía del Hidrogeno Verde en Paraguay” que tiene como objetivo fortalecer el desarrollo de las tecnologías de hidrogeno verde en Paraguay como una alternativa innovadora hacia una transición y transformación energética y tecnológica que mejore la productividad del país con foco en la sustentabilidad. Se afirma que las acciones propuestas en el proyecto apuntan al cumplimiento de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas. El MADES ha expresado el parecer favorable a la propuesta de financiamiento para su presentación al NAMA Facility.

#### NAMA Eficiencia Energética en el Sector Residencial

El Viceministerio de Minas y Energía (VMME) ha desarrollado la propuesta denominada “Eficiencia energética en el Sector Residencial” a ser implementado por la empresa eléctrica estatal Administración Nacional de Electricidad (ANDE) en estrecha colaboración con el Ministerio de Industria y Comercio, cuyo objetivo principal es promover un cambio transformador en el sector doméstico mediante la promoción de la eficiencia energética utilizando energías renovables y la eliminación y reciclaje de refrigerantes de alto potencial de calentamiento atmosférico mediante la sustitución de equipos por parte de personas vulnerables.

La Mitigación esperada con la implementación del proyecto se estima que puede llegar a 596.199 tCO<sub>2</sub> eq a través del reemplazo de electrodomésticos y regulación obligatoria. Además, su potencial de sinergia con las actividades relacionadas con el Protocolo de Montreal y Enmienda de Kigali.

MADES ha expresado el parecer favorable a la propuesta de financiamiento para su presentación al NAMA Facility.

Así también la DNCC apunta a desarrollar una propuesta de financiamiento para el desarrollo de una NAMA en el sector Agricultura apuntando a la reducción de fertilizantes nitrogenados en coherencia a las NDC.

## 4. Vacíos y brechas de información

La principal limitante para cuantificar los potenciales de mitigación fue la falta de datos. Los cálculos que se presentan en este informe corresponden a estimaciones realizadas con la información actualmente disponible; haciéndose la aclaratoria de que en el caso de disponerse de datos de mejor calidad, mayor resolución temporal y detalle por categorías de los sectores todas las estimaciones (tanto las ya realizadas o por realizar) podrán ser ajustadas.

Así también, se espera realizar un estudio de los costos de implementación e impacto de las medidas propuestas durante los años 2021 y 2022. Estos resultados se presentarán en futuros reportes nacionales.

## 5. Necesidades de mejora

Aunque el desarrollo de la institucionalidad y la generación de capacidades relacionadas con el cambio climático en Paraguay ha mostrado un avance sustantivo en los últimos años, todavía es posible identificar necesidades, brechas y barreras.

En el capítulo cuatro de este informe, en formato tabular, se presentan las necesidades identificadas por el país en lo referente a mitigación y su reporte. Su atención y ejecución debería ser acorde con la visión estratégica de las políticas climáticas del Paraguay, para facilitar una combinación adecuada y coherente entre recursos fiscales y recursos de donantes internacionales. Se han identificado necesidades de carácter general, y también a nivel sectorial sobre políticas y medidas de mitigación, creación de capacidades y asistencia técnica.



# IBA 3

## TERCER INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO ANTE LA CMNUCC

República del Paraguay 

### Capítulo 4

---

#### **Necesidades y apoyo recibido en materia de cambio climático**

Agosto, 2021

---

### Listado de Autores

---

**Guadalupe Rivas Royg**, Especialista Técnica FACPY

---

**Colaboradores:** Jazmín Vera CCNIBA , Equipo Técnico INGEI de la DNCC, Equipo Técnico Mitigación de la DNCC, Equipo Técnico de Adaptación de la DNCC

---

## CAPÍTULO IV · NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

### CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>Introducción</b>	<b>224</b>
1.1.	Ámbito y definiciones	226
1.2.	Metodología	228
1.3.	Estructura del capítulo	229
<b>2.</b>	<b>Limitaciones, carencias y necesidades en materia de cambio climático</b>	<b>229</b>
2.1.	Adaptación	230
2.2.	Inventario y Reportes	234
2.3.	Mitigación	236
2.4.	Financiamiento Climático	238
2.5.	Implementación de la NDC	239
2.6.	Negociación Internacional	245
2.7.	Otras necesidades identificadas en el proceso de Consulta y Análisis Internacional ICA- IBA2	247
<b>3.</b>	<b>Apoyo recibido en materia de cambio climático</b>	<b>249</b>
3.1.	Financiamiento Climático	249
3.2.	Construcción y fortalecimiento de capacidades	251
3.3.	Desarrollo y transferencia de tecnologías	258
<b>4.</b>	<b>Apoyo internacional recibido para la realización del IBA3</b>	<b>259</b>
	<b>Anexos</b>	<b>438</b>

# Introducción

CAPÍTULO IV · NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

# Capítulo 4

## Necesidades y apoyo recibido en materia de cambio climático

### 1. Introducción

El siguiente capítulo proporciona la información requerida en el Anexo III, Sección V de la Decisión 2/CP17<sup>7</sup> en el cual se establecen las directrices para la presentación de informes bienales de actualización de las Partes no incluidas en el Anexo I de la Convención.

Paraguay, como Estado Parte no Anexo I presenta información actualizada respecto de la comunicación nacional más reciente para el periodo 2019-2021<sup>8</sup> en las siguientes categorías:

- Limitaciones, carencias y necesidades financieras, tecnológicas, técnicas y de fomento de la capacidad conexas determinadas a nivel nacional.
- Apoyo recibido en forma recursos financieros, desarrollo y transferencia de tecnología, fomento de la capacidad y asistencia técnica para actividades relacionadas con el cambio climático.
- Apoyo recibido para la preparación y presentación del Tercer Informe Bienal de Actualización.

#### 1.1. Ámbito y definiciones.

La clasificación de cada una de las categorías a reportar fue definido en base a la estructura institucional de la Dirección Nacional de Cambio Climático, las cuales son: 1. Inventarios y Reportes, 2. Adaptación y 3. Mitigación. Esta clasificación, a su vez, es sub-dividida por los tres elementos mencionados en las directrices de la Decisión 2/CP17 los cuales son: financiamiento climático, desarrollo y transferencia de tecnología y fomento de las capacidades. Existen, además, otros aspectos considerados en el informe cómo la Implementación de la NDC, la Negociación Internacional y el Género ante el Cambio Climático.



Para una mejor comprensión del alcance de cada categoría, se definen<sup>9</sup> algunos términos con el fin de que éstos sean interpretados en el contexto de este informe:

**Inventarios y Reportes:** abarca las acciones, programas y proyectos realizados con el fin de calcular la estimación de emisiones y absorciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) nacionales que son atribuidas directamente a la actividad humana y que pueden determinar la contribución del país al cambio climático. Este ámbito incluye, además, la generación, preparación y presentación de los informes y comunicaciones nacionales para el cumplimiento de los compromisos del país ante la CMNUCC.

**Adaptación:** incluye todas las acciones, medidas, planes, programas y proyectos que se encuentran vinculados a la respuesta y ajuste de los sistemas, las instituciones, los humanos y otros organismos al clima real o proyectado mediante la reducción de la vulnerabilidad e incremento de la resiliencia a los efectos adversos y riesgos emergentes del cambio climático.

**Mitigación:** se refiere a todas las acciones, medidas, planes, programas y proyectos encaminadas a reducir las fuentes de emisiones o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel nacional que pueden contribuir directa o indirectamente a la limitación del cambio climático.

**Desarrollo y Transferencia de Tecnología:** son las acciones, programas y proyectos que conducen al intercambio, acceso y difusión de tecnologías (hardware, software, equipos tecnológicos, maquinaria, etc.) que se utilizan para aumentar la resiliencia al cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

**Financiamiento climático:** son todos los recursos financieros transferidos al país, administrados directamente o través de alguna agencia implementadora, destinados a afrontar el cambio climático.

**Fomento de las capacidades:** se refiere a las acciones, programas y proyectos vinculados al desarrollo y fortalecimiento de los conocimientos, competencias, aptitudes y habilidades de las personas, instituciones, organizaciones y sistemas en el país, con el fin de que estas pueden identificar, planificar e implementar políticas, programas y proyectos de cambio climático.

**Implementación de la NDC:** son todas las medidas identificadas y priorizadas en la actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada incluido los elementos complementarios y necesarios para el avance y efectivo cumplimiento de meta comprometida por el país.

**Negociación Internacional:** se entiende por la asistencia técnica y apoyo necesitado para construir y fortalecer las capacidades nacionales para la preparación, seguimiento y participación permanente de la delegación paraguaya en las negociaciones bilaterales y multilaterales de cambio climático.

**Género ante el cambio climático:** se refiere al conjunto de acciones, programas y proyectos centrados en el involucramiento de hombres y mujeres por igual en la planificación, formulación e implementación de políticas nacionales relacionadas al cambio climático.

7. Disponible en el siguiente enlace: <https://unfccc.int/resource/docs/2011/cop17/spa/09a01s.pdf>

8. El periodo comprende desde el 27 de diciembre 2018 (fecha de presentación del Segundo Informe Bienal de Actualización a la CMNUCC) hasta la fecha del presente informe.

9. Se tomaron en cuenta las definiciones publicadas en: 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.

## CAPÍTULO IV · NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

### 1.2. Metodología.

La metodología utilizada en el proceso de levantamiento de información fue la siguiente:

- a. Se envió una encuesta a las distintas áreas que conforman la Dirección Nacional de Cambio Climático solicitando información respecto a las limitaciones, carencias y necesidades que identifican en su área en materia de cambio climático;
- b. Se remitió una ficha de registro en formato tabular a los miembros de la Comisión Nacional de Cambio Climático para reportar las acciones, proyectos y programas que cuentan con el apoyo internacional y que se encuentran en ejecución o han sido aprobados en el periodo del reporte;
- c. Se realizó un taller virtual dirigido a la Mesa Ad-Hoc de Finanzas para el Cambio Climático de la Comisión Nacional de Cambio Climático y por decisión de esta instancia un segundo taller dirigido a representantes de Organizaciones No Gubernamentales (ONG) que se encuentran implementando acciones, proyectos y programas en cambio climático con el fin de compartir los resultados del levantamiento de información y recibir aporte y recomendaciones sobre el proceso;
- d. Se remitió una ficha de registro en formato tabular a los representantes de las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) para reportar las acciones, proyectos y programas que cuentan con el apoyo internacional y que se encuentran en ejecución o han sido aprobados en el periodo del reporte;
- e. Se envió una encuesta a las distintas áreas que conforman la Dirección Nacional de Cambio Climático solicitando información respecto las capacitaciones recibidas en los años 2019, 2020 y 2021 que fueron financiadas con el apoyo de la cooperación internacional para la creación de capacidades y asistencia técnica;
- f. Se realizaron reuniones bilaterales con las distintas áreas de la Dirección Nacional de Cambio Climático y otras Direcciones del Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible para los casos que se requirió una mayor aclaración y asistencia para el registro de la información requerida así como para validar la información recopilada.
- g. Se realizó una verificación de la información recibida en los registros publicados en las diferentes páginas de los Mecanismos Financieros de la CMNUCC y otras fuentes de financiamiento.

### 1.3. Estructura del capítulo.

El contenido de este capítulo está estructurado en tres partes:

- a. Limitaciones, carencias y necesidades en materia de cambio climático donde se abordan cada uno de estos aspectos en las distintas áreas de la Dirección Nacional de Cambio Climático y además se reportan las necesidades identificadas para la implementación de la NDC, las necesidades en procesos y espacios de negociación internacional y otras necesidades identificadas en el proceso y análisis de consulta internacional;
- b. Apoyo recibido en materia de cambio climático en el cual se presenta un registro de todas las acciones, proyectos y programas que han sido financiados con el apoyo de la cooperación internacional, así como el apoyo recibido en términos de construcción y fortalecimiento de capacidades y desarrollo y transferencia de tecnologías; y por último,
- c. Apoyo internacional recibido para la realización del IBA3 donde se describe el proceso que ha llevado a cabo el país para acceder a los fondos del GEF e implementar el proyecto IV Comunicación Nacional y III Informe Bienal de Actualización de la República de Paraguay.

## 2. Limitaciones, carencias y necesidades en materia de cambio climático.

Paraguay es un país en desarrollo el cual por su condición de país sin litoral presenta una alta vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático. El país reconoce que la acción climática representa un gran desafío a nivel institucional sobre todo al momento de implementar acciones de adaptación y mitigación que permitan dar una respuesta que sea suficiente y adecuada a las circunstancias nacionales. Es por eso que el apoyo internacional provisto en términos de financiamiento climático, fortalecimiento de capacidades y transferencia de tecnologías es fundamental para enfrentar este desafío.

En los últimos años, Paraguay ha logrado importantes avances en el fortalecimiento institucional, capacidad técnica y gestión de la información para el desarrollo de acciones, programas y políticas públicas en materia de cambio climático. Sin embargo, aún es posible identificar limitaciones, brechas y necesidades las cuales son presentadas a continuación:

**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

**2.1. Adaptación.**

En esta siguiente tabla se reportan las necesidades identificadas en el ámbito de adaptación.

Sector	Situación actual	Situación ideal	Necesidades	Tipo de Necesidad	Prioridad
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	No se cuenta con arreglos institucionales necesarios para cumplir los objetivos de los siete sectores prioritarios del Componente de Adaptación de la NDC.	Están establecidos los arreglos institucionales necesarios para cumplir los objetivos de los siete sectores prioritarios del Componente de Adaptación de la NDC.	Construir alianzas (multinivel, multisectorial y multiactor y fortalecer la capacidad de implementación de la NDC en el Componente de Adaptación, a través de planes y responsables definidos para los 7 sectores prioritarios del Componente de Adaptación de la NDC 2021.	Financiamiento Capacidades	MEDIA
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	No hay costos definidos, en términos de recursos financieros, tecnología y capacidades, asociados a la implementación del Componente de Adaptación de la NDC y el Plan Nacional de Adaptación.	Están definidos los costos, en término de recursos financieros, tecnología y capacidades, asociados a la implementación del Componente de Adaptación de la NDC y el Plan Nacional de Adaptación.	Estimar los costos asociados (en términos de recursos financieros, tecnología y capacidades) para la implementación de la NDC y el Plan Nacional de Adaptación.	Financiamiento Capacidades Tecnología	ALTA
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	No hay un mecanismo de Monitoreo y Evaluación (M&E) vigente para alinear la Política Nacional de Cambio Climático y el Plan Nacional de Cambio Climático, con el Componente de Adaptación de la NDC, la Estrategia Nacional de Adaptación, el Plan Nacional de Adaptación, y demás planes sectoriales y locales establecidos a nivel nacional.	Esta establecido un Sistema Nacional de Monitoreo y Evaluación (M&E) que permite la alineación de la Política Nacional de Cambio Climático y el Plan Nacional de Cambio Climático, con el Componente de Adaptación de la NDC 2021, la Estrategia Nacional de Adaptación, el Plan Nacional de Adaptación, y demás planes sectoriales y locales establecidos a nivel.	Establecer un Sistema Nacional de Monitoreo y Evaluación (M&E) que permite la alineación de la Política Nacional de Cambio Climático y el Plan Nacional de Cambio Climático, con el Componente de Adaptación de la NDC 2021, la Estrategia Nacional de Adaptación, el Plan Nacional de Adaptación, y demás planes sectoriales y locales establecidos a nivel.	Financiamiento Capacidades Tecnología	ALTA

Sector	Situación actual	Situación ideal	Necesidades	Tipo de Necesidad	Prioridad
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	Hasta la fecha, 5 municipios de la Región Occidental y 12 municipios de la Región Oriental cuentan con Planes de acción climática con énfasis en la adaptación.	Municipios del país identifiquen y desarrollen medidas de adaptación ante el cambio climático establecidos en sus instrumentos de planificación local.	Establecer medidas de adaptación ante el cambio climático en los instrumentos de planificación local en aquellos municipios que actualmente no los tienen.	Financiamiento Capacidades	ALTA
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	No hay una clara alineación entre los instrumentos nacionales de adaptación ante el cambio climático y otras convenciones y marcos internacionales.	Existe una alineación definida entre los instrumentos nacionales de adaptación ante el cambio climático y otras convenciones y marcos internacionales.	Establecer mecanismos que permitan alinear instrumentos nacionales ante el cambio climático y otras convenciones y marcos internacionales.	Financiamiento Capacidades	MEDIA
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	No hay una directa definición de las sinergias de los sectores prioritarios establecidos en el Componente de Adaptación de la NDC 2021 con los sectores abordados en mitigación.	Existen medidas de mitigación vinculados e identificados con sinergias en los sectores establecidos en el Componente de Adaptación de la NDC 2021.	Avanzar en el abordaje y alineación de medidas de adaptación y mitigación, identificando sus cobeneficios/ sinergias.	Financiamiento Capacidades	ALTA
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	No hay una directa definición de medidas de adaptación con perspectiva de género en los sectores prioritarios establecidos en el Componente de Adaptación de la NDC 2021.	Existen medidas de adaptación con perspectiva de género vinculadas a los sectores prioritarios establecidos en el Componente de Adaptación de la NDC 2021.	Avanzar en el abordaje de género en materia de cambio climático, realizando acciones concretas que permitan comprender la vulnerabilidad diferenciada por género ante el cambio climático para la definición de medidas de adaptación acordes.	Financiamiento Capacidades	ALTA
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación de	No hay una clara identificación de impactos, riesgos y vulnerabilidades ante el cambio climático definidos por sector prioritario del Componente de Adaptación de la NDC 2021.	Existe una clara identificación de impactos, riesgos y vulnerabilidades ante el cambio climático definidos por sector prioritario del Componente de Adaptación de la NDC 2021.	Desarrollar mapas actualizados a distinta escala dentro del país para identificar impactos, riesgos y vulnerabilidades ante el cambio climático definidos por sector prioritario del Componente de Adaptación de la NDC 2021.	Financiamiento Capacidades Tecnología	ALTA

**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

Sector	Situación actual	Situación ideal	Necesidades	Tipo de Necesidad	Prioridad
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	No hay una clara identificación de impactos, riesgos y vulnerabilidades ante el cambio climático por grupo poblacional y sector prioritario del Componente de Adaptación de la NDC 2021.	Existe una clara identificación de impactos, riesgos y vulnerabilidades ante el cambio climático por grupo poblacional.	Realizar estudios de vulnerabilidad por grupo poblacional, tomando en cuenta los sectores prioritarios de la Componente de Adaptación de la NDC 2021. Se consideran aspectos como interculturalidad, perspectiva de género, e inter-generacionalidad.	Financiamiento Capacidades Tecnología	ALTA
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	No hay una Estrategia Nacional a Largo Plazo para implementar medidas de adaptación a nivel nacional.	Hay una Estrategia Nacional a Largo Plazo establecida para implementar medidas de adaptación a nivel nacional.	Desarrollar una Estrategia Nacional a Largo Plazo de Adaptación.	Financiamiento Capacidades	MEDIA
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	No hay una estrategia definida para el financiamiento de las brechas y necesidades establecidas en los objetivos del Componente de Adaptación de la NDC 2021.	Hay una estrategia definida para el financiamiento de las brechas y necesidades establecidas en los objetivos del Componente de Adaptación de la NDC 2021.	Desarrollar planes de inversión (incluyendo fondos nacionales e internacionales) para la NDC en adaptación, teniendo en cuenta un estudio de fuentes de financiamiento identificados para aquellas actividades que aún no cuentan con medios de implementación identificados (brechas y necesidades)	Financiamiento Capacidades	ALTA

Sector	Situación actual	Situación ideal	Necesidades	Tipo de Necesidad	Prioridad
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	No hay lineamientos específicos sobre Perdidas y Daños de la UNFCCC, dentro de los instrumentos de planificación nacional sobre cambio climático.	Existen lineamientos específicos sobre Perdidas y Daños de la UNFCCC, dentro de los instrumentos de planificación nacional sobre cambio climático.	Realizar proyectos y estudios que permitan identificar e incorporar lineamientos sobre Perdidas y Daños de la UNFCCC (Marco de Sendai) dentro de los instrumentos de planificación nacional sobre cambio climático, tomando en cuenta medidas diferenciadas a aquellas definidas para adaptación, e identificando las barreras para su implementación, así como, la factibilidad de las mismas.	Financiamiento Capacidades Tecnología	MEDIA
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	No se cuenta con un equipo técnico para abordar la adaptación al cambio climático a nivel central y subnacional. Actualmente el Departamento de Adaptación cuenta con una sola funcionaria de planta debido a que el MADES no cuenta con el presupuesto necesario para conformar un equipo técnico.	Equipo técnico conformado para abordar la adaptación al cambio climático a nivel central y subnacional.	Contar con recursos financieros y con especialistas técnicos para implementar las acciones, programas y proyectos de adaptación ante el cambio climático a nivel central y subnacional.	Financiamiento Capacidades	ALTA
Todos los sectores prioritarios del Componente de adaptación de la NDC 2021 (Primera Comunicación de Adaptación del Paraguay).	No se cuentan con criterios o parámetros de cambio climático que permitan identificar acciones y medidas de adaptación en los procesos e instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental.	Criterios o parámetros de cambio climático establecidos a nivel institucional que permitan identificar acciones y medidas de adaptación en los procesos e instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental.	Identificar y aplicar criterios o parámetros de cambio climático en los procesos e instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental.	Financiamiento Capacidades	MEDIA

**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

**2.2.** Inventario y reportes.

En esta siguiente tabla se reportan las necesidades identificadas en el ámbito de inventarios y reportes.

Sector	Situación actual	Situación ideal	Necesidades	Tipo de Necesidad	Prioridad
Inventario y Reportes	No se cuenta con funcionarios de planta con conocimientos técnicos para elaborar Inventarios	Contar con funcionarios de planta contratados con el presupuesto del MADES	Contar con recursos para la capacitación constante de funcionarios de planta para el proceso de elaboración del Inventario	Financiamiento Capacidades	ALTA
Inventario y Reportes	Cantidad limitada de técnicos encargados de la elaboración y compilación del Inventario	Garantizar la cantidad de técnicos necesarios y su asignación de tiempo pertinente	Contar con recursos para la contratación de técnicos para el proceso de elaboración y compilación del Inventario	Financiamiento	MEDIA
Inventario y Reportes	Falta de un plan de fomento de capacidades del equipo técnico compilador del inventario	Contar con un plan de fomento de capacidades para que el equipo técnico aumente las competencias y cualificaciones actualizadas	Contar con recursos para la elaboración del plan de fomento de las capacidades	Financiamiento Capacidades Tecnología	ALTA
Inventario y Reportes	Falta fortalecer el plan de implementación del sistema nacional de inventarios	Contar con un plan de implementación fortalecido que comprenda todas las disposiciones y procedimientos de la gestión de un Inventario	Contar con recursos financieros y capacidades para el fortalecimiento del sistema nacional de inventarios	Financiamiento Capacidades	ALTA
Inventario y Reportes	Falta fortalecer el sistema de archivo y documentación del Inventario	Contar con equipos informáticos y un servicio de almacenamiento de archivos en internet	Contar con la tecnología y los recursos para el fortalecimiento del sistema de archivo y documentación del Inventario	Financiamiento Tecnología	ALTA
Inventario y Reportes	La disponibilidad de datos históricos sistematizados es limitado y en algunos sectores inexistente	Información sistematizada con datos históricos priorizando las categorías principales	Contar con recursos financieros para la sistematización de las informaciones de cada sector para la obtención de datos históricos priorizando las categorías principales	Financiamiento	ALTA

Sector	Situación actual	Situación ideal	Necesidades	Tipo de Necesidad	Prioridad
Inventario y Reportes	No se cuenta con suficiente información para la implementación de métodos superiores en las categorías principales	Desarrollar investigaciones científicas y mejorar las estrategias de obtención de datos	Necesidad de recursos financieros, tecnológicos y de capacidades para el desarrollo de investigaciones y la mejora de estrategias de obtención de datos con un trabajo conjunto con las instituciones claves del Inventario	Financiamiento Capacidades Tecnología	MEDIA
Inventario y Reportes	No se cuenta con suficientes datos nacionales para realizar estimaciones de emisiones en algunas categorías.	Contar con datos de actividades para reportar todas las categorías del inventario.	Necesidad de recursos para realizar relevamientos específicos (censos, encuestas, muestreos, investigaciones, etc.) de datos en categorías del inventario en las que no se estiman emisiones.	Financiamiento	ALTA
Inventario y Reportes	Se cuenta con recursos tecnológicos (computadoras, software, etc.) limitados para realizar la sistematización de datos y los cálculos del inventario	Se cuenta con equipos informáticos y software apropiados para mejorar el procesamiento de datos y realizar los cálculos del inventario.	Necesidad de recursos financieros y tecnológicos para contar con herramientas de trabajo apropiadas.	Financiamiento Tecnología.	ALTA
Inventario y Reportes	Debilidad en la capacidad para realizar tratamientos estadísticos de los datos y análisis de incertidumbre del inventario.	Contar con un especialista para realizar tratamiento estadístico de datos y análisis de incertidumbre del inventario.	Necesidad de recursos financieros y de capacidades para el fortalecimiento del equipo de inventario.	Financiamiento Capacidades	MEDIA

**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

**2.3. Mitigación.**

En esta siguiente tabla se reportan las necesidades identificadas en el ámbito de mitigación.

Sector	Situación actual	Situación ideal	Necesidades	Tipo de Necesidad	Prioridad
UTCUTS Agricultura y Ganadería Energía Residuos IPPU	No se cuenta con programas de capacitación y técnicos formadores que puedan capacitar y socializar los planes de mitigación sectoriales y NAMAs.	Se cuenta con programas de capacitación y socialización de los planes de mitigación sectoriales y con técnicos formadores de apoyo especializados en cada sector.	Fortalecer las habilidades técnicas y de formación en los planes de mitigación sectoriales identificados en la NDC y NAMAs.  Contar con programas y proyectos de formación y socialización de los planes de mitigación sectoriales y NAMAs.	Financiamiento Capacidades	MEDIA
UTCUTS Agricultura y Ganadería Energía Residuos IPPU	No se cuenta con un Sistema de Monitoreo Reporte y Verificación (MRV) de mitigación.	Sistema de Monitoreo Reporte y Verificación (MRV) en funcionamiento.	Desarrollar un Sistema de Monitoreo Reporte y Verificación (MRV) que permita dar seguimiento a las acciones y medidas de mitigación.	Financiamiento Capacidades Tecnología	ALTA
UTCUTS Agricultura y Ganadería Energía Residuos IPPU	No se cuenta con un equipo de técnicos sectoriales para realizar la identificación y reporte de las acciones de mitigación. El área de mitigación cuenta con un solo profesional de planta y consultores de apoyo contratados por proyectos con otras tareas asignadas.	Equipo técnico conformado y especializado en la identificación y reporte de las acciones de mitigación por sector.	Fortalecer la capacidad nacional para identificar y reportar las acciones de mitigación.	Financiamiento Capacidades	ALTA
UTCUTS Agricultura y Ganadería Energía Residuos IPPU	No se cuenta con especialistas sectoriales permanentes para formular líneas de base, escenarios, metodologías, y estimaciones de reducción de emisiones GEI.	Especialistas sectoriales cuentan con las capacidades para formular líneas de base, escenarios, metodologías, y estimaciones de reducción de emisiones GEI.	Construir capacidad nacional para formular líneas de base, escenarios, metodologías, y estimaciones de reducción de emisiones GEI.	Financiamiento Capacidades	ALTA

Sector	Situación actual	Situación ideal	Necesidades	Tipo de Necesidad	Prioridad
UTCUTS Agricultura y Ganadería Energía Residuos IPPU	No se cuenta con capacidades técnicas nacionales y mecanismos institucionales para la gestión de la información necesaria y oportuna para estudios de base, reportes, análisis de beneficios e impactos, análisis de indicadores, sistemas de MRV y otros estudios.	Fortalecida las capacidades de técnicos nacionales y mecanismos institucionales para la correcta gestión de la información.	Fortalecer las capacidades técnicas nacionales e institucionales para la gestión de información.	Financiamiento Capacidades Tecnología	ALTA
UTCUTS Agricultura y Ganadería Energía Residuos IPPU	No se cuenta con proyectos y programas necesarios para apoyar la implementación efectiva de las medidas de mitigación identificadas en la NDC y NAMAs.	Proyectos y programas para la implementación de las medidas de mitigación identificadas en la NDC y NAMAs diseñados, aprobados y en ejecución.	Asegurar el financiamiento para la implementación de las medidas de mitigación identificadas en la NDC y NAMAs a través de programas y proyectos.	Financiamiento Capacidades Tecnología	ALTA
UTCUTS Agricultura y Ganadería Energía Residuos IPPU	No se cuenta con incentivos que permitan al sector privado y público invertir en acciones resilientes al clima y bajas en carbono.	Los sectores públicos y privados cuentan con incentivos financieros para promover y garantizar inversiones de crecimiento resilientes al clima y bajas en carbono.	Desarrollar y contar con incentivos para el sector público y privado que permitan garantizar una inversión de crecimiento resiliente al clima y bajo en carbono	Financiamiento Capacidades Tecnología	ALTA
UTCUTS Agricultura y Ganadería Energía Residuos IPPU	No se cuentan con criterios o parámetros de cambio climático que permitan identificar acciones y medidas de mitigación en los procesos e instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental.	Criterios o parámetros de cambio climático establecidos a nivel institucional que permitan identificar acciones y medidas de mitigación en los procesos e instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental.	Identificar y aplicar criterios o parámetros de cambio climático en los procesos e instrumentos de Evaluación de Impacto Ambiental.	Financiamiento Capacidades	MEDIA
UTCUTS Agricultura y Ganadería Energía Residuos IPPU	No hay una directa definición de medidas de mitigación con perspectiva de género en los sectores prioritarios establecidos en la NDC.	Existen medidas de mitigación con perspectiva de género vinculadas a los sectores prioritarios establecidos en la NDC.	Avanzar en el abordaje de género en materia de cambio climático, realizando acciones concretas que permitan comprender la vulnerabilidad diferenciada por género ante el cambio climático para la definición de medidas de mitigación acordes.	Financiamiento Capacidades	ALTA

**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

**2.4. Financiamiento Climático.**

Paraguay registra importantes avances en los arreglos institucionales necesarios para la gestión del financiamiento climático.

La Ley N° 5875/17 crea el Fondo Nacional de Cambio Climático (FNCC) cuya finalidad es captar y aplicar recursos financieros públicos, privados, nacionales e internacionales que apoyen la implementación de acciones para hacer frente al cambio climático. Esta Ley establece que las acciones de adaptación serán prioritarias en la aplicación del Fondo y otorga la exclusiva competencia al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de identificar, obtener, planificar, administrar y aplicar los recursos financieros ingresados en el FNCC.

Adicionalmente, en el 2019 se ha conformado una Mesa Ad-Hoc de Finanzas para el Cambio Climático en el marco de la Comisión Nacional de Cambio Climático con el objetivo de:

- Definir el escenario actual y las necesidades de financiamiento climático del país.
- Trabajar en los arreglos institucionales necesarios para el desarrollo de un mecanismo que pueda identificar, analizar y medir los flujos financieros relacionados al cambio climático.
- Elaborar estrategias, captar recursos y buscar mecanismos de financiamiento con miras a cumplir los compromisos climáticos contraídos por Paraguay con la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC).
- Registrar el apoyo recibido de los cooperantes y el gasto en cambio climático, cuantificando los fondos recibidos y utilizados para cambio climático, ya sean fondos públicos, privados, internos y/o externos.

A pesar de los avances el país reconoce que aún existen numerosas limitaciones y necesidades en términos de la gestión del financiamiento climático. En la siguiente tabla se reportan las necesidades identificadas y específicas que permitirán fortalecer la gestión de los recursos financieros destinados al cambio climático de tal manera que estos estén alineados a las necesidades de financiamiento del país.

Sector	Situación actual	Situación ideal	Necesidades	Prioridad
Financiamiento climático	No se cuenta con la información y el análisis de impactos y/o beneficios socio- económicos que la transición a la descarbonización y la resiliencia a largo plazo.	Impactos y/o beneficios de la transición a la descarbonización y resiliencia identificados	Análisis de los impactos y/o beneficios socio- económicos que la transición a la descarbonización y la resiliencia a largo plazo pudiesen generar.	ALTA
Financiamiento climático	No se cuenta con información sobre el nivel de gasto público en cambio climático.	El Presupuesto General de la Nación (PGN) puede identificar el gasto público en cambio climático.	Análisis del gasto público nacional en materia de cambio climático que permita catalogar aquellas actividades y programas vinculados a la adaptación y mitigación en el Presupuesto General de la Nación (PGN).	ALTA

Sector	Situación actual	Situación ideal	Necesidades	Prioridad
Financiamiento climático	No se cuenta con un Sistema Nacional de Monitoreo Reporte y Verificación (MRV) de financiación climática.	Sistema Nacional de Monitoreo Reporte y Verificación del financiamiento climático en línea.	Mecanismo oficial que pueda identificar y evaluar los flujos financieros climáticos para la consolidación del Sistema Nacional de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV).	ALTA
Financiamiento climático	No se cuenta con parámetros para identificar las inversiones o gastos climáticos.	Parámetros y/o etiquetas para identificar inversiones climáticas aplicadas a todo el sistema financiero del país.	Contar con parámetros para identificar las inversiones o gastos climáticos en todos los sectores económicos nacionales (públicos y privados) e internacionales.	ALTA
Financiamiento climático	El marco legal actual no establece la obligatoriedad de reportar a la Autoridad Nacional Designada el apoyo internacional recibido en cambio climático.	El marco legal contempla el reporte y registro de los recursos financieros recibidos en materia de cambio climático a la Autoridad Nacional.	Ampliar el marco legal para reglamentar el registro de todo el apoyo climático nacional e internacional recibido (capacidades, financiamiento y tecnología), incluyendo la participación en los mercados voluntarios de carbono.	ALTA

**2.5. Implementación de la NDC.**

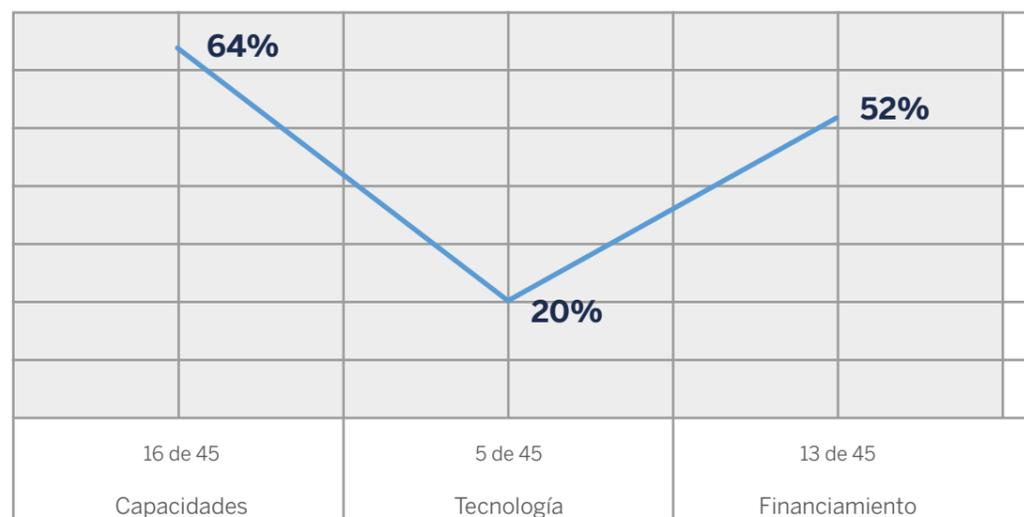
En el 2020 se inició el proceso de actualización de la Contribución Nacionalmente Determinada (NDC) del Paraguay la cual fue reportada a la CMNUCC en julio del 2021.

En la actualización de la NDC se desarrollaron planes sectoriales de mitigación en 5 sectores priorizados en los cuales se identificaron medidas de mitigación que el país buscará implementar para el logro de los compromisos asumidos. Además, Paraguay ha incluido la Primera Comunicación en Adaptación la cual identifica objetivos, líneas de acción, brechas y necesidades para hacer frente a los efectos del cambio climático.

En los siguientes gráficos se puede observar un resumen del % del nivel de requerimiento “ALTO” en términos de fortalecimiento de capacidades, tecnología y financiamiento para el total de los objetivos de adaptación y las medidas de mitigación identificadas en la NDC de Paraguay.

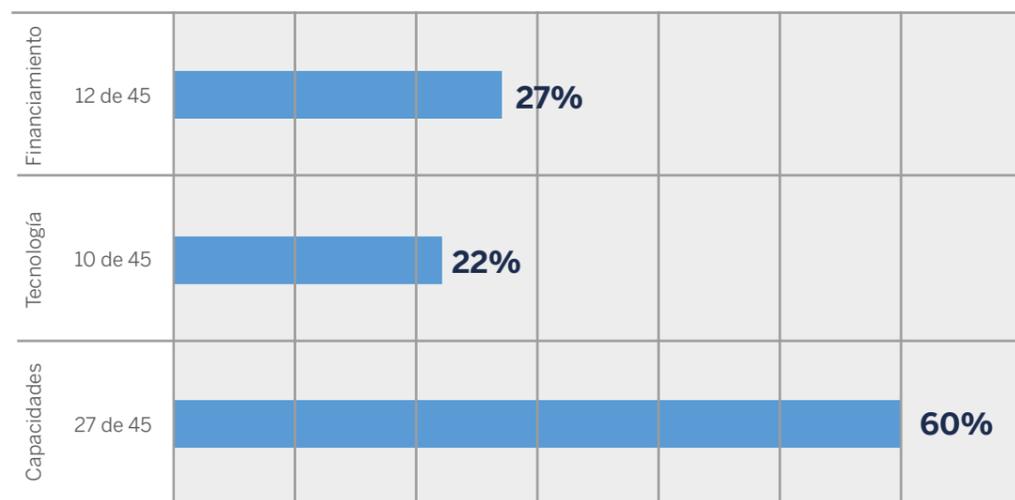
**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

**Figura** Adaptación - Nivel de requerimiento alto



De los 25 objetivos de adaptación, se ha identificado que el 64% requiere un nivel alto de fortalecimiento de capacidades, el 20% una alta necesidad de tecnología y el 52% de los objetivos requiere un nivel alto de financiamiento.

**Figura** Mitigación - Nivel de requerimiento alto



Para el caso de las 45 medidas de mitigación, se ha identificado que el 60% de las medidas requiere de un nivel alto de fortalecimiento de capacidades seguido de un 27% de alta necesidad de financiamiento climático y un % muy similar para la transferencia de tecnología (22%).

Seguidamente, se presenta el detalle de los resultados de la identificación del nivel de necesidad alto, medio o bajo para cada uno de los objetivos de adaptación y medidas de mitigación de la NDC actualizada de Paraguay:

#	Objetivo de Adaptación	Capacidades	Tecnologías	Financiamiento
1.1.	(Comunidades y Ciudades Resilientes) Integrar la adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación de los gobiernos subnacionales.	ALTO	BAJO	MEDIO
1.2.	(Comunidades y Ciudades Resilientes) Aumentar la resiliencia de las ciudades mediante la protección y la restauración de áreas verdes.	ALTO	BAJO	ALTO
1.3.	(Comunidades y Ciudades Resilientes) Construir infraestructuras resilientes para la protección de ciudades vulnerables ante inundaciones.	MEDIO	MEDIO	ALTO
1.4.	(Comunidades y Ciudades Resilientes) Fortalecer la capacidad de adaptación ante el cambio climático en grupos articulados de la ciudadanía.	ALTO	BAJO	BAJO
1.5.	(Comunidades y Ciudades Resilientes) Fortalecer la resiliencia del sector turismo ante los impactos negativos del cambio climático.	ALTO	BAJO	MEDIO
2.1.	(Salud y Epidemiología) Fortalecer la capacidad de respuesta sanitaria para hacer frente a situaciones de emergencias relacionadas a desastres naturales e impactos del cambio climático.	ALTO	MEDIO	ALTO
2.2.	(Salud y Epidemiología) Consolidar el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica con capacidad para generar información sobre los impactos del cambio climático en la salud humana.	ALTO	MEDIO	ALTO
2.3.	(Salud y Epidemiología) Promover la investigación científica para el control de enfermedades transmitidas por vectores y otras enfermedades vinculadas al cambio climático.	ALTO	BAJO	ALTO
2.4.	(Salud y Epidemiología) Instalar la capacidad de adaptación al cambio climático en el sector salud a través de acciones de sensibilización y concienciación.	ALTO	BAJO	MEDIO
3.1.	(Ecosistemas y Biodiversidad) Aumentar la resiliencia climática de aquellos ecosistemas en los que se llevan adelante prácticas socioeconómicas y culturales, a partir de la utilización de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN).	ALTO	BAJO	MEDIO
3.2.	(Ecosistemas y Biodiversidad) Fortalecer las capacidades del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP) para hacer frente a los impactos negativos del cambio climático con énfasis en la conservación de especies con algún grado de amenaza.	ALTO	BAJO	ALTO
4.1.	(Energía) Aumentar la resiliencia en las comunidades vulnerables a través de una mejor provisión de la energía eléctrica.	MEDIO	ALTO	ALTO

**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

#	Objetivo de Adaptación	Capacidades	Tecnologías	Financiamiento
4.2.	(Energía) Proteger y restaurar los cauces hídricos en sub-cuencas prioritarias para la generación de energía hidroeléctrica.	MEDIO	MEDIO	ALTO
4.3.	(Energía) Generar y promover el uso de fuentes de energías alternativas a la hidroeléctrica en comunidades vulnerables.	MEDIO	ALTO	ALTO
5.1.	(Producción Agropecuaria, Forestal y Seguridad Alimentaria) Aumentar la capacidad de adaptación ante los impactos generados por el cambio climático a través de la producción tecnificada y las buenas prácticas agrícolas.	ALTO	MEDIO	MEDIO
5.2.	(Producción Agropecuaria, Forestal y Seguridad Alimentaria) Generar información asequible y de libre acceso para orientar la toma de decisiones oportunas, relacionadas a la producción agrícola, ganadera y forestal, que involucren a la gestión de riesgos y la adaptación al cambio climático.	MEDIO	MEDIO	MEDIO
5.3.	(Producción Agropecuaria, Forestal y Seguridad Alimentaria) Aumentar la seguridad alimentaria de los agricultores familiares y pueblos indígenas a través de prácticas productivas con enfoque de adaptación y acceso a mercados para la comercialización de sus productos.	ALTO	MEDIO	ALTO
5.4.	(Producción Agropecuaria, Forestal y Seguridad Alimentaria) Producir rubros agropecuarios con criterios que aseguren el desarrollo sostenible y contribuyan a la seguridad alimentaria global, a través del aumento de la resiliencia ante los efectos adversos del cambio climático.	MEDIO	ALTO	MEDIO
5.5.	(Producción Agropecuaria, Forestal y Seguridad Alimentaria) Mejorar el rendimiento del sector forestal con sistemas de producción integral bajo un esquema productivo sostenible y adaptado a los impactos de la variabilidad climática y el cambio climático.	MEDIO	MEDIO	MEDIO
6.1.	(Recursos Hídricos) Fortalecer los instrumentos de gestión de los recursos hídricos desde la política pública para dar respuestas informadas a los desafíos inherentes a la oferta y demanda del agua.	ALTO	BAJO	MEDIO
6.2.	(Recursos Hídricos) Acceder al agua segura y promover su uso eficiente, a través de tecnologías apropiadas para la recolección y almacenamiento, considerando la vulnerabilidad local y la variabilidad climática.	MEDIO	ALTO	ALTO
6.3.	(Recursos Hídricos) Instalar la cultura de conservación y uso sostenible del agua por medio de una gestión multinivel y multiactor.	ALTO	BAJO	BAJO
6.4.	(Recursos Hídricos) Proteger y restaurar los humedales y nacientes.	ALTO	MEDIO	ALTO
7.1.	(Transporte) Planificar y gestionar adecuadamente la navegabilidad de los ríos transfronterizos en épocas de estiaje y sequía.	ALTO	ALTO	MEDIO
7.2.	(Transporte) Encauzar el desarrollo de las diferentes infraestructuras de transporte, para aumentar la resiliencia del sector a los efectos adversos del cambio climático facilitando el transporte de personas y el comercio nacional e internacional.	MEDIO	MEDIO	ALTO

Fuente: DNCC/MADES (2021). El nivel de requerimiento fue analizado por el panel técnico de la DNCC a través del método de encuesta.

#	Medidas de Mitigación	Capacidades	Tecnologías	Financiamiento
1.1.	(Agropecuario) Sistemas integrados de producción agropecuaria.	ALTO	MEDIO	MEDIO
1.2.	(Agropecuario) Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados en cultivos tecnificados.	ALTO	MEDIO	BAJO
1.3.	(Agropecuario) Uso racional de fertilizantes químicos en la producción fruti-hortícola.	ALTO	MEDIO	BAJO
1.4.	(Agropecuario) Buenas prácticas agrícolas (BPA) en la producción de arroz.	ALTO	MEDIO	BAJO
1.5.	(Agropecuario) Producción arrocería integrada a la ganadería.	ALTO	MEDIO	BAJO
1.6.	(Agropecuario) Buenas Prácticas de Producción Pecuaria (BPPP).	ALTO	MEDIO	MEDIO
1.7.	(Agropecuario) Producción orgánica y agroecológica	MEDIO	MEDIO	ALTO
2.1.	(UTCUTS) Siembra directa (SD) en cultivos tecnificados.	ALTO	MEDIO	BAJO
2.2.	(UTCUTS) Difusión de la Agricultura de Conservación (AC) en el segmento Agricultura Familiar Campesina (AFC).	ALTO	BAJO	ALTO
2.3.	(UTCUTS) Marco legal que establezca la prohibición de actividades de transformación y conversión de superficies boscosas en la Región Oriental.	ALTO	BAJO	MEDIO
2.4.	(UTCUTS) Certificación de bosques por servicios ambientales y dinamización del mercado.	MEDIO	BAJO	MEDIO
2.5.	(UTCUTS) Plantaciones forestales con fines energéticos y maderables.	MEDIO	MEDIO	ALTO
2.6.	(UTCUTS) Restablecimiento de bosques.	ALTO	BAJO	ALTO
2.7.	(UTCUTS) Aumento de superficies de bosques en esquemas de conservación.	MEDIO	BAJO	ALTO
2.8.	(UTCUTS) Proyectos de REDD (Mercado voluntario de carbono).	ALTO	BAJO	ALTO
3.1.	(IPPU) Reducción de la proporción del Clinker utilizado en la producción de cemento.	MEDIO	ALTO	BAJO
3.2.	(IPPU) Reducción de las emisiones de polvo de los hornos de la industria cementera.	MEDIO	ALTO	BAJO
3.3.	(IPPU) Desarrollo de investigación para el uso eficiente del cemento en mezclas de las construcciones (ej. concreto, hormigón, hormigón armado, etc.).	ALTO	MEDIO	MEDIO
3.4.	(IPPU) Reducción del consumo de los Hidrofluorocarbonos (HFC) por congelamiento y reducción de las importaciones nacionales.	ALTO	ALTO	BAJO
3.5.	(IPPU) Desarrollo y operación de 2 Centros de Recuperación, Reciclaje y Almacenamiento de los refrigerantes que agotan la capa de ozono (SAO) y/o contribuyen al cambio climático.	MEDIO	MEDIO	ALTO

**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

#	Medidas de Mitigación	Capacidades	Tecnologías	Financiamiento
3.6.	(IPPU) Implementación del proyecto de destrucción de gases refrigerantes en hornos cementeros.	MEDIO	ALTO	MEDIO
3.7.	(IPPU) Implementación del proyecto "Diseño del Sistema de Refrigeración y Climatización con los gases R290 y R600a" en locales comerciales.	ALTO	MEDIO	MEDIO
3.8.	(IPPU) Programa de Capacitación sobre Buenas Prácticas en Sistemas de Refrigeración.	ALTO	BAJO	BAJO
3.9.	(IPPU) Economía Circular en la producción de acero.	ALTO	MEDIO	MEDIO
3.10.	(IPPU) Economía circular en la producción de vidrio.	ALTO	MEDIO	MEDIO
3.11.	(IPPU) Investigación en materia de cambio climático sobre las categorías del sector IPPU.	ALTO	BAJO	ALTO
3.12.	(IPPU) Propiciar la adopción de políticas y mecanismos financieros que permitan la sustitución tecnológica.	MEDIO	MEDIO	MEDIO
4.1.	(Residuos) Segregación en fuente de restos de alimentos de:- Bares y Restaurantes (alcance nacional).-Mercado de Abasto de Asunción y otras grandes urbes.- Viviendas de ciudades del Departamento Central, para someterlos a tratamiento biológico por compostaje.	ALTO	BAJO	MEDIO
4.2.	(Residuos) Incorporación de mecanismos de ventilación para la captación del gas metano y la combustión in situ en Rellenos Sanitarios del Departamento Central.	MEDIO	ALTO	ALTO
4.3.	(Residuos) Reducción de la utilización de papel en la función pública y su reemplazo por el formato digital.	ALTO	MEDIO	BAJO
4.4.	(Residuos) Implementación de Plantas Aeróbicas de Tratamiento de efluentes, en comunidades del interior del país.	MEDIO	MEDIO	ALTO
4.5.	(Residuos) Incorporación de la etapa aeróbica complementaria al lagunaje en industrias productoras de azúcar y alcohol.	MEDIO	ALTO	MEDIO
5.1.	(Energía y Transporte) La optimización del uso de la biomasa forestal, contemplado mediante el Decreto N°4.056/2015: "Regímenes de Certificación, Control y Promoción del Uso de Bioenergías Renovables"	ALTO	MEDIO	MEDIO
5.2.	(Energía y Transporte) La modificación de la matriz mediante eficiencia energética.	ALTO	MEDIO	MEDIO
5.3.	(Energía y Transporte) Mejora de la calidad de los combustibles fósiles utilizados.	MEDIO	ALTO	MEDIO
5.4.	(Energía y Transporte) Fomento de las construcciones sostenibles en las ciudades.	ALTO	MEDIO	MEDIO
5.5.	(Energía y Transporte) Proyectos de promoción de energías renovables de la Entidad Binacional ITAIPU (Ej. de implementación de termocalefones solares, biodigestores, ecofogones, etc.).	ALTO	MEDIO	MEDIO

#	Medidas de Mitigación	Capacidades	Tecnologías	Financiamiento
5.6.	(Energía y Transporte) Promover el Plan Nacional de Eficiencia Energética del Paraguay (VMME, 2014).	ALTO	MEDIO	MEDIO
5.7.	(Energía y Transporte) Programa de Cocinas Eficientes o Mejoradas, a través del Proyecto Pobreza, Reforestación, Energía y Cambio Climático (PROEZA).	BAJO	MEDIO	ALTO
5.8.	(Energía y Transporte) Lineamientos de la Política Energética Nacional al 2040, aprobada mediante Decreto N° 6.092/2016.	ALTO	BAJO	MEDIO
5.9.	(Energía y Transporte) Lineamientos energéticos del PND Paraguay al 2030	ALTO	BAJO	MEDIO
5.10.	(Energía y Transporte) La sustitución creciente de los combustibles fósiles por los biocombustibles (según tipo de motores, hasta un 7,5% de adición al diésel y 27,5% de adición a la gasolina).	MEDIO	ALTO	MEDIO
5.11.	(Energía y Transporte) La conducción eficiente para el transporte público y de cargas.	MEDIO	MEDIO	MEDIO
5.12.	(Energía y Transporte) La sustitución creciente de los vehículos convencionales por los vehículos eléctricos e híbridos.	BAJO	ALTO	ALTO
5.13.	(Energía y Transporte) La aplicación del H-verde.	MEDIO	ALTO	MEDIO

Fuente: DNCC/MADES (2021). El nivel de requerimiento fue analizado por el plantel técnico de la DNCC a través del método de encuesta.

**2.6. Negociación internacional.**

Desde la ratificación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) el Paraguay ha participado en los procesos de negociación internacional de la Conferencia de las Partes (COP) como país No Anexo I. En el año 2015, se unió a los esfuerzos progresistas de la Asociación Independiente de Latinoamérica y el Caribe (AILAC), grupo de negociación integrado por Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Panamá, Paraguay y Perú.

En el primer semestre del 2021, el Paraguay asumió la presidencia pro tempore de AILAC y llevó la vocería en nombre del grupo de países en lo que se constituyó como las primeras sesiones virtuales en la historia de las negociaciones internacionales sobre cambio climático. Esta tarea ha representado un gran esfuerzo para el equipo de negociación y ha puesto en evidencia la necesidad de fortalecer las capacidades de la delegación paraguaya para llevar adelante negociaciones bilaterales y multilaterales sobre cambio climático.

Si bien el grupo de países AILAC cuenta con apoyo financiero proveniente del proyecto denominado "Líderes de la Ambición" estos recursos son limitados para dar respuesta a las necesidades de preparación, seguimiento y participación permanente en las negociaciones de cambio climático.

**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

A continuación, se reportan las necesidades identificadas en negociación internacional:

Sector	Situación actual	Situación ideal	Necesidades	Prioridad
Negociación Internacional	Equipo actual de negociación necesita fortalecer sus capacidades en negociación internacional sobre cambio climático.  Aquellos funcionarios con capacidad técnica para intervenir en las negociaciones internacionales no cuentan con el dominio del idioma inglés.	Equipo de negociación actual fortalecido en sus capacidades y habilidades de negociación internacional sobre cambio climático.  Aquellos con capacidad técnica para intervenir en las negociaciones fortalecen el dominio del idioma inglés.	Desarrollo y fortalecimiento de las capacidades del equipo de negociación en los temas de la agenda internacional de cambio climático.	ALTA
Negociación Internacional	Las negociaciones internacionales son cubiertas en su mayoría por funcionarios de la Dirección Nacional de Cambio Climático del Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el apoyo de consultores.	Equipo interministerial conformado con al menos 1 profesional especializado por cada temática de negociación y según la competencia de cada Ministerio.	Articulación interministerial para ampliar y establecer los equipos de negociación internacional en los temas de competencia de cada Ministerio.	MEDIA
Negociación Internacional	No se cuenta con recursos financieros para contar con las capacidades necesarias para realizar seguimiento permanente de la agenda internacional de cambio climático. Los recursos limitados son asignados a otras prioridades climáticas nacionales.	Contar con al menos 2 técnicos negociadores que realicen el seguimiento exclusivo y permanente de la Agenda de cambio climático, coordinen al equipo negociador y sirvan de enlace para la articulación interministerial de los temas llevados por el país.	Apoio financiero para realizar el seguimiento permanente de las negociaciones internacionales en la agenda de cambio climático.	ALTA
Negociación Internacional	Equipo actual de negociación muy reducido y disponibilidad limitada de funcionarios negociadores y consultores de apoyo debido a la asignación de tiempo a otras actividades prioritarias en la agenda climática nacional.	Equipo de negociación cuenta con al menos 2 negociadores por cada tema priorizado por Paraguay en la agenda climática internacional lo cual permite planificar y asegurar la participación del país en los espacios de negociación y una distribución equilibrada en la asignación de reportes, consultas y otras actividades de la negociación.	Aumento del plantel de funcionarios negociadores y consultores de apoyo para asegurar la participación e intervenir en los temas de negociación climática internacional de forma coordinada y planificada.	ALTA

**2.7. Otras necesidades identificadas en el proceso de Consulta y Análisis Internacional ICA- IBA2.**

El análisis del Equipo de Expertos Técnicos (TTE) a través del proceso de Consulta y Análisis Internacional (ICA, por sus siglas en inglés) del Segundo Informe Bienal de Actualización (IBA2), ha identificado las siguientes necesidades de creación de capacidad que podrían facilitar la preparación de los posteriores Informes Bienales de Actualización y la participación en los procesos ICA:

Necesidades Identificadas en el proceso de Consulta y Análisis Internacional (ICA) del IBA2	Estado
Mejorar los arreglos institucionales para la preparación de las Comunicaciones Nacionales e Informes Bienales de Actualización de forma continua.	Se cuenta con un borrador de Decreto por el cual se crea y reglamenta el Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero el cual tiene el objetivo de lograr la sostenibilidad de los procesos de actualización de los reportes. Aún existen procesos que necesitan mejorar, entre ellos la interinstitucionalidad del proceso de reporte. Actualmente el MADES cuenta con un mejor sistema de archivo de los datos recolectados en el proceso de elaboración de los reportes y comunicaciones.
Fortalecimiento de la capacidad institucional con respecto a la implementación del sistema MRV.	Persiste la necesidad de fortalecimiento de la capacidad institucional (articulación interministerial y arreglos) para la implementación y gestión permanente de un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV), no se han identificado avances significativos.
Diseñar e implementar un sistema MRV para acciones de mitigación que incluye la recopilación, el procesamiento y el análisis de datos, incluidos los proyectos privados y un sistema de seguimiento del financiamiento climático para facilitar el monitoreo y reporte de información sobre recursos financieros recibidos.	Desde la presentación del Segundo Informe Bienal de Actualización, con el apoyo de distintos proyectos, se han realizado esfuerzos en el diseño de una propuesta, recomendaciones y orientaciones para avanzar en la consolidación del Sistema MRV.
Desarrollar y utilizar metodologías de nivel superior (TIER)	El país ha realizado esfuerzos para mejorar la metodología de cálculos haciendo énfasis en las categorías principales. Sin embargo aún queda mucho por avanzar en la metodología de cálculo en niveles superiores. Las necesidades de fortalecimiento de capacidades en la aplicación de metodologías TIER se manifiestan no solo en la institución responsable de la elaboración del Inventario sino en las Instituciones que generan y proveen los datos.
Desarrollar la capacidad del equipo de inventario y las instituciones a cargo de generar y proporcionar datos para realizar análisis de incertidumbre.	Se han realizado capacitaciones para fortalecer las capacidades técnicas del Equipo Nacional de Inventario con el apoyo de la Red Latinoamérica de Inventarios Nacional de Gases de Efecto Invernadero. Sin embargo se mantiene la necesidad de reforzar las capacidades en esta área tanto en el Equipo Nacional de Inventario como en las Instituciones que acompañan el proceso.
Mejorar la capacidad nacional para informar sobre acciones de mitigación.	Se ha contado con el apoyo de expertos nacionales en cada uno de los sectores de mitigación priorizados (UTCUTS, IPPU, Residuos, Energía, Agricultura y Ganadería) y con expertos internacionales (revisores) los cuales han contribuido en la identificación de las acciones de mitigación. Los esfuerzos realizados fueron puntuales con el fin de lograr la presentación de los compromisos internacionales asumidos por el país en la NDC y el presente informe. Todavía persiste la necesidad de contar con un sistema de seguimiento y reporte de acciones de mitigación en forma permanente.

**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

Necesidades Identificadas en el proceso de Consulta y Análisis Internacional (ICA) del IBA2	Estado
Identificar y formular líneas de base, escenarios, metodologías y supuestos para estimar los efectos de las acciones de mitigación y monitorear el progreso de acciones de mitigación.	Los esfuerzos realizados fueron puntuales con el fin de lograr la presentación de los compromisos internacionales asumidos por el país en la NDC y el presente informe. Todavía persiste la necesidad de construir la capacidad nacional para formular líneas de base, escenarios, metodologías, y estimaciones de reducción de emisiones GEI.
Identificar lagunas y limitaciones.	Se ha logrado un avance importante y una mejora en el reporte de las necesidades nacionales identificadas en cada uno de los ámbitos de acción. Sin embargo, persiste la necesidad fortalecer las capacidades institucionales en la identificación de limitaciones y carencias.
Reportar la información generada por el grupo de trabajo sobre financiamiento climático en el IBA.	La Comisión Nacional de Cambio Climático (CNCC) ha conformado una Mesa Ad-Hoc de Finanzas con el objetivo de iniciar los procesos institucionales necesarios para desarrollar un Sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación de financiamiento climático. En el punto 2.4 se realiza una primera identificación de necesidades en materia de financiamiento climático.
Evaluar las necesidades de tecnología a nivel nacional.	El Paraguay ha sido adjudicado con el proyecto "Orientación y apoyo técnico para realizar una Evaluación de las Necesidades Tecnológicas y un Plan de Acción Tecnológico" que evaluará las necesidades tecnológicas prioritarias del país.

En el año 2020, Paraguay ha participado del Taller de Facilitación de Intercambio de Puntos de Vista (FSV, por sus siglas en inglés) en donde se ha compartido los logros y lecciones aprendidas del proceso ICA. Entre los logros más importantes se destacan: una mejor coordinación entre actores clave, la construcción de un plan de mejora a partir de las recomendaciones recibidas y el fortalecimiento de las capacidades del equipo técnico nacional en la elaboración de inventarios y reportes.

**3. Apoyo recibido en materia de cambio climático.**

En esta sección del capítulo se hace referencia al apoyo internacional recibido en términos de recursos financieros, capacitaciones y cursos de formación técnica, y la transferencia de tecnologías relacionadas al cambio climático. La siguiente tabla muestra un resumen general de todo el apoyo internacional recibido:

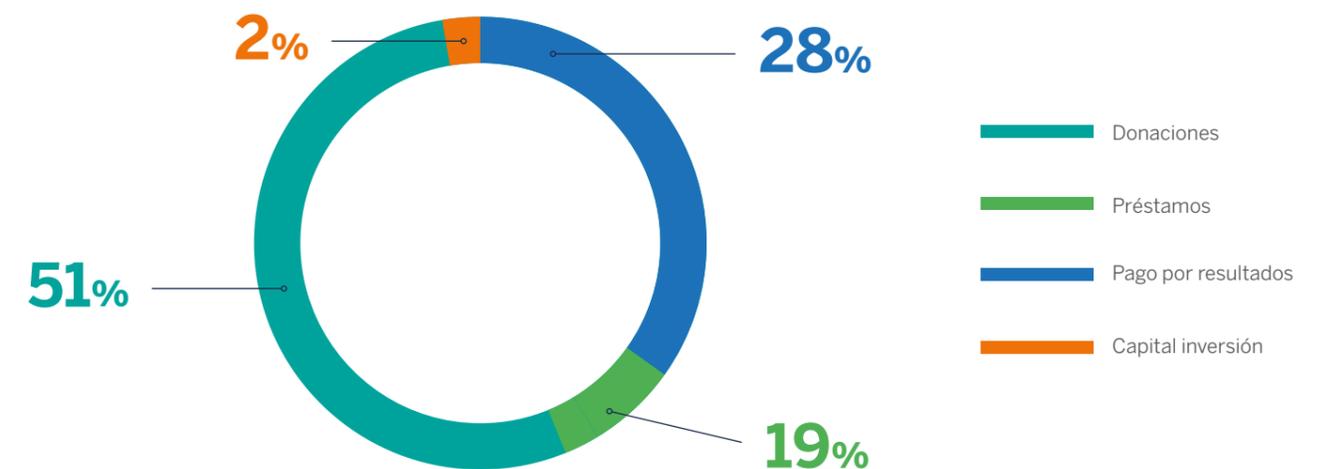
Tipo de apoyo recibido	Descripción
Financiamiento climático	<b>Monto en USD 181.006.412 Para un total de 33 proyectos</b>
Construcción y fortalecimiento de capacidades	9 cursos presenciales 29 cursos virtuales 1 Red Lationamericana de INGEI
Desarrollo y transferencia de tecnologías	1 proyecto para TNA y TAP

Los registros reportados y cuantificados pueden no representar el total del apoyo recibido debido a las limitaciones y necesidades, reportadas en el punto 2 del capítulo, relacionadas a la falta de un sistema MRV y que el marco legal del país no establece la obligatoriedad de reportar a la Autoridad Nacional el apoyo internacional recibido en materia de cambio climático.

**3.1. Financiamiento climático.**

El apoyo internacional recibido en financiamiento climático para el periodo del presente informe fue de USD 181.006.412 de los cuales el 51.1% corresponde a donaciones, 19.3% corresponde a préstamos, 27.6% a pago por resultados y 2.0% corresponde a capital inversión para un total de 33 proyectos registrados.

**Figura** Distribución del apoyo recibido según tipo de financiamiento.



**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

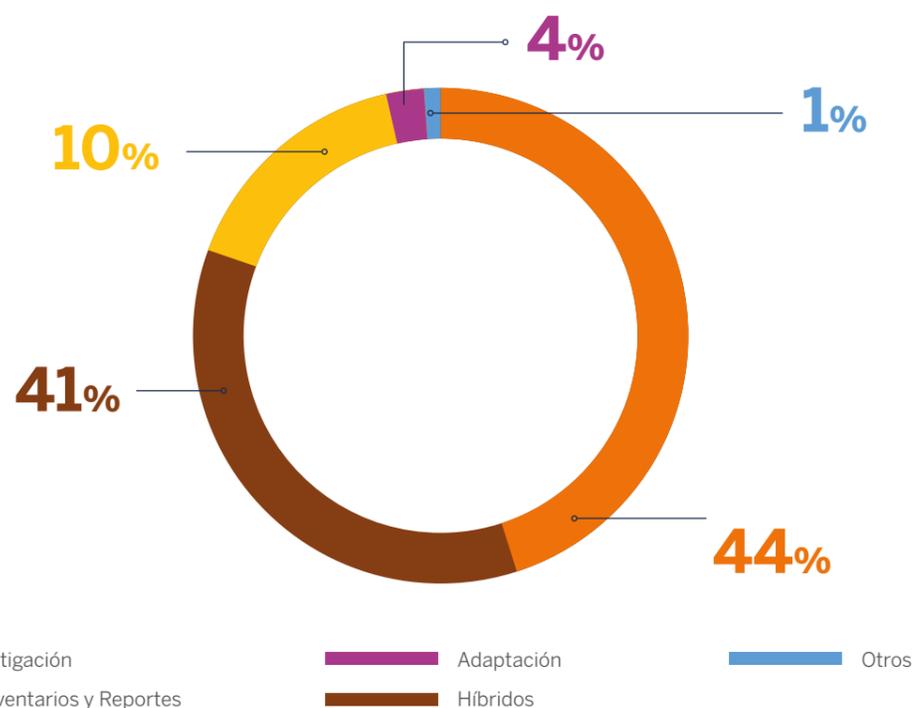
Adicionalmente, teniendo en cuenta la clasificación principal por ámbitos se observa que el apoyo recibido se orienta mayormente al financiamiento de acciones de Mitigación representando el 44,5% de los recursos financieros recibidos, seguido por el financiamiento híbrido es decir el que involucra más de un ámbito de acción con un 40.9%, Inventarios y Reportes con un 10.0%, Adaptación con un 3.6% y finalmente 1.0% de los recursos financieros están destinados a otros ámbitos de acción.

**Tabla Distribución del apoyo recibido según ámbito de financiamiento.**

Área de Financiamiento	Monto en USD	% del Total	Nro. de proyectos
Mitigación	80.571.429	44.5%	5
Híbrido*	73.965.695	40.9%	15
Inventarios y Reportes	18.046.500	10.0%	4
Adaptación	6.569.999	3.6%	3
Otros **	1.852.789	1.0%	6

\*Híbrido: pueden abarcar más de un ámbito de acción. Ejemplo: Adaptación y Mitigación.

\*\*Otros: Fortalecimiento de Capacidades, Tecnología, Temas Transversales, Género, Educación, pueden abarcar más de 1 solo área.



Asimismo, en la siguiente tabla se puede observar la distribución de los recursos financieros recibidos por fuente de financiamiento ya sea a través de uno de los Mecanismos Financieros de la CMNUCC, Organismos Multilaterales, Cooperación Bilateral y otras fuentes de financiamiento.

Fuente de Financiamiento	Monto en USD	% del Total	Nro. de proyectos
FVC	103.563.422	57.2%	9
FMAM	50.208.701	27.7%	11
BID	15.000.000	8.3%	1
Fondo de Adaptación	6.569.999	3.6%	1
FCPF	3.800.000	2.1%	1
Unión Europea	1.517.195	0.8%	5
Otras fuentes	347.095	0.2%	5

En el anexo A10, se presenta en detalle el apoyo recibido por iniciativa de la cooperación internacional para la acción climática. Los proyectos registrados son el resultado del reporte realizado por las instituciones miembros de la Comisión Nacional de Cambio Climático para el periodo inmediatamente posterior a la presentación del Segundo Informe Bienal de Actualización. Se incluyen proyectos presentados en el anterior informe que siguen activos en el presente periodo. Es importante mencionar que, la cuantificación de los recursos financieros recibidos no incluye el financiamiento en especies, el cofinanciamiento nacional, ni las tarifas de las agencias implementadoras.

**3.2. Construcción y fortalecimiento de capacidades.**

En esta sección se reporta el apoyo recibido de la cooperación internacional para la creación y fortalecimiento de capacidades, así como la asistencia técnica recibida en los años 2019, 2020 y primer semestre del 2021.

En el marco del fortalecimiento de las capacidades para la elaboración de inventarios nacionales y el mantenimiento de los procesos que involucran la actualización permanente del sistema de inventario y reportes internacionales, el país ha formado parte de la Red Latinoamericana de INGEI (RedINGEI), iniciativa de cooperación Sur-Sur que tiene la finalidad de promover y facilitar el desarrollo de las capacidades técnicas e institucionales a través del intercambio de conocimientos, experiencias y mejores prácticas entre países de la región.

**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

Ámbito	Denominación de la actividad	Descripción y objetivos	Modalidad (presencial; virtual)	Periodo/Año	Donante	Organizador de la actividad
Adaptación	Diplomado Internacional en Energía y Derechos Humanos (UPAP)	Fortalecer capacidades de funcionarios públicos en Materia de Cambio Climático	virtual	2019	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) Fondo Cooperativo del Carbono de los Bosques (FCPF).	Proyecto Bosques para el Crecimiento Sostenible.
Adaptación	Taller Regional de Planificación y Actualización de Conocimientos Técnicos para Especialistas de Adaptación de América Latina y el Caribe.	Resaltar la importancia del intercambio de experiencias y de la cooperación regional y estudiar un caso concreto e interactuar con actores locales.	presencial	2020	ONU Ambiente.	ONU Ambiente.
Adaptación	Diplomado en Adaptación al Cambio Climático	Proporcionar los conceptos, elementos y herramientas para identificar, desarrollar e implementar estrategias y/o medidas de adaptación ante el cambio climático.	virtual	2019	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC)	Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC)
Adaptación	Curso de Financiamiento y Acción climática en ciudades: SbN como mecanismo de la adaptación climática en ALC.	Fortalecer las capacidades en la aplicación de Soluciones basadas en la Naturaleza para reducir la vulnerabilidad de las ciudades frente al cambio climático.	virtual	2020	ONU Ambiente.	ONU Ambiente.
Adaptación	Taller de Reducción y Gestión del riesgo de desastres: sequías e inundaciones.	Fortalecer el trabajo en redes a fin de generar información útil para la toma de decisiones y así lograr un mayor impacto en la generación de las políticas públicas en materia de gestión de riesgo.	presencial	2019	Programa Euroclima+	Programa Euroclima+
Adaptación	Taller de Monitoreo y Evaluación de la Adaptación al Cambio Climático.	Promover el intercambio entre pares, compartiendo y aprendiendo de las experiencias, desafíos y posibles soluciones relacionadas con el M&E de la adaptación al cambio climático.	presencial	2019	Programa Euroclima+	Programa Euroclima+
Adaptación	Encuentro Internacional de Expertos de América Latina sobre Monitoreo y Evaluación (M & E)	Intercambiar información sobre las mejores prácticas y lecciones aprendidas para la construcción del Sistema de Monitoreo y Evaluación para la Adaptación al cambio climático.	presencial	2019	NAP Global Network	NAP Global Network

Ámbito	Denominación de la actividad	Descripción y objetivos	Modalidad (presencial; virtual)	Periodo/Año	Donante	Organizador de la actividad
Inventario y Reportes Mitigación	US Government SilvaCarbon Program Stakeholder meeting	Desarrollar capacidades de Paraguay en términos de REDD+ (Reducción de Emisiones derivadas de la Deforestación y Degradación Forestal)	presencial	2020	U.S. Geological Survey USGS	US Government SilvaCarbon program
Inventario y Reportes	Generalidades de la representación de tierras, Sector AFOLU	Conocer las buenas prácticas que realiza Colombia en los temas mencionados y que Paraguay pueda identificar las acciones aplicables a sus circunstancias o mejorar las ya existentes a partir de las orientaciones recibidas	virtual	2020	Global Support Programme	RedINGEI
Inventario y Reportes	Las emisiones y absorciones de GEI de las tierras de cultivo y pastizales	Intercambiar experiencias con Colombia sobre las categorías de tierras de cultivo y pastizales que reportó en su último inventario	virtual	2020	Global Support	RedINGEI
Inventario y Reportes	El desarrollo de factores de emisión país específico de metano para la ganadería	Realizar una revisión del contexto nacional (Colombia) referente a las categorías 3.A. fermentación entérica y 3.B. gestión del estiércol	virtual	2020	Global Support Programme	RedINGEI
Inventario y Reportes	Aplicación del método de Nivel 2 para gases no CO <sub>2</sub> en el transporte terrestre	Intercambio de experiencia con Chile en la materia	virtual	2020	Global Support Programme	RedINGEI
Inventario y Reportes	El desarrollo de factores de emisión país específico de CO <sub>2</sub> y N <sub>2</sub> O de combustibles fósiles	Intercambio de experiencia con México en la materia	virtual	2020	Global Support Programme	RedINGEI
Inventario y Reportes	Gestión de datos de actividad para el sector Residuos	Intercambio de experiencia con Uruguay en la materia	virtual	2020	Global Support Programme	RedINGEI

**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

Ámbito	Denominación de la actividad	Descripción y objetivos	Modalidad (presencial; virtual)	Periodo/Año	Donante	Organizador de la actividad
Inventario y Reportes	Actividades de control de calidad para los inventarios	Capacitación teórica con respecto al tema y se socializaron las experiencias de Chile y Uruguay.	virtual	2020	Global Support Programme	RedINGEI
Inventario y Reportes	Sesión sobre el análisis de la incertidumbre para los inventarios nacionales de GEI	Realizar una presentación del marco teórico establecido en las Directrices del IPCC de 2006	virtual	2020	Global Support Programme	RedINGEI
Inventario y Reportes	Programa de entrenamiento sobre incertidumbres de los inventarios	Fortalecer las capacidades técnicas para la estimación y reporte de las incertidumbres mediante el método de propagación del error e incrementar el conocimiento de los países miembros para avanzar en la aplicación del método de Monte Carlo.	virtual	2020	Global Support Programme PNUD UNEP GEF	RedINGEI
Inventario y Reportes	Experiencias, retos y oportunidades de mejora en el uso de las tablas de reporte CRF y de los software de elaboración IPCC.	Informar sobre el uso general y los retos del uso del software CRF y del software IPCC; Entender los retos del uso de las tablas CRF para el reporte de los inventarios nacionales de GEI e identificar oportunidades de mejora de estas desde el punto de vista de expertos revisores de Inventarios de GEI.	virtual	2020	AILAC	AILAC
Inventario y Reportes	Consulta INGEI sobre Método de Referencia, Formato Común de Reporte (FCR) e Incertidumbre	Aclarar dudas referentes a Método de Referencia, Formato Común de Reporte (FCR) e Incertidumbre.	virtual	2021	Global Support Programme	RedINGEI
Inventario y Reportes	Entrenamiento Climate Watch	Capacitar sobre los módulos de Climate Watch: comparaciones, emisiones de GEI históricas, perfiles de países, etc.	virtual	2021	World Research Institute	Climate Watch

Ámbito	Denominación de la actividad	Descripción y objetivos	Modalidad (presencial; virtual)	Periodo/Año	Donante	Organizador de la actividad
Inventario y Reportes Mitigación	Taller "Elementos clave para el cumplimiento de compromisos nacionales alineados con la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático"	Fortalecer las capacidades de funcionarios del MADES y otros actores relevantes en temáticas como el Acuerdo de París, los INGEI y el Cálculo de Potencial de Reducción de Emisiones, así como retroalimentar al gobierno del Paraguay en base a los resultados del proceso del ICA y del análisis técnico del AT REDD+	presencial	2019	The Forest Carbon Partnership Facility (FCPF)	MADES – DNCC - Proyecto Bosques para el Crecimiento Sostenible
Inventario y Reportes Mitigación	Taller "Nivel de referencia de emisiones forestales NREF y Reporte de reducción de emisiones de CO2 – Anexo Técnico REDD+ del Paraguay"	Instruir a funcionarios del INFONA y MADES sobre el Mecanismo REDD+ y sus elementos, el proceso de construcción del NREF y el Reporte de reducción de emisiones – Anexo Técnico REDD+	presencial	2019	The Forest Carbon Partnership Facility (FCPF)	INFONA y MADES – DNCC - Proyecto Bosques para el Crecimiento Sostenible
Inventario y Reportes	Course 501 - 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Introduction to CrossCutting Issues	Capacitar sobre las generalidades de la metodología para estimar inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.	virtual	2020 a 2021	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)	GHG Management Institute
Inventario y Reportes	Course 531 - 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Agriculture.	Capacitar sobre la metodología para estimar inventarios nacionales de gases de efecto invernadero en el sector agricultura.	virtual	2020 a 2021	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)	GHG Management Institute

**CAPÍTULO IV - NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO**

Ámbito	Denominación de la actividad	Descripción y objetivos	Modalidad (presencial; virtual)	Periodo/Año	Donante	Organizador de la actividad
Mitigación	Taller de Capacitación "Introducción a los sistemas MRV de las emisiones del sector transporte".	Aprender a desarrollar tablas para el reporte del Monitoreo Reporte y verificación de las emisiones del sector transporte	virtual	2021	GIZ	Estrategias Avanzadas de Clima de Transporte de la GIZ.
Mitigación	Taller de capacitación a técnicos Nacionales en materia de mitigación al cambio climático.	Realizar capacitaciones a técnicos involucrados en el trabajo realizado en materia de mitigación desde la DNCC y de esta manera fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos.	virtual	2021	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM)	Proyecto N° 00115141 "Cuarta Comunicación Nacional y Tercer Informe Bienal de Actualización de la República del Paraguay – CCN e IBA3"
Mitigación	Taller "Capacitación a actores claves en Mitigación al Cambio Climático".	Realizar capacitaciones técnicas a actores claves de la acción climática en Paraguay, principalmente a técnicos involucrados en el trabajo realizado en materia de mitigación y de esta manera fortalecer los conocimientos teóricos y prácticos.	virtual	2021	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM)	Proyecto N° 00115141 "Cuarta Comunicación Nacional y Tercer Informe Bienal de Actualización de la República del Paraguay – CCN e IBA3".
Mitigación	Curso "Apoyo para la planificación de una Acción Nacional Apropiada de Mitigación (NAMA) de la Ganadería Paraguaya".	Desarrollar la capacidad de los Gobiernos para actualizar y reforzar las ambiciones de la NDC mediante el fortalecimiento de capacidades a funcionarios de las instituciones involucradas en el proceso de elaboración de las NAMAS de ganadería alineado al Plan sectorial de agricultura del país.	virtual	2021	Asistencia Técnica (TAF), del Paquete de Fomento de la Acción Climática (CAEP) del NDC Partnership	DNCC, MADES, FAO
Mitigación	Taller Regional Virtual sobre preparación y presentación de NDC bajo las reglas de Katowice (ICTU)"	Capacitar a países para presentar sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas.	virtual	2020	ONU Ambiente, NDC Partnership, CAF	CMNUCC
Mitigación	Taller de Introducción a la Economía Circular	Brindar una capacitación introductoria a directores y personal técnico del MADES sobre el origen, conceptos, fundamentos y principios de la Economía Circular, su relación con los ODS, el Acuerdo de París y el PND2030 con presentación de estudios de casos a nivel internacional	virtual	2020	CTCN	CTCN/DEUMAN

Ámbito	Denominación de la actividad	Descripción y objetivos	Modalidad (presencial; virtual)	Periodo/Año	Donante	Organizador de la actividad
Mitigación	Taller de capacitación en Mecanismo REED+	Conocer sobre los lineamientos al Mecanismo REDD+	virtual	2020	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) Fondo Cooperativo del Carbono de los Bosques (FCPF).	Proyecto Bosques para el Crecimiento Sostenible, DNCC, MADES
Mitigación	Serie de webinars sobre Bonos ODS – Bonos Verdes, sociales y Sostenible.	Fortalecer las capacidades en lo que refiere a conocimiento sobre las diferentes formas de bonos existentes en el mercado	virtual	2020	Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Climate Bonds Initiative (CBI) y Vigeo Eiris.	UNEP FI, CNV PNUD, WWF, Gordon and Betty Moore Foundation y la iniciativa "Alianza para el Desarrollo Sostenible", impulsada por USAID Paraguay.
Mitigación	Taller de Capacitación sobre "Elementos claves para el Cumplimiento de compromisos nacionales alineados con la CMNUCC.	Fortalecer las capacidades de funcionarios del MADES y otros actores relevantes en temáticas como el Acuerdo de París, los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INGEI) y el Cálculo de Potencial de Reducción de Emisiones.	presencial	2019	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) Fondo Cooperativo del Carbono de los Bosques (FCPF).	Proyecto Bosques para el Crecimiento Sostenible, DNCC, MADES.
Mitigación	Curso Virtual y semi-presencial de Cambio Climático MEC-MADES.	Implementar el Art. 6 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), que consiste en promover y desarrollar transversalmente la educación, la formación y la sensibilización del público en cambio climático	virtual	2019	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) Fondo Cooperativo del Carbono de los Bosques (FCPF).	Proyecto Bosques para el Crecimiento Sostenible DNCC, MADES Y MEC
Mitigación	Programa de capacitación profesional sobre inventarios de gases de efecto invernadero (GEI)	Impartir capacitación profesional sobre los inventarios de gases de efecto invernadero a expertos nacionales de los países en desarrollo.	presencial	2019	CMNUCC) en colaboración con el Centro de Investigación e Inventario de gases de efecto invernadero de Corea (GIR).	CMNUCC
Mitigación	Diplomado Internacional en Energía y Derechos Humanos (UPAP)	Fortalecer capacidades de funcionarios públicos en Materia de Cambio Climático	virtual	2019	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) Fondo Cooperativo del Carbono de los Bosques (FCPF).	Proyecto Bosques para el Crecimiento Sostenible

## CAPÍTULO IV · NECESIDADES Y APOYO RECIBIDO EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

### 3.3. Desarrollo y transferencia de tecnologías.

Paraguay con el apoyo del Fondo Verde para el Clima (FVC) iniciará el proyecto “Orientación y apoyo técnico para realizar una Evaluación de las Necesidades Tecnológicas (TNA, por sus siglas en inglés) y un Plan de Acción Tecnológico (TAP, por sus siglas en inglés)” que ayudará al país a evaluar las necesidades tecnológicas prioritarias y armonizar el desarrollo del país hacia una transición tecnológica que contribuya a alcanzar los compromisos internacionales en cambio climático.

Esta iniciativa será implementada por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en representación del Centro y Red de Tecnología del Clima (CTCN, por sus siglas en inglés).

Nombre del proyecto	Objetivo	Periodo de ejecución	Monto en USD	Cooperante
Orientación y apoyo técnico para realizar una Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) y un Plan de Acción Tecnológico (TAP) para Paraguay.	Ofrecer orientación técnica y apoyo a Paraguay para realizar una evaluación sectorial de las necesidades tecnológicas (TNA) y desarrollar un plan de acción tecnológica (TAP).	2021-2023 18 meses	299.181	Fondo Verde para el Clima (FVC)

Los resultados esperados con el proyecto son:

- Una Evaluación de Necesidades Tecnológicas (TNA) desarrollada e implementada mediante el Plan de Acción Tecnológico (TAP).
- Una plataforma estatal de tecnologías climáticas, inclusive, la creación de una plataforma para el intercambio de información sobre el TNA y los avances en la implementación del TAP.
- Fortalecimiento de capacidades de todos los actores clave en términos de desarrollo y transferencia de tecnologías.

## 4. Apoyo internacional recibido para la realización del IBA3.

El Tercer Informe Bienal de Actualización se realizó con el apoyo financiero del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) a través del proyecto “Cuarta Comunicación Nacional y Tercer Informe Bienal de Actualización de la República del Paraguay” el cual busca fortalecer las capacidades del Equipo Técnico del INGEI en el cumplimiento y mejora continua de los informes y comunicaciones reportadas a la CMNUCC.

El proyecto fue elaborado en el año 2019 e inició su implementación en el mes de marzo del año 2020. El proceso de implementación sufrió retrasos debido a dos importantes factores: en primer lugar, las actividades no pudieron iniciarse a tiempo por no contar con la disponibilidad de los recursos financieros solicitados y en segundo lugar la declaración de pandemia a causa del COVID-19 afectó el cumplimiento de los procesos, actividades y productos del proyecto teniendo como resultado la culminación del Tercer Informe Bienal de Actualización luego de dos años y siete meses.

Adicionalmente, se contó con el apoyo técnico del proyecto “Fortalecimiento de la acción climática en Paraguay (FACPY)” y el proyecto “Bosques para el crecimiento Sostenible” para cumplir con los resultados del informe. La Red Latinoamericana de INGEI (RedINGEI) a través del equipo de revisores expertos ha contribuido en la revisión y control de calidad del inventario.

# Anexos

## CAPÍTULO 2

### Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

<b>Anexo 1: Resumen de métodos aplicados en el inventario nacional de gases de efecto invernadero de Paraguay, serie 1990-2017</b> .....	<b>262</b>
<b>Anexo 2: Datos de actividad utilizados en el inventario nacional de gases de efecto invernadero de Paraguay, serie 1990-2017</b> .....	<b>266</b>
<b>Anexo 3: Factores de Emisión utilizados en el inventario nacional de gases de efecto invernadero de Paraguay, serie 1990-2017</b> .....	<b>354</b>
<b>Anexo 4: Lista de colaboradores del inventario nacional de gases de efecto invernadero de Paraguay, serie 1990-2017</b> .....	<b>384</b>
<b>Anexo 5: Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero de Paraguay en formato Parte no incluida en el anexo I de la Convención (kt), año 2017</b> .....	<b>388</b>
<b>Anexo 6: Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero de Paraguay (kt), año 2017</b> .....	<b>392</b>
<b>Anexo 7: Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero de Paraguay (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017</b> .....	<b>400</b>
<b>Anexo 8.1: Cuadros de notificaciones de las emisiones y absorciones de CO<sub>2</sub> y de gases distintos de CO<sub>2</sub> según IPCC (2003)</b> .....	<b>412</b>
<b>Anexo 8.2: Cuadros de notificaciones de las emisiones y absorciones de CO<sub>2</sub> y de gases distintos de CO<sub>2</sub> según IPCC (2003)</b> .....	<b>416</b>

Capítulo 2: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

# 1. Resumen de métodos aplicados en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Paraguay, serie 1990-2017

Categoría	CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>	
	Método aplicado	Factor de emisión	Método aplicado	Factor de emisión
<b>1. ENERGÍA</b>	<b>T1, IE, NE, NO</b>	<b>D, IE, NE, NO</b>	<b>T1, IE, NA, NO</b>	<b>D, IE, NA, NO</b>
1.A. Actividades de quema de combustible	T1, IE, NO	D, IE, NO	T1, IE, NO	D, IE, NO
1.A.1. Industrias de la energía	T1, IE, NO	D, IE, NO	T1, IE, NO	D, IE, NO
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	T1, IE	D, IE	T1, IE	D, IE
1.A.3. Transporte	T1, IE, NO	D, IE, NO	T1, IE, NO	D, IE, NO
1.A.4. Otros sectores	T1, IE	D, IE	T1, IE	D, IE
1.A.5. No especificado	IE	IE	IE	IE
1.B. Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	NE, NO	NE, NO	T1, NO	D, NO
1.B.1. Combustibles sólidos	NO	NO	NO	NO
1.B.2. Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NE, NO	NE, NO	T1, NO	D, NO
1.C. Transporte y almacenamiento de CO <sub>2</sub>	NO	NO		
<b>2. IPPU</b>	<b>T1, T2, NE, NA, NO</b>	<b>PS, D, NE, NA, NO</b>	<b>T1, NE, NA, NO</b>	<b>D, NE, NA, NO</b>
2.A. Industria de los minerales	T1, T2, NO	PS, D, NO		
2.B. Industria química	T1, NE, NA, NO	D, NE, NA, NO	T1, NE, NA, NO	D, NE, NA, NO
2.C. Industria de los metales	T1, NE, NO	D, NE, NO	NA, NO	NA, NO
2.D. Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente	T1, NA	D, NA	NA	NA
2.E. Industria electrónica				
2.F. Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono				
2.G. Manufactura y utilización de otros productos	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO
2.H. Otros	NA	NA	NA	NA
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>	<b>T1, NE, NO, NA</b>	<b>D, NO, NA</b>	<b>T1, NE, NA, NO</b>	<b>D, CS, NE</b>
3.A. Fermentación entérica			T1, NO, NA	D, PE
3.B. Gestión del estiércol			T1, NO, NA	D
3.C. Cultivo del arroz			T1, NO	D
3.D. Suelos agrícolas				
3.E. Quema prescrita de sabanas			NE	NE
3.F. Quema de residuos agrícola en el campo			NE	NE
3.G. Encalado	T1, NE	D		
3.H. Aplicación de urea	T1	D		
3.I. Otros fertilizantes que contienen carbono	NO	NO		
3.J. Otros	NA	NA	NA	NA

Método aplicado	Factor de emisión	HFC		PFC		SF <sub>6</sub>	
		Método aplicado	Factor de emisión	Método aplicado	Factor de emisión	Método aplicado	Factor de emisión
<b>T1, IE, NA, NO</b>	<b>D, IE, NA, NO</b>						
T1, IE, NO	D, IE, NO						
T1, IE, NO	D, IE, NO						
T1, IE	D, IE						
T1, IE, NO	D, IE, NO						
T1, IE	D, IE						
IE	IE						
NA, NO	NA, NO						
NA, NO	NA, NO						
NA, NO	NA, NO						
NE, NA, NO	NE, NA, NO	T1, NA, NO	D, NA, NO	NA, NO	NA, NO	T3, NE, NA, NO	* NE, NA, NO
NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO
NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO
NA	NA						
		NO	NO	NO	NO	NO	NO
		NO, T1a	NO, D	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO
NE, NA, NO	NE, NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	T3, NE, NA, NO	* NE, NA, NO
NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>T1, T2 NE, NO, NA</b>	<b>D, NE, NA</b>						
T1, NO, NA	D						
T1, NE, NO, NA	D						
NE	NE						
NE	NE						
NA	NA						

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>	
	Método aplicado	Factor de emisión	Método aplicado	Factor de emisión
<b>4. UTCUTS</b>	<b>T1, T2, NE, NO</b>	<b>D, CS</b>	<b>NE, NO</b>	<b>NE, NO</b>
4.A. Tierras forestales	T1, T2, NE, NO	D, CS	NE, NO	NE, NO
4.B. Tierras de cultivo	T1, T2, NE, NO	D, CS	NE, NO	NE, NO
4.C. Pastizales	T1, NE, NO	D, CS	NE, NO	NE, NO
4.D. Humedales	T1, NE, NO	D, CS	NE, NO	NE, NO
4.E. Asentamientos	T1, NE, NO	D, CS	NE, NO	NE, NO
4.F. Otras tierras	T1, NE, NO	D, CS	NE, NO	NE, NO
4.G. Productos de madera recolectada	NE	NE		
4.H. Otros	NO	NO	NO	NO
<b>5. RESIDUOS</b>	<b>T2a, NA, NO</b>	<b>D, NA, NO</b>	<b>T1, T2, NE, NO</b>	<b>D, NE, NO</b>
5.A. Disposición de residuos sólidos	NA	NA	T2	D
5.B. Tratamiento biológico de residuos sólidos			NE	NE
5.C. Incineración y quema abierta de residuos	T2a	D	T1, NE	D, NE
5.D. Tratamiento y descarga de aguas residuales			T1	D
5.E. Otros	NO	NO	NO	NO
<b>PARTIDAS INFORMATIVAS</b>				
Tanque internacional	T1, IE	D, IE	T1, IE	D, IE
Aviación internacional	T1	D	T1	D
Navegación internacional	IE	IE	IE	IE
Operaciones multilaterales	IE	IE	IE	IE
Emisiones de CO <sub>2</sub> de la biomasa	T1	D		
CO <sub>2</sub> capturado	NO	NO		
Almacenamiento a largo plazo de C en sitios de disposición de residuos	NO	NO		

*Referencias:*

T1 = Nivel 1;  
 T2 = Nivel 2;  
 T2a = Nivel 2a;  
 T3 = Nivel 3;  
 CS = País específico;  
 PS = Planta específica;  
 D = Por defecto;

IE = Incluida en otro lugar;  
 NE = No estimada;  
 NA y Sombreado en gris = No aplicable;  
 NO = No ocurre;  
 \* = Esta categoría no utiliza FE porque se considera emisiones directas de SF<sub>6</sub>

N <sub>2</sub> O		HFC		PFC		SF <sub>6</sub>	
Método aplicado	Factor de emisión	Método aplicado	Factor de emisión	Método aplicado	Factor de emisión	Método aplicado	Factor de emisión
NE, NO	NE, NO						
NE, NO	NE, NO						
NE, NO	NE, NO						
NE, NO	NE, NO						
NE, NO	NE, NO						
NE, NO	NE, NO						
NE, NO	NE, NO						
NE, NO	NE, NO						
NO	NO						
T1, NE, NA, NO	D, NE, NA, NO						
NE	NE						
T1	D						
T1, NA	D, NA						
NO	NO						
T1, IE	D, IE						
T1	D						
IE	IE						
IE	IE						

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

## 2. Datos de actividad utilizados en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Paraguay, serie 1990-2017

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>1. ENERGÍA</b>											
1.A.1.a.i. Generación de electricidad	BEN, Método estadístico promedio de proporción	Diesel Oil	Terajulios	57,74	61,92	47,28	36,82	25,94	34,31	34,31	37,37
1.A.1.b. Refinación del petróleo	BEN	Otro querosen	Terajulios	0,00	0,42	0,00	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00
	BEN	Diesel Oil	Terajulios	11,71	10,04	15,90	0,00	12,13	9,20	5,86	5,23
	BEN	Fuel Oil	Terajulios	324,26	294,97	312,54	266,10	0,00	0,42	0,42	0,00
	BEN	GLP	Terajulios	0,42	0,42	1,25	0,00	2,51	1,67	3,35	3,35
	BEN	Nafta	Terajulios	1,67	2,09	2,51	0,00	6,69	8,79	12,13	12,13
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	Otro querosen	Terajulios	34,95	33,77	32,59	31,41	30,23	29,05	27,88	26,70
	BEN, BNEU (2011 y 2013), VMME (en el BEN 2000-2017 el diésel de industria es incluido en transporte), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Diesel Oil	Terajulios	55,23	746,01	797,05	114,65	804,59	1.413,78	286,60	261,09
	BEN	Fuel Oil	Terajulios	1.928,82	1.854,77	2.513,33	1.842,63	3.542,17	3.349,71	3.518,74	3.676,02
	BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	GLP	Terajulios	11,33	13,26	5,02	6,00	4,18	4,18	22,92	24,85
	BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	Nafta	Terajulios	53,80	54,01	54,22	54,44	54,65	54,87	55,08	55,29
	BEN	Coque de petróleo	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN, VMME (ajuste de dato del 2015), Método estadístico de imputación con media geométrica	Carbón mineral	Terajulios	0,33	0,42	0,21	0,27	0,35	0,45	0,59	0,76
	BEN	Leña	Terajulios	15.398,29	17.848,95	14.847,01	13.747,45	16.595,75	20.207,72	27.766,03	29.633,76
	BEN	Otra biomasa	Terajulios	27.658,13	27.926,11	30.537,13	26.414,84	33.971,16	37.112,29	33.732,46	34.038,52
	BEN	Carbón vegetal	Terajulios	1.408,84	1.593,60	3.086,16	3.091,93	3.654,89	3.672,21	3.325,78	3.473,01
BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	Etanol	Terajulios	21,85	21,75	21,65	21,56	21,46	21,36	21,26	21,17	
1.A.3.a.i. Aviación internacional (Tanques internacionales)	BEN, Método estadístico de media geométrica de imputaciones, Petrobras (90% del BEN)	Jet querosen	Terajulios	947,94	982,88	1.019,11	1.056,67	1.095,62	1.136,01	1.177,88	1.220,06

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
				<b>1. ENERGÍA</b>							
1.A.1.a.i. Generación de electricidad	BEN, Método estadístico promedio de proporción	Diesel Oil	Terajulios	40,99	44,96	11,13	5,57	5,92	4,81	4,81	4,81
1.A.1.b. Refinación del petróleo	BEN	Otro querosen	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN	Diesel Oil	Terajulios	4,65	10,24	4,25	6,51	6,51	6,51	6,51	0,00
	BEN	Fuel Oil	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN	GLP	Terajulios	1,87	1,70	5,62	7,57	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN	Nafta	Terajulios	12,13	13,06	15,37	15,37	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	Otro querosen	Terajulios	25,52	24,34	23,16	21,98	20,80	19,62	18,44	21,45
	BEN, BNEU (2011 y 2013), VMME (en el BEN 2000-2017 el diésel de industria es incluido en transporte), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Diesel Oil	Terajulios	261,09	261,09	393,85	374,62	355,39	336,16	316,93	297,70
	BEN	Fuel Oil	Terajulios	3.840,33	3.580,07	3.341,18	3.080,17	3.093,08	2.062,90	2.550,26	2.898,93
	BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	GLP	Terajulios	26,78	28,71	30,64	32,58	34,51	36,44	38,37	67,66
	BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	Nafta	Terajulios	55,51	55,72	55,94	56,15	56,36	56,58	56,79	52,81
	BEN	Coque de petróleo	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN, VMME (ajuste de dato del 2015), Método estadístico de imputación con media geométrica	Carbón mineral	Terajulios	0,97	1,26	1,62	2,09	2,69	3,47	4,48	8,79
	BEN	Leña	Terajulios	29.202,98	20.807,20	19.754,34	18.766,24	17.077,75	16.906,04	17.074,74	17.639,58
	BEN	Otra biomasa	Terajulios	34.284,53	35.195,39	34.754,61	33.016,36	31.365,98	31.052,60	23.297,14	24.065,95
	BEN	Carbón vegetal	Terajulios	3.715,52	2.448,14	2.448,14	2.349,99	2.396,18	2.445,26	2.592,49	2.592,49
BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	Etanol	Terajulios	21,07	20,97	20,87	20,78	20,68	20,58	20,48	21,96	
1.A.3.a.i. Aviación internacional (Tanques internacionales)	BEN, Método estadístico de media geométrica de imputaciones, Petrobras (90% del BEN)	Jet querosen	Terajulios	1.186,16	617,29	486,68	261,68	712,68	926,23	673,53	687,03

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
				<b>1. ENERGÍA</b>							
1.A.1.a.i. Generación de electricidad	BEN, Método estadístico promedio de proporción	Diesel Oil	Terajulios	4,81	3,61	4,21	4,08	4,70	5,22	20,61	21,33
1.A.1.b. Refinación del petróleo	BEN	Otro querosen	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN	Diesel Oil	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN	Fuel Oil	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN	GLP	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN	Nafta	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	Otro querosen	Terajulios	25,97	25,97	1,49	5,03	5,03	5,03	6,04	6,04
	BEN, BNEU (2011 y 2013), VMME (en el BEN 2000-2017 el diésel de industria es incluido en transporte), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Diesel Oil	Terajulios	278,47	259,24	240,01	220,78	201,56	154,49	163,10	166,63
	BEN	Fuel Oil	Terajulios	2.230,64	1.299,95	1.261,73	1.791,93	1.931,81	1.738,63	3.240,27	1.520,63
	BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	GLP	Terajulios	67,69	67,69	68,70	67,40	64,54	64,54	66,47	42,40
	BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	Nafta	Terajulios	58,09	58,09	58,96	58,96	58,96	58,96	58,96	58,96
	BEN	Coque de petróleo	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN, VMME (ajuste de dato del 2015), Método estadístico de imputación con media geométrica	Carbón mineral	Terajulios	5,71	9,78	8,52	4,95	4,95	32,77	45,75	5,59
	BEN	Leña	Terajulios	18.344,50	18.344,50	18.618,63	18.269,18	18.909,34	18.758,11	18.758,11	19.508,37
	BEN	Otra biomasa	Terajulios	24.065,95	23.754,03	24.108,42	23.657,38	24.484,77	23.261,12	23.377,54	23.610,52
	BEN	Carbón vegetal	Terajulios	2.664,66	2.745,50	2.785,92	2.733,95	2.829,22	1.980,74	2.277,81	965,98
BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	Etanol	Terajulios	20,61	19,49	19,49	19,49	19,49	19,49	19,58	19,49	
1.A.3.a.i. Aviación internacional (Tanques internacionales)	BEN, Método estadístico de media geométrica de imputaciones, Petrobras (90% del BEN)	Jet querosen	Terajulios	857,57	857,57	919,11	762,15	965,69	961,83	1.054,16	1.244,49

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	2014	2015	2016	2017
<b>1. ENERGÍA</b>							
1.A.1.a.i. Generación de electricidad	BEN, Método estadístico promedio de proporción	Diesel Oil	Terajulios	54,28	17,11	15,86	19,15
1.A.1.b. Refinación del petróleo	BEN	Otro querosen	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN	Diesel Oil	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN	Fuel Oil	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN	GLP	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00
	BEN	Nafta	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	Otro querosen	Terajulios	6,16	6,28	6,62	6,62
	BEN, BNEU (2011 y 2013), VMME (en el BEN 2000-2017 el diésel de industria es incluido en transporte), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Diesel Oil	Terajulios	124,64	105,41	86,18	66,95
	BEN	Fuel Oil	Terajulios	1.824,76	1.879,50	1.990,91	198,43
	BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	GLP	Terajulios	42,40	42,40	42,40	42,91
	BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	Nafta	Terajulios	58,96	58,96	58,96	58,96
	BEN	Coque de petróleo	Terajulios	0,00	0,00	370,65	1.635,86
	BEN, VMME (ajuste de dato del 2015), Método estadístico de imputación con media geométrica	Carbón mineral	Terajulios	11,28	108,70	51,96	39,91
	BEN	Leña	Terajulios	20.210,58	20.614,85	32.333,10	32.851,70
	BEN	Otra biomasa	Terajulios	24.318,85	24.440,40	24.562,67	23.334,48
	BEN	Carbón vegetal	Terajulios	1.071,64	1.094,45	901,60	633,11
BEN, Método estadístico de tendencia lineal al punto	Etanol	Terajulios	19,49	19,49	19,49	19,49	
1.A.3.a.i. Aviación internacional (Tanques internacionales)	BEN, Método estadístico de media geométrica de imputaciones, Petrobras (90% del BEN)	Jet querosen	Terajulios	1.445,87	1.291,16	1.654,07	2.194,43

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>1. ENERGÍA</b>											
1.A.3.a.ii. Aviación de cabotaje	DINAC, VMME (el 100% de la aeronauta se encuentra incluido en transporte en el BEN), Método estadístico de media geométrica	Aeronauta	Terajulios	4,69	5,27	5,94	6,68	7,52	8,46	9,52	10,71
	BEN, Método estadístico de media geométrica de imputaciones, Petrobras (10% del BEN)	Jet querosen	Terajulios	105,33	109,21	113,23	117,41	121,74	126,22	130,88	135,56
1.A.3.b. Transporte terrestre	BEN, BNEU, VMME (100% del BEN menos datos de DINAC proyectado con Método estadístico de media geométrica)	Gasolina	Terajulios	5.683,46	5.600,87	6.134,50	7.081,85	8.622,82	10.146,95	10.250,90	10.671,04
	BEN, VMME (el 100% de diesel de transporte del BEN menos datos de diesel de industria del BEN, BNEU y VMME quien menciona que en el BEN 2000-2017 el diésel de industria es incluido en transporte, proyectado con Método estadístico de tendencia lineal al punto)	Diesel Oil	Terajulios	16.359,44	15.102,99	18.697,04	23.849,22	26.330,33	29.839,87	30.095,09	34.392,69
	BEN	GLP	Terajulios	460,66	553,96	523,84	501,66	520,07	424,68	436,81	460,24
	BEN	Etanol	Terajulios	640,15	745,59	750,61	751,45	499,57	252,71	112,55	125,52
1.A.3.c. Ferrocarriles	BEN	Leña	Terajulios	325,35	301,25	299,74	408,19	313,30	328,36	301,25	305,77
1.A.4.a. Comercial / Institucional	BEN, VMME (0,4% del BEN basado en BNEU), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Fuel Oil	Terajulios	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,03
	BEN, VMME (6,6% del BEN basado en BNEU)	GLP	Terajulios	123,60	130,20	141,97	153,67	165,22	182,86	188,08	197,04
	BEN, VMME (0,4% + Sector público del BEN basado en BNEU)	Leña	Terajulios	342,30	346,79	318,97	323,71	316,23	320,76	325,23	333,18
	BEN, VMME (1,3% del BEN basado en BNEU)	Carbón vegetal	Terajulios	53,33	57,38	56,86	58,47	34,60	35,54	36,48	38,06
	BEN, VMME (6,9% del BEN basado en BNEU), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Etanol	Terajulios	1,47	1,46	1,46	1,46	1,45	1,45	1,45	1,44

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
				<b>1. ENERGÍA</b>							
1.A.3.a.ii. Aviación de cabotaje	DINAC, VMME (el 100% de la aeronauta se encuentra incluido en transporte en el BEN), Método estadístico de media geométrica	Aeronauta	Terajulios	12,06	13,57	15,27	17,18	19,34	21,76	24,49	27,56
	BEN, Método estadístico de media geométrica de imputaciones, Petrobras (10% del BEN)	Jet querosen	Terajulios	131,80	68,59	54,08	29,08	79,19	102,91	74,84	76,34
1.A.3.b. Transporte terrestre	BEN, BNEU, VMME (100% del BEN menos datos de DINAC proyectado con Método estadístico de media geométrica)	Gasolina	Terajulios	11.147,14	9.572,69	7.119,40	7.212,56	6.943,76	7.482,51	6.465,75	6.555,07
	BEN, VMME (el 100% de diesel de transporte del BEN menos datos de diesel de industria del BEN, BNEU y VMME quien menciona que en el BEN 2000-2017 el diésel de industria es incluido en transporte, proyectado con Método estadístico de tendencia lineal al punto)	Diesel Oil	Terajulios	36.135,75	37.476,66	30.342,96	32.780,75	35.376,99	37.772,61	38.554,02	34.051,48
	BEN	GLP	Terajulios	456,18	583,70	506,61	498,19	498,19	491,46	537,02	684,15
	BEN	Etanol	Terajulios	93,95	182,95	49,99	18,18	20,83	20,83	10,81	660,85
1.A.3.c. Ferrocarriles	BEN	Leña	Terajulios	301,25	296,73	296,73	296,73	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.4.a. Comercial / Institucional	BEN, VMME (0,4% del BEN basado en BNEU), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Fuel Oil	Terajulios	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03
	BEN, VMME (6,6% del BEN basado en BNEU)	GLP	Terajulios	205,85	250,15	214,30	185,22	188,81	186,26	203,52	198,48
	BEN, VMME (0,4% + Sector público del BEN basado en BNEU)	Leña	Terajulios	309,88	312,09	312,09	328,03	313,20	318,08	313,06	306,88
	BEN, VMME (1,3% del BEN basado en BNEU)	Carbón vegetal	Terajulios	34,23	32,13	32,13	34,72	47,14	48,11	51,04	51,04
	BEN, VMME (6,9% del BEN basado en BNEU), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Etanol	Terajulios	1,44	1,44	1,43	1,43	1,42	1,42	1,42	1,48



**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	2014	2015	2016	2017
<b>1. ENERGÍA</b>							
1.A.3.a.ii. Aviación de cabotaje	DINAC, VMME (el 100% de la aeronauta se encuentra incluido en transporte en el BEN), Método estadístico de media geométrica	Aeronauta	Terajulios	149,93	151,66	143,34	151,94
	BEN, Método estadístico de media geométrica de imputaciones, Petrobras (10% del BEN)	Jet querosen	Terajulios	160,65	143,46	183,79	243,83
1.A.3.b. Transporte terrestre	BEN, BNEU, VMME (100% del BEN menos datos de DINAC proyectado con Método estadístico de media geométrica)	Gasolina	Terajulios	17.709,04	20.639,01	24.535,29	29.908,57
	BEN, VMME (el 100% de diesel de transporte del BEN menos datos de diesel de industria del BEN, BNEU y VMME quien menciona que en el BEN 2000-2017 el diésel de industria es incluido en transporte, proyectado con Método estadístico de tendencia lineal al punto)	Diesel Oil	Terajulios	47.446,08	51.208,74	59.686,78	65.909,25
	BEN	GLP	Terajulios	457,95	435,05	377,97	344,08
	BEN	Etanol	Terajulios	4.363,07	5.175,87	6.075,39	6.290,37
1.A.3.c. Ferrocarriles	BEN	Leña	Terajulios	0,00	0,00	0,00	0,00
1.A.4.a. Comercial / Institucional	BEN, VMME (0,4% del BEN basado en BNEU), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Fuel Oil	Terajulios	0,01	0,01	0,01	0,01
	BEN, VMME (6,6% del BEN basado en BNEU)	GLP	Terajulios	211,52	218,67	217,03	219,42
	BEN, VMME (0,4% + Sector público del BEN basado en BNEU)	Leña	Terajulios	266,44	264,12	408,12	409,76
	BEN, VMME (1,3% del BEN basado en BNEU)	Carbón vegetal	Terajulios	107,19	108,84	107,84	119,23
	BEN, VMME (6,9% del BEN basado en BNEU), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Etanol	Terajulios	1,38	1,38	1,38	1,38

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>1. ENERGÍA</b>											
1.A.4.b. Residencial	BEN, VMME (100% del BEN basado en BNEU)	Otro querosen	Terajulios	352,71	355,22	357,31	316,73	339,32	360,66	232,21	251,04
	BEN, VMME (99,6% del BEN basado en BNEU), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Fuel Oil	Terajulios	11,07	10,71	10,36	10,01	9,65	9,30	8,94	8,60
	BEN, VMME (93,4% del BEN basado en BNEU)	GLP	Terajulios	1.749,16	1.842,55	2.009,02	2.174,73	2.338,07	2.587,78	2.661,64	2.788,43
	BEN, VMME (99,6% del BEN basado en BNEU)	Leña	Terajulios	47.727,84	48.845,50	41.919,01	43.099,68	41.236,41	42.364,57	43.477,73	45.456,51
	BEN, VMME (98,7% del BEN basado en BNEU)	Carbón vegetal	Terajulios	4.049,04	4.356,78	4.316,88	4.439,41	2.627,18	2.698,41	2.769,65	2.889,32
	BEN, VMME (93,1% del BEN basado en BNEU), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Etanol	Terajulios	19,81	19,76	19,71	19,66	19,62	19,56	19,51	19,47
1.B.2.a.iii.4. Refinación	BEN	Petróleo crudo	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	368,09	322,47	345,26	293,76	299,39	236,72	180,24	152,85

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
				<b>1. ENERGÍA</b>							
1.A.4.b. Residencial	BEN, VMME (100% del BEN basado en BNEU)	Otro querosen	Terajulios	354,94	121,66	199,39	133,98	82,32	71,53	107,96	45,31
	BEN, VMME (99,6% del BEN basado en BNEU), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Fuel Oil	Terajulios	8,25	7,89	7,54	7,19	6,83	6,48	6,13	7,08
	BEN, VMME (93,4% del BEN basado en BNEU)	GLP	Terajulios	2.913,06	3.539,98	3.032,68	2.621,08	2.671,95	2.635,88	2.880,19	2.808,78
	BEN, VMME (99,6% del BEN basado en BNEU)	Leña	Terajulios	39.656,69	40.205,76	40.205,76	43.422,22	40.481,80	41.696,97	40.447,30	38.908,07
	BEN, VMME (98,7% del BEN basado en BNEU)	Carbón vegetal	Terajulios	2.598,68	2.439,11	2.439,11	2.635,72	3.578,88	3.652,97	3.875,23	3.875,23
	BEN, VMME (93,1% del BEN basado en BNEU), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Etanol	Terajulios	19,41	19,36	19,32	19,27	19,22	19,17	19,12	19,92
1.B.2.a.iii.4. Refinación	BEN	Petróleo crudo	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	149,84	132,50	127,02	114,18	110,50	96,02	74,86	37,98



**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	2014	2015	2016	2017
<b>1. ENERGÍA</b>							
1.A.4.b. Residencial	BEN, VMME (100% del BEN basado en BNEU)	Otro querosen	Terajulios	12,49	12,61	13,28	13,42
	BEN, VMME (99,6% del BEN basado en BNEU), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Fuel Oil	Terajulios	2,92	2,92	2,92	1,45
	BEN, VMME (93,4% del BEN basado en BNEU)	GLP	Terajulios	2.993,35	3.094,47	3.071,33	3.105,11
	BEN, VMME (99,6% del BEN basado en BNEU)	Leña	Terajulios	28.838,18	28.261,35	43.939,35	44.348,01
	BEN, VMME (98,7% del BEN basado en BNEU)	Carbón vegetal	Terajulios	8.138,55	8.263,34	8.187,84	9.052,06
	BEN, VMME (93,1% del BEN basado en BNEU), Método estadístico de tendencia lineal al punto	Etanol	Terajulios	18,61	18,61	18,61	18,61
1.B.2.a.iii.4. Refinación	BEN	Petróleo crudo	10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	0,00	0,00	0,00	0,00

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>2. IPPU</b>											
2.A.1. Producción de cemento	C	Producción de clínker	Toneladas	273.786,20	261.200,73	423.535,16	403.823,64	507.955,21	560.302,41	527.952,46	525.650,16
2.A.2. Producción de cal	C, Wiens, Método estadístico con variable predictiva: producción de cemento	Producción de cal viva	Toneladas	33.355,00	35.204,00	41.643,17	41.643,17	52.028,50	43.484,00	43.484,00	43.484,00
2.A.3. Producción de vidrio	C, Método estadístico con variable predictiva: ceniza de sosa	Producción de vidrio recipiente (flint)	Toneladas	15.602,70	16.189,20	16.775,80	17.362,30	17.948,90	18.535,40	19.122,00	19.708,50
	C, Equipo técnico	Cullet	Fracción	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
2.A.4.a. Cerámicas	Arco, Proyección estadística	Producción de materiales cerámicos	Toneladas	718.015,00	776.474,00	836.713,00	895.806,00	954.385,00	1.015.229,00	1.074.765,00	1.134.068,00
	Arco	Carbonato contenido en arcilla	Fracción	1,55,E-3	1,55,E-3	1,55,E-3	1,55,E-3	1,55,E-3	1,55,E-3	1,55,E-3	1,55,E-3
	D	Arcilla contenida en productos cerámicos	Fracción	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
2.A.4.b. Otros usos de la ceniza de sosa	DNA, Método estadístico media geométrica	Importación de ceniza de sosa	Toneladas	12,63	16,45	21,41	27,87	36,27	47,21	61,46	80,00
2.B.5. Producción de carburo	DNA	Exportación de carburo de silicio producido en el país	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.C.1. Producción de hierro y acero	WSA	Producción de acero en horno de oxígeno básico (BOF por sus siglas en inglés)	Toneladas	48.000,00	61.000,00	86.000,00	77.000,00	87.000,00	95.000,00	96.000,00	66.000,00
		Producción de hierro o arrabio no convertido en acero	Toneladas	6.000,00	7.000,00	6.000,00	4.000,00	3.000,00	8.000,00	8.000,00	13.000,00
2.C.5. Producción de plomo	DNA	Producción de plomo con tratamiento de materias primas secundarias	Toneladas	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D
2.D.1. Uso de lubricantes	DNA, Método estadístico media geométrica	Importación de lubricante	Terajulios	309,79	326,74	344,62	363,48	383,37	404,35	426,48	449,82
2.D.2. Uso de la cera de parafina	DNA, Método estadístico media geométrica	Importación de ceras	Terajulios	0,49	0,55	0,62	0,70	0,79	0,89	1,01	1,14
2.F.1.a. Refrigeración y aire acondicionado estacionario	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 23	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 32	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 125	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 143a	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 152a	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA), DGEEC, Método estadístico de media geométrica	HFC 134a (50% del total)	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.F.1.b. Aire acondicionado móvil	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA), DGEEC, Método estadístico de media geométrica	HFC 134a (50% del total)	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,74
2.F.3. Protección contra incendios	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 236fa	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.G.1.b. Uso de equipos eléctricos	C	SF <sub>6</sub> consumido o recargado en equipos (para las binacionales fueron considerados 50% de los consumos proporcionados) aplicando el método de equilibrio de masas	Toneladas	0,40	0,63	1,08	0,72	0,69	1,00	0,70	0,91

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>2. IPPU</b>											
2.A.1. Producción de cemento	C	Producción de clínker	Toneladas	475.308,30	459.951,82	466.321,24	384.566,20	357.431,79	431.741,40	404.542,87	434.084,70
2.A.2. Producción de cal	C, Wiens, Método estadístico con variable predictiva: producción de cemento	Producción de cal viva	Toneladas	53.183,67	40.099,33	52.028,50	41.643,17	41.643,17	41.643,17	41.643,17	52.028,50
2.A.3. Producción de vidrio	C, Método estadístico con variable predictiva: ceniza de sosa	Producción de vidrio recipiente (flint)	Toneladas	20.295,00	20.881,60	21.468,10	22.054,70	22.641,20	23.227,80	23.814,30	24.400,80
	C, Equipo técnico	Cullet	Fracción	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57
2.A.4.a. Cerámicas	Arco, Proyección estadística	Producción de materiales cerámicos	Toneladas	1.196.454,00	1.259.214,00	1.318.011,00	1.379.556,00	1.438.572,00	1.507.181,00	1.578.310,00	1.654.381,00
	Arco	Carbonato contenido en arcilla	Fracción	1,55,E-3							
	D	Arcilla contenida en productos cerámicos	Fracción	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
2.A.4.b. Otros usos de la ceniza de sosa	DNA, Método estadístico media geométrica	Importación de ceniza de sosa	Toneladas	198,00	89,55	116,56	425,16	774,06	760,99	1.141,16	1.807,08
2.B.5. Producción de carburo	DNA	Exportación de carburo de silicio producido en el país	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.C.1. Producción de hierro y acero	WSA	Producción de acero en horno de oxígeno básico (BOF por sus siglas en inglés)	Toneladas	56.000,00	56.000,00	77.000,00	71.000,00	80.000,00	91.000,00	107.000,00	101.000,00
		Producción de hierro o arrabio no convertido en acero	Toneladas	10.000,00	5.000,00	5.000,00	1.000,00	7.000,00	7.000,00	12.000,00	22.000,00
2.C.5. Producción de plomo	DNA	Producción de plomo con tratamiento de materias primas secundarias	Toneladas	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	175,23	S/D
2.D.1. Uso de lubricantes	DNA, Método estadístico media geométrica	Importación de lubricante	Terajulios	474,44	500,40	704,52	745,98	657,34	812,12	815,82	812,18
2.D.2. Uso de la cera de parafina	DNA, Método estadístico media geométrica	Importación de ceras	Terajulios	1,29	1,46	3,62	6,01	8,08	9,02	11,80	13,31
2.F.1.a. Refrigeración y aire acondicionado estacionario	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 23	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 32	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 125	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 143a	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 152a	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA), DGEEC, Método estadístico de media geométrica	HFC 134a (50% del total)	Toneladas	16,31	18,04	19,97	22,09	24,45	27,05	29,93	33,12
2.F.1.b. Aire acondicionado móvil	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA), DGEEC, Método estadístico de media geométrica	HFC 134a (50% del total)	Toneladas	16,31	18,04	19,97	22,09	24,45	27,05	29,93	33,12
2.F.3. Protección contra incendios	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 236fa	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.G.1.b. Uso de equipos eléctricos	C	SF <sub>6</sub> consumido o recargado en equipos (para las binacionales fueron considerados 50% de los consumos proporcionados) aplicando el método de equilibrio de masas	Toneladas	1,50	0,49	0,39	0,55	0,47	0,34	0,97	0,70

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>2. IPPU</b>											
2.A.1. Producción de cemento	C	Producción de clínker	Toneladas	435.163,01	401.802,49	440.664,89	526.588,73	483.015,22	393.481,12	563.337,30	426.918,41
2.A.2. Producción de cal	C, Wiens, Método estadístico con variable predictiva: producción de cemento	Producción de cal viva	Toneladas	41.643,17	52.028,50	40.099,33	43.484,00	49.428,67	41.643,17	52.028,50	53.183,67
2.A.3. Producción de vidrio	C, Método estadístico con variable predictiva: ceniza de sosa	Producción de vidrio recipiente (flint)	Toneladas	25.513,00	26.593,00	26.091,00	27.094,00	24.935,91	27.245,34	29.100,00	29.910,43
	C, Equipo técnico	Cullet	Fracción	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,57	0,58
2.A.4.a. Cerámicas	Arco, Proyección estadística	Producción de materiales cerámicos	Toneladas	1.728.508,00	1.808.609,00	1.895.728,00	1.990.365,00	2.085.543,00	2.184.082,00	2.288.509,00	2.400.533,00
	Arco	Carbonato contenido en arcilla	Fracción	1,55,E-3							
	D	Arcilla contenida en productos cerámicos	Fracción	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
2.A.4.b. Otros usos de la ceniza de sosa	DNA, Método estadístico media geométrica	Importación de ceniza de sosa	Toneladas	1.542,18	2.172,43	2.928,20	3.109,37	3.367,61	5.589,01	3.483,22	4.207,68
2.B.5. Producción de carburo	DNA	Exportación de carburo de silicio producido en el país	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.C.1. Producción de hierro y acero	WSA	Producción de acero en horno de oxígeno básico (BOF por sus siglas en inglés)	Toneladas	115.000,00	95.000,00	83.000,00	54.000,00	59.000,00	30.000,00	44.000,00	45.000,00
		Producción de hierro o arrabio no convertido en acero	Toneladas	13.000,00	15.000,00	11.000,00	17.000,00	22.000,00	12.000,00	23.000,00	24.000,00
2.C.5. Producción de plomo	DNA	Producción de plomo con tratamiento de materias primas secundarias	Toneladas	51,55	133,41	2.422,73	221,82	518,15	246,75	292,91	669,98
2.D.1. Uso de lubricantes	DNA, Método estadístico media geométrica	Importación de lubricante	Terajulios	782,16	845,64	1.009,43	905,53	1.066,03	1.107,30	1.025,15	1.133,66
2.D.2. Uso de la cera de parafina	DNA, Método estadístico media geométrica	Importación de ceras	Terajulios	6,56	6,95	7,78	7,05	8,92	11,14	9,39	11,55
2.F.1.a. Refrigeración y aire acondicionado estacionario	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 23	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 32	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,57	0,78	4,84	0,48
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 125	Toneladas	0,00	0,00	6,03	4,54	6,18	3,75	13,23	6,89
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 143a	Toneladas	0,00	0,00	7,12	5,33	6,63	3,43	9,86	7,55
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 152a	Toneladas	0,00	0,00	2,90	4,06	4,58	0,00	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA), DGEEC, Método estadístico de media geométrica	HFC 134a (50% del total)	Toneladas	36,65	40,55	44,87	48,94	43,10	47,39	98,00	110,63
2.F.1.b. Aire acondicionado móvil	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA), DGEEC, Método estadístico de media geométrica	HFC 134a (50% del total)	Toneladas	36,65	40,55	44,87	48,94	43,10	47,39	98,00	110,63
2.F.3. Protección contra incendios	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 236fa	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2.G.1.b. Uso de equipos eléctricos	C	SF <sub>6</sub> consumido o recargado en equipos (para las binacionales fueron considerados 50% de los consumos proporcionados) aplicando el método de equilibrio de masas	Toneladas	1,17	0,82	0,67	0,67	0,25	1,01	0,62	0,67

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor			
				2014	2015	2016	2017
<b>2. IPPU</b>							
2.A.1. Producción de cemento	C	Producción de clínker	Toneladas	497.912,22	672.491,50	748.845,50	514.016,37
2.A.2. Producción de cal	C, Wiens, Método estadístico con variable predictiva: producción de cemento	Producción de cal viva	Toneladas	46.611,00	43.902,33	47.422,00	57.732,67
2.A.3. Producción de vidrio	C, Método estadístico con variable predictiva: ceniza de sosa	Producción de vidrio recipiente (flint)	Toneladas	27.802,28	35.872,00	32.181,00	36.160,00
	C, Equipo técnico	Cullet	Fracción	0,57	0,65	0,76	0,76
2.A.4.a. Cerámicas	Arco, Proyección estadística	Producción de materiales cerámicos	Toneladas	2.524.966,00	2.654.493,00	2.796.389,00	2.943.845,00
	Arco	Carbonato contenido en arcilla	Fracción	1,55,E-3	1,55,E-3	1,55,E-3	1,55,E-3
	D	Arcilla contenida en productos cerámicos	Fracción	1,10	1,10	1,10	1,10
2.A.4.b. Otros usos de la ceniza de sosa	DNA, Método estadístico media geométrica	Importación de ceniza de sosa	Toneladas	2.759,70	2.768,32	5.027,65	5.421,10
2.B.5. Producción de carburo	DNA	Exportación de carburo de silicio producido en el país	Toneladas	0,00	0,00	0,00	1.722,74
2.C.1. Producción de hierro y acero	WSA	Producción de acero en horno de oxígeno básico (BOF por sus siglas en inglés)	Toneladas	47.000,00	48.000,00	35.000,00	24.000,00
		Producción de hierro o arrabio no convertido en acero	Toneladas	24.000,00	25.000,00	15.000,00	14.000,00
2.C.5. Producción de plomo	DNA	Producción de plomo con tratamiento de materias primas secundarias	Toneladas	1.370,35	2.209,10	456,94	1.634,63
2.D.1. Uso de lubricantes	DNA, Método estadístico media geométrica	Importación de lubricante	Terajulios	1.169,56	1.201,04	1.216,71	1.305,68
2.D.2. Uso de la cera de parafina	DNA, Método estadístico media geométrica	Importación de ceras	Terajulios	22,31	14,52	10,33	13,15
2.F.1.a. Refrigeración y aire acondicionado estacionario	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 23	Toneladas	0,00	0,00	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 32	Toneladas	2,71	26,71	40,24	71,09
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 125	Toneladas	18,63	87,32	112,49	114,58
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 143a	Toneladas	9,59	30,48	51,35	28,71
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 152a	Toneladas	0,00	0,07	0,00	0,00
	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA), DGEEC, Método estadístico de media geométrica	HFC 134a (50% del total)	Toneladas	117,50	177,30	169,50	174,91
2.F.1.b. Aire acondicionado móvil	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA), DGEEC, Método estadístico de media geométrica	HFC 134a (50% del total)	Toneladas	117,50	177,30	169,50	174,91
2.F.3. Protección contra incendios	MADES (Dpto. de Ozono de la DGA)	HFC 236fa	Toneladas	0,00	3,00	0,00	4,00
2.G.1.b. Uso de equipos eléctricos	C	SF <sub>6</sub> consumido o recargado en equipos (para las binacionales fueron considerados 50% de los consumos proporcionados) aplicando el método de equilibrio de masas	Toneladas	1,12	0,50	0,52	0,83

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>											
3.A.1.a. Vacas lecheras <sup>1</sup>	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	521.360,00	517.430,00	420.164,00	545.405,00	637.324,00	680.413,00	687.622,00	688.934,00
3.A.1.b. Otros vacunos <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaca	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	2.732.192,27	2.519.860,69	3.089.291,33	3.301.982,68	3.240.391,09	3.228.351,80	3.217.319,86	3.227.190,26
Vaquilla	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.067.165,05	984.230,60	1.206.644,12	1.289.719,08	1.265.662,07	1.260.959,65	1.256.650,69	1.260.505,96
Novillo	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	942.127,01	868.909,87	1.065.263,55	1.138.604,75	1.117.366,45	1.113.215,01	1.109.410,93	1.112.814,48
Toro	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	439.702,33	405.530,98	497.171,67	531.400,91	521.488,74	519.551,21	517.775,80	519.364,28
Desmamante Macho	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	606.889,38	559.725,13	686.210,16	733.454,32	719.773,26	717.099,03	714.648,55	716.841,02
Desmamante Hembra	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	487.656,95	449.758,82	551.393,99	589.356,33	578.363,12	576.214,28	574.245,24	576.006,96
Ternero	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.390.716,59	1.282.637,43	1.572.484,04	1.680.746,32	1.649.395,51	1.643.267,38	1.637.652,00	1.642.676,14
Buey	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	36.277,57	33.458,27	41.019,07	43.843,15	43.025,35	42.865,49	42.719,01	42.850,07
3.A.2. Ovinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	455.500,00	356.980,00	365.180,00	377.961,00	385.521,00	381.452,00	386.026,00	394.564,00
3.A.3.a. Porcinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	2.444.600,00	1.003.880,00	1.148.240,00	1.261.679,00	1.420.327,00	1.446.025,00	1.723.575,00	1.761.800,00
3.A.3.b. Porcinos (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	10.618,11	11.963,10	13.478,45	15.185,76	17.109,33	19.276,55	21.718,30	24.469,34
3.A.4.a. Búfalos	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	5.502,86	5.075,20	6.222,08	6.650,46	6.526,41	6.502,16	6.479,94	6.499,82
3.A.4.d. Caprinos <sup>1</sup>	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	148.200,00	102.487,00	114.770,00	118.624,00	122.180,00	122.552,00	124.127,00	122.502,00
3.A.4.e. Equinos <sup>1</sup>	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	334.200,00	319.921,00	327.360,00	338.818,00	370.387,00	349.672,00	354.919,00	350.000,00
3.A.4.f. Mulas y asnos	FAOSTAT	Cabezas de ganado	Cabezas/año	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.700,00	45.700,00	45.700,00	46.000,00	46.000,00
3.B.1.a. Vacas lecheras	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	521.360,00	517.430,00	420.164,00	545.405,00	637.324,00	680.413,00	687.622,00	688.934,00
3.B.1.b. Otros vacunos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaca	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	2.732.192,27	2.519.860,69	3.089.291,33	3.301.982,68	3.240.391,09	3.228.351,80	3.217.319,86	3.227.190,26
Vaquilla	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.067.165,05	984.230,60	1.206.644,12	1.289.719,08	1.265.662,07	1.260.959,65	1.256.650,69	1.260.505,96
Novillo	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	942.127,01	868.909,87	1.065.263,55	1.138.604,75	1.117.366,45	1.113.215,01	1.109.410,93	1.112.814,48
Toro	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	439.702,33	405.530,98	497.171,67	531.400,91	521.488,74	519.551,21	517.775,80	519.364,28
Desmamante Macho	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	606.889,38	559.725,13	686.210,16	733.454,32	719.773,26	717.099,03	714.648,55	716.841,02
Desmamante Hembra	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	487.656,95	449.758,82	551.393,99	589.356,33	578.363,12	576.214,28	574.245,24	576.006,96
Ternero	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.390.716,59	1.282.637,43	1.572.484,04	1.680.746,32	1.649.395,51	1.643.267,38	1.637.652,00	1.642.676,14
Buey	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	36.277,57	33.458,27	41.019,07	43.843,15	43.025,35	42.865,49	42.719,01	42.850,07

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>											
3.A.1.a. Vacas lecheras <sup>1</sup>	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	690.926,00	688.124,00	691.465,00	538.051,00	495.647,00	462.942,00	462.942,00	455.164,00
3.A.1.b. Otros vacunos <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaca	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	3.197.821,84	3.175.561,59	3.206.153,93	3.314.545,85	3.148.425,86	3.195.918,44	3.246.560,67	3.325.686,97
Vaquilla	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.249.034,97	1.240.340,36	1.252.289,40	1.294.626,12	1.229.741,43	1.248.291,52	1.268.071,84	1.298.977,72
Novillo	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.102.687,53	1.095.011,65	1.105.560,64	1.142.936,84	1.085.654,58	1.102.031,19	1.119.493,88	1.146.778,57
Toro	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	514.637,91	511.055,48	515.978,82	533.422,75	506.688,42	514.331,58	522.481,64	535.215,74
Desmamante Macho	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	710.317,55	705.372,98	712.168,31	736.244,92	699.345,44	709.894,75	721.143,68	738.719,64
Desmamante Hembra	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	570.765,12	566.791,99	572.252,28	591.598,68	561.948,65	570.425,39	579.464,30	593.587,20
Ternero	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.627.727,29	1.616.396,57	1.631.968,41	1.687.141,12	1.602.584,18	1.626.758,43	1.652.535,90	1.692.812,07
Buey	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	42.460,12	42.164,55	42.570,75	44.009,96	41.804,25	42.434,85	43.107,26	44.157,89
3.A.2. Ovinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	394.564,00	398.111,00	402.091,00	406.110,00	419.171,00	442.984,00	524.524,00	450.500,00
3.A.3.a. Porcinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.746.004,00	1.763.564,00	1.781.197,00	1.804.352,00	1.364.791,00	1.473.975,00	1.506.833,00	1.067.346,00
3.A.3.b. Porcinos (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	27.568,86	31.060,98	34.995,45	36.248,64	40.840,22	46.013,42	36.831,95	50.412,33
3.A.4.a. Búfalos	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	6.440,67	6.395,84	6.457,45	6.675,76	6.341,18	6.436,84	6.538,83	6.698,20
3.A.4.d. Caprinos <sup>1</sup>	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	123.250,00	121.775,00	122.992,00	124.222,00	125.464,00	135.502,00	159.469,00	129.440,00
3.A.4.e. Equinos <sup>1</sup>	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	352.413,00	350.854,00	354.361,00	357.904,00	361.482,00	390.403,00	366.344,00	324.540,00
3.A.4.f. Mulas y asnos	FAOSTAT	Cabezas de ganado	Cabezas/año	46.300,00	46.300,00	46.300,00	47.000,00	47.500,00	49.550,00	49.550,00	49.600,00
3.B.1.a. Vacas lecheras	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	690.926,00	688.124,00	691.465,00	538.051,00	495.647,00	462.942,00	462.942,00	455.164,00
3.B.1.b. Otros vacunos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaca	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	3.197.821,84	3.175.561,59	3.206.153,93	3.314.545,85	3.148.425,86	3.195.918,44	3.246.560,67	3.325.686,97
Vaquilla	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.249.034,97	1.240.340,36	1.252.289,40	1.294.626,12	1.229.741,43	1.248.291,52	1.268.071,84	1.298.977,72
Novillo	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.102.687,53	1.095.011,65	1.105.560,64	1.142.936,84	1.085.654,58	1.102.031,19	1.119.493,88	1.146.778,57
Toro	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	514.637,91	511.055,48	515.978,82	533.422,75	506.688,42	514.331,58	522.481,64	535.215,74
Desmamante Macho	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	710.317,55	705.372,98	712.168,31	736.244,92	699.345,44	709.894,75	721.143,68	738.719,64
Desmamante Hembra	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	570.765,12	566.791,99	572.252,28	591.598,68	561.948,65	570.425,39	579.464,30	593.587,20
Ternero	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.627.727,29	1.616.396,57	1.631.968,41	1.687.141,12	1.602.584,18	1.626.758,43	1.652.535,90	1.692.812,07
Buey	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	42.460,12	42.164,55	42.570,75	44.009,96	41.804,25	42.434,85	43.107,26	44.157,89

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>											
3.A.1.a. Vacas lecheras <sup>1</sup>	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	452.504,00	469.419,00	477.759,00	483.773,00	497.461,00	513.389,00	531.690,00	571.291,00
3.A.1.b. Otros vacunos <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaca	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	3.346.108,00	3.520.503,00	3.680.940,00	3.957.741,00	4.232.762,00	4.232.971,00	4.540.684,00	4.725.235,00
Vaquilla	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.407.522,00	1.426.473,00	1.457.010,00	1.562.508,00	1.567.462,00	1.636.093,00	1.769.775,00	1.734.287,00
Novillo	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.568.988,00	1.641.612,00	1.621.466,00	1.644.984,00	1.605.351,00	1.531.213,00	1.686.979,00	1.524.012,00
Toro	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	301.410,00	317.531,00	358.503,00	432.987,00	509.562,00	569.677,00	695.019,00	767.117,00
Desmamante Macho	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	684.971,00	676.319,00	765.425,00	866.801,00	890.413,00	955.955,00	938.832,00	1.412.827,00
Desmamante Hembra	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	536.281,00	511.671,00	559.251,00	648.793,00	661.809,00	707.448,00	742.432,00	1.207.445,00
Ternero	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.612.687,00	1.834.256,00	1.970.975,00	1.978.945,00	2.273.360,00	2.226.194,00	2.319.501,00	1.371.594,00
Buey	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	68.085,00	62.163,00	62.554,00	61.413,00	61.215,00	53.464,00	54.728,00	50.171,00
3.A.2. Ovinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	420.000,00	364.514,00	364.514,00	377.824,00	392.649,00	409.195,00	427.710,00	448.489,00
3.A.3.a. Porcinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.069.054,00	1.072.655,00	1.072.655,00	1.095.174,00	1.117.664,00	1.142.044,00	1.168.606,00	1.197.698,00
3.A.3.b. Porcinos (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	81.329,92	52.334,14	86.257,48	92.338,03	96.845,92	115.921,48	124.862,30	146.677,32
3.A.4.a. Búfalos	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	4.376,00	4.054,00	4.244,00	5.441,00	6.047,00	10.716,00	11.524,00	12.477,00
3.A.4.d. Caprinos <sup>1</sup>	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	129.630,00	129.898,00	129.898,00	131.656,00	133.237,00	135.187,00	137.537,00	140.341,00
3.A.4.e. Equinos <sup>1</sup>	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	310.420,00	283.804,00	283.804,00	283.119,00	281.621,00	280.245,00	278.987,00	277.847,61
3.A.4.f. Mulas y asnos	FAOSTAT	Cabezas de ganado	Cabezas/año	49.650,00	49.700,00	45.700,00	45.700,00	45.700,00	45.700,00	45.700,00	45.700,00
3.B.1.a. Vacas lecheras	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	452.504,00	469.419,00	477.759,00	483.773,00	497.461,00	513.389,00	531.690,00	571.291,00
3.B.1.b. Otros vacunos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaca	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	3.346.108,00	3.520.503,00	3.680.940,00	3.957.741,00	4.232.762,00	4.232.971,00	4.540.684,00	4.725.235,00
Vaquilla	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.407.522,00	1.426.473,00	1.457.010,00	1.562.508,00	1.567.462,00	1.636.093,00	1.769.775,00	1.734.287,00
Novillo	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.568.988,00	1.641.612,00	1.621.466,00	1.644.984,00	1.605.351,00	1.531.213,00	1.686.979,00	1.524.012,00
Toro	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	301.410,00	317.531,00	358.503,00	432.987,00	509.562,00	569.677,00	695.019,00	767.117,00
Desmamante Macho	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	684.971,00	676.319,00	765.425,00	866.801,00	890.413,00	955.955,00	938.832,00	1.412.827,00
Desmamante Hembra	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	536.281,00	511.671,00	559.251,00	648.793,00	661.809,00	707.448,00	742.432,00	1.207.445,00
Ternero	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.612.687,00	1.834.256,00	1.970.975,00	1.978.945,00	2.273.360,00	2.226.194,00	2.319.501,00	1.371.594,00
Buey	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	68.085,00	62.163,00	62.554,00	61.413,00	61.215,00	53.464,00	54.728,00	50.171,00

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor			
				2014	2015	2016	2017
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>							
3.A.1.a. Vacas lecheras <sup>1</sup>	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	632.208,00	621.312,00	584.408,00	530.217,00
3.A.1.b. Otros vacunos <sup>1</sup>	-	-	-	-	-	-	-
Vaca	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	4.786.742,00	4.719.158,00	4.704.500,00	4.751.967,00
Vaquilla	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.770.821,00	1.869.611,00	1.840.881,00	1.829.244,00
Novillo	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.409.123,00	1.289.886,00	1.150.689,00	1.102.298,00
Toro	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	864.221,00	1.001.823,00	1.100.983,00	1.132.441,00
Desmamante Macho	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.163.849,00	1.134.038,00	1.020.704,00	1.028.517,00
Desmamante Hembra	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	978.663,00	962.972,00	894.596,00	920.365,00
Ternero	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	2.789.240,00	2.550.496,00	2.499.919,00	2.471.073,00
Buey	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	59.003,00	55.644,00	50.630,00	43.822,00
3.A.2. Ovinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	471.892,00	498.357,00	528.419,00	534.289,00
3.A.3.a. Porcinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.229.760,00	1.265.328,00	1.300.064,00	1.418.440,00
3.A.3.b. Porcinos (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	156.623,18	172.884,33	219.718,36	244.362,58
3.A.4.a. Búfalos	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	11.711,00	11.316,00	11.274,00	11.582,00
3.A.4.d. Caprinos <sup>1</sup>	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	143.657,00	147.561,00	152.143,00	144.482,00
3.A.4.e. Equinos <sup>1</sup>	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	276.825,45	275.922,05	275.371,40	275.166,00
3.A.4.f. Mulas y asnos	FAOSTAT	Cabezas de ganado	Cabezas/año	45.700,00	45.673,00	45.782,00	45.677,00
3.B.1.a. Vacas lecheras	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	632.208,00	621.312,00	584.408,00	530.217,00
3.B.1.b. Otros vacunos	-	-	-	-	-	-	-
Vaca	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	4.786.742,00	4.719.158,00	4.704.500,00	4.751.967,00
Vaquilla	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.770.821,00	1.869.611,00	1.840.881,00	1.829.244,00
Novillo	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.409.123,00	1.289.886,00	1.150.689,00	1.102.298,00
Toro	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	864.221,00	1.001.823,00	1.100.983,00	1.132.441,00
Desm. Macho	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.163.849,00	1.134.038,00	1.020.704,00	1.028.517,00
Desm. Hembra	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	978.663,00	962.972,00	894.596,00	920.365,00
Ternero	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	2.789.240,00	2.550.496,00	2.499.919,00	2.471.073,00
Buey	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	59.003,00	55.644,00	50.630,00	43.822,00

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>											
3.B.2. Ovinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	455.500,00	356.980,00	365.180,00	377.961,00	385.521,00	381.452,00	386.026,00	394.564,00
3.B.3.a. Porcinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	2.444.600,00	1.003.880,00	1.148.240,00	1.261.679,00	1.420.327,00	1.446.025,00	1.723.575,00	1.761.800,00
3.B.3.b. Porcinos (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	10.618,11	11.963,10	13.478,45	15.185,76	17.109,33	19.276,55	21.718,30	24.469,34
3.B.4.a. Búfalos	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	5.502,86	5.075,20	6.222,08	6.650,46	6.526,41	6.502,16	6.479,94	6.499,82
3.B.4.d. Caprinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	148.200,00	102.487,00	114.770,00	118.624,00	122.180,00	122.552,00	124.127,00	122.502,00
3.B.4.e. Equinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	334.200,00	319.921,00	327.360,00	338.818,00	370.387,00	349.672,00	354.919,00	350.000,00
3.B.4.f. Mulas y asnos	FAOSTAT	Cabezas de ganado	Cabezas/año	45.000,00	45.000,00	45.000,00	45.700,00	45.700,00	45.700,00	46.000,00	46.000,00
3.B.4.g.i. Aves de corral	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	16.112.500,00	11.233.769,00	11.973.350,00	11.680.655,00	13.252.593,00	14.152.835,00	14.152.835,00	14.997.055,00
3.B.4.g.i.i. Aves de corral (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	501.222,71	567.920,52	643.493,83	729.123,70	990.385,55	1.525.723,17	1.388.529,13	1.573.301,01
3.B.5. Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaca	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	2.732.192,27	2.519.860,69	3.089.291,33	3.301.982,68	3.240.391,09	3.228.351,80	3.217.319,86	3.227.190,26
Vaquilla	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.067.165,05	984.230,60	1.206.644,12	1.289.719,08	1.265.662,07	1.260.959,65	1.256.650,69	1.260.505,96
Novillo	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	942.127,01	868.909,87	1.065.263,55	1.138.604,75	1.117.366,45	1.113.215,01	1.109.410,93	1.112.814,48
Toro	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	439.702,33	405.530,98	497.171,67	531.400,91	521.488,74	519.551,21	517.775,80	519.364,28
Desmamante Macho	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	606.889,38	559.725,13	686.210,16	733.454,32	719.773,26	717.099,03	714.648,55	716.841,02
Desmamante Hembra	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	487.656,95	449.758,82	551.393,99	589.356,33	578.363,12	576.214,28	574.245,24	576.006,96
Ternero	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.390.716,59	1.282.637,43	1.572.484,04	1.680.746,32	1.649.395,51	1.643.267,38	1.637.652,00	1.642.676,14
Buey	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	36.277,57	33.458,27	41.019,07	43.843,15	43.025,35	42.865,49	42.719,01	42.850,07
Aves de corral	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	16.112.500,00	11.233.769,00	11.973.350,00	11.680.655,00	13.252.593,00	14.152.835,00	14.152.835,00	14.997.055,00
Aves de corral (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	501.222,71	567.920,52	643.493,83	729.123,70	990.385,55	1.525.723,17	1.388.529,13	1.573.301,01
3.C. Cultivo del arroz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.C.1. Irrigadas	MAG -DCEA	Superficie de cultivo	Hectáreas/año	11.010,00	11.930,00	18.525,00	18.534,00	19.480,00	20.790,00	22.025,00	21.320,00
3.C.2. Alimentadas a lluvia	MAG -DCEA	Superficie de cultivo	Hectáreas/año	6.283,00	5.853,00	6.007,00	6.019,00	6.196,00	6.543,00	6.998,00	9.873,00
3.D.1. Emisiones directas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.D.1.a. Fertilizantes inorgánicos	DNA	N de fertilizantes sintéticos	kg N/año	2.101,98	2.554,56	3.104,58	3.773,03	4.585,41	5.572,69	6.772,56	8.230,76
3.D.1.b. Fertilizantes orgánicos	MAG/SENACSA	N de estiércol animal utilizado como compost	kg N/año	4.187.343,02	3.002.029,78	3.223.284,96	3.186.699,82	3.611.783,39	3.918.833,62	3.896.258,81	4.131.658,97
3.D.1.c. Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo CPP	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas	kg N/año	358.071.502,12	314.594.339,45	366.244.802,96	400.164.861,66	404.139.344,21	406.997.657,87	410.700.401,97	412.430.588,47
3.D.1.c. Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo SO	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas	kg N/año	22.235.392,64	19.783.269,73	20.413.269,32	21.115.552,93	22.513.979,06	21.642.875,38	21.936.195,68	21.818.449,59

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>											
3.B.2. Ovinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	394.564,00	398.111,00	402.091,00	406.110,00	419.171,00	442.984,00	524.524,00	450.500,00
3.B.3.a. Porcinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.746.004,00	1.763.564,00	1.781.197,00	1.804.352,00	1.364.791,00	1.473.975,00	1.506.833,00	1.067.346,00
3.B.3.b. Porcinos (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	27.568,86	31.060,98	34.995,45	36.248,64	40.840,22	46.013,42	36.831,95	50.412,33
3.B.4.a. Búfalos	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	6.440,67	6.395,84	6.457,45	6.675,76	6.341,18	6.436,84	6.538,83	6.698,20
3.B.4.d. Caprinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	123.250,00	121.775,00	122.992,00	124.222,00	125.464,00	135.502,00	159.469,00	129.440,00
3.B.4.e. Equinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	352.413,00	350.854,00	354.361,00	357.904,00	361.482,00	390.403,00	366.344,00	324.540,00
3.B.4.f. Mulas y asnos	FAOSTAT	Cabezas de ganado	Cabezas/año	46.300,00	46.300,00	46.300,00	47.000,00	47.500,00	49.550,00	49.550,00	49.600,00
3.B.4.g.i. Aves de corral	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	15.047.853,00	15.182.332,00	15.350.315,00	15.503.819,00	16.744.125,00	16.744.126,00	17.857.483,00	16.850.525,00
3.B.4.g.i.i. Aves de corral (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.782.660,53	2.019.879,56	2.153.148,97	1.482.181,47	1.679.415,69	1.902.895,91	2.160.074,09	2.415.121,18
3.B.5. Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaca	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	3.197.821,84	3.175.561,59	3.206.153,93	3.314.545,85	3.148.425,86	3.195.918,44	3.246.560,67	3.325.686,97
Vaquilla	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.249.034,97	1.240.340,36	1.252.289,40	1.294.626,12	1.229.741,43	1.248.291,52	1.268.071,84	1.298.977,72
Novillo	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.102.687,53	1.095.011,65	1.105.560,64	1.142.936,84	1.085.654,58	1.102.031,19	1.119.493,88	1.146.778,57
Toro	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	514.637,91	511.055,48	515.978,82	533.422,75	506.688,42	514.331,58	522.481,64	535.215,74
Desm. Macho	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	710.317,55	705.372,98	712.168,31	736.244,92	699.345,44	709.894,75	721.143,68	738.719,64
Desm. Hembra	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	570.765,12	566.791,99	572.252,28	591.598,68	561.948,65	570.425,39	579.464,30	593.587,20
Ternero	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.627.727,29	1.616.396,57	1.631.968,41	1.687.141,12	1.602.584,18	1.626.758,43	1.652.535,90	1.692.812,07
Buey	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	42.460,12	42.164,55	42.570,75	44.009,96	41.804,25	42.434,85	43.107,26	44.157,89
Aves de corral	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	15.047.853,00	15.182.332,00	15.350.315,00	15.503.819,00	16.744.125,00	16.744.126,00	17.857.483,00	16.850.525,00
Aves de corral (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.782.660,53	2.019.879,56	2.153.148,97	1.482.181,47	1.679.415,69	1.902.895,91	2.160.074,09	2.415.121,18
3.C. Cultivo del arroz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.C.1. Irrigadas	MAG -DCEA	Superficie de cultivo	Hectáreas/año	32.408,00	29.503,00	27.467,00	27.429,00	30.706,00	31.403,00	33.903,00	50.188,00
3.C.2. Alimentadas a lluvia	MAG -DCEA	Superficie de cultivo	Hectáreas/año	6.980,50	5.587,50	4.880,00	4.714,75	4.674,75	6.451,00	5.041,00	6.363,50
3.D.1. Emisiones directas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.D.1.a. Fertilizantes inorgánicos	DNA	N de fertilizantes sintéticos	kg N/año	55.129,73	600.057,80	2.255.368,82	3.376.131,63	5.376.536,06	9.590.341,77	3.066.469,71	2.513.616,72
3.D.1.b. Fertilizantes orgánicos	MAG/SENACSA	N de estiércol animal utilizado como compost	kg N/año	4.176.312,04	4.245.945,07	4.310.430,89	4.236.366,34	4.556.370,28	4.593.758,50	4.908.632,13	4.710.440,06
3.D.1.c. Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo CPP	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas	kg N/año	409.435.504,25	407.261.331,90	410.973.628,76	409.304.684,28	382.338.206,14	386.098.852,78	391.577.956,69	392.552.774,20
3.D.1.c. Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo SO	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas	kg N/año	21.929.909,80	21.885.992,05	22.094.556,09	22.327.452,06	22.641.139,05	24.279.839,20	24.658.113,01	21.662.287,85

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>											
3.B.2. Ovinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	420.000,00	364.514,00	364.514,00	377.824,00	392.649,00	409.195,00	427.710,00	448.489,00
3.B.3.a. Porcinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.069.054,00	1.072.655,00	1.072.655,00	1.095.174,00	1.117.664,00	1.142.044,00	1.168.606,00	1.197.698,00
3.B.3.b. Porcinos (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	81.329,92	52.334,14	86.257,48	92.338,03	96.845,92	115.921,48	124.862,30	146.677,32
3.B.4.a. Búfalos	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	4.376,00	4.054,00	4.244,00	5.441,00	6.047,00	10.716,00	11.524,00	12.477,00
3.B.4.d. Caprinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	129.630,00	129.898,00	129.898,00	131.656,00	133.237,00	135.187,00	137.537,00	140.341,00
3.B.4.e. Equinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	310.420,00	283.804,00	283.804,00	283.119,00	281.621,00	280.245,00	278.987,00	277.847,61
3.B.4.f. Mulas y asnos	FAOSTAT	Cabezas de ganado	Cabezas/año	49.650,00	49.700,00	45.700,00	45.700,00	45.700,00	45.700,00	45.700,00	45.700,00
3.B.4.g.i. Aves de corral	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	16.230.200,00	16.055.854,00	16.055.854,00	16.213.085,00	16.376.208,00	16.545.871,00	16.722.270,00	16.905.599,00
3.B.4.g.i.i. Aves de corral (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	2.736.501,89	2.989.993,77	3.726.048,99	3.868.225,04	4.787.349,90	5.169.435,68	5.052.643,29	5.103.458,05
3.B.5. Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaca	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	3.346.108,00	3.520.503,00	3.680.940,00	3.957.741,00	4.232.762,00	4.232.971,00	4.540.684,00	4.725.235,00
Vaquilla	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.407.522,00	1.426.473,00	1.457.010,00	1.562.508,00	1.567.462,00	1.636.093,00	1.769.775,00	1.734.287,00
Novillo	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.568.988,00	1.641.612,00	1.621.466,00	1.644.984,00	1.605.351,00	1.531.213,00	1.686.979,00	1.524.012,00
Toro	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	301.410,00	317.531,00	358.503,00	432.987,00	509.562,00	569.677,00	695.019,00	767.117,00
Desm. Macho	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	684.971,00	676.319,00	765.425,00	866.801,00	890.413,00	955.955,00	938.832,00	1.412.827,00
Desm. Hembra	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	536.281,00	511.671,00	559.251,00	648.793,00	661.809,00	707.448,00	742.432,00	1.207.445,00
Ternero	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.612.687,00	1.834.256,00	1.970.975,00	1.978.945,00	2.273.360,00	2.226.194,00	2.319.501,00	1.371.594,00
Buey	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	68.085,00	62.163,00	62.554,00	61.413,00	61.215,00	53.464,00	54.728,00	50.171,00
Aves de corral	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	16.230.200,00	16.055.854,00	16.055.854,00	16.213.085,00	16.376.208,00	16.545.871,00	16.722.270,00	16.905.599,00
Aves de corral (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	2.736.501,89	2.989.993,77	3.726.048,99	3.868.225,04	4.787.349,90	5.169.435,68	5.052.643,29	5.103.458,05
3.C. Cultivo del arroz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.C.1. Irrigadas	MAG -DCEA	Superficie de cultivo	Hectáreas/año	42.403,00	34.268,00	50.399,00	67.660,63	86.790,51	88.185,00	106.184,00	128.185,00
3.C.2. Alimentadas a lluvia	MAG -DCEA	Superficie de cultivo	Hectáreas/año	2.568,81	1.634,00	1.742,00	1.688,00	1.699,00	1.725,00	1.701,00	1.690,00
3.D.1. Emisiones directas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.D.1.a. Fertilizantes inorgánicos	DNA	N de fertilizantes sintéticos	kg N/año	10.517.371,21	18.426.613,86	16.121.209,45	16.118.233,27	22.619.528,64	28.940.904,17	42.845.058,53	50.139.352,33
3.D.1.b. Fertilizantes orgánicos	MAG/SENACSA	N de estiércol animal utilizado como compost	kg N/año	4.618.756,81	4.627.956,91	4.756.939,40	4.834.096,73	5.036.054,57	5.142.263,71	5.188.469,39	5.248.047,76
3.D.1.c. Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo CPP	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas	kg N/año	404.834.438,65	420.662.250,18	435.637.635,87	462.277.407,80	482.970.643,66	488.150.585,47	526.129.443,96	539.203.527,35
3.D.1.c. Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo SO	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas	kg N/año	20.634.783,57	18.899.614,26	18.820.739,22	19.032.020,76	19.200.079,05	19.579.448,51	19.821.700,66	20.108.998,96

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor			
				2014	2015	2016	2017
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>							
3.B.2. Ovinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	471.892,00	498.357,00	528.419,00	534.289,00
3.B.3.a. Porcinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.229.760,00	1.265.328,00	1.300.064,00	1.418.440,00
3.B.3.b. Porcinos (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	156.623,18	172.884,33	219.718,36	244.362,58
3.B.4.a. Búfalos	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	11.711,00	11.316,00	11.274,00	11.582,00
3.B.4.d. Caprinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	143.657,00	147.561,00	152.143,00	144.482,00
3.B.4.e. Equinos	MAG -DCEA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	276.825,45	275.922,05	275.371,40	275.166,00
3.B.4.f. Mulas y asnos	FAOSTAT	Cabezas de ganado	Cabezas/año	45.700,00	45.673,00	45.782,00	45.677,00
3.B.4.g.i. Aves de corral	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	17.096.083,00	17.293.940,00	17.499.417,00	17.555.020,00
3.B.4.g.i.i. Aves de corral (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	6.073.381,96	6.581.603,99	6.866.605,31	7.039.979,54
3.B.5. Emisiones indirectas de N <sup>2</sup> O	-	-	-	-	-	-	-
Vaca	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	4.786.742,00	4.719.158,00	4.704.500,00	4.751.967,00
Vaquilla	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.770.821,00	1.869.611,00	1.840.881,00	1.829.244,00
Novillo	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.409.123,00	1.289.886,00	1.150.689,00	1.102.298,00
Toro	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	864.221,00	1.001.823,00	1.100.983,00	1.132.441,00
Desmamante Macho	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	1.163.849,00	1.134.038,00	1.020.704,00	1.028.517,00
Desmamante Hembra	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	978.663,00	962.972,00	894.596,00	920.365,00
Ternero	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	2.789.240,00	2.550.496,00	2.499.919,00	2.471.073,00
Buey	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	59.003,00	55.644,00	50.630,00	43.822,00
Aves de corral	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	17.096.083,00	17.293.940,00	17.499.417,00	17.555.020,00
Aves de corral (carne)	MAG/SENACSA	Cabezas de ganado	Cabezas/año	6.073.381,96	6.581.603,99	6.866.605,31	7.039.979,54
3.C. Cultivo del arroz	-	-	-	-	-	-	-
3.C.1. Irrigadas	MAG -DCEA	Superficie de cultivo	Hectáreas/año	136.185,00	138.185,00	140.000,41	142.000,00
3.C.2. Alimentadas a lluvia	MAG -DCEA	Superficie de cultivo	Hectáreas/año	1.791,00	1.783,00	1.783,00	1.783,00
3.D.1. Emisiones directas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
3.D.1.a. Fertilizantes inorgánicos	DNA	N de fertilizantes sintéticos	kg N/año	53.624.084,32	60.104.520,08	55.096.763,94	70.743.959,12
3.D.1.b. Fertilizantes orgánicos	MAG/SENACSA	N de estiércol animal utilizado como compost	kg N/año	5.465.113,66	5.593.737,83	5.683.029,72	5.722.093,43
3.D.1.c. Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo CPP	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas	kg N/año	556.047.482,00	555.119.243,48	546.380.489,94	544.886.523,67
3.D.1.c. Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo SO	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas	kg N/año	20.363.730,05	20.684.504,89	21.091.169,55	21.049.726,64

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>											
3.D.1.d. Residuos de cosechas	MAG -DCEA	N en residuos de cosechas	kg N/año	97.351.809,57	98.439.269,24	70.709.536,21	102.852.096,23	118.545.856,88	115.122.306,25	128.183.737,62	133.520.242,56
3.D.2. Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.D.2.a. Deposición atmosférica	DNA	N de fertilizantes sintéticos <sup>2</sup>	kg N/año	2.101,98	2.554,56	3.104,58	3.773,03	4.585,41	5.572,69	6.772,56	8.230,76
	MAG/SENACSA	N de estiércol animal utilizado como compost <sup>2</sup>	kg N/año	4.187.343,02	3.002.029,78	3.223.284,96	3.186.699,82	3.611.783,39	3.918.833,62	3.896.258,81	4.131.658,97
	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas <sup>2</sup>	kg N/año	358.071.502,12	314.594.339,45	366.244.802,96	400.164.861,66	404.139.344,21	406.997.657,87	410.700.401,97	412.430.588,47
	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas <sup>2</sup>	kg N/año	22.235.392,64	19.783.269,73	20.413.269,32	21.115.552,93	22.513.979,06	21.642.875,38	21.936.195,68	21.818.449,59
3.D.2.b. Lixiviación y escurrimiento	MAG -DCEA	N en residuos de cosechas	kg N/año	97.351.809,57	98.439.269,24	70.709.536,21	102.852.096,23	118.545.856,88	115.122.306,25	128.183.737,62	133.520.242,56
3.G. Encalado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.G.2. Dolomita	DNA	Dolomita importada	t/año	417,35	521,85	652,52	815,90	1.020,20	1.275,65	1.595,06	1.994,45
3.H. Aplicación de urea	DNA	Urea importada	t/año	23,91	29,74	37,01	46,05	57,30	71,29	88,70	110,37

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>											
3.D.1.d. Residuos de cosechas	MAG -DCEA	N en residuos de cosechas	kg N/año	128.639.928,40	119.174.588,49	144.317.238,75	157.361.782,25	179.271.806,48	201.664.731,67	188.247.101,05	193.411.025,64
3.D.2. Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.D.2.a. Deposición atmosférica	DNA	N de fertilizantes sintéticos <sup>2</sup>	kg N/año	55.129,73	600.057,80	2.255.368,82	3.376.131,63	5.376.536,06	9.590.341,77	3.066.469,71	2.513.616,72
	MAG/SENACSA	N de estiércol animal utilizado como compost <sup>2</sup>	kg N/año	4.176.312,04	4.245.945,07	4.310.430,89	4.236.366,34	4.556.370,28	4.593.758,50	4.908.632,13	4.710.440,06
	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas <sup>2</sup>	kg N/año	409.435.504,25	407.261.331,90	410.973.628,76	409.304.684,28	382.338.206,14	386.098.852,78	391.577.956,69	392.552.774,20
	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas <sup>2</sup>	kg N/año	21.929.909,80	21.885.992,05	22.094.556,09	22.327.452,06	22.641.139,05	24.279.839,20	24.658.113,01	21.662.287,85
3.D.2.b. Lixiviación y escurrimiento	MAG -DCEA	N en residuos de cosechas	kg N/año	128.639.928,40	119.174.588,49	144.317.238,75	157.361.782,25	179.271.806,48	201.664.731,67	188.247.101,05	193.411.025,64
3.G. Encalado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.G.2. Dolomita	DNA	Dolomita importada	t/año	2.493,85	3.118,30	3.899,10	6.672,31	16.778,11	36.101,60	12.768,00	55.076,50
3.H. Aplicación de urea	DNA	Urea importada	t/año	137,33	316,00	1.137,00	2.890,71	5.171,00	8.754,67	8.061,77	6.746,39

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>											
3.D.1.d. Residuos de cosechas	MAG -DCEA	N en residuos de cosechas	kg N/año	222.174.533,72	184.298.842,66	171.999.569,17	215.695.386,87	224.472.471,85	174.254.332,68	246.839.735,86	257.042.454,83
3.D.2. Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.D.2.a. Deposición atmosférica	DNA	N de fertilizantes sintéticos <sup>2</sup>	kg N/año	10.517.371,21	18.426.613,86	16.121.209,45	16.118.233,27	22.619.528,64	28.940.904,17	42.845.058,53	50.139.352,33
	MAG/SENACSA	N de estiércol animal utilizado como compost <sup>2</sup>	kg N/año	4.618.756,81	4.627.956,91	4.756.939,40	4.834.096,73	5.036.054,57	5.142.263,71	5.188.469,39	5.248.047,76
	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas <sup>2</sup>	kg N/año	404.834.438,65	420.662.250,18	435.637.635,87	462.277.407,80	482.970.643,66	488.150.585,47	526.129.443,96	539.203.527,35
	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas <sup>2</sup>	kg N/año	20.634.783,57	18.899.614,26	18.820.739,22	19.032.020,76	19.200.079,05	19.579.448,51	19.821.700,66	20.108.998,96
3.D.2.b. Lixiviación y escurrimiento	MAG -DCEA	N en residuos de cosechas	kg N/año	222.174.533,72	184.298.842,66	171.999.569,17	215.695.386,87	224.472.471,85	174.254.332,68	246.839.735,86	257.042.454,83
3.G. Encalado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.G.2. Dolomita	DNA	Dolomita importada	t/año	52.466,20	67.680,00	124.660,00	130.787,00	141.213,00	106.864,00	123.369,00	195.739,00
3.H. Aplicación de urea	DNA	Urea importada	t/año	9.877,56	15.281,81	14.677,05	16.222,82	20.291,27	23.552,34	37.483,01	40.461,67

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor			
				2014	2015	2016	2017
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>							
3.D.1.d. Residuos de cosechas	MAG -DCEA	N en residuos de cosechas	kg N/año	268.415.766,18	269.353.148,47	277.990.149,16	281.786.447,35
3.D.2. Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
3.D.2.a. Deposición atmosférica	DNA	N de fertilizantes sintéticos <sup>2</sup>	kg N/año	53.624.084,32	60.104.520,08	55.096.763,94	70.743.959,12
	MAG/SENACSA	N de estiércol animal utilizado como compost <sup>2</sup>	kg N/año	5.465.113,66	5.593.737,83	5.683.029,72	5.722.093,43
	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas <sup>2</sup>	kg N/año	556.047.482,00	555.119.243,48	546.380.489,94	544.886.523,67
	MAG/SENACSA/FAOSTAT	N de orina y estiércol depositados en pasturas <sup>2</sup>	kg N/año	20.363.730,05	20.684.504,89	21.091.169,55	21.049.726,64
3.D.2.b. Lixiviación y escurrimiento	MAG -DCEA	N en residuos de cosechas	kg N/año	268.415.766,18	269.353.148,47	277.990.149,16	281.786.447,35
3.G. Encalado	-	-	-	-	-	-	-
3.G.2. Dolomita	DNA	Dolomita importada	t/año	259.339,00	165.670,89	197.219,44	218.652,95
3.H. Aplicación de urea	DNA	Urea importada	t/año	41.185,92	42.919,76	37.393,53	49.409,69





**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>4. UTCUTS</b>											
4.A.1. Tierras forestales que permanecen como tales	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de bosques nativos <sup>3</sup>	hectáreas	22.626.023,50	22.244.129,80	21.862.236,10	21.480.342,40	21.098.448,70	20.716.555,00	18.757.628,46	18.466.288,24
	INFONA	Superficie de plantaciones forestales <sup>4</sup>	hectáreas	10.025,00	10.025,00	10.025,00	10.025,00	10.025,00	10.025,00	10.465,75	11.520,00
	INFONA	Remoción anual de madera	(m <sup>3</sup> año <sup>-1</sup> )	573.944,69	619.245,42	431.817,89	343.518,45	347.158,42	297.799,28	276.457,74	292.054,69
	VMME	Remoción anual de madera combustible (leña y carbón)	(m <sup>3</sup> año <sup>-1</sup> )	8.375.867,64	9.738.360,87	10.138.322,79	8.415.601,87	8.473.830,59	8.224.490,03	7.948.441,60	7.629.662,16
4.A.2. Tierras convertidas en tierras forestales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.A.2.a. Tierras de cultivo convertidas en tierras forestales	INFONA/PAYCO	Superficie de plantaciones forestales <sup>3-5</sup>	hectáreas	37.128,00	37.128,00	37.128,00	37.128,00	46.068,00	56.078,00	64.775,25	69.605,00
4.B.1. Tierras de cultivo que permanecen como tales	MAG-DCEA	Superficie de cultivos leñosos perennes con ganancia de C por biomasa	hectáreas	7.622,75	7.622,75	7.281,72	2.302,47	2.843,36	5.967,52	5.645,66	2.621,67
	MAG-DCEA	Superficie de cultivos leñosos perennes con pérdida de C por biomasa	hectáreas	15.050,50	11.657,97	0,00	223,69	0,00	0,00	0,25	0,00
	MAG-DCEA/CAPECO-FEPASIDIAS	Superficie de cultivos anuales con sistema de siembra directa	hectáreas	1.289.156,24	1.367.877,63	1.500.279,80	1.465.105,12	1.416.528,52	1.391.497,40	1.397.736,57	1.399.316,49
	MAG-DCEA/CAPECO-FEPASIDIAS	Superficie de cultivos anuales con sistema de siembra convencional	hectáreas	445.017,31	366.295,92	233.893,75	269.068,42	317.645,03	386.901,76	476.589,36	597.999,21
4.B.2. Tierras convertidas en tierras de cultivo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.B.2.a. Tierras forestales convertidas en tierras de cultivo	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de tierras forestales convertidas en tierras de cultivo	hectáreas	111.244,30	111.244,30	111.244,30	111.244,30	111.244,30	111.244,30	78.242,38	78.242,38
4.C.1. Pastizales que permanecen como tales	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de pastizales implantados <sup>6</sup>	hectáreas	7.094.279,34	7.495.716,54	7.591.763,06	7.831.856,65	8.042.208,02	8.147.823,98	7.732.423,95	7.817.248,13
	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de pastizales naturales	hectáreas	4.946.284,03	4.916.304,37	4.886.324,70	4.856.345,03	4.826.365,37	4.796.385,70	6.240.510,80	6.227.072,38
4.C.2. Tierras convertidas en pastizales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.C.2.a. Tierras forestales convertidas en pastizales	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de tierras forestales convertidas en pastizales	hectáreas	259.591,72	259.591,72	259.591,72	259.591,72	259.591,72	259.591,72	204.750,15	204.750,15
4.D.2. Tierras convertidas en humedales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.D.2.a. Tierras forestales convertidas en humedales	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de tierras forestales convertidas en humedales	hectáreas	374,90	374,90	374,90	374,90	374,90	374,90	0,00	0,00
4.E.2. Tierras convertidas en asentamientos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.E.2.a. Tierras forestales convertidas en asentamientos	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de tierras forestales convertidas en asentamientos	hectáreas	12.566,98	12.566,98	12.566,98	12.566,98	12.566,98	12.566,98	3.288,53	3.288,53
4.F.2. Tierras convertidas en otras tierras	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.F.2.a. Tierras forestales convertidas en otras tierras	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de tierras forestales convertidas en otras tierras	hectáreas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1.644,59	1.644,59

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor			
				2014	2015	2016	2017
<b>4. UTCUTS</b>							
4.A.1. Tierras forestales que permanecen como tales	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de bosques nativos <sup>3</sup>	hectáreas	17.979.965,23	17.493.642,21	17.303.503,33	17.039.301,17
	INFONA	Superficie de plantaciones forestales <sup>4</sup>	hectáreas	12.574,25	13.015,00	16.417,30	18.908,24
	INFONA	Remoción anual de madera	(m <sup>3</sup> año <sup>-1</sup> )	276.445,79	256.931,59	178.166,16	184.038,04
	VMME	Remoción anual de madera combustible (leña y carbón)	(m <sup>3</sup> año <sup>-1</sup> )	7.736.162,16	8.142.647,64	10.352.866,87	10.729.503,56
4.A.2. Tierras convertidas en tierras forestales	-	-	-	-	-	-	-
4.A.2.a. Tierras de cultivo convertidas en tierras forestales	INFONA/PAYCO	Superficie de plantaciones forestales <sup>3-5</sup>	hectáreas	75.060,75	82.225,00	87.043,70	94.109,76
4.B.1. Tierras de cultivo que permanecen como tales	MAG-DCEA	Superficie de cultivos leñosos perennes con ganancia de C por biomasa	hectáreas	2.741,86	3.333,81	3.321,44	5.562,69
	MAG-DCEA	Superficie de cultivos leñosos perennes con pérdida de C por biomasa	hectáreas	0,00	0,00	0,00	0,00
	MAG-DCEA/CAPECO-FEPASIDIAS	Superficie de cultivos anuales con sistema de siembra directa	hectáreas	1.538.566,97	1.636.143,95	1.706.872,88	1.921.476,61
	MAG-DCEA/CAPECO-FEPASIDIAS	Superficie de cultivos anuales con sistema de siembra convencional	hectáreas	587.978,24	597.742,27	535.504,31	529.948,28
4.B.2. Tierras convertidas en tierras de cultivo	-	-	-	-	-	-	-
4.B.2.a. Tierras forestales convertidas en tierras de cultivo	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de tierras forestales convertidas en tierras de cultivo	hectáreas	138.293,19	138.293,19	63.066,86	63.066,86
4.C.1. Pastizales que permanecen como tales	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de pastizales implantados <sup>6</sup>	hectáreas	8.065.293,70	8.807.598,01	9.892.726,92	10.082.767,67
	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de pastizales naturales	hectáreas	6.208.049,29	6.189.026,20	5.526.271,78	5.512.716,18
4.C.2. Tierras convertidas en pastizales	-	-	-	-	-	-	-
4.C.2.a. Tierras forestales convertidas en pastizales	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de tierras forestales convertidas en pastizales	hectáreas	389.904,25	389.904,25	199.878,38	199.878,38
4.D.2. Tierras convertidas en humedales	-	-	-	-	-	-	-
4.D.2.a. Tierras forestales convertidas en humedales	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de tierras forestales convertidas en humedales	hectáreas	0,00	0,00	57,34	57,34
4.E.2. Tierras convertidas en asentamientos	-	-	-	-	-	-	-
4.E.2.a. Tierras forestales convertidas en asentamientos	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de tierras forestales convertidas en asentamientos	hectáreas	6.043,75	6.043,75	3.272,18	3.272,18
4.F.2. Tierras convertidas en otras tierras	-	-	-	-	-	-	-
4.F.2.a. Tierras forestales convertidas en otras tierras	INFONA/Huang et al.2009	Superficie de tierras forestales convertidas en otras tierras	hectáreas	4181,13	4181,13	4024,76	4024,76

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>5. RESIDUOS</b>											
5.A. - Eliminación de residuos sólidos	DGEEC	Población total país	Millones de habitantes	4,31	4,40	4,50	4,60	4,70	4,79	4,89	4,99
	Lima	Tasa de generación percapita total país	Kg/hab/año	227,03	230,77	234,48	238,72	242,92	247,10	251,27	255,42
	Lima	Recolección de Residuo Sólido Municipal total país	%	30,08%	31,10%	32,12%	33,17%	34,22%	35,27%	35,57%	37,46%
	Lima	SERS: Manejo anaeróbico	%	0,00%	0,00%	1,05%	1,13%	1,19%	1,25%	1,31%	1,37%
	Lima	SERS: Manejo semi-aeróbico	%	8,22%	8,66%	9,10%	9,12%	9,14%	9,15%	10,69%	10,70%
	Lima	SERS: No gestionado profundo	%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Lima	SERS: No gestionado poco profundo	%	20,44%	19,95%	18,42%	17,90%	17,38%	16,87%	16,37%	15,89%
	Lima	SERS: No categorizado	%	71,34%	71,39%	71,43%	71,86%	72,29%	72,72%	71,62%	72,04%
	Lima	Composición de los residuos: Alimentos	%	39,77%	39,16%	38,57%	37,98%	37,40%	36,82%	36,25%	35,69%
	Lima	Composición de los residuos: Jardinería	%	16,40%	17,06%	17,75%	18,46%	19,20%	19,94%	20,71%	21,51%
	Lima	Composición de los residuos: Papel	%	10,33%	10,32%	10,31%	10,31%	10,30%	10,29%	10,29%	10,28%
	Lima	Composición de los residuos: Textil	%	1,26%	1,24%	1,23%	1,21%	1,20%	1,19%	1,17%	1,16%
	Lima	Composición de los residuos: Plásticos, otros inertes	%	32,24%	32,21%	32,14%	32,04%	31,90%	31,76%	31,58%	31,36%
5.C.1. - Incineración de residuos	Lima, Municipalidad de Asunción, C	Residuos clínicos	Gigagramos	0,12	0,32	0,57	0,63	0,66	0,69	0,72	0,59
	Lima, C	Residuos industriales	Gigagramos	S/D							
5.C.2. - Incineración abierta de residuos	DGEEC	Población urbana	Habitantes	2.074.996,75	2.147.305,94	2.220.558,20	2.294.696,78	2.369.668,81	2.445.425,23	2.521.920,60	2.599.113,17
	DGEEC	Población rural	Habitantes	2.233.343,79	2.257.589,01	2.281.215,88	2.304.230,03	2.326.637,09	2.348.442,69	2.369.652,44	2.390.271,99
	DGEEC, Lima	Población urbana que quema sus residuos	Fracción	0,34	0,33	0,33	0,32	0,32	0,31	0,30	0,35
	DGEEC, Lima	Población rural que quema sus residuos	Fracción	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,83	0,75
	Lima	Tasa de generación per cápita urbana	Kg/hab/día	1,07	1,07	1,08	1,09	1,10	1,11	1,12	1,13
	Lima	Tasa de generación per cápita rural	Kg/hab/día	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
	D	Fracción de residuos que se quema sobre el total de residuos tratados	Fracción	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	Lima	Composición de los residuos: Alimentos	%	39,77%	39,16%	38,57%	37,98%	37,40%	36,82%	36,25%	35,69%
	Lima	Composición de los residuos: Jardinería	%	16,40%	17,06%	17,75%	18,46%	19,20%	19,94%	20,71%	21,51%
	Lima	Composición de los residuos: Papel	%	10,33%	10,32%	10,31%	10,31%	10,30%	10,29%	10,29%	10,28%
	Lima	Composición de los residuos: Textil	%	1,26%	1,24%	1,23%	1,21%	1,20%	1,19%	1,17%	1,16%
Lima	Composición de los residuos: Plásticos, otros inertes	%	32,24%	32,21%	32,14%	32,04%	31,90%	31,76%	31,58%	31,36%	

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<b>5. RESIDUOS</b>											
5.A. - Eliminación de residuos sólidos	DGEEC	Población total país	Millones de habitantes	5,09	5,19	5,28	5,39	5,48	5,58	5,68	5,78
	Lima	Tasa de generación percapita total país	Kg/hab/año	259,54	263,64	267,69	271,71	275,69	278,37	280,90	283,35
	Lima	Recolección de Residuo Sólido Municipal total país	%	39,35%	33,20%	42,25%	45,05%	46,95%	51,50%	47,03%	44,35%
	Lima	SERS: Manejo anaeróbico	%	1,43%	1,49%	1,54%	1,60%	1,65%	1,71%	6,44%	11,48%
	Lima	SERS: Manejo semi-aeróbico	%	12,24%	12,25%	13,80%	19,86%	19,55%	19,26%	15,48%	10,99%
	Lima	SERS: No gestionado profundo	%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Lima	SERS: No gestionado poco profundo	%	15,41%	14,93%	12,69%	13,19%	13,66%	12,61%	13,22%	12,00%
	Lima	SERS: No categorizado	%	70,92%	71,33%	71,97%	65,36%	65,14%	66,43%	64,86%	65,54%
	Lima	Composición de los residuos: Alimentos	%	35,14%	34,59%	34,06%	33,53%	33,01%	32,50%	32,00%	31,51%
	Lima	Composición de los residuos: Jardinería	%	22,34%	23,21%	24,10%	25,03%	26,00%	27,00%	28,05%	29,13%
	Lima	Composición de los residuos: Papel	%	10,27%	10,27%	10,26%	10,25%	10,25%	10,24%	10,23%	10,23%
	Lima	Composición de los residuos: Textil	%	1,14%	1,13%	1,12%	1,10%	1,09%	1,08%	1,06%	1,05%
	Lima	Composición de los residuos: Plásticos, otros inertes	%	31,10%	30,80%	30,46%	30,08%	29,65%	29,18%	28,66%	28,09%
	5.C.1. - Incineración de residuos	Lima, Municipalidad de Asunción, C	Residuos clínicos	Gigagramos	0,64	0,66	0,66	0,35	0,76	0,89	1,07
Lima, C		Residuos industriales	Gigagramos	S/D							
5.C.2. - Incineración abierta de residuos	DGEEC	Población urbana	Habitantes	2.676.964,81	2.755.441,13	2.835.331,00	2.916.547,35	2.997.281,32	3.077.617,97	3.157.685,74	3.237.474,97
	DGEEC	Población rural	Habitantes	2.410.306,95	2.429.762,95	2.449.149,00	2.468.454,46	2.487.328,74	2.505.865,73	2.524.186,26	2.542.293,82
	DGEEC, Lima	Población urbana que quema sus residuos	Fracción	0,35	0,36	0,28	0,28	0,36	0,35	0,33	0,33
	DGEEC, Lima	Población rural que quema sus residuos	Fracción	0,75	0,77	0,78	0,78	0,74	0,76	0,78	0,78
	Lima	Tasa de generación per cápita urbana	Kg/hab/día	1,13	1,14	1,15	1,16	1,17	1,18	1,19	1,20
	Lima	Tasa de generación per cápita rural	Kg/hab/día	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
	D	Fracción de residuos que se quema sobre el total de residuos tratados	Fracción	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	Lima	Composición de los residuos: Alimentos	%	35,14%	34,59%	34,06%	33,53%	33,01%	32,50%	32,00%	31,51%
	Lima	Composición de los residuos: Jardinería	%	22,34%	23,21%	24,10%	25,03%	26,00%	27,00%	28,05%	29,13%
	Lima	Composición de los residuos: Papel	%	10,27%	10,27%	10,26%	10,25%	10,25%	10,24%	10,23%	10,23%
	Lima	Composición de los residuos: Textil	%	1,14%	1,13%	1,12%	1,10%	1,09%	1,08%	1,06%	1,05%
	Lima	Composición de los residuos: Plásticos, otros inertes	%	31,10%	30,80%	30,46%	30,08%	29,65%	29,18%	28,66%	28,09%

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>5. RESIDUOS</b>											
5.A. - Eliminación de residuos sólidos	DGEEC	Población total país	Millones de habitantes	5,88	5,97	6,07	6,17	6,27	6,36	6,46	6,56
	Lima	Tasa de generación percapita total país	Kg/hab/año	285,74	288,06	290,34	292,62	294,92	290,15	285,48	280,92
	Lima	Recolección de Residuo Sólido Municipal total país	%	40,77%	38,09%	45,32%	48,05%	51,42%	52,18%	52,93%	54,92%
	Lima	SERS: Manejo anaeróbico	%	13,36%	13,51%	13,47%	13,62%	13,60%	13,74%	13,69%	18,96%
	Lima	SERS: Manejo semi-aeróbico	%	8,66%	5,70%	6,32%	6,95%	7,57%	7,89%	8,28%	8,63%
	Lima	SERS: No gestionado profundo	%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Lima	SERS: No gestionado poco profundo	%	11,71%	11,35%	11,13%	11,99%	10,61%	8,01%	7,29%	8,44%
	Lima	SERS: No categorizado	%	66,27%	69,44%	69,08%	67,44%	68,22%	70,36%	70,74%	63,96%
	Lima	Composición de los residuos: Alimentos	%	31,02%	30,54%	30,07%	29,60%	28,79%	27,99%	27,22%	26,47%
	Lima	Composición de los residuos: Jardinería	%	30,26%	31,43%	32,64%	33,90%	35,58%	37,34%	39,19%	41,14%
	Lima	Composición de los residuos: Papel	%	10,22%	10,21%	10,21%	10,20%	9,90%	9,62%	9,34%	9,07%
	Lima	Composición de los residuos: Textil	%	1,04%	1,02%	1,01%	1,00%	0,96%	0,91%	0,87%	0,83%
	Lima	Composición de los residuos: Plásticos, otros inertes	%	27,47%	26,80%	26,08%	25,30%	24,78%	24,13%	23,37%	22,49%
5.C.1. - Incineración de residuos	Lima, Municipalidad de Asunción, C	Residuos clínicos	Gigagramos	1,62	2,12	2,16	1,85	1,78	1,71	1,64	1,57
	Lima, C	Residuos industriales	Gigagramos	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	S/D	0,09	2,43
5.C.2. - Incineración abierta de residuos	DGEEC	Población urbana	Habitantes	3.320.704,00	3.403.819,05	3.486.807,43	3.569.718,10	3.652.713,41	3.738.905,23	3.825.310,78	3.911.850,02
	DGEEC	Población rural	Habitantes	2.556.618,99	2.570.846,86	2.584.973,52	2.599.039,38	2.613.163,28	2.624.371,26	2.635.730,09	2.647.177,12
	DGEEC, Lima	Población urbana que quema sus residuos	Fracción	0,32	0,30	0,31	0,32	0,28	0,30	0,28	0,25
	DGEEC, Lima	Población rural que quema sus residuos	Fracción	0,81	0,82	0,79	0,76	0,80	0,82	0,86	0,75
	Lima	Tasa de generación per cápita urbana	Kg/hab/día	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,22	1,20	1,18
	Lima	Tasa de generación per cápita rural	Kg/hab/día	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20
	D	Fracción de residuos que se quema sobre el total de residuos tratados	Fracción	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	Lima	Composición de los residuos: Alimentos	%	31,02%	30,54%	30,07%	29,60%	28,79%	27,99%	27,22%	26,47%
	Lima	Composición de los residuos: Jardinería	%	30,26%	31,43%	32,64%	33,90%	35,58%	37,34%	39,19%	41,14%
	Lima	Composición de los residuos: Papel	%	10,22%	10,21%	10,21%	10,20%	9,90%	9,62%	9,34%	9,07%
	Lima	Composición de los residuos: Textil	%	1,04%	1,02%	1,01%	1,00%	0,96%	0,91%	0,87%	0,83%
Lima	Composición de los residuos: Plásticos, otros inertes	%	27,47%	26,80%	26,08%	25,30%	24,78%	24,13%	23,37%	22,49%	

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor			
				2014	2015	2016	2017
<b>5. RESIDUOS</b>							
5.A. - Eliminación de residuos sólidos	DGEEC	Población total país	Millones de habitantes	6,66	6,76	6,85	6,95
	Lima	Tasa de generación percapita total país	Kg/hab/año	276,44	272,04	275,19	272,06
	Lima	Recolección de Residuo Sólido Municipal total país	%	55,40%	57,70%	58,12%	59,09%
	Lima	SERS: Manejo anaeróbico	%	17,37%	20,32%	16,55%	17,09%
	Lima	SERS: Manejo semi-aeróbico	%	8,95%	9,24%	9,55%	9,81%
	Lima	SERS: No gestionado profundo	%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
	Lima	SERS: No gestionado poco profundo	%	9,47%	8,64%	9,14%	8,86%
	Lima	SERS: No categorizado	%	64,21%	61,80%	64,76%	64,24%
	Lima	Composición de los residuos: Alimentos	%	25,74%	25,04%	24,35%	23,68%
	Lima	Composición de los residuos: Jardinería	%	43,17%	45,31%	47,56%	49,91%
	Lima	Composición de los residuos: Papel	%	8,80%	8,55%	8,30%	8,06%
	Lima	Composición de los residuos: Textil	%	0,80%	0,76%	0,73%	0,69%
	Lima	Composición de los residuos: Plásticos, otros inertes	%	21,48%	20,34%	19,07%	17,65%
	5.C.1. - Incineración de residuos	Lima, Municipalidad de Asunción, C	Residuos clínicos	Gigagramos	1,43	1,31	1,28
Lima, C		Residuos industriales	Gigagramos	S/D	S/D	0,06	3,12.E-3
5.C.2. - Incineración abierta de residuos	DGEEC	Población urbana	Habitantes	3.998.523,95	4.085.395,99	4.174.833,86	4.264.472,73
	DGEEC	Población rural	Habitantes	2.658.708,06	2.670.360,00	2.679.701,89	2.689.173,30
	DGEEC, Lima	Población urbana que quema sus residuos	Fracción	0,22	0,20	0,22	0,25
	DGEEC, Lima	Población rural que quema sus residuos	Fracción	0,77	0,71	0,79	0,78
	Lima	Tasa de generación per cápita urbana	Kg/hab/día	1,15	1,13	1,11	1,09
	Lima	Tasa de generación per cápita rural	Kg/hab/día	0,20	0,20	0,20	0,20
	D	Fracción de residuos que se quema sobre el total de residuos tratados	Fracción	0,60	0,60	0,60	0,60
	Lima	Composición de los residuos: Alimentos	%	25,74%	25,04%	24,35%	23,68%
	Lima	Composición de los residuos: Jardinería	%	43,17%	45,31%	47,56%	49,91%
	Lima	Composición de los residuos: Papel	%	8,80%	8,55%	8,30%	8,06%
	Lima	Composición de los residuos: Textil	%	0,80%	0,76%	0,73%	0,69%
	Lima	Composición de los residuos: Plásticos, otros inertes	%	21,48%	20,34%	19,07%	17,65%

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>5. RESIDUOS</b>											
4.D.1. Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	DGEEC	Población total	Habitantes	4.308.340,54	4.404.894,95	4.501.774,08	4.598.926,81	4.696.305,91	4.793.867,91	4.891.573,05	4.989.385,16
	domésticas	Fracción de la población en área urbana	Fracción	0,48	0,49	0,49	0,50	0,50	0,51	0,52	0,52
	DGEEC	Fracción de la población en área rural	Fracción	0,52	0,51	0,51	0,50	0,50	0,49	0,48	0,48
	FAO, FAOSTAT, Método estadístico de interpolación	Consumo percapita de proteína de la dieta	kg/persona/año	25,55	25,55	25,55	26,52	27,50	28,47	28,47	28,47
	D	Fracción de Nitrógeno en la proteína	kg N/kg proteína	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
	D	Fracción de proteína no consumida	Fracción	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	D	Fracción de protección de descarga industrial y comercial	Fracción	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
	D	Nitrogeno removido con lodo	Kilogramos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	D	Componente orgánico degradable	kg BOD percapita/año	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60
	D	Factor de corrección para BOD industrial adicional eliminado en las cloacas		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Alcantarillado con tratamiento (lagunas anaeróbicas poco profundas)	%	0,26	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,29	0,29
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Alcantarillado sin tratamiento (ríos, etc.)	%	12,84	13,09	13,33	13,54	13,74	13,92	14,08	14,23
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Sistemas sépticos (cámara séptica + pozo ciego)	%	52,42	54,11	55,77	57,37	58,93	60,44	61,90	63,30
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Letrina (clima húmedo, tipo familiar)	%	34,48	32,53	30,64	28,81	27,05	25,35	23,73	22,18
Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Rural: Alcantarillado sin tratamiento (ríos, etc.)	%	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Rural: Sistemas sépticos (cámara séptica + pozo ciego)	%	15,39	16,55	17,77	19,07	20,43	21,87	23,38	24,96	
Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Rural: Letrina (clima húmedo, tipo familiar)	%	84,60	83,45	82,22	80,92	79,56	78,12	76,61	75,04	

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor								
				1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
<b>5. RESIDUOS</b>												
5.D.1. Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	DGEEC	Población total	Habitantes	5.087.271,76	5.185.204,08	5.284.480,00	5.385.001,81	5.484.610,06	5.583.483,70	5.681.872,00	5.779.768,79	
	domésticas	Fracción de la población en área urbana	Fracción	0,53	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55	0,56	0,56	
	DGEEC	Fracción de la población en área rural	Fracción	0,47	0,47	0,46	0,46	0,45	0,45	0,44	0,44	
	FAO, FAOSTAT, Método estadístico de interpolación	Consumo percapita de proteína de la dieta	kg/persona/año	28,35	28,22	27,78	28,21	27,70	26,28	25,55	25,19	
	D	Fracción de Nitrógeno en la proteína	kg N/kg proteína	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	
	D	Fracción de proteína no consumida	Fracción	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	
	D	Fracción de protección de descarga industrial y comercial	Fracción	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	
	D	Nitrogeno removido con lodo	Kilogramos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	D	Componente orgánico degradable	kg BOD percapita/año	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	
	D	Factor de corrección para BOD industrial adicional eliminado en las cloacas		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
		Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Alcantarillado con tratamiento (lagunas anaeróbicas poco profundas)	%	0,29	0,29	0,34	0,34	0,32	0,35	0,28	0,31
		Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Alcantarillado sin tratamiento (ríos, etc.)	%	14,23	14,36	16,47	16,47	15,86	17,33	13,90	15,30
		Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Sistemas sépticos (cámara séptica + pozo ciego)	%	63,30	66,04	64,07	64,07	62,65	63,06	67,93	68,55
		Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Letrina (clima húmedo, tipo familiar)	%	22,18	19,30	19,12	19,12	21,16	19,25	17,89	15,84
		Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Rural: Alcantarillado sin tratamiento (ríos, etc.)	%	0,00	0,02	0,20	0,20	0,36	0,21	0,14	0,11
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Rural: Sistemas sépticos (cámara séptica + pozo ciego)	%	24,96	22,28	24,30	24,30	25,55	31,25	29,77	35,46	
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Rural: Letrina (clima húmedo, tipo familiar)	%	75,04	77,70	75,50	75,50	74,08	68,54	70,09	64,42	

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor							
				2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>5. RESIDUOS</b>											
5.D.1. Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	DGEEC	Población total	Habitantes	5.877.322,99	5.974.665,91	6.071.780,95	6.168.757,48	6.265.876,70	6.363.276,49	6.461.040,86	6.559.027,14
	DGEEC	Fracción de la población en área urbana	Fracción	0,57	0,57	0,57	0,58	0,58	0,59	0,59	0,60
	DGEEC	Fracción de la población en área rural	Fracción	0,43	0,43	0,43	0,42	0,42	0,41	0,41	0,40
	FAO, FAOSTAT, Método estadístico de interpolación	Consumo percapita de proteína de la dieta	kg/persona/año	24,56	23,83	23,62	24,24	24,71	25,19	25,55	25,66
	D	Fracción de Nitrógeno en la proteína	kg N/kg proteína	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
	D	Fracción de proteína no consumida	Fracción	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	D	Fracción de protección de descarga industrial y comercial	Fracción	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
	D	Nitrogeno removido con lodo	Kilogramos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	D	Componente orgánico degradable	kg BOD percapita/año	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60	14,60
	D	Factor de corrección para BOD industrial adicional eliminado en las cloacas		1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Alcantarillado con tratamiento (lagunas anaeróbicas poco profundas)	%	0,32	0,34	0,32	0,34	0,28	0,32	0,34	0,32
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Alcantarillado sin tratamiento (ríos, etc.)	%	15,44	16,85	15,63	16,57	13,48	15,69	16,56	15,64
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Sistemas sépticos (cámara séptica + pozo ciego)	%	68,48	69,67	73,10	71,14	75,93	75,65	76,12	77,55
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Letrina (clima húmedo, tipo familiar)	%	15,76	13,14	10,95	11,95	10,32	8,34	6,98	6,49
Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Rural: Alcantarillado sin tratamiento (ríos, etc.)	%	0,23	0,31	0,49	0,87	0,40	0,06	0,05	2,57	
Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Rural: Sistemas sépticos (cámara séptica + pozo ciego)	%	36,43	42,06	42,53	40,42	40,87	48,49	45,14	52,60	
Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Rural: Letrina (clima húmedo, tipo familiar)	%	63,35	57,63	56,99	58,71	58,72	51,45	54,81	44,84	

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor			
				2014	2015	2016	2017
<b>5. RESIDUOS</b>							
5.D.1. Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	DGEEC	Población total	Habitantes	6.657.232,00	6.755.755,99	6.854.535,75	6.953.646,03
	DGEEC	Fracción de la población en área urbana	Fracción	0,60	0,60	0,61	0,61
	DGEEC	Fracción de la población en área rural	Fracción	0,40	0,40	0,39	0,39
	FAO, FAOSTAT, Método estadístico de interpolación	Consumo percapita de proteína de la dieta	kg/persona/año	25,55	25,55	25,55	25,55
	D	Fracción de Nitrógeno en la proteína	kg N/kg proteína	0,16	0,16	0,16	0,16
	D	Fracción de proteína no consumida	Fracción	1,10	1,10	1,10	1,10
	D	Fracción de protección de descarga industrial y comercial	Fracción	1,25	1,25	1,25	1,25
	D	Nitrogeno removido con lodo	Kilogramos	0,00	0,00	0,00	0,00
	D	Componente orgánico degradable	kg BOD percapita/año	14,60	14,60	14,60	14,60
	D	Factor de corrección para BOD industrial adicional eliminado en las cloacas		1,00	1,00	1,00	1,00
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Alcantarillado con tratamiento (lagunas anaeróbicas poco profundas)	%	0,33	0,37	0,31	0,30
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Alcantarillado sin tratamiento (ríos, etc.)	%	16,10	17,96	15,31	14,88
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Sistemas sépticos (cámara séptica + pozo ciego)	%	77,28	76,11	78,04	79,06
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Urbano: Letrina (clima húmedo, tipo familiar)	%	6,30	5,57	6,33	5,76
	Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Rural: Alcantarillado sin tratamiento (ríos, etc.)	%	1,27	4,42	0,48	0,68
Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Rural: Sistemas sépticos (cámara séptica + pozo ciego)	%	57,93	54,98	55,78	64,37	
Equipo técnico basado en datos de DGEEC y Método estadístico de media geométrica	Rural: Letrina (clima húmedo, tipo familiar)	%	40,80	40,61	43,75	34,94	







**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor			
				2014	2015	2016	2017
<b>5. RESIDUOS</b>							
5.D.2. Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	BEN	Producción de etanol	Tonela- das	168.155,18	199.200,17	233.557,08	241.768,26
	FAOSTAT	Producción de leche	Tonela- das	525.000,00	515.000,00	510.000,00	508.000,00
	FAOSTAT	Producción de carne	Tonela- das	686.979,00	673.832,00	698.657,00	719.243,00
	FAOSTAT, Método estadístico de media geométrica con la proporción de crecimiento del PIB	Producción de cerveza	Tonela- das	154.824,88	159.804,96	164.945,23	170.250,84
	FAO, IICA, Método estadístico de media geométrica con la proporción de crecimiento del PIB	Producción de aceite	Tonela- das	651.577,27	760.110,07	819.771,88	846.140,57
	United States Department of Agriculture	Producción de azúcar	Tonela- das	120.000,00	120.000,00	135.000,00	140.000,00
	Equipo técnico	Etanol: Anaeróbico	%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
	Equipo técnico	Etanol: Río	%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
	Equipo técnico	Cerveza: Anaeróbico	%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Equipo técnico	Cerveza: Aeróbico	%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
	Equipo técnico	Cerveza: Río	%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
	Equipo técnico	Leche: Anaeróbico	%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Equipo técnico	Leche: Aeróbico	%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
	Equipo técnico	Leche: Río	%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
	Equipo técnico	Carne: Anaeróbico	%	50,00%	50,00%	50,00%	50,00%
	Equipo técnico	Carne: Aeróbico	%	40,00%	40,00%	40,00%	40,00%
	Equipo técnico	Carne: Río	%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
	Equipo técnico	Azucar: Anaeróbico	%	90,00%	90,00%	90,00%	90,00%
	Equipo técnico	Azucar: Río	%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
	Equipo técnico	Aceite: Anaeróbico	%	70,00%	70,00%	70,00%	70,00%
	Equipo técnico	Aceite: Aeróbico	%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
	Equipo técnico	Aceite: Río	%	10,00%	10,00%	10,00%	10,00%
	D	Aguas residuales generadas: Carne	m <sup>3</sup> /t	13,00	13,00	13,00	13,00
	D	Aguas residuales generadas: Leche	m <sup>3</sup> /t	7,00	7,00	7,00	7,00
	D	Aguas residuales generadas: Etanol	m <sup>3</sup> /t	24,00	24,00	24,00	24,00
	D	Aguas residuales generadas: Cerveza	m <sup>3</sup> /t	6,30	6,30	6,30	6,30
	D	Aguas residuales generadas: Aceite	m <sup>3</sup> /t	3,10	3,10	3,10	3,10
	D	Aguas residuales generadas: Azucar	m <sup>3</sup> /t	11,00	11,00	11,00	11,00
	D	COD: Carne	kg/m <sup>2</sup>	4,10	4,10	4,10	4,10
	D	COD: Leche	kg/m <sup>2</sup>	2,70	2,70	2,70	2,70
	D	COD: Etanol	kg/m <sup>2</sup>	11,00	11,00	11,00	11,00
	D	COD: Cerveza	kg/m <sup>2</sup>	2,90	2,90	2,90	2,90
	D	COD: Aceite	kg/m <sup>2</sup>	0,85	0,85	0,85	0,85
D	COD: Azucar	kg/m <sup>2</sup>	3,20	3,20	3,20	3,20	
D	Separacion de lodos	kg COD/ año	0,00	0,00	0,00	0,00	
D	Recuperación de CH <sub>4</sub>	kg CH <sub>4</sub> / año	0,00	0,00	0,00	0,00	

**Referencias:**
**C** = Información confidencial;

**D** = Por defecto;

**Celdas en amarillo** = datos estimados por métodos estadísticos

**S/D** = sin datos

<sup>1</sup> Por Dictamen de expertos el 1% del ganado corresponde a la cría en compartimientos y el 99% a la cría en pasturas.

<sup>2</sup> También calculados para 3.D.2.b.

<sup>3</sup> Corresponde a superficies de cuatro estratos, Bosque seco chaqueño, Bosque subhúmedo Inundable del Río Paraguay, Bosque subhúmedo del cerrado, Bosque húmedo de la región Oriental, y Bosque palmar a partir del 2001.

<sup>4</sup> Como se contaron con datos de superficie con plantaciones forestales a partir del periodo 1975-1985 (los mismos fueron anualizados), las plantaciones forestales fueron consideradas tanto en la categoría de tierras convertidas en tierras forestales, y luego de 20 años, estas tierras fueron consideradas en la categoría de tierras forestales que permanecen como tales. Es así que la superficie de plantaciones forestales de 1975, se transfirió a la categoría de tierras forestales que permanecen como tales en 1996, y así sucesivamente.

<sup>5</sup> Se cuenta con datos de plantaciones forestales de PAYCO (con un valor de IMA mayor al promedio) a partir del año 2012.

<sup>6</sup> Inferencia teniendo en cuenta los valores de superficie de cultivos de MAG-DCEA.

Capítulo 2: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

### 3. Factores de Emisión utilizados en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Paraguay, serie 1990-2017

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor				
				CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	SF <sub>6</sub>
<b>1. ENERGÍA</b>								
1.A.1.a.i. Generación de electricidad	D	FE de Diesel Oil	Kg/TJ	74.100,00	3,00	0,60		
1.A.1.b. Refinación del petróleo	D	FE de GLP	Kg/TJ	63.100,00	1,00	0,10		
	D	FE de Gasolina/Nafta	Kg/TJ	73.300,00	3,00	0,60		
	D	FE de Otro querosen	Kg/TJ	71.900,00	3,00	0,60		
	D	FE de Diesel Oil	Kg/TJ	74.100,00	3,00	0,60		
	D	FE de Fuel Oil	Kg/TJ	77.400,00	3,00	0,60		
1.A.2. Industrias manufactureras y de la construcción	D	FE de Fuel Oil	Kg/TJ	77.400,00	3,00	0,60		
	D	FE de Carbón mineral/ Antracita	Kg/TJ	98.300,00	10,00	1,50		
	D	FE de GLP	Kg/TJ	63.100,00	1,00	0,10		
	D	FE de Gasolina/Nafta	Kg/TJ	73.300,00	3,00	0,60		
	D	FE de Otro querosen	Kg/TJ	71.900,00	3,00	0,60		
	D	FE de Coque de petróleo	Kg/TJ	97.500,00	3,00	0,60		
	D	FE de Carbón vegetal	Kg/TJ	112.000,00	200,00	4,00		
	D	FE de Etanol/Otros bioco- mustibles líquidos	Kg/TJ	79.600,00	3,00	0,60		
	D	FE de Diesel Oil	Kg/TJ	74.100,00	3,00	0,60		
	D	FE de Leña/madera/dese- chos de madera	Kg/TJ	112.000,00	30,00	4,00		
D	FE de Otra biomasa	Kg/TJ	100.000,00	30,00	4,00			
1.A.3.a.i. Aviación internacional (tanque internacional)	D	FE de Jet querosen	Kg/TJ	71.500,00	0,50	2,00		
1.A.3.a.ii. Aviación de cabotaje	D	FE de Aeronafta	Kg/TJ	70.000,00	0,50	2,00		
	D	FE de Jet querosen	Kg/TJ	71.500,00	0,50	2,00		
1.A.3.b. Transporte terrestre	D	FE de Diesel Oil	Kg/TJ	74.100,00	3,90	3,90		
	D	FE de GLP	Kg/TJ	63.100,00	62,00	0,20		
	D	FE de Etanol/Otros bioco- mustibles líquidos	Kg/TJ	79.600,00	18,00	41,00		
	D	FE de Gasolina	Kg/TJ	69.300,00	33,00	3,20		
1.A.3.c. Ferrocarriles	D	FE de Leña/madera/dese- chos de madera	Kg/TJ	112.000,00	300,00	4,00		
1.A.4.a. Comercial	D	FE de Leña/madera/dese- chos de madera	Kg/TJ	112.000,00	300,00	4,00		
	D	FE de Carbón vegetal	Kg/TJ	112.000,00	200,00	1,00		
	D	FE de GLP	Kg/TJ	63.100,00	5,00	0,10		
	D	FE de Fuel Oil	Kg/TJ	77.400,00	10,00	0,60		
	D	FE de Etanol/Otros bioco- mustibles líquidos	Kg/TJ	79.600,00	10,00	0,60		
1.A.4.b. Residencial	D	FE de Leña en sector resi- dencial/comercial	Kg/TJ	112.000,00	300,00	4,00		
	D	FE de Carbón vegetal	Kg/TJ	112.000,00	200,00	1,00		
	D	FE de GLP	Kg/TJ	63.100,00	5,00	0,10		
	D	FE de Fuel Oil	Kg/TJ	77.400,00	10,00	0,60		
	D	FE de Otros querosen	Kg/TJ	71.900,00	10,00	0,60		
	D	FE de Etanol/Otros bioco- mustibles líquidos	Kg/TJ	79.600,00	10,00	0,60		
1.B.2.a.iii.4. Refinación	D	FE de insumo en refinarias: Petróleo crudo	Gg CH <sub>4</sub> /1000 m <sup>3</sup>		2,18,E-5			

Capítulo 2: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor												
				CO <sub>2</sub>								CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	SF <sub>6</sub>	
<b>2. IPPU</b>																
2.A.1. Producción de cemento	PS	Parámetros para FE de clínker	Año	Contenido de CaO en clínker	Proporción CaO en CaCO <sub>3</sub>	Requerimiento CaCO <sub>3</sub> por tonelada de clínker		Factor de Emisión de CO <sub>2</sub> de carbonato de calcio, Calcita o Aragonita (FE <sub>clc</sub> )	Factor de emisión para el clínker local		Factor corrector de emisiones para el polvo de horno de cemento (CF <sub>ckd</sub> )					
				ton CaO/ton clínker	ton CaO/ton CaCO <sub>3</sub>	ton CaCO <sub>3</sub> /ton clínker	ton CO <sub>2</sub> /ton CaCO <sub>3</sub>	ton CO <sub>2</sub> /ton clínker	Adimensional							
				C, Método estadístico proporcional media geométrica	Equipo técnico (calculado según estequiometría)	Equipo técnico (calculado según contenido de CaO en clínker/Proporción CaO en CaCO <sub>3</sub> )		D	Equipo técnico (calculado según Requerimiento CaCO <sub>3</sub> por tonelada de clínker * Factor de Emisión de CO <sub>2</sub> de carbonato de calcio, Calcita o Aragonita )		D Con pérdida	D Sin pérdida				
				1990	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				1991	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				1992	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				1993	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				1994	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				1995	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				1996	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				1997	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				1998	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				1999	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2000	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2001	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2002	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2003	0,62	0,00	0,56	1,11	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2004	0,63	0,00	0,56	1,12	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2005	0,63	0,00	0,56	1,12	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2006	0,63	0,00	0,56	1,12	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2007	0,63	0,00	0,56	1,12	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2008	0,63	0,00	0,56	1,12	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2009	0,63	0,00	0,56	1,12	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2010	0,63	0,00	0,56	1,13	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2011	0,63	0,00	0,56	1,12	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2012	0,63	0,00	0,56	1,12	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2013	0,63	0,00	0,56	1,12	0,00	0,44	0,49	0,00	1,02	0,00		
				2014	0,63	0,66	0,56	1,13	1,17	0,44	0,50	0,51	1,02	1,00		
2015	0,64	0,66	0,56	1,14	1,17	0,44	0,50	0,52	1,02	1,00						
2016	0,63	0,67	0,56	1,12	1,19	0,44	0,49	0,52	1,02	1,00						
2017	0,63	0,67	0,56	1,13	1,19	0,44	0,50	0,52	1,02	1,00						

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor				
				CO2	CH4	N2O	HFC	SF6
<b>2. IPPU</b>								
2.A.2. Producción de cal	D	FE para cal con fuerte proporción de calcio	ton CO <sub>2</sub> /ton cal	0,75				
2.A.3. Producción de vidrio	D	FE para recipiente flint	kg CO <sub>2</sub> /kg vidrio	0,21				
2.A.4.a. Cerámicas	D	FE para calcita o aragonita (CaCO <sub>3</sub> )	ton CO <sub>2</sub> /ton carbonato	0,44				
2.A.4.b. Otros usos de la ceniza de sosa	D	FE para carbonato de sodio o ceniza de sosa	ton CO <sub>2</sub> /ton carbonato	0,41				
2.B.5. Producción de carburo	D	FE para producción de carburo de silicio	ton GEI/ton carburo producido	2,62	1,16,E-2			
2.C.1. Producción de hierro y acero	D	FE para horno básico de oxígeno (BOF)	ton CO <sub>2</sub> /ton acero producido	1,46				
	D	FE para producción de hierro o arrabio no convertido en acero	ton CO <sub>2</sub> /ton arrabio producido	1,35				
2.C.5. Producción de plomo	D	FE para producción de plomo por tratamiento de materias primas secundarias	ton CO <sub>2</sub> /ton producto	0,20				
2.D.1. Uso de lubricantes	D	Contenido de carbono de grasas y aceites	ton C/TJ	20,00				
	D	Factor ODU	Adimensional	0,20				
2.D.2. Uso de la cera de parafina	D	Contenido de carbono de ceras	ton C/TJ	20,00				
	D	Factor ODU	Adimensional	0,20				
2.F.1.a. Refrigeración y aire acondicionado estacionado (HFC 23, HFC 32, HFC 125, HFC 134a, HFC 143a, HFC 152a)	D	Tasa de crecimiento en ventas de equipos nuevos	Porcentaje (%)				14,50	
	D	Vida útil promedio de los equipos	Años				15,00	
	D	FE de la base instalada	Porcentaje (%)				15,00	
	D	Gas destruido al fin de la vida útil	Porcentaje (%)				0,00	
2.F.1.b. Aire acondicionado móvil (HFC 134a)	D	Tasa de crecimiento en ventas de equipos nuevos	Porcentaje (%)				14,50	
	D	Vida útil promedio de los equipos	Años				13,00	
	D	FE de la base instalada	Porcentaje (%)				15,00	
	D	Gas destruido al fin de la vida útil	Porcentaje (%)				0,00	
2.F.3. Protección contra incendios (HFC 236fa)	D	Tasa de crecimiento en ventas de equipos nuevos	Porcentaje (%)				14,50	
	D	Vida útil promedio de los equipos	Años				15,00	
	D	FE de la base instalada	Porcentaje (%)				4,00	
	D	Gas destruido al fin de la vida útil	Porcentaje (%)				0,00	

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor					
				CO2	CH4	N2O	HFC	SF6	
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>									
3.A.1.a. Vacas lecheras	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Pastura	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		127,54			
	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Compartimiento	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		118,20			
3.A.1.b. Otros vacunos		-	-	-	-	-			
Vaca	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Pastura	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		60,57			
	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Compartimiento	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		53,10			
Vaquilla	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Pastura	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		55,83			
	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Compartimiento	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		49,48			
Novillo	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Pastura	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		68,05			
	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Compartimiento	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		60,20			
Toro	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Pastura	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		60,00			
	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Compartimiento	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		51,28			
Desm. Macho	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Pastura	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		30,93			
	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Compartimiento	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		27,45			
Desm. Hembra	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Pastura	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		29,38			
	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Compartimiento	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		26,20			
Ternero	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Pastura	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		20,48			
Buey	D, CS	FE de las cabezas de ganado	Compartimiento	Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		18,17			
3.A.2. Ovinos	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		5,00			
3.A.3.a. Porcinos	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
3.A.3.b. Porcinos (carne)	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
3.A.4.a. Búfalos	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		55,00			
3.A.4.d. Caprinos	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		5,00			
3.A.4.e. Equinos	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		18,00			
3.A.4.f. Mulas y asnos	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		10,00			

Capítulo 2: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato		Unidad	Valor				
					CO2	CH4	N2O	HFC	SF6
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>									
3.B.1.a. Vacas lecheras	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
	D	Tasa de excreción de N		kg N (1000 kg animal) <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup>			0,48		
	Dictamen de expertos	Masa animal típica por categoría de ganado		kg			485,00		
	Dictamen de expertos	Fracción de la excreción total anual de N	Almacenamiento de sólidos				0,00		
	D	FE de las cabezas de ganado	Almacenamiento de sólidos	kg N <sub>2</sub> O-N (kg N en MMS) <sup>-1</sup>			0,01		
3.B.1.b. Otros vacunos	Dictamen de expertos	Fracción de la excreción total anual de N	Almacenamiento de sólidos				0,001		
	D	FE de las cabezas de ganado	Almacenamiento de sólidos	kg N <sub>2</sub> O-N (kg N en MMS) <sup>-1</sup>			0,01		
Vaca	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
	D	Tasa de excreción de N		kg N (1000 kg animal) <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup>			0,36		
	SENACSA	Masa animal típica por categoría de ganado		kg			360,13		
Vaquilla	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
	D	Tasa de excreción de N		kg N (1000 kg animal) <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup>			0,36		
	Dictamen de expertos	Masa animal típica por categoría de ganado		kg			290,00		
Novillo	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
	SENACSA	Tasa de excreción de N		kg N (1000 kg animal) <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup>			0,36		
	Dictamen de expertos	Masa animal típica por categoría de ganado		kg			384,57		
Toro	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
	D	Tasa de excreción de N		kg N (1000 kg animal) <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup>			0,36		
	SENACSA	Masa animal típica por categoría de ganado		kg			442,54		
Desmamante Macho	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
	D	Tasa de excreción de N		kg N (1000 kg animal) <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup>			0,36		
	Dictamen de expertos	Masa animal típica por categoría de ganado		kg			130,00		
Desmamante Hembra	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
	D	Tasa de excreción de N		kg N (1000 kg animal) <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup>			0,36		
	Dictamen de expertos	Masa animal típica por categoría de ganado		kg			115,00		
Ternero	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
	D	Tasa de excreción de N		kg N (1000 kg animal) <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup>			0,36		
	Dictamen de expertos	Masa animal típica por categoría de ganado		kg			75,00		
Buey	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
	D	Tasa de excreción de N		kg N (1000 kg animal) <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup>			0,36		
	Dictamen de expertos	Masa animal típica por categoría de ganado		kg			550,00		

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato		Unidad	Valor				
					CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	SF <sub>6</sub>
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>									
3.B.2. Ovinos	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		0,15			
3.B.3.a. Porcinos	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
3.B.3.b. Porcinos (carne)	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
3.B.4.a. Búfalos	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,00			
3.B.4.d. Caprinos	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		0,17			
3.B.4.e. Equinos	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		1,64			
3.B.4.f. Mulas y asnos	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		0,90			
3.B.4.g.i. Aves de corral	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		0,02			
	D	Tasa de excreción de N		kg N (1000 kg animal) <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup>			0,82		
	D	Masa animal típica por categoría de ganado		kg			1,80		
	Dictamen de expertos	Fracción de la excreción total anual de N	Almacenamiento de sólidos				1,00		
	D	FE de las cabezas de ganado	Almacenamiento de sólidos	kg N <sub>2</sub> O-N (kg N en MMS) <sup>-1</sup>			0,00		
3.B.4.g.i.i. Aves de corral (carne)	D	FE de las cabezas de ganado		Kg CH <sub>4</sub> cabeza <sup>-1</sup> año <sup>-1</sup>		0,02			
	D	Tasa de excreción de N		kg N (1000 kg animal) <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup>			1,10		
	D	Masa animal típica por categoría de ganado		kg			0,90		
	Dictamen de expertos	Fracción de la excreción total anual de N	Almacenamiento de sólidos				1,00		
	D	FE de las cabezas de ganado	Almacenamiento de sólidos	kg N <sub>2</sub> O-N (kg N en MMS) <sup>-1</sup>			0,00		
3.B.5. Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O	D	FE para emisiones de N <sub>2</sub> O resultantes de la deposición atmosférica de N		[kg N <sub>2</sub> O-N (kg NH <sub>3</sub> -N + NOx-N volatilizado) <sup>-1</sup> ]			0,01		
Vacas lecheras	D	Fracción de N del estiércol gestionado que se volatiliza	Almacenamiento de sólidos				0,30		
Vaca	D	Fracción de N del estiércol gestionado que se volatiliza	Almacenamiento de sólidos				0,45		
Vaquilla	D	Fracción de N del estiércol gestionado que se volatiliza	Almacenamiento de sólidos				0,45		
Novillo	D	Fracción de N del estiércol gestionado que se volatiliza	Almacenamiento de sólidos				0,45		

Capítulo 2: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor				
				CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	SF <sub>6</sub>
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>								
Toro	D	Fracción de N del estiércol gestionado que se volatiliza	Almacenamiento de sólidos			0,45		
Desmamante Macho	D	Fracción de N del estiércol gestionado que se volatiliza	Almacenamiento de sólidos			0,45		
Desmamante Hembra	D	Fracción de N del estiércol gestionado que se volatiliza	Almacenamiento de sólidos			0,45		
Ternero	D	Fracción de N del estiércol gestionado que se volatiliza	Almacenamiento de sólidos			0,45		
Buey	D	Fracción de N del estiércol gestionado que se volatiliza	Almacenamiento de sólidos			0,45		
Aves de corral	D	Fracción de N del estiércol gestionado que se volatiliza	Estiércol sin hojarasca			0,55		
Aves de corral (carne)	D	Fracción de N del estiércol gestionado que se volatiliza	Estiércol sin hojarasca			0,55		
3.C. Cultivo del arroz	-	-	-			-		
3.C.1. Irrigadas	FAO	Periodo de cultivo	Días			140,00		
	D	Factor de emisión básico para cultivos con inundación permanente, sin abonos orgánicos	(kg CH <sub>4</sub> ha <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )			1,30		
	D	Factor de ajuste para regímenes hídricos durante el periodo de cultivo Factor de ajuste para regímenes hídricos durante el periodo de cultivo				0,78		
	D	Factor de ajuste para regímenes hídricos previos al periodo de cultivo Factor de ajuste para regímenes hídricos previos al periodo de cultivo				1,22		

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor				
				CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	SF <sub>6</sub>
<b>3. AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>								
3.C.2. Alimentadas a lluvia	FAO	Periodo de cultivo	Días		120,00			
	D	Factor de emisión básico para cultivos con inundación permanente, sin abonos orgánicos	(kg CH <sub>4</sub> ha <sup>-1</sup> día <sup>-1</sup> )		1,30			
	D	Factor de ajuste para regímenes hídricos durante el periodo de cultivo Factor de ajuste para regímenes hídricos durante el periodo de cultivo			0,27			
	D	Factor de ajuste para regímenes hídricos previos al periodo de cultivo Factor de ajuste para regímenes hídricos previos al periodo de cultivo			1,22			
3.D.1. Emisiones directas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-		
3.D.1.a. Fertilizantes inorgánicos	D	Factor de emisión para emisiones de N <sub>2</sub> O de aportes de N	kg N <sub>2</sub> O-N (kg N)-1			0,01		
3.D.1.b. Fertilizantes orgánicos	D	Factor de emisión para emisiones de N <sub>2</sub> O de aportes de N	kg N <sub>2</sub> O-N (kg N)-1			0,01		
3.D.1.c. Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo CPP	D	Factor de emisión para emisiones de N <sub>2</sub> O de aportes de N	kg N <sub>2</sub> O-N (kg N)-1			0,02		
3.D.1.c. Orina y estiércol depositado por animales de pastoreo SO	D	Factor de emisión para emisiones de N <sub>2</sub> O de aportes de N	kg N <sub>2</sub> O-N (kg N)-1			0,01		
3.D.1.d. Residuos de cosechas	D	Factor de emisión para emisiones de N <sub>2</sub> O de aportes de N	kg N <sub>2</sub> O-N (kg N)-1			0,01		
3.D.2. Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-		
3.D.2.a. Deposición atmosférica	D	Fracción de N de fertilizantes sintéticos que se volatiliza	(kg NH <sub>3</sub> -N + NOX-N) (kg de N aplicado)-1			0,10		
	D	Fracción de N orgánico y de N de orina y estiércol depositada por animales de pastoreo que se volatiliza	(kg NH <sub>3</sub> -N + NOX-N)(kg de N aplicado o depositado)-1			0,20		
	D	FE de emisiones de N <sub>2</sub> O de la deposición atmosférica de N	(kg N <sub>2</sub> O-N) (kg NH <sub>3</sub> -N + NOX-N volatilizado)-1			0,01		
3.D.2.b. Lixiviación y escurrimiento	D	Fracción de N agregado en suelos gestionados donde se produce lixiviación/escurrimiento	[kg N (kg de agregados de N)-1]			0,30		
	D	FE para emisiones de N <sub>2</sub> O por lixiviación y escurrimiento de N	[kg N <sub>2</sub> O-N (kg N por lixiviación y escurrimiento)-1]			0,0075		
3.G. Encalado	D	Factor de emisión para emisiones por aplicación de dolomita	[t de C (t de dolomita)-1]		0,13			
3.H. Aplicación de urea	D	Factor de emisión para emisiones por aplicación de urea	[t de C (t de urea)-1]		0,2			



**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor					
				CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	SF <sub>6</sub>	
<b>4. UTCUTS</b>									
4.B.2.a. Tierras forestales convertidas en tierras de cultivo	Re-medición IFN 2019	Biomasa	Existencias de biomasa antes de la conversión (BSCH)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	37,47				
	Re-medición IFN 2019		Existencias de biomasa antes de la conversión (BSHIRP)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	70,58				
	Re-medición IFN 2019		Existencias de biomasa antes de la conversión (BSHC)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	79,87				
	Re-medición IFN 2019		Existencias de biomasa antes de la conversión (BHRO)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	62,67				
	D		Existencias de C en la biomasa despues de un año	(ton C ha <sup>-1</sup> )	5				
	IFN 2015	Materia orgánica muerta	Existencias de C en madera muerta (BSCH)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	1,55				
	IFN 2015		Existencias de C en hojarasca (BSCH)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	2,42				
	IFN 2015		Existencias de C en madera muerta (BSHIRP)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	3,98				
	IFN 2015		Existencias de C en hojarasca (BSHIRP)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	0,95				
	IFN 2015		Existencias de C en madera muerta (BSHC)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	4,3				
	IFN 2015		Existencias de C en hojarasca (BSHC)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	2,01				
	IFN 2015		Existencias de C en madera muerta (BHRO)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	4,67				
	IFN 2015		Existencias de C en hojarasca (BHRO)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	3,38				
	D	Suelos	Referencia de existencias de C	(ton C ha <sup>-1</sup> )	65				
	D		Factor de cambio de existencias para sistemas de uso de la tierra	(-)	0,48				
	D		Factor de cambio de existencias para el régimen de gestión de laboreo reducido <sup>(1)</sup>	(-)	1,22				
	D		Factor de cambio de existencias para el régimen de gestión de laboreo total	(-)	1				
	D		Factor de cambio de existencias para el aporte de materia orgánica	(-)	1				
	D		Factor de cambio de existencias para sistemas de uso de la tierra al inicio del periodo del inventario	(-)	1				
D	Factor de cambio de existencias para el régimen de gestión al inicio del periodo del inventario		(-)	1					
D	Factor de cambio de existencias para el aporte de materia orgánica al inicio del periodo del inventario	(-)	1						
4.C.1. Pastizales que permanecen como tales	D	Suelos	Referencia de existencias de C (Región Occidental)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	38				
	D		Referencia de existencias de C (Región Oriental)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	47				
	D		Tiempo de permanencia de cambio en el depósito	años	20				
	D		Factor de cambio de existencias para sistemas de uso de la tierra	(-)	1				
	D		Factor de cambio de existencias para el régimen de gestión sostenible <sup>(2)</sup>	(-)	1,17				
	D		Factor de cambio de existencias para el régimen de gestión con pastoreo excesivo o moderadamente degradado <sup>(2)</sup>	(-)	0,97				
	D		Factor de cambio de existencias para el aporte de materia orgánica	(-)	1				



**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor					
				CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	SF <sub>6</sub>	
<b>4. UTCUTS</b>									
4.D.2.a. Tierras forestales convertidas en humedales	Re-medición IFN 2019	Biomasa	Existencias de biomasa antes de la conversión (BSCH)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	37,47				
	Re-medición IFN 2019		Existencias de biomasa antes de la conversión (BSHIRP)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	70,58				
	Re-medición IFN 2019		Existencias de biomasa antes de la conversión (BSHC)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	79,87				
	Re-medición IFN 2019		Existencias de biomasa antes de la conversión (BHRO)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	62,67				
	D		Fracción de materia seca	(ton C (ton dm) <sup>-1</sup> )	0,5				
4.E.2. Tierras convertidas en asentamientos									
4.E.2.a. Tierras forestales convertidas en asentamientos	Re-medición IFN 2019	Biomasa	Existencias de biomasa antes de la conversión (BSCH)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	37,47				
	Re-medición IFN 2019		Existencias de biomasa antes de la conversión (BSHIRP)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	70,58				
	Re-medición IFN 2019		Existencias de biomasa antes de la conversión (BSHC)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	79,87				
	Re-medición IFN 2019		Existencias de biomasa antes de la conversión (BHRO)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	62,67				
	IFN 2015	Materia orgánica muerta	Existencias de C en madera muerta (BSCH)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	1,55				
	IFN 2015		Existencias de C en hojarasca (BSCH)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	2,42				
	IFN 2015		Existencias de C en madera muerta (BSHIRP)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	3,98				
	IFN 2015		Existencias de C en hojarasca (BSHIRP)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	0,95				
	IFN 2015		Existencias de C en madera muerta (BSHC)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	4,3				
	IFN 2015		Existencias de C en hojarasca (BSHC)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	2,01				
	IFN 2015		Existencias de C en madera muerta (BHRO)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	4,67				
	IFN 2015		Existencias de C en hojarasca (BHRO)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	3,38				

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor					
				CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	SF <sub>6</sub>	
<b>4. UTCUTS</b>									
4.F.2. Tierras convertidas en otras tierras									
4.F.2.a. Tierras forestales convertidas en otras tierras	Re-medición IFN 2019	Biomasa	Existencias de biomasa antes de la conversión (BSCH)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	37,47				
	Re-medición IFN 2019		Existencias de biomasa antes de la conversión (BSHIRP)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	70,58				
	Re-medición IFN 2019		Existencias de biomasa antes de la conversión (BSHC)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	79,87				
	Re-medición IFN 2019		Existencias de biomasa antes de la conversión (BHRO)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	62,67				
	D	Suelos	Referencia de existencias de C (BSCH)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	38				
	D		Referencia de existencias de C (BSHIRP)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	65				
	D		Referencia de existencias de C (BSHC)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	35				
	D		Referencia de existencias de C (BHRO)	(ton C ha <sup>-1</sup> )	47				
	D		Factor de cambio de existencias para sistemas de uso de la tierra	(-)	0				
	D		Factor de cambio de existencias para el régimen de gestión	(-)	0				
	D		Factor de cambio de existencias para el aporte de materia orgánica	(-)	0				
	D		Factor de cambio de existencias para sistemas de uso de la tierra al inicio del periodo del inventario	(-)	1				
	D		Factor de cambio de existencias para el régimen de gestión al inicio del periodo del inventario	(-)	1				
	D		Factor de cambio de existencias para el aporte de materia orgánica al inicio del periodo del inventario	(-)	1				

Capítulo 2: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor								
				CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	SF <sub>6</sub>				
<b>5. RESIDUOS</b>												
5.A. Eliminación de residuos sólidos	D	Carbono orgánico degradable que se descompone (DOCf)		Fracción					0,50			
	D	Factor de corrección para el metano (MCF)	Gestionado – anaeróbico	Adimensional					1,00			
	D		Gestionado – semi-aeróbico	Adimensional					0,50			
	D		No gestionado – profundo (>5 m desechos) y/o capa freática elevada	Adimensional					0,80			
	D		No gestionado – poco profundo (<5m de desechos)	Adimensional					0,40			
	D		No categorizado	Adimensional					0,60			
	D	Fracción de CH <sub>4</sub> en el gas de vertedero generado (F)		%					50,00			
	D	Factor de oxidación (OX)		Adimensional					0,00			
	D	Tiempo de retardo		Meses					6,00			
	D	Recuperación de metano (R)		Gigagramos					0,00			
	D	Vida media (t 1/2) - Húmedo y seco	Papel/textil	Años					10,00			
	D		Madera/paja	Años					20,00			
	D		Jardín/parques	Años					4,00			
	D	Índice de generación de metano (K) - Zona tropical	Papel/cartón	%					0,07			
	D		Textiles	%					0,07			
	D		Desechos de alimentos	%					0,40			
	D		Madera	%					0,04			
	D	Contenido de carbono orgánico degradable (DOC) en % de desechos	Desechos de jardines y parques	%					0,17			
	D		Papel/cartón	%					40,00			
	D		Textiles	%					24,00			
	D		Desechos de alimentos	%					15,00			
	D	Residuos orgánicos degradables (DOC) en % de desechos	Madera	%					43,00			
	D		Desechos de jardines y parques	%					20,00			
D	Pañales		%					24,00				
5.C.1. Incineración de residuos	D	Residuos industriales	Contenido de carbono total en % del peso en seco	Fracción					0,50			
	D		Fracción de carbono fósil en % del contenido de carbono total	Fracción					0,90			
	D		Factor de oxidación en % de la entrada de carbono	Fracción					1,00			
	D	Residuos clínicos	Contenido de carbono total en % del peso en seco	Fracción					0,60			
	D		Fracción de carbono fósil en % del contenido de carbono total	Fracción					0,40			
	D		Factor de oxidación en % de la entrada de carbono	Fracción					1,00			
	D, C	Contenido de materia seca en % del peso húmedo	Residuos clínicos	Fracción					0,65			
	D, Lima		Residuos industriales	Fracción					0,50			
D	FE para clínico e industrial		Kg N <sub>2</sub> O/Gg residuos							100,00		
5.C.2. Incineración abierta de residuos					Papel	Textil	Alimento	Jardín	Plásticos, otros inertes			
	D	Contenido de materia seca en % del peso húmedo		Fracción	0,90	0,80	0,40	0,40	1,00			
	D	Contenido de carbono total en % del peso en seco		Fracción	0,46	0,50	0,38	0,49	0,75			
	D	Fracción de carbono fósil en % del contenido de carbono total		Fracción	0,01	0,16	0,00	0,00	0,80			
	D	Factor de oxidación en % de la entrada de carbono		Fracción	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58			
	D	FE		kg CH <sub>4</sub> /Gg residuos húmedo							6500,00	
	D	FE		kg N <sub>2</sub> O/Gg residuos húmedo							150,00	

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría	Fuente	Dato	Unidad	Valor					
				CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	SF <sub>6</sub>	
<b>5. RESIDUOS</b>									
5.D.1. Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas	D	Factor de corrección para el metano (MCF)	Eliminación en río, lago y mar	Adimensional		0,10			
	D		Letrina con clima húmedo/descarga por agua, capa freática más alta que la letrina	Adimensional		0,70			
	D		Sistema séptico	Adimensional		0,50			
	D		Laguna anaeróbica poco profunda	Adimensional		0,20			
	D	Capacidad máxima de producción de metano	Kg CH <sub>4</sub> /kg BOD			0,60			
	D	FE		Kg N <sub>2</sub> O de efluentes con N/Kg N			5,00E-3		
5.D.2. Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales	D	Factor de corrección para el metano (MCF)	Eliminación en río, lago y mar	Adimensional		0,10			
	D		Laguna anaeróbica poco profunda	Adimensional		0,20			
	D		Planta de tratamiento aeróbico	Adimensional		0,10			
	D	Capacidad máxima de producción de metano	Kg CH <sub>4</sub> /kg COD			0,25			

*Referencias:***C** = Información confidencial;**D** = Por defecto;**CS** = País específico;**PS** = Planta específica;**FE** = Factor de emisión;**Celdas en amarillo** = datos estimados por métodos estadísticos<sup>1</sup> El sistema de siembra directa es llamado laboreo reducido para las Directrices IPCC 2006.<sup>2</sup> Según Dictamen de expertos, las superficies de patizales en el país se encuentran distribuidas en un 75% como pastizales mejorados y en un 25% como pastizales moderadamente degradados.

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

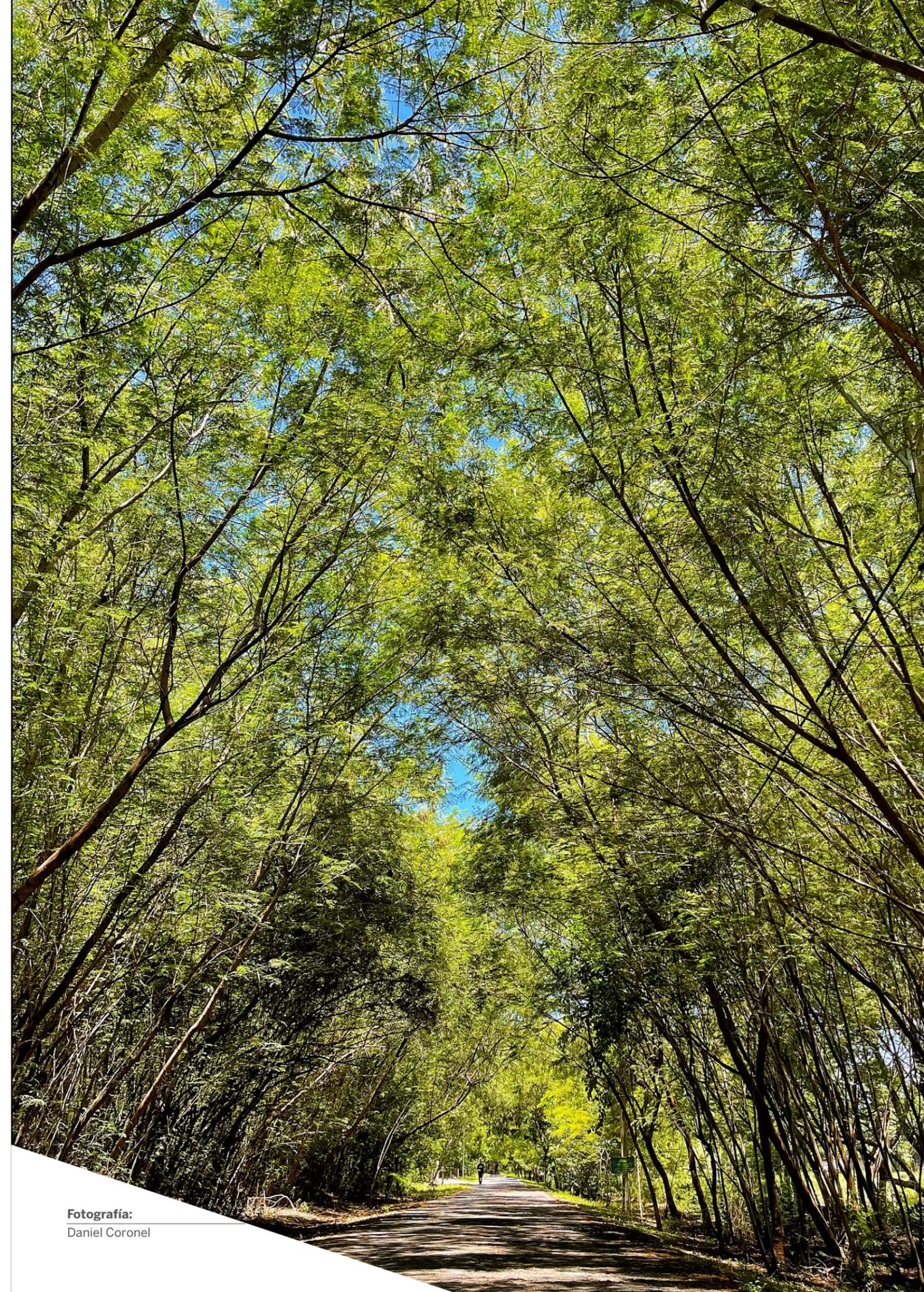
## 4. Lista de colaboradores del inventario nacional de gases de efecto invernadero de Paraguay, serie 1990-2017

Nombre	Institución
<b>ENERGÍA</b>	
Daniel Puentes	Viceministerio de Minas y Energía / Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Juan Segalés	Viceministerio de Transporte / Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Karen Castillo	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil
Carlos Chena	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil
Victorio Oxilia	Grupo de Investigación en Sistemas Energéticos / Facultad Politécnica / Universidad Nacional de Asunción
Rocío Vely	Administración Nacional de Electricidad
<b>IPPU</b>	
Luis Ojeda	Dirección Nacional de Aduanas
Fernando Molinas	Dirección Nacional de Aduanas
Raul Gaona	Industria Nacional del Cemento
Miguel Lezcano	Industria Nacional del Cemento
Eliana Jara	Yguazu Cementos S.A.
Carolina Centurión	Ministerio de Industria y Comercio
Luis Cáceres	Ministerio de Industria y Comercio
Gilda Torres	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible / Dirección General del Aire
Gloria Rivas	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible / Departamento de Ozono
Silvia Giménez	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible / Departamento de Ozono
Rocío Vely	Administración Nacional de Electricidad
María Gwynn	Itaipu Binacional
Sergio Mendez	Itaipu Binacional
Cecilia Vergara	Entidad Binacional Yacyreta
Carl Arco	Especialista en cerámica
Ilsis Oropeza	Fábrica Paraguaya de Vidrios S.A.
Efrain Riveros	Fábrica Paraguaya de Vidrios S.A.
Nancy Cabrera	Instituto Nacional de Estadísticas
<b>AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>	
Ken Moriya	Ministerio de Agricultura y Ganadería / Dirección de Extensión Agraria
Anselmo Maciel	Ministerio de Agricultura y Ganadería / Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarios
Florencio Colman	Ministerio de Agricultura y Ganadería / Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarios
Dalma Domínguez	Ministerio de Agricultura y Ganadería / Viceministerio de Ganadería
Agustín Aquino	Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal
Mara Fleitas	Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal
Fernando Perez	Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal
Blanca Vazquez	Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal
Silvia Weyer	Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas
Luis Ojeda	Dirección Nacional de Aduanas
Esteban Vazconcellos	Asociación Rural del Paraguay
Jazmin Tufari	Asociación Rural del Paraguay
Marcos Medina	Asociación Rural del Paraguay
Calixto Saguier	Asociación Rural del Paraguay
Andrea Barrios	Asociación Rural del Paraguay
Delia Nuñez	Asociación Rural del Paraguay
Luis Chilelli	Asociación de Avicultores del Paraguay

Nombre	Institución
Javier González	Cámara Paraguaya de Industriales Lácteos
Sonia Tomassone	Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas
Blas Cristaldo	Federación de Cooperativas de Producción
Oscar Palacios	Federación de Cooperativas de Producción
Marcelo Portaluppi	Federación de Cooperativas de Producción
Hugo Sanchez	Mesa Paraguaya de Carne Sostenible
Gustavo Ruíz	SOLIDARIDAD
Carlos Ramírez	SOLIDARIDAD
Mario Salas	SOLIDARIDAD
Roswita Fernandez	Universidad Nacional de Asunción / Facultad de Ciencias Veterinarias
Patricia Criscioni	Universidad Nacional de Asunción / Facultad de Ciencias Veterinarias
Norman Breuer	Universidad Católica de Asunción
<b>UTCUTS</b>	
Wilfrido Caballero	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible / Dirección de Geomática
Catherine Alonso	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible / Dirección de Servicios Ambientales
Rafael Sosa	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible / Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad
Hermelinda Villalba	Instituto Forestal Nacional / Dirección de Sistema Nacional de Información Forestal
Regino Acosta	Instituto Forestal Nacional / Dirección de Sistema Nacional de Información Forestal
Carlos Irrazabal	Instituto Forestal Nacional / Dirección General de Bosques
Pablo Benítez Espínola	Instituto Forestal Nacional / Dirección General de Plantaciones forestales
Anselmo Maciel	Ministerio de Agricultura y Ganadería / Dirección de Censos y Estadísticas Agropecuarios
Daniel Puentes	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones / Viceministerio de Minas y Energía
Cesar Berni	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones / Viceministerio de Minas y Energía
Esteban Vasconcellos	Asociación Rural del Paraguay
Jazmín Tufari	Asociación Rural del Paraguay
Sonia Tomassone	Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas
Luisa Ramírez	Cámara Paraguaya de Exportadores y Comercializadores de Cereales y Oleaginosas
Luis Cubilla	Federación Paraguaya de Siembra Directa
Blas Cristaldo	Federación de Cooperativas de Producción
Oscar Palacios	Federación de Cooperativas de Producción
Jorge Cordone	Federación de Cooperativas de Producción
Stefan Isaak	Federación de Cooperativas de Producción
Lilian Cabrera	Unión de Gremios de la Producción
Hector Cristaldo	Unión de Gremios de la Producción
Hugo Sánchez	Mesa Paraguaya de Carne Sostenible
Luis Arrellaga	Paraguay Agricultural Corporation
Lorena Sforza	Guyra Paraguay
Cristina Morales	Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)
Calixto Saguier	Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF)
Norman Breuer	Universidad Católica de Asunción
Diego Ocampos	Universidad Nacional de Asunción / Facultad de Ciencias Agrarias
Edith Páez	Universidad Nacional de Itapúa
Gilda Cañete	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Nombre	Institución
<b>RESIDUOS</b>	
Ovidio Espinola	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
Cynthia Arguello	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible
Felix Fariña	Tayi Ambiental S.A.
Orlando Oporto	Tayi Ambiental S.A.
Nancy Cabrera	Instituto Nacional de Estadísticas
Roberto Lima	Especialista en residuos sólidos
Juan Moreno	Dirección de Agua Potable y Saneamiento / Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Harry Guth	Ente Regulador de Servicios Sanitarios
Laura Martínez	Tecnomyl S.A.



**Fotografía:**  
Daniel Coronel

Capítulo 2: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

## 5. Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero de Paraguay en formato Parte no incluida en el anexo I de la Convención (kt), año 2017

Código	Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	Net CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC			PFC			SF <sub>6</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	COVDM	SO <sub>x</sub>
		(kt)	(kt)	(kt)	HFC-23 (kt)	HFC-134 (kt)	Otros (kt-CO <sub>2</sub> )	CF <sub>4</sub> (kt)	C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> (kt)	Otros (kt-CO <sub>2</sub> )	(kt)	(kt)	(kt)	(kt)	(kt)
	Todas las emisiones y las absorciones nacionales	22.394,78	837,33	29,76	5,66,E-7		492,37				8,30,E-4	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
1.	<b>ENERGÍA</b>	7.409,84	18,48	1,03								NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
1.A.	Actividades de quema de combustible	7.409,84	18,48	1,03								NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO
1.A.1.	Industrias de la energía	1,42	5,75,E-5	1,15,E-5								NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	191,24	1,82	0,23								NE	NE	NE	NE
1.A.3.	Transporte	7.006,32	1,38	0,61								NE, NO	NE, NO	NE, NO	NE, NO
1.A.4.	Otros sectores	210,86	15,28	0,19								NE	NE	NE	NE
1.A.5.	Otros	IE	IE	IE								NE	NE	NE	NE
1.B.	Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles	NO	NO	NA, NO								NA, NO	NA, NO	NO	NA, NO
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO	NO	NO								NO	NO	NO	NA, NO
1.B.2.	Petróleo y gas natural	NO	NO	NA, NO								NA, NO	NA, NO	NO	NO
2.	<b>PROCESOS INDUSTRIALES</b>	394,57	0,02	NA, NO	5,66,E-7	NA, NO	492,37	NA, NO	NA, NO	NA, NO	8,30,E-4	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
2.A.	Productos minerales	316,45										NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
2.B.	Industria química	4,51	0,02	NA, NO								NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
2.C.	Producción de metales	54,27	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NO
2.D.	Otras producciones	NA	NA									NE	NE	NE	NE
2.E.	Producción de halocarbonos y hexafluoruro de azufre				NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.F.	Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre				5,66,E-7	NA, NO	492,37	NA, NO	NA, NO	NA, NO	8,30,E-4	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO
2.G.	Otros	19,34	NA	NA								NE, NA	NE, NA	NE	NE, NA
3.	<b>USO DE SOLVENTES Y OTROS PRODUCTOS</b>	NA	NA	NA								NE	NE	NE	NE
4.	<b>AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>	NA	765,98	28,39	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	NA	NE
4.A.	Fermentación entérica		724,72												
4.B.	Gestión del estiércol		16,57	0,13									NE		NE
4.C.	Cultivo de arroz		24,68										NE		NE
4.D.	Suelos agrícolas		NE	28,26									NE		NE
4.E.	Quema prescrita de sabanas		NE	NE							NE	NE	NE		NE
4.F.	Quema de los residuos agrícolas en el campo		NE	NE							NE	NE	NE		NE
4.G.	Otros (especificar)		NE	NE							NE	NE	NE		NE
5.	<b>CAMBIO Y USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA</b>	14.510,98	NE	NE								NE	NE	NE	NE
5.A.	Cambios en el bosque y otros stocks de biomasa leñosa	-6.074,44	NE	NE								NE	NE	NE	NE
5.B.	Conversión de bosques y praderas	34.720,70	NE	NE								NE	NE	NE	NE
5.C.	Abandono de tierras manejadas	NE		NE											NE
5.D.	Emisiones y remociones de CO <sub>2</sub> de los suelos	-6.226,53		NE											NE
5.E.	Otros (especificar)	NA	NE	NE								NA	NA	NE	NE

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Código	Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	Net CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC			PFC			SF <sub>6</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	COVDM	SO <sub>x</sub>
		(kt)	(kt)	(kt)	HFC-23 (kt)	HFC-134 (kt)	Otros (kt-CO <sub>2</sub> )	CF <sub>4</sub> (kt)	C2F6 (kt)	Otros (kt-CO <sub>2</sub> )	(kt)	(kt)	(kt)	(kt)	(kt)
6.	<b>RESIDUOS</b>	79,39	52,85	0,34								NE	NE	NE	NE, NA
6.A.	Disposición de residuos sólidos en tierra		29,76									NE	NE	NE	NA
6.B.	Manejo de aguas residuales		20,84	0,31								NE	NE	NE	NA
6.C.	Incineración de residuos	0,68	NE	1,19,E-4								NE	NE	NE	NE
6.D.	Otros (Incineración abierta de desechos)	78,71	2,25	0,03								NE	NE	NE	NE
7.	<b>OTROS</b>	NO	NO	NO								NO	NO	NO	NO
	<b>PARTIDAS INFORMATIVAS</b>														
	Bunkers International	156,90	1,10,E-3	4,39,E-3								NE	NE	NE	NE
	Aviación internacional	156,90	1,10,E-3	4,39,E-3								NE	NE	NE	NE
	Navegación marítima y fluvial internacional	IE	IE	IE								NE	NE	NE	NE
	Operaciones multilaterales	IE	IE	IE											
	Emisiones de CO <sub>2</sub> de la biomasa	12.627,66													

• Fuente: Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES



**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Código	Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	PFC	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	NOx	CO	COVDM	SO <sub>2</sub>
		(kt)	(kt)	(kt)	(kt CO <sub>2</sub> eq)	(kt)	(kt)	(kt)	(kt)			
2.	<b>PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS</b>	394,57	0,02	NE, NA, NO	492,37	NA, NO	19,84	NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
2.A.	Industria de los minerales	316,45							NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
2.A.1.	Producción de cemento	266,88										NE
2.A.2.	Producción de cal	43,30										
2.A.3.	Producción de vidrio	1,81										
2.A.4.	Otros usos de carbonatos en los procesos	4,46							NE	NE	NE	NE
2.A.5.	Otros (especificar)	NO							NO	NO	NO	NO
2.B.	Industria química	4,51	0,02	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
2.B.1.	Producción de amoníaco	NO	NO	NO					NO	NO	NO	NO
2.B.2.	Producción de ácido nítrico			NO					NO			
2.B.3.	Producción de ácido adípico	NO		NO					NO	NO	NO	
2.B.4.	Producción de caprolactama, glioxil y ácido glioxílico	NO		NO							NO	NO
2.B.5.	Producción de carburo	4,51	0,02						NE	NE	NE	NE
2.B.6.	Producción de dióxido de titanio	NO										
2.B.7.	Producción de ceniza de sosa	NO										
2.B.8.	Producción petroquímica y de negro de humo	NE	NE						NE	NE	NE	NE
2.B.9.	Producción fluoroquímica				NO	NO	NO	NO				
2.B.10.	Otros (especificar)	NA	NA	NA					NE	NE	NE	NE
2.C.	Industria de los metales	54,27	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO	NE, NA, NO
2.C.1.	Producción de hierro y acero	53,94	NA						NE	NE	NE	NE
2.C.2.	Producción de ferroaleaciones	NO	NO						NO	NO	NO	NO
2.C.3.	Producción de aluminio	NO				NO	NO		NO	NO	NO	NO
2.C.4.	Producción de magnesio	NO			NO	NO	NO		NO	NO	NO	NO
2.C.5.	Producción de plomo	0,33										NE
2.C.6.	Producción de cinc	NO										NO
2.C.7.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	19,34	NA	NA					NE, NA	NE, NA	NE	NE, NA
2.D.1.	Uso de lubricantes	19,15	NA	NA					NA	NA	NE	NA
2.D.2.	Uso de la cera de parafina	0,19	NA	NA					NA	NA	NE	NA
2.D.3.	Otros (especificar)	NA	NA	NA					NE	NE	NE	NE
2.E.	Industria electrónica				NO	NO	NO	NO				
2.E.1.	Circuitos integrados o semiconductores				NO	NO	NO	NO				
2.E.2.	Pantalla plana tipo TFT				NO	NO	NO	NO				
2.E.3.	Células fotovoltaicas				NO	NO	NO	NO				
2.E.4.	Fluidos de transferencia térmica				NO	NO	NO	NO				
2.E.5.	Otros (especificar)				NO	NO	NO	NO				
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO				492,37	NA, NO	NA, NO	NA, NO				
2.F.1.	Refrigeración y aire acondicionado				489,82	NA	NA	NA				
2.F.2.	Agentes espumantes				NO	NO	NO	NO				
2.F.3.	Protección contra incendios				2,55	NA	NA	NA				

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Código	Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFC	PFC	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>	NOx	CO	COVDM	SO <sub>2</sub>
		(kt)	(kt)	(kt)	(kt CO <sub>2</sub> eq)	(kt)	(kt)	(kt)	(kt)			
2.F.4.	Aerosoles				NO	NO	NO	NO				
2.F.5.	Solventes				NO	NO	NO	NO				
2.F.6.	Otras aplicaciones				NO	NO	NO	NO				
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	NA, NO	NA, NO	NE, NA, NO	NA, NO	NA, NO	19,84	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO	NA, NO
2.G.1.	Equipos eléctricos				NA	NA	19,84	NA				
2.G.2.	SF <sub>6</sub> y PFC de otros usos de productos					NO	NO					
2.G.3.	N <sub>2</sub> O de usos de productos			NE								
2.G.4.	Otros	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.H.	Otros	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NE	NE	NE	NE
3.	<b>AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>	140,46	765,98	28,39					NE	NE	NE, NO	
3.A.	Fermentación entérica		724,72									
3.A.1.	Vacunos		713,61									
3.A.2.	Ovinos		2,67									
3.A.3.	Porcinos		1,66									
3.A.4.	Otro ganado		6,77									
3.B.	Gestión del estiércol		16,57	0,13							NE	
3.B.1.	Vacunos		13,81	0,00							NE	
3.B.2.	Ovinos		0,08	NE							NE	
3.B.3.	Porcinos		1,66	NE							NE	
3.B.4.	Otro ganado		1,02	0,02							NE	
3.B.5.	Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O			0,11								
3.C.	Cultivo del arroz		24,68								NE, NO	
3.C.1.	Irrigadas		24,59								NE	
3.C.2.	Alimentadas a lluvia		0,09								NE	
3.C.3.	Aguas profundas		NO								NO	
3.C.4.	Otros (especificar)		NO								NO	
3.D.	Suelos agrícolas			28,26							NE	
3.D.1.	Emisiones directas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas			23,09							NE	
3.D.2.	Emisiones indirectas de N <sub>2</sub> O de suelos agrícolas			5,18							NE	
3.E.	Quema prescrita de sabanas		NE	NE					NE	NE	NE	
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo		NE	NE					NE	NE	NE	
3.F.1.	Cereales		NE	NE					NE	NE	NE	
3.F.2.	Legumbres		NE	NE					NE	NE	NE	
3.F.3.	Tubérculos y raíces		NE	NE					NE	NE	NE	
3.F.4.	Caña de azúcar		NE	NE					NE	NE	NE	
3.F.5.	Otros (especificar)		NE	NE					NE	NE	NE	
3.G.	Encalado	104,22										
3.G.1.	Caliza	NE										
3.G.2.	Dolomita	104,22										
3.H.	Aplicación de urea	36,23										
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO										
3.J.	Otros (especificar)	NA	NA	NA					NA	NA	NA	
4.	<b>USO DE LA TIERRA, CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA</b>	14.510,98	NE, NO	NE, NO					NE, NO	NE, NO	NE, NO	
4.A.	Tierras forestales	-13.322,95	NE, NO	NE, NO					NE, NO	NE, NO	NE, NO	



**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

## 7. Emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero de Paraguay (kt CO<sub>2</sub> eq), serie 1990-2017

Código	Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	<b>Todas las emisiones y las absorciones nacionales</b>	49.967,32	47.312,78	48.833,80	51.209,19	52.024,81	52.022,08	53.322,81	56.924,09	55.525,85	52.118,13
1.	<b>ENERGÍA</b>	2.490,95	2.463,95	2.792,50	3.147,08	3.617,23	4.051,97	4.018,61	4.415,40	4.564,35	4.547,30
1.A.	Actividades de quema de combustible	2.490,78	2.463,80	2.792,34	3.146,95	3.617,09	4.051,86	4.018,53	4.415,33	4.564,28	4.547,24
1.A.1.	Industrias de la energía	30,49	28,46	29,23	23,40	3,48	4,05	4,12	4,27	4,40	5,17
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	249,29	301,05	362,76	250,01	455,81	498,83	435,20	450,45	464,26	423,24
1.A.3.	Transporte	1.685,25	1.592,20	1.899,48	2.354,91	2.648,90	3.012,80	3.038,57	3.394,53	3.558,85	3.553,08
1.A.4.	Otros sectores	525,75	542,09	500,87	518,63	508,90	536,19	540,63	566,07	536,76	565,74
1.A.5.	Otros (especificar)	IE									
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	0,17	0,15	0,16	0,13	0,14	0,11	0,08	0,07	0,07	0,06
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO									
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	0,17	0,15	0,16	0,13	0,14	0,11	0,08	0,07	0,07	0,06
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO <sub>2</sub>	NO									
2.	<b>PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS</b>	255,73	277,02	409,03	375,14	447,76	493,69	472,29	445,31	428,95	386,38
2.A.	Industria de los minerales	163,44	158,65	244,50	234,77	294,56	314,35	298,33	297,29	279,62	262,20
2.B.	Industria química	NO									
2.C.	Industria de los metales	78,18	98,51	133,66	117,82	131,07	149,50	150,96	113,91	95,26	88,51
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	4,55	4,80	5,06	5,34	5,63	5,94	6,27	6,61	6,98	7,36
2.E.	Industria electrónica	NO									
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO	NO	5,75	11,25	16,60						
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	9,56	15,06	25,81	17,21	16,49	23,90	16,73	21,75	35,85	11,71
2.H.	Otros (especificar)	NA									
3.	<b>AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>	14.957,04	13.690,82	15.616,50	17.197,70	17.443,50	17.533,47	17.663,14	17.752,53	17.645,61	17.482,60
3.A.	Fermentación entérica	9.640,44	8.957,88	10.371,73	11.337,90	11.420,16	11.492,62	11.488,21	11.520,33	11.440,52	11.367,95
3.B.	Gestión del estiércol	275,20	220,98	257,98	275,75	282,28	285,09	290,46	293,87	292,42	292,08
3.C.	Cultivo del arroz	46,82	49,71	73,86	73,90	77,54	82,67	87,66	88,20	125,40	113,33
3.D.	Suelos agrícolas	4.994,36	4.461,99	4.912,59	5.509,73	5.663,00	5.672,42	5.796,00	5.849,11	5.785,99	5.707,52
3.E.	Quema prescrita de sabanas	NE									
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo	NE									
3.G.	Encalado	0,20	0,25	0,31	0,39	0,49	0,61	0,76	0,95	1,19	1,49
3.H.	Aplicación de urea	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,07	0,08	0,10	0,23
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO									
3.J.	Otros (especificar)	NA									
4.	<b>USO DE LA TIERRA, CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA</b>	31.709,61	30.316,33	29.432,90	29.886,21	29.895,87	29.301,74	30.507,74	33.617,04	32.168,56	28.956,12
4.A.	Tierras forestales	-14.564,67	-13.530,60	-14.916,17	-14.730,14	-14.707,43	-14.965,14	-12.586,38	-11.652,26	-12.766,20	-14.936,27
4.B.	Tierras de cultivo	39.854,52	39.258,90	39.231,76	39.264,85	39.145,12	39.038,37	38.828,44	39.075,57	40.383,10	40.431,63
4.C.	Pastizales	5.725,54	3.893,80	4.423,09	4.657,28	4.763,95	4.534,30	3.571,47	5.499,52	3.857,45	2.766,54
4.D.	Humedales	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15	2,15
4.E.	Asentamientos	692,06	692,06	692,06	692,06	692,06	692,06	692,06	692,06	692,06	692,06
4.F.	Otras tierras	NO									
4.G.	Productos de madera recolectada	NE									
4.H.	Otros (especificar)	NO									
5.	<b>RESIDUOS</b>	554,00	564,67	582,87	603,06	620,46	641,20	661,02	693,80	718,38	745,74
5.A.	Disposición de residuos sólidos	95,23	103,95	112,74	122,92	133,01	143,57	155,24	167,18	180,44	195,03







**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Código	Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Todas las emisiones y las absorciones nacionales	59.430,30	40.590,11	47.165,56	79.162,21	75.228,26	47.789,83	49.855,53
1.	<b>ENERGÍA</b>	5.355,47	5.235,40	5.384,17	5.655,99	6.169,57	7.272,02	8.116,71
1.A.	Actividades de quema de combustible	5.355,47	5.235,40	5.384,17	5.655,99	6.169,57	7.272,02	8.116,71
1.A.1.	Industrias de la energía	0,39	1,53	1,59	4,04	1,27	1,18	1,42
1.A.2.	Industrias manufactureras y de la construcción	247,86	368,42	224,36	248,64	262,22	321,17	300,28
1.A.3.	Transporte	4.619,77	4.379,53	4.700,54	4.942,88	5.442,58	6.368,74	7.224,85
1.A.4.	Otros sectores	487,45	485,92	457,68	460,44	463,50	580,93	590,16
1.A.5.	Otros (especificar)	IE						
1.B.	Emisiones fugitivas de combustibles	NO						
1.B.1.	Combustibles sólidos	NO						
1.B.2.	Petróleo y gas natural y otras emisiones de la producción de energía	NO						
1.C.	Transporte y almacenamiento de CO <sub>2</sub>	NO						
2.	<b>PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS</b>	456,77	620,68	583,82	661,06	828,83	938,76	907,21
2.A.	Industria de los minerales	235,01	326,95	261,27	292,36	382,78	423,58	316,45
2.B.	Industria química	NO	NO	NO	NO	NO	NO	4,93
2.C.	Industria de los metales	60,05	95,35	98,23	101,29	104,27	71,44	54,27
2.D.	Productos no energéticos de combustibles y uso de solventes	16,40	15,17	16,80	17,48	17,83	18,00	19,34
2.E.	Industria electrónica	NO						
2.F.	Uso de productos sustitutos de las SAO	121,17	168,39	191,50	223,15	312,00	413,31	492,37
2.G.	Manufactura y utilización de otros productos	24,14	14,82	16,01	26,77	11,95	12,43	19,84
2.H.	Otros (especificar)	NA						
3.	<b>AGRICULTURA Y GANADERÍA</b>	21.809,32	23.918,56	24.641,83	25.590,16	25.459,06	25.023,20	25.027,22
3.A.	Fermentación entérica	13.908,32	14.941,42	15.279,77	15.849,63	15.717,94	15.349,92	15.219,08
3.B.	Gestión del estiércol	345,29	364,35	367,77	393,57	390,70	385,83	388,42
3.C.	Cultivo del arroz	322,59	388,03	468,03	497,24	504,51	511,11	518,38
3.D.	Suelos agrícolas	7.164,91	8.138,46	8.403,28	8.695,90	8.735,48	8.654,91	8.760,89
3.E.	Quema prescrita de sabanas	NE						
3.F.	Quema de residuos agrícola en el campo	NE						
3.G.	Encalado	50,94	58,81	93,30	123,62	78,97	94,01	104,22
3.H.	Aplicación de urea	17,27	27,49	29,67	30,20	31,47	27,42	36,23
3.I.	Otros fertilizantes que contienen carbono	NO						
3.J.	Otros (especificar)	NA						
4.	<b>USO DE LA TIERRA, CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y SILVICULTURA</b>	30.730,72	9.706,72	15.429,12	46.103,41	41.603,85	13.305,50	14.510,98
4.A.	Tierras forestales	-20.368,34	-19.281,85	-19.964,33	-19.630,43	-18.732,39	-13.835,23	-13.322,95
4.B.	Tierras de cultivo	27.685,13	18.399,06	17.682,05	32.761,46	32.122,74	12.630,93	11.124,31
4.C.	Pastizales	21.198,05	9.488,30	16.610,20	30.658,42	25.899,53	13.008,96	15.208,78
4.D.	Humedales	43,07	NO	NO	NO	NO	6,59	6,59
4.E.	Asentamientos	2.172,81	709,00	709,00	1.315,42	1.315,42	527,53	527,53
4.F.	Otras tierras	NO	392,21	392,21	998,55	998,55	966,71	966,71
4.G.	Productos de madera recolectada	NE						
4.H.	Otros (especificar)	NO						
5.	<b>RESIDUOS</b>	1.078,02	1.108,75	1.126,62	1.151,59	1.166,96	1.250,35	1.293,42
5.A.	Disposición de residuos sólidos	444,63	475,42	502,83	534,64	561,79	595,30	624,96

**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Código	Categorías de fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
5.B.	Tratamiento biológico de residuos sólidos	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
5.C.	Incineración y quema abierta de residuos	184,59	177,65	157,58	139,63	120,56	128,84	135,63
5.D.	Tratamiento y descarga de aguas residuales	448,80	455,68	466,20	477,32	484,60	526,21	532,84
5.E.	Otros (especificar)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	<b>PARTIDAS INFORMATIVAS</b>							
	Tanque internacional	69,38	76,04	89,77	104,29	93,13	119,31	158,28
	Aviación internacional	69,38	76,04	89,77	104,29	93,13	119,31	158,28
	Navegación internacional	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
	Operaciones multilaterales	IE	IE	IE	IE	IE	IE	IE
	Emisiones de CO <sub>2</sub> de la biomasa	9.456,53	9.385,69	9.020,90	9.349,18	9.423,16	12.561,33	12.627,66
	CO <sub>2</sub> capturado	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Almacenamiento a largo plazo de C en sitios de disposición de residuos	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

• **Fuente:** Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES



**Capítulo 2:** Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero

Categoría de uso de la tierra			Variación anual de las reservas de carbono, Gg CO <sub>2</sub>				CH <sub>4</sub> (Gg)	N <sub>2</sub> O (Gg)	NOX 3 (Gg)	CO 3 (Gg)
Uso de la tierra inicial	Uso de la tierra durante el año de notificación	Directrices del IPCC1	Biomasa viva A	Materia orgánica muerta B	Suelos C	Emisiones/absorciones de CO <sub>2</sub> 2 D=(A+B+C)•(-1) D				
	Total parcial de Asentamientos		-476,41	-51,12	NE	527,53	NE	NE	NE	NE
Otras tierras	Otras tierras	5A	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Tierras forestales	Otras tierras	5B	-932,29	NE	-34,42	966,71	NE	NE	NE	NE
Tierras agrícolas	Otras tierras	5E	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Praderas	Otras tierras	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Humedales	Otras tierras	5E	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Asentamientos	Otras tierras	5E	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
	Total parcial de Otras tierras		-932,29	NE	-34,42	966,71	NE	NE	NE	NE
Otros 4			NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
	Total parcial de Otras		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<b>TOTAL</b>			-16.404,86	-4.332,64	6.226,53	14.510,98	NE	NE	NE	NE

<sup>1</sup> Epígrafes tomados de las Instrucciones de notificación de las Directrices del IPCC, páginas 1.14 - 1.16: 5A - Variaciones de las reservas en los bosques y en otra biomasa boscosa; 5B - Conversión de bosques y de praderas; 5C - Abandono de tierras gestionadas; 5D - Emisiones y absorciones en el suelo, y 5E - Otras.

<sup>2</sup> A efectos de notificación, es necesario invertir el signo de manera que el valor resultante esté expresado como (-) para las absorciones, y como (+) para las emisiones. Así, el valor 1 negativo se multiplica por la emisión o absorción de CO<sub>2</sub> resultante.

<sup>3</sup> En las Directrices del IPCC y en esta publicación se proporcionan metodologías para estimar las emisiones de NO<sub>x</sub> y de CO para las categorías de Uso de la Tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura para las emisiones procedentes de incendios solamente. Si se hubieran notificado datos adicionales, debería indicarse la información adicional (método, datos de actividad, y factores de emisión) utilizada para hacer esas estimaciones.

<sup>4</sup> En este concepto podrían incluirse otras fuentes o sumideros no especificados tales como los PM, etc.

<sup>5</sup> Los símbolos se han indicado para denotar la relación entre las hojas de trabajo, las hojas de trabajo compilatorias, el cuadro de notificación, y las ecuaciones del texto principal de la publicación. Obsérvese que solamente se han indicado símbolos para una categoría de uso de la tierra, a título de ejemplo.

• **Fuente:** Elaboración propia del equipo técnico de INGEI del MADES

## 8.2 Cuadros de notificaciones de las emisiones y absorciones de CO<sub>2</sub> y de gases distintos de CO<sub>2</sub> según IPCC (2003)

CUADRO 3A.2.1B

**CUADRO DE NOTIFICACIÓN DE LAS EMISIONES Y ABSORCIONES DE CO<sub>2</sub> Y DE GASES DISTINTOS DEL CO<sub>2</sub> POR EFECTOS DE LA CONVERSIÓN DE TIERRAS FORESTALES Y DE PRADERAS EN OTRAS TIERRAS EN EL AÑO 2017**

Categoría de uso de la tierra		Directrices del IPCC1	Variación anual de las reservas de carbono, Gg CO <sub>2</sub>				Emisiones/absorciones de CO <sub>2</sub> 2 D=(A+B+C)*(-1) D	CH <sub>4</sub> (Gg)	N <sub>2</sub> O (Gg)	NOX 3 (Gg)	CO 3 (Gg)
Uso de la tierra inicial	Uso de la tierra durante el año de notificación		Biomasa viva A	Materia orgánica muerta B	Suelos C						
Tierras forestales	Tierras agrícolas	5B, 5D	-14.618,98	-1.366,80	-739,96	16.725,74	NE	NE	NE	NE	
Tierras forestales	Praderas	5B, 5D	-13.746,57	-2.914,72	167,17	16.494,13	NE	NE	NE	NE	
Tierras forestales	Humedales	5B	-6,59	NE	NE	6,59	NE	NE	NE	NE	
Tierras forestales	Asentamientos	5B	-476,41	-51,12	NE	527,53	NE	NE	NE	NE	
Tierras forestales	Otras tierras	5B	-932,29	NE	-34,42	966,71	NE	NE	NE	NE	
Total parcial de Tierras forestales			-29.780,84	-4.332,64	-607,22	34.720,70	NE	NE	NE	NE	
Praderas	Tierras forestales	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Praderas	Tierras agrícolas	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Praderas	Humedales	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Praderas	Asentamientos	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Praderas	Otras tierras	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Total parcial de Praderas			NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
<b>TOTAL</b>			-29.780,84	-4.332,64	-607,22	34.720,70	NE	NE	NE	NE	

1 Los epígrafes están tomados de las Instrucciones de notificación de las Directrices del IPCC, páginas 1.14 - 1.16: 5A - Variaciones de las reservas en los bosques y en otra biomasa boscosa; 5B - Conversión de bosques y de praderas; 5C - Abandono de tierras gestionadas; 5D - Emisiones y absorciones en el suelo, y 5E - Otras.

2 A efectos de notificación, es necesario invertir el signo de manera que el valor resultante esté expresado como (-) para las absorciones, y como (+) para las emisiones. Así, el valor negativo 1 se multiplica por la emisión o absorción de CO<sub>2</sub> resultante.

3 En las Directrices del IPCC y en esta publicación se proporcionan metodologías para estimar las emisiones de NO<sub>x</sub> y de CO para las categorías de Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura para las emisiones procedentes de incendios solamente. Si se hubieran notificado datos adicionales, debería indicarse la información adicional (método, datos de actividad, y factores de emisión) utilizada para hacer esas estimaciones.

4 Los símbolos se han indicado para denotar la relación entre las hojas de trabajo, las hojas de trabajo compilatorias, el cuadro de notificación, y las ecuaciones del texto principal de la publicación. Obsérvese que solamente se han indicado símbolos para una categoría de uso de la tierra, a título de ejemplo.

# Anexos

## CAPÍTULO 3

### Políticas y acciones de mitigación de gases de efecto invernadero

<b>Anexo 1: Iniciativas del Gobierno Nacional</b> .....	<b>420</b>
<b>Anexo 2: Iniciativas de la sociedad civil</b> .....	<b>432</b>
<b>Anexo 3: Iniciativas del sector productivo</b> .....	<b>434</b>
<b>Anexo 4: Iniciaticas de organizaciones no gubernamentales</b> .....	<b>436</b>

**Capítulo 3:** Políticas y acciones de mitigación de gases de efecto invernadero**1. Iniciativa del Gobierno Nacional**

Nº	NOMBRE	INSTITUCIÓN IMPLEMENTADOR	ESTADO	SECTORES DEL INGEI	GASES AFECTADOS	AÑO DE INICIO DE LA APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INICIATIVA	UBICACIÓN
1	Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) con enfoque en conservación de suelos, a través de la aplicación de la siembra directa.	MADES/PNUD/GEF Ministerio de Agricultura y Ganadería	Implementado	Agricultura UTCUTS	N <sub>2</sub> O CO <sub>2</sub>	2018	Las actividades se llevaron a cabo en los Dptos. de Alto Paraná, Caazapá e Itapúa, donde se implementa la siembra directa, que promueve la no remoción o volteo de suelo, lo que conlleva a la no emisión de GEI y principalmente a la captación y retención de CO <sub>2</sub> en el suelo.	Alto Paraná Caazapá Itapúa
2	Implementación del Proyecto Restauración de bosques para adecuación legal	MADES/PNUD/GEF	Implementado	Agricultura UTCUTS	N <sub>2</sub> O CO <sub>2</sub>	2018	Las actividades se llevaron a cabo en los Dptos. de Alto Paraná, Caazapá e Itapúa, en fincas de productores, donde se han realizado reforestaciones de áreas de reserva forestal siguiendo lo establecido en la Ley 422/73 y en la Ley 294/95 y sus decretos reglamentarios.	Alto Paraná Caazapá Itapúa
3	Restauración de Bosques Protectores de Cauces Hídricos (BPCH)	MADES/PNUD/GEF	Implementado	Agricultura UTCUTS	N <sub>2</sub> O CO <sub>2</sub>	2018	Las actividades se llevaron a cabo en los Dptos. de Alto Paraná, Caazapá e Itapúa, en fincas de productores, donde se han realizado reforestaciones de Bosques Protectores de Cauces Hídricos (BPCH) siguiendo lo establecido en la Ley 4.241/10 y su decreto reglamentario.	Alto Paraná Caazapá Itapúa
4	Implementación de Sistemas Silvopastoriles	MADES/PNUD/GEF	Implementado	Agricultura UTCUTS	N <sub>2</sub> O CO <sub>2</sub>	2017	Las actividades se llevaron a cabo en los Dptos. de Alto Paraná, Caazapá e Itapúa, en fincas de productores, donde se han instalado parcelas forestales con eucalipto	Alto Paraná Caazapá Itapúa
5	Proyecto de Restablecimiento de Cobertura de Nacientes	MADES/PNUD/GEF	Implementado	Agricultura UTCUTS	N <sub>2</sub> O CO <sub>2</sub>	2018	Las actividades se llevaron a cabo en los Departamentos de Alto Paraná, Caazapá e Itapúa, con jóvenes de las comunidades, donde se han realizado reforestaciones de nacientes que se encuentran sin la franja de protección mínima requerida, además se realizaron trabajos de canalización.	Alto Paraná Caazapá Itapúa
6	Proyecto de Restauración de Bosques Protectores de Cauces Hídricos (BPCH).	MADES/PNUD/GEF	Actual	Agricultura UTCUTS	N <sub>2</sub> O CO <sub>4</sub>	2020	A través del proyecto Paisajes de Producción Verde y en conjunto con la Municipalidad de Tavaí se trabajó en un plan piloto replicable para más trabajos de restauración de Bosques protectores en el departamento de Caazapá, a la vez de colaborar con la conectividad de bosques de la zona con pequeños productores, donde se estará realizando reforestaciones de BPCH siguiendo lo establecido en la Ley 4.241/10 y su decreto reglamentario.	Tavaí/Caazapá
7	Pobreza, Reforestación, Energía y Cambio Climático (PROEZA)	Secretaría Técnica de Planificación y del Desarrollo, Económico y Social (STP) Ministerio de Desarrollo Social (MDS), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES), Viceministerio de Minas y Energías (VMME), Instituto Paraguayo del Indígena (INDI), Instituto Forestal Nacional (INFONA), Instituto Nacional de Desarrollo Rural y de la Tierra (INDERT), Agencia Financiera de Desarrollo (AFD)	Actual	Energía UTCUTS	CO <sub>2</sub>	2020	PROEZA promueve incentivos para mitigar el cambio climático a través de la plantación de árboles de crecimiento rápido en combinación con especies nativas valiosas en una forma socialmente responsable y ecológica, al mismo tiempo que se reduce la pobreza y la pobreza extrema a nivel rural como una vía para aumentar la resistencia y la adaptación al cambio climático. Proporcionar bienes y salarios a los beneficiarios para la implementación de los modelos agroforestales. Por medio de proveedores de servicio locales, el proyecto proporcionará bienes para la implementación de 6 tipos de modelos de sistemas agroforestales, para los participantes de comunidades campesinas y pueblos indígenas (semillas, almácigos, fertilizantes, cal agrícola, y otras herramientas menores e información, dependiendo del modelo a implementar) además de los salarios por los servicios proporcionados por los Beneficiarios en la implementación de los modelos agroforestales Introducción de Cocinas Mejoras para leña: El proyecto apoyará a 7.500 beneficiarios que se seleccionarán entre los Beneficiarios ("Beneficiarios de las cocinas") para asistirlos, proporcionarles asistencia técnica.	Concepción San Pedro Canindeyú Caaguazú Guairá Caazapá Itapúa Alto Paraná

**Capítulo 3:** Políticas y acciones de mitigación de gases de efecto invernadero

N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN IMPLEMENTADOR	ESTADO	SECTORES DEL INGEI	GASES AFECTADOS	AÑO DE INICIO DE LA APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INICIATIVA	UBICACIÓN
8	PLAN NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA de la República del Paraguay	Viceministerio de Minas y Energía (VMME)/Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones	Implementado	Energía	CO <sub>2</sub>	2015	Los logros alcanzados con la aplicación de medidas de uso eficiente de la energía podrán contribuir al desarrollo sustentable de todas las actividades económicas en el país ha empezado a trabajar en este campo desde el Viceministerio de Minas y Energía, y como primer paso fue la creación del Comité Nacional de Eficiencia Energética (CNEE).	Nacional
9	Implementación del Decreto N° 4056/2015 "Establece Regímenes de Certificación para el uso sustentable de fuentes Bioenergéticas"	Viceministerio de Minas y Energía (VMME)/Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones	Planificado	Energía	CO <sub>2</sub>	2021	Reemplazo del uso de biomasa proveniente del bosque nativo por biomasa certificada, proveniente de plantaciones o bosques nativos manejados, reduciendo el uso de biomasa no sustentable del bosque nativo, en un volumen equivalente a 40.000 ha anuales, como energético, en el sector industrial, cuando el proyecto se encuentre en el quinto año de ejecución.  Ubicación Geográfica: Todo el país	Nacional
10	Pagos REDD + basados en resultados en Paraguay para el período 2015-2017	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES)	Planificado	UTCUTS	CO <sub>2</sub>	2019	El proyecto de Paraguay de Pagos por Resultados, se logró debido a la reducción de 26.7 millones de toneladas equivalentes de carbono durante el periodo 2015 – 2017, a través la Ley de Deforestación 0	Nacional
12	Proyecto Itaipu Preserva	Itaipú Binacional	Implementado	UTCUTS	CO <sub>2</sub>	2014	(1) Reforestación con especies nativas y (2) manejo de la regeneración natural, incluyendo adensamiento y enriquecimiento forestal Ubicación Geográfica: Áreas protegidas de Itaipu Binacional (Franja de protección del embalse y unidades de conservación) en los departamentos de Alto Paraná y Canindeyú.	Áreas protegidas de Itaipu Binacional/Alto Paraná/Canindeyú
13	Implantación de Sistemas Híbridos en comunidades aisladas	Itaipú Binacional	Implementado	Energía	CO <sub>2</sub>	2013 2015	Sustitución del sistema de suministro de energía a combustibles fósiles por sistemas de generación híbridos (solar-eólico-diésel), que permiten la reducción de: emisiones de carbono, costos de operación y costos de mantenimiento. Ubicación Geográfica: 5ta División de Infantería Mayor Pablo Lagerenza - 3ra División de Caballería Gral Bernardino Caballero - Chaco Paraguayo	5ta División de Infantería Mayor Pablo Lagerenza - 3ra División de Caballería Gral Bernardino Caballero - Chaco Paraguayo
14	Promoción de la movilidad sostenible	Itaipú Binacional	Implementado	Energía y Transporte	CO <sub>2</sub>	2018	Promoción de la movilidad sostenible implementando sistemas de carga para vehículos eléctricos mediante techados con base en energía solar y eléctrica a lo largo de la Ruta Verde (Asunción - Hernandarias). Ubicación Geográfica: Ruta PY02 tramo Asunción - Hernandarias	Ruta PY02 tramo Asunción - Hernandarias
15	Promoción del uso de ecofogones en reemplazo de cocinas a biomasa	Itaipú Binacional	Implementado	Energía y Transporte	CO <sub>2</sub>	2017	Comunidades Rurales e Indígenas ubicadas dentro del bosque Atlántico del Alto Paraná (6 Departamentos de la región Oriental) y en la comunidad Indígena La Esperanza - Chaco Paraguayo	Comunidad Indígena La Esperanza/Chaco
16	Biodigestores compactos en comedores de las reservas naturales de la ITAIPU	Itaipú Binacional	Implementado	Residuos Energía	CO <sub>2</sub>	2019	La ITAIPU Binacional cuenta con 8 Reservas Naturales que cuentan con un programa de aprovechamiento de los desechos orgánicos de las cocinas de las reservas mediante la utilización de un moderno biodigestor Homebiogás. Esta tecnología permite la maximización del aprovechamiento energético de restos orgánicos y la minimización de contaminación al medio ambiente, ya que los mismos desechos de la cocina son utilizados para la producción del biogás a ser empleado para la cocción de alimentos.	Áreas protegidas de Itaipu Binacional/Alto Paraná/Canindeyú
17	Termocalefones solares	Itaipú Binacional	Implementado	Energía	CO <sub>2</sub>	2017	Instalación de termocalefones solares en Reservas de ITAIPU, Costanera de Hernandarias y en emprendimientos sociales financiados por la ITAIPU (USF) Ubicación Geográfica: Asunción - Barrio San Francisco, Costanera de Hernandarias, Reservas de ITAIPU y en emprendimiento sociales financiados por la ITAIPU	Asunción - Barrio San Francisco, Reservas de ITAIPU Costanera de Hernandarias/Alto Paraná

**Capítulo 3:** Políticas y acciones de mitigación de gases de efecto invernadero

N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN IMPLEMENTADOR	ESTADO	SECTORES DEL INGEI	GASES AFECTADOS	AÑO DE INICIO DE LA APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INICIATIVA	UBICACIÓN
18	LEY N° 6.256/2018 "QUE PROHÍBE LAS ACTIVIDADES DE TRANSFORMACIÓN Y CONVERSIÓN DE SUPERFICIES CON COBERTURA DE BOSQUES EN LA REGIÓN ORIENTAL" prorrogada por 10 años de la misma Ley	MADES/PNUD/GEF	Implementado	UTCUTS	CO2 NO2 CH4	2020	La medida busca propiciar la protección de los remanentes boscosos de la Región Oriental (considerando la vigencia actual de la Ley 6256/18 Que prohíbe las actividades de transformación y conversión de superficies con coberturas de bosques en la Región Oriental hasta el 2020) a través de un marco legal que siga restringiendo el cambio de uso de superficies boscosas a otros usos en esta región del país.	Región Oriental Paraguay
19	Fomento a la Forestación y Reforestación	MADES/PNUD/GEF Instituto Forestal Nacional	Planificado	UTCUTS	CO2 NO2 CH4	2019	La medida busca potenciar la oferta y demanda de biomasa certificada por parte del sector industrial, con el fin de disminuir la utilización de biomasa proveniente del bosque nativo.	Ava'í/Caazapá
20	Sistemas de producción sostenibles	MADES/PNUD/GEF	Planificado	UTCUTS	CO2 NO2 CH4	2019	La medida busca potenciar la incorporación de variables de sostenibilidad en los sistemas ganaderos y agrícolas, mediante la dotación de insumos y herramientas al sector productivo en materia de asistencia técnica, casos de éxito, transferencia de tecnologías, etc., con el fin de que logren aumentar sus márgenes económicos, potenciar las oportunidades de empleo e ingresos en el medio rural y mejorar la eficiencia en el uso del recurso suelo, donde consecuentemente se disminuye la presión sobre los bosques.	
21	Adopción de Políticas de Arraigo	MADES/PNUD/GEF	Planificado	UTCUTS	CO2 NO2 CH4	2019	La medida apunta a promover el desarrollo rural y la reducción de la pobreza y en forma indirecta reducir la presión sobre los bosques nativos a través de diversificación de actividades.	Ava'í/Caazapá Itapúa
22	Gestión Sostenible de los Bosques	MADES/PNUD/GEF	Planificado	UTCUTS	CO2 NO2 CH4	2019	La medida busca establecer las bases estratégicas para la preservación y conservación de los bosques, rescatando el rol de las comunidades locales y pueblos indígenas en ese proceso.	
23	Restablecimiento de Bosques	MADES/PNUD/GEF	Planificado	UTCUTS	CO2 NO2 CH4	2019	Esta medida busca el desarrollo e implementación de un Plan Nacional de Restablecimiento de Bosques orientado a restauración de los bosques de reserva, la recuperación de bosques de protección de cauces hídricos y la instauración de corredores	Ayolas/Misiones
24	Promoción de los servicios ambientales, valoración del capital natural y de los servicios ambientales en todas sus modalidades y mecanismos de adquisición	MADES/PNUD/GEF	Planificado	UTCUTS	CO2 NO2 CH4	2019	La medida apunta a potenciar la valoración de los servicios ambientales brindados por los bosques mediante el funcionamiento efectivo del Régimen de Servicios Ambientales (Ley 3001/06 de Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales).	Nacional
25	Ley N° 3001 / VALORACION Y RETRIBUCION DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible	Implementado	UTCUTS	CO2 NO2 CH4	2006	Es propiciar la conservación, la protección, la recuperación y el desarrollo sustentable de la diversidad biológica y de los recursos naturales del país, a través de la valoración y retribución justa, oportuna y adecuada de los servicios ambientales. Asimismo, contribuir al cumplimiento de las obligaciones internacionales que la República del Paraguay ha asumido por medio de la Ley N° 251/93 "QUE APRUEBA EL CONVENIO SOBRE CAMBIO CLIMATICO".	Nacional
26	Ley N° 6256/2018 PROHÍBE LAS ACTIVIDADES DE TRANSFORMACIÓN Y CONVERSIÓN DE SUPERFICIES CON COBERTURA DE BOSQUES EN LA REGIÓN ORIENTAL.	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible Instituto Forestal Nacional	Implementado	UTCUTS	CO2 NO2 CH4	2018	Regular la protección, la recuperación y el mejoramiento del bosque nativo en la Región Oriental para que, en un marco de desarrollo sostenible, el bosque cumpla con sus funciones ambientales, sociales y económicas, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país y en cumplimiento de la Ley N° 5875/2017 "Nacional de Cambio Climático".	Región Oriental Paraguay
27	Ley N° 5183/2014 MODIFICA LA LEY N° 4.601/12 DE INCENTIVOS A LA IMPORTACIÓN DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS	Ministerio de Industria y Comercio	Implementado	Energía	CO2	2014	El Ministerio de Industria y Comercio, a través de sus organismos técnicos, establece los estándares de calidad de los vehículos que podrán ingresar en el territorio nacional, siendo la Dirección Nacional de Aduanas la institución encargada de velar por el cumplimiento de las características básicas.	Nacional
28	Ley N° 2748/05 FOMENTO DE LOS BIOCOMBUSTIBLES	Ministerio de Industria y Comercio	Implementado	Energía	CO2	2005	Contribuir al desarrollo sostenible de la República del Paraguay facilitando, asimismo, la implementación de proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)	Nacional

**Capítulo 3:** Políticas y acciones de mitigación de gases de efecto invernadero

N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN IMPLEMENTADOR	ESTADO	SECTORES DEL INGEI	GASES AFECTADOS	AÑO DE INICIO DE LA APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INICIATIVA	UBICACIÓN
29	Ley N° 6389/2019 ESTABLECE EL RÉGIMEN DE PROMOCIÓN PARA LA ELABORACIÓN SOSTENIBLE Y UTILIZACIÓN OBLIGATORIA DEL BIOCOMBUSTIBLE APTO PARA LA UTILIZACIÓN EN MOTORES DIÉSEL	Ministerio de Industria y Comercio	Implementado	Energía	CO2	2019	Se crea el Régimen de Promoción para la Elaboración Sostenible y la Utilización Obligatoria en todo el territorio de la República del Paraguay de biocombustible aptos para la utilización en motores diésel en las condiciones que establecen la presente Ley.	Nacional
30	Ordenanza Municipal N° 128/17 "Que regula y establece normas sobre construcción sostenible para la ciudad de Asunción como los incentivos para impulsar este tipo de construcciones en la ciudad"	Municipalidad de Asunción	Implementado	Energía IPPU Residuo	CO2	2017	Esta ordenanza establece beneficios tributarios para obras de construcción sostenible relativos a la liquidación y pago del impuesto a la construcción. Los criterios de elegibilidad son los siguientes: Los beneficiarios solamente pueden ser los propietarios de las obras de construcción; las solicitudes de permiso para construir deben incluir medidas y/o sistemas constructivos regulados por la ordenanza o que utilizan los materiales constructivos regulados por la ordenanza; Estas medidas, sistemas o materiales deben contar con la certificación respectiva.	Asunción/Central
31	Comité Técnico de Normalización CTN 55 "Construcción Sostenible"	Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología	Implementado	Energía IPPU Residuo	CO2	2015	La Normativa Paraguaya de Construcción Sostenible fue desarrollada como un conjunto, considerando 5 enfoques o áreas de desarrollo, que son: Sitio y Arquitectura, Recursos Materiales, Energía y Atmósfera, Eficiencia en Agua y Calidad Ambiental Interior.	Nacional
32	Decreto N° 2130/2014 POR EL CUAL SE ESTABLECE EL RÉGIMEN DE RENOVACIÓN DE LA FLOTA DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS DEL ÁREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN Y LA CREACIÓN DE UN APOORTE CONDICIONAL PARA LA RENOVACIÓN DE LA FLOTA DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS DEL ÁREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN.	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - Viceministerio de Transporte	Implementado	Energía y Transporte	CO2	2014	Esta medida establece la renovación de flotas del transporte público de pasajeros del área metropolitana de Asunción, en adelante Régimen de renovación, con el fin de retirar de circulación y desguazar las unidades de transporte público que sean consideradas obsoletas para que sean reemplazadas por unidades nuevas cero (0) km.	Área Metropolitana de Asunción/Central
33	Ley N° 6562/2020 DE LA REDUCCIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE PAPEL EN LA GESTIÓN PÚBLICA Y SU REEMPLAZO POR EL FORMATO DIGITAL.	Ministerios, Entes autárquicos	Implementado	Residuos	CO2	2020	Esta medida establece reducir el uso de papel en cualquier gestión pública y reemplazarlo por el formato digital, que deberá quedar registrado, tramitado o gestionado en línea.	Nacional
34	Ley N° 5414/2014 PROMOCIÓN DE LA DISMINUCIÓN DEL USO DE PLÁSTICO POLIETILENO.	Ministerio de Industria y Comercio	Implementado	Residuos	CO2	2014	Esta medida establece regular el consumo de bolsas de polietileno de un solo uso, entregadas por supermercados, autoservicios, almacenes y comercios en general para el transporte de productos o mercaderías.	Nacional
35	BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS. MANEJO DE SUELOS, EN LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA (AFC).	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Implementado	Agricultura	CO2	2000	El Proyecto busca mejorar la calidad de vida de los Agricultores familiares, hombres y mujeres que se encuentran en situación de pobreza, mediante al acceso de servicios impulsores del arraigo, el aumento de ingresos y la inserción equitativa y sostenible del sector en el complejo agroalimentario, insertándose de esta manera en la estrategia de lucha contra la pobreza del Gobierno Nacional.	Nacional
36	Plan Nacional de Reducción de la Pobreza "Jajapo Paraguay"	Ministerio de Desarrollo Social	Actual	Agricultura	CO2	2020	El Plan Nacional de Reducción de la Pobreza – Jajapo Paraguay refleja las aspiraciones de los sectores campesinos, indígenas y populares; manifestados durante el 1° y 2° encuentro organizado por el Gobierno, con la participación de 159 organizaciones y 717 líderes y los encuentros departamentales realizados en los departamentos priorizados.	Nacional
37	SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, ENGORDE Y USO DE ESTÉRCOL	Ministerio de Agricultura y Ganadería/Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible	Implementado	Agricultura	CO2	2000	El proyecto consiste en que familias campesinas unidas en un sistema de engorde colectivo, donde cada familia planta una hectárea y media de maíz a dos, pastura de alto rendimiento, o caña de azúcar (dos veces); mientras, el animal no entra a pastorear sino que se queda a campo natural con agua, sombra y sal mineral.	San Joaquín/ Caaguazú

**Capítulo 3:** Políticas y acciones de mitigación de gases de efecto invernadero

N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN IMPLEMENTADOR	ESTADO	SECTORES DEL INGEI	GASES AFECTADOS	AÑO DE INICIO DE LA APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INICIATIVA	UBICACIÓN
29	Ley N° 6389/2019 ESTABLECE EL RÉGIMEN DE PROMOCIÓN PARA LA ELABORACIÓN SOSTENIBLE Y UTILIZACIÓN OBLIGATORIA DEL BIOCOMBUSTIBLE APTO PARA LA UTILIZACIÓN EN MOTORES DIÉSEL	Ministerio de Industria y Comercio	Implementado	Energía	CO2	2019	Se crea el Régimen de Promoción para la Elaboración Sostenible y la Utilización Obligatoria en todo el territorio de la República del Paraguay de biocombustible aptos para la utilización en motores diésel en las condiciones que establecen la presente Ley.	Nacional
30	Ordenanza Municipal N° 128/17 "Que regula y establece normas sobre construcción sostenible para la ciudad de Asunción como los incentivos para impulsar este tipo de construcciones en la ciudad"	Municipalidad de Asunción	Implementado	Energía IPPU Residuo	CO2	2017	Esta ordenanza establece beneficios tributarios para obras de construcción sostenible relativos a la liquidación y pago del impuesto a la construcción. Los criterios de elegibilidad son los siguientes: Los beneficiarios solamente pueden ser los propietarios de las obras de construcción; las solicitudes de permiso para construir deben incluir medidas y/o sistemas constructivos regulados por la ordenanza o que utilizan los materiales constructivos regulados por la ordenanza; Estas medidas, sistemas o materiales deben contar con la certificación respectiva.	Asunción/Central
31	Comité Técnico de Normalización CTN 55 "Construcción Sostenible"	Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología	Implementado	Energía IPPU Residuo	CO2	2015	La Normativa Paraguaya de Construcción Sostenible fue desarrollada como un conjunto, considerando 5 enfoques o áreas de desarrollo, que son: Sitio y Arquitectura, Recursos Materiales, Energía y Atmósfera, Eficiencia en Agua y Calidad Ambiental Interior.	Nacional
32	Decreto N° 2130/2014 POR EL CUAL SE ESTABLECE EL RÉGIMEN DE RENOVACIÓN DE LA FLOTA DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS DEL ÁREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN Y LA CREACIÓN DE UN APOORTE CONDICIONAL PARA LA RENOVACIÓN DE LA FLOTA DEL TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS DEL ÁREA METROPOLITANA DE ASUNCIÓN.	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones - Viceministerio de Transporte	Implementado	Energía y Transporte	CO2	2014	Esta medida establece la renovación de flotas del transporte público de pasajeros del área metropolitana de Asunción, en adelante Régimen de renovación, con el fin de retirar de circulación y desguazar las unidades de transporte público que sean consideradas obsoletas para que sean reemplazadas por unidades nuevas cero (0) km.	Área Metropolitana de Asunción/Central
33	Ley N° 6562/2020 DE LA REDUCCIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE PAPEL EN LA GESTIÓN PÚBLICA Y SU REEMPLAZO POR EL FORMATO DIGITAL.	Ministerios, Entes autárquicos	Implementado	Residuos	CO2	2020	Esta medida establece reducir el uso de papel en cualquier gestión pública y reemplazarlo por el formato digital, que deberá quedar registrado, tramitado o gestionado en línea.	Nacional
34	Ley N° 5414/2014 PROMOCIÓN DE LA DISMINUCIÓN DEL USO DE PLÁSTICO POLIETILENO.	Ministerio de Industria y Comercio	Implementado	Residuos	CO2	2014	Esta medida establece regular el consumo de bolsas de polietileno de un solo uso, entregadas por supermercados, autoservicios, almacenes y comercios en general para el transporte de productos o mercaderías.	Nacional
35	BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS. MANEJO DE SUELOS, EN LA AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA (AFC).	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Implementado	Agricultura	CO2	2000	El Proyecto busca mejorar la calidad de vida de los Agricultores familiares, hombres y mujeres que se encuentran en situación de pobreza, mediante al acceso de servicios impulsores del arraigo, el aumento de ingresos y la inserción equitativa y sostenible del sector en el complejo agroalimentario, insertándose de esta manera en la estrategia de lucha contra la pobreza del Gobierno Nacional.	Nacional
36	Plan Nacional de Reducción de la Pobreza "Jajapo Paraguay"	Ministerio de Desarrollo Social	Actual	Agricultura	CO2	2020	El Plan Nacional de Reducción de la Pobreza – Jajapo Paraguay refleja las aspiraciones de los sectores campesinos, indígenas y populares; manifestados durante el 1° y 2° encuentro organizado por el Gobierno, con la participación de 159 organizaciones y 717 líderes y los encuentros departamentales realizados en los departamentos priorizados.	Nacional
37	SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, ENGORDE Y USO DE ESTÉRCOL	Ministerio de Agricultura y Ganadería/Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible	Implementado	Agricultura	CO2	2000	El proyecto consiste en que familias campesinas unidas en un sistema de engorde colectivo, donde cada familia planta una hectárea y media de maíz a dos, pastura de alto rendimiento, o caña de azúcar (dos veces); mientras, el animal no entra a pastorear sino que se queda a campo natural con agua, sombra y sal mineral.	San Joaquín/Caaguazú

**Capítulo 3:** Políticas y acciones de mitigación de gases de efecto invernadero

N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN IMPLEMENTADOR	ESTADO	SECTORES DEL INGEI	GASES AFECTADOS	AÑO DE INICIO DE LA APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INICIATIVA	UBICACIÓN
38	Plan Nacional de Reforestación	Instituto Forestal Nacional	Implementado	Agricultura	CO2	2012	El Plan Nacional de Reforestación donde el Instituto Forestal Nacional (INFONA) declarado de interés nacional mediante el Decreto N° 10.174/12, generar materia prima para el Sector Foresto/Industrial con el fin de cubrir la demanda de biomasa con fines energéticos; la meta es instalar 450000ha en un periodo de 15 años; para de esa manera disminuir la presión sobre el Bosque native ayudando a su conservación y captura de carbono	
39	Proyecto Mejoramiento de la Agricultura Familiar Campesina e Indígena en los Departamentos de la Región Oriental del Paraguay.	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Implementado	Agricultura	CO2	2018	La Ley N° 6215/2018 ratifica el Contrato de Préstamo No. 2000000643 y la Donación No. 2000001397 entre el Gobierno Nacional de la República del Paraguay y el Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA) para la implementación de la iniciativa con enfoque estratégico a cargo del Ministerio de Agricultura y Ganadería, el objetivo es Mejorar la productividad y comercialización a través de organizaciones fortalecidas El área del proyecto incluye 4 Departamentos de la Región oriental del Paraguay, Concepción, San Pedro, Caaguazú y Canindeyú.	
40	Proyecto mejoramiento de la inserción en los mercados de los productores agrarios organizados y comunidades indígenas de la región Oriental (PIMA)	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Implementado	Agricultura	CO2	2019	El Marco de Gestión Ambiental y Social ha sido elaborado en el marco del diseño proyecto "Mejoramiento de la inserción a los mercados de los productores agrarios organizados y comunidades indígenas de la región Oriental" - PIMA, durante el año 2019 por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de la República del Paraguay con el apoyo del Banco Mundial. Mediante la elaboración y análisis contenidos en este documento denominado Marco de Gestión Ambiental y Social del proyecto se realizó el análisis de los riesgos e impactos potenciales de las actividades y acciones previstas por el proyecto cumpliendo con el requisito de evaluación ambiental y social. En base a la evaluación ambiental y social del proyecto se han elaborado instrumentos específicos según los requerimientos del Marco Ambiental y Social y los Estándares Ambientales y Sociales del Banco Mundial, estos 5 instrumentos tienen de mitigar ciertos riesgos e impactos.	
41	Promoción del uso eficiente de la biomasa en Paraguay	Viceministerio de Minas y Energía (VMME)/Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y Dirección Nacional de Cambio Climático MADES	Actual	Energía	CO2	2021	Se buscar la puesta en marcha de un programa de promoción de la eficiencia energética en biomasa en Paraguay a través de un programa de cálculo del potencial de reducción del consumo de biomasa mediante la eficiencia energética para PYMES y el fortalecimiento de capacidades con respecto al uso eficiente de la biomasa.	Nacional
42	Desarrollo del plan maestro de movilidad eléctrica en transporte público urbano, multimodal	Viceministerio de Transporte (VMT)/Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y Dirección Nacional de Cambio Climático MADES	Actual	Energía	CO2	2021	Fomento de la movilidad eléctrica en transporte público urbano multimodal en el Paraguay, que permita la reducción de GEI a nivel nacional	Nacional
43	Diagnóstico de la situación actual de la Economía Circular para el desarrollo de una Hoja de Ruta para Paraguay	Climate Technology Centre and Network (CTCN) y Dirección Nacional de Cambio Climático	Actual	Residuos	CO2 NO2 CH4	2021	: El objetivo general de la asistencia técnica es levantar un diagnóstico en torno a la economía circular que permita conocer a los actores claves/partes interesadas, caracterización de brechas y déficits, que sirva de insumo para la construcción colaborativa de una Hoja de Ruta en esta temática, que sirva de herramienta de gestión para la futura fase de implementación.	Nacional

**Capítulo 3:** Políticas y acciones de mitigación de gases de efecto invernadero

## 2. Iniciativas de la sociedad civil

N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN IMPLEMENTADOR	ESTADO	SECTORES DEL INGEI	GASES AFECTADOS	AÑO DE INICIO DE LA APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INICIATIVA	UBICACIÓN
1	Recuperación y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales en zona de influencia del noreste del Parque San Rafael	CECTEC	Implementado	Agricultura UTCUTS	N2O CO2	2017	La Producción Agrícola con principios y fundamentos Agroecológicos: Manejo Ecológicos de Suelos Producción Agroecológica - Diseño y Planificación de Finca con enfoque Agroecológico - Uso de Abonos orgánicos. Control Natural de Plagas y Enfermedades: Aplicación de Protectores Botánicos Naturales - Control biológico de Hormigas cortadoras - Elaboración de Biofertilizante - Asociación de Cultivos. Manejo y conservación de suelos con abonos verdes, labranza mínima, curvas de nivel, terrazas, y rotación de cultivos Producción y manejo de abonos naturales: compostera, aboneras, humus. Promoción de la NO QUEMA de campos y reutilización de residuos vegetales para cobertura de suelo y compost Sistema Agroforestal con incorporación de árboles frutales–Manejo de Bosques. Producción de Animales de la finca familiar campesina en sistema silvopastoril - Animales menores. Apicultura Huerta Familiar Orgánica: Importancia del consumo de hortalizas - Producción de Hortalizas - Almacigos de germinación - Diseño de una Huerta Familiar Ecológica. Manejos de Plantas Frutales: Selección de Plantas Semilleros -injertos en plantas frutales. Ubicación geográfica: Tava'i, Caazapá.	Itapúa Caazapá
2	Capacitación, Difusión y Extensión en sistemas productivos agroecológicos, como medida de mitigación ante el CC, con jóvenes y familias campesinas	CECTEC	Implementado			2019	Capacitación, divulgación e intercambio de experiencias sobre la Estrategia REDD+ en Paraguay por medio de talleres presenciales desarrollados en los Departamentos de Caazapá e Itapúa, y a través de seminarios web, realizados online para un público a nivel nacional y latinoamericano.	Itapúa Caazapá
3	"Peasant and indigenous communities fight against climate change through sustainable forestry, agroecological production and protection of water sources". Third Part.	CEIDRA	Implementado	Agricultura UTCUTS	CO2	2019	Agricultura tradicional, reforestación y enriquecimiento de áreas boscosas de comunidades campesinas e indígenas; protección de las fuentes de agua, fortalecimiento organizativo y capacitaciones en derecho agrario, ambiental, DD.HH. y mecanismos de funcionamiento del Estado. Ubicación Geográfica: Distrito Yhu, Caaguazú; Distrito de Jasy Kañy, Canindeju; Distritos de Nueva Colombia y Atyra, Cordillera; Distrito Lima, San Pedro.	Yhu/Caaguazú Jasy Kañy// Canindeju Nueva Colombia; Atyra/Cordillera Lima/San Pedro
4	Conservación de bosques y desarrollo rural sostenible en seis comunidades de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Ybycui, Departamento Paraguari	Guyrá Paraguay	Implementado	UTCUTS Agricultura	CO2	2019	Mediante la implementación del Proyecto "Conservación de bosques y desarrollo rural sostenible en seis comunidades de la zona de amortiguamiento del PNY, Departamento Paraguari" se contribuirá con la concreción de los objetivos de las acciones de manejo a ser implementadas en la zona de amortiguamiento definidas en el Plan de Manejo del PNY tales como garantizar el uso sustentable de la biodiversidad local; estudio del estado de presión y respuesta de los recursos naturales en la zona de amortiguamiento; monitorear la dinámica de la economía local; impulsar iniciativas de producción sostenible en la zona que fortalezcan el manejo del PN; aplicar medidas que garanticen la protección y recuperación de los recursos forestales; desarrollar capacidades de la población para la gestión y autogestión de los recursos naturales y el apoyo en el Plan de Manejo del PN; y, fomentar el relacionamiento interinstitucional y comunitario para la implementación de acciones coordinadas en el marco del manejo del PNY (FCA, 2015).	Parque Nacional Ybycui/Paraguari

**Capítulo 3:** Políticas y acciones de mitigación de gases de efecto invernadero**3. Iniciativas del sector productivo**

N°	NOMBRE	INSTITUCIÓN IMPLEMENTADOR	ESTADO	SECTORES DEL INGEI	GASES AFECTADOS	AÑO DE INICIO DE LA APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INICIATIVA	UBICACIÓN
1	Promoción de Sistemas Forestales en tres distritos del área de amortiguamiento de la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu (RRMY)	Cooperativa Multiactiva de Ahorro y Crédito, Consumo, Producción y Servicios COOPEDUC Limitada	Implementado	UTCUTS	CO2	2017	Promover acciones participativas para el mantenimiento de bosques remanentes y el aumento de la cobertura forestal en los distritos Numi, Gral. Garay y Villarrica, área de amortiguamiento de la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu (RRMY).	Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu
2	Fortalecimiento ambiental, social y económico de la RNPY y de su área de influencia	Asociación Rural del Paraguay (ARP)	Implementado	UTCUTS	CO2	2016	Impulsar estrategias forestales sustentables para la conservación de los recursos naturales dentro de la RNPY y en el denominado Corredor Sur del BAAPA en conjunto con actores clave. Reserva Natural Privada Ypetí (en adelante RNPY), Departamento de Caazapá, Distrito de Abaí, comunidades indígenas Kaatymi, Takuarusu y fincas de la zona de influencia, Departamento de Caazapá, Distritos de Abaí, San Juan Nepomuceno y Tavaí, área prioritaria de intervención "Corredor Sur del Bosque Atlántico del Alto Paraná" (BAAPA).	Reserva Natural Privada Ypetí Comunidad Indígena Kaatymi; Takuarusu Ava'í; San Juan; Nepomuceno;Tava'í/Caazapá
3	Producción sustentable: Aumento del Valor Agregado por la Incorporación de Innovaciones Tecnológicas en la Cadena Maderera	Cooperativa Volendam, con apoyo de la Federación de Cooperativas de Producción Ltda. Federación de Cooperativas de Producción (FECOPROD)	Implementado	UTCUTS	CO2	2017	En el Departamento de San Pedro la producción agropecuaria es la principal fuente de ingresos. Frente a los procesos de degradación de las tierras y como consecuencia la disminución de los rendimientos, los productores agropecuarios buscan incorporar alternativas a la agricultura tradicional. Con el proyecto DeveloPPP, apoyado por el gobierno alemán, se fomenta la forestación, la difusión de sistemas silvopastoriles y la incorporación de innovaciones en el aprovechamiento de la madera, creando de esta manera un valor agregado a la cadena maderera.	Colonia Volendam San Pedro/San Pedro

**Capítulo 3:** Políticas y acciones de mitigación de gases de efecto invernadero

## 4. Iniciativas de organizaciones no gubernamentales

Nº	NOMBRE	INSTITUCIÓN IMPLEMENTADOR	ESTADO	SECTORES DEL INGEI	GASES AFECTADOS	AÑO DE INICIO DE LA APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA INICIATIVA	UBICACIÓN
1	PROYECTO DY36 SULU (USO SUSTENTABLE DE LA TIERRA) ESTUDIO DE LA DINÁMICA HÍDRICA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA DEL CHACO PARAGUAYO (ÁREA PROYECTO SULU)	WWF Paraguay	Implementado	UTCUTS	CO2	2016	Identificación de ambientes naturales adyacentes a la red hídrica del Chaco en los municipios de Bahía Negra, Filadelfia, Carmelo Peralta y Puerto Casado, para su inclusión en los Planes de Ordenamiento Urbano y territorial y su consideración en la plataforma de commodities sostenibles Green Chaco con participación del MADES. Ubicación Geográfica: Pantanal y su área de influencia	Pantanal/Bahía Negra/Alto Paraguay
2	FOREST CONSERVATION AND AGRICULTURAL PROJECT (FCAP) - Alianza para el Desarrollo Sostenible	WWF Paraguay	Implementado	UTCUTS Agricultura	CO2 N2O	2015	Reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en Paraguay, por medio de una mayor inversión en medidas de mitigación del cambio climático en la producción de carne y en la gestión del territorio en el Chaco. Ubicación Geográfica: Municipalidades de Bahía Negra, Filadelfia, Puerto Casado, Teniente Irala Fernández, Loma Plata, Carmelo Peralta y Mariscal Estigarribia	Bahía Negra, Filadelfia, Puerto Casado, Teniente Irala Fernández, Loma Plata, Carmelo Peralta y Mariscal Estigarribia
3	Promoviendo el desarrollo sustentable y el fortalecimiento de las capacidades locales para la conservación de bosques en las comunidades de la zona de influencia de la RPNSR	PROCOSARA	Implementado	UTCUTS	CO2	2015	Desarrollo de un área de uso sustentable articulando acciones entre actores clave para el mejoramiento del sistema agroforestal y las condiciones ambientales en las comunidades de la zona de influencia de la RPNSR.	Reserva para Parque Nacional San Rafael/Itapúa
4	Aplicación de dos ejes estratégicos para el aumento y conservación de los bosques de la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu y su área de amortiguamiento, en el Distrito de Independencia	A Todo Pulmón Paraguay Respira	Implementado	UTCUTS	N2O	2018	El proyecto se desarrolla en el distrito de Independencia, que es el segundo con mayor área en la RRMV, pero solamente un cuarto del distrito es afectado por el mismo. El distrito cuenta con varias Carlos Pfannl, Cerro Cora, Colonia Sudetia, Cristo Rey, Emanuel Gondra, Manduara, Manzana A, Melgarejo, Ñu Vera, Pañetey, Paso Yobai, Pireca Alta, Potrero del Carmen, Primavera de Jesús, San Antonio, San Bonifacio, San Gervasio, San Miguel, San Pablo, San Pedro, Santa Cecilia, Santa Rosa, Santo Domingo, Yro`ysa, Zorrilla Cue.	Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu/Independencia/Guairá
5	Restauración, enriquecimiento y/o reforestación en siete comunidades Indígenas de la Asociación TekoaYma Jeapave	Centro de Estudios y Formación para el Ecodesarrollo- Alter Vida.	Implementado	UTCUTS	CO2	2017	Este proyecto es de suma importancia para las comunidades indígenas porque en un alto porcentaje las mismas utilizan actualmente los recursos del bosque para subsistencia, es por ello que teniendo amenazas en cuanto al sistema de agonegocios mayoritario en los distritos, ellas ven la necesidad de restaurar y/o reforestar de manera a contar con una mejor calidad de vida y acceder a los servicios ambientales que el bosque brinda.  El fin es contribuir con la recomposición del BAAPA en el área comprendida entre el Parque Nacional Caazapá y la Reserva Privada Ypet . El propósito es restaurar, enriquecer y/o reforestar 300 hectáreas de bosques secundarios y ribereños de las comunidades indígenas de la Asociación TekoYma en el Dpto. de Caazapá. El impacto de todo lo mencionado será la mejora de la conectividad entre el Parque Nacional Caazapá y la Reserva Natural Privada Ypet a través de territorios indígenas con el tiempo, fortaleciendo el empoderamiento de los indígenas, que son los actores claves.  Ubicación geográfica: zona de amortiguamiento del Parque Nacional Caazapá (Distritos de Tavai y Abai) en las comunidades Viju, Kokuere guazú y Tuna Arroyo Guazú, y en la zona de influencia de la Reserva Natural Ypet , en las comunidades de Takuarusu, Ypet Tajy, Kaatimi y Campito kurukau.	Comunidad Indígena/Caazapá

# Anexos

## CAPÍTULO 4

### Necesidades y apoyo recibido

<b>Anexo 1:</b> Lista de proyectos .....	<b>440</b>
--	------------



## Capítulo 4: Necesidades y apoyo recibido

# 1. Lista de proyectos

N°	ÁREA/S (ADAPTACIÓN, MITIGACIÓN, INVENTARIOS Y REPORTES, Y OTROS)	INSTITUCIÓN QUE RECIBE EL FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO	NOMBRE DEL PROYECTO	OBJETIVO DEL PROYECTO	INICIO	FIN	ESTADO DE EJECUCIÓN	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN LA EJECUCIÓN	TOTAL DEL APOYO RECIBIDO EN USD	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	TIPO DE FINANCIAMIENTO	DOCUMENTO
1	Adaptación Mitigación	MADES PNUD	Integrando la Conservación de Biodiversidad y Manejo Sustentable de la Tierra en las prácticas de producción en todas las biorregiones y biomas en Paraguay – Green Commodities	Proteger la biodiversidad y las funciones de los ecosistemas de las ecoregiones del Bosque Atlántico frente a las amenazas existentes y emergentes de las prácticas de producción multi-sectoriales y es un modelo para replicación en todas las biorregiones y biomas del país.	Apr-14	Dec-20	Culminado	MADES, MAG, INFONA, Empresas del sector privado, Gobiernos locales.	23.961.817	Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM) Solidaridad AlterVida Unión Europea UNDP Agri-bussiness companies: DAP, ADM, Bunge	Donación	<a href="https://www.thegef.org/project/mainstreaming-biodiversity-conservation-and-sustainable-land-management-production-practices">https://www.thegef.org/project/mainstreaming-biodiversity-conservation-and-sustainable-land-management-production-practices</a>
2	Otros: Fortalecimiento de Capacidades.	Ministerio del Ambiente Desarrollo Sostenible	Desarrollo de Capacidades para la Toma de Decisiones relacionadas al medio ambiente global.	Mejorar la toma de decisiones relacionadas al medio ambiente global en el Paraguay, fortaleciendo las capacidades para crear y acceder a mejores datos e información, así como desarrollar habilidades analíticas para implementar las obligaciones emanadas de las Convenciones de Río dentro de los marcos nacionales de planificación.	Apr-15	Jul-19	Culminado	MADES, MAG, INFONA, Empresas del sector privado, Gobiernos locales.	880.000	Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM)	Donación	<a href="https://www.thegef.org/project/capacity-development-improved-decision-making-global-environment">https://www.thegef.org/project/capacity-development-improved-decision-making-global-environment</a>
3	Adaptación - Mitigación	MADES – Implementación a través de WWF.	Uso innovador de un pago voluntario para el esquema de servicios ambientales para evitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y aumentar las reservas de carbono en el bosque altamente amenazado en el complejo Chaco Seco en la región occidental de Paraguay. "Promesa Chaco"	Prevenir y reducir los gases efecto invernadero resultantes de la deforestación e incrementar las reservas de carbono dentro del Complejo Bosque Chaco Seco en el Oeste de Paraguay, a través del establecimiento de un Programa de Incentivos de Pagos por Servicios Ambientales (PSA).	Jun-16	Jun-22	En ejecución	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, en forma conjunta con WWF.	3.051.614	Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM), Guyra Paraguay	Donación	<a href="https://www.thegef.org/project/innovative-use-voluntary-payment-environmental-services-scheme-avoid-and-reduce-ghg">https://www.thegef.org/project/innovative-use-voluntary-payment-environmental-services-scheme-avoid-and-reduce-ghg</a>
4	Mitigación Adaptación	Ministerio del Ambiente Desarrollo Sostenible	Proyecto "Asunción Ciudad Verde de las Américas-Vías a la Sustentabilidad".	Mejorar la calidad de vida en el Área Metropolitana de Asunción (AMA) otorgando múltiples beneficios con criterios de equidad a través de la integración del transporte y manejo de residuos sólidos e infraestructura verde en un marco de ciudad sustentable y resiliente.	Jan-17	Mar-22	En ejecución	MADES junto con la Municipalidad de Asunción, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Secretaría Técnica de Planificación (STP), Secretaría de Emergencia Nacional (SEN), Red Paraguaya de Ciudades Sustentables y la Asociación Guyra Paraguay, con apoyo del PNUD.	8.429.320	Fuente: Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM)	Donación	<a href="https://www.thegef.org/project/cities-iap-asuncion-green-city-american-pathways-sustainability">https://www.thegef.org/project/cities-iap-asuncion-green-city-american-pathways-sustainability</a>
5	Mitigación	Ministerio del Ambiente Desarrollo Sostenible	"Bosques para el Crecimiento Sostenible".	Apoyar a la República del Paraguay en la culminación de la fase de preparación para REDD+, tomando como base los resultados del Programa Nacional ONU-REDD+.	Apr-17	Dec-20	Culminado	MADES, INFONA, INDI	3.800.000	Fondo Cooperativo del Carbono de los Bosques (FCPF).	Donación	<a href="https://www.py.undp.org/content/paraguay/es/home/projects/proyecto-bosques-para-el-crecimiento-sostenible---implementacion.html">https://www.py.undp.org/content/paraguay/es/home/projects/proyecto-bosques-para-el-crecimiento-sostenible---implementacion.html</a>

**Capítulo 4:** Necesidades y apoyo recibido

Nº	ÁREA/S (ADAPTACIÓN, MITIGACIÓN, INVENTARIOS Y REPORTES, Y OTROS)	INSTITUCIÓN QUE RECIBE EL FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO	NOMBRE DEL PROYECTO	OBJETIVO DEL PROYECTO	INICIO	FIN	ESTADO DE EJECUCIÓN	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN LA EJECUCIÓN	TOTAL DEL APOYO RECIBIDO EN USD	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	TIPO DE FINANCIAMIENTO	DOCUMENTO
6	Mitigación Adaptación	MADES, implementación directa del PNUD	"Apoyo a la reducción de la deforestación en la producción de Commodities en Paraguay" IAP Chaco.	Apoyar la producción sostenible de carne, a la vez que se conservan los bosques y se salvaguardan los derechos de las comunidades que dependen de los bosques, con énfasis en la Región del Chaco (Occidental).	Jul-17	Jun-22	En ejecución	MADES, MAG, INFONA, MIC, Gobernaciones del Chaco, Municipios del Chaco Central.	2.000.000	Fondo Mundial para el Medio Ambiente	Donación	Sin datos
7	Adaptación Mitigación	MADES – Implementación directa de PNUD	"Generando demanda responsable para commodities de deforestación reducida".	Aumentar la demanda de Producción sostenible de carne.	Jul-17	Dec-22	En ejecución	MADES, MAG, INFONA, MIC, Gobernaciones del Chaco, Municipios del Chaco Central.	650.000	Fondo Mundial para el Medio Ambiente	Donación	<a href="https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/PRY/IAP%20Demanda.%20PRODOC%20firmado.pdf">https://info.undp.org/docs/pdc/Documents/PRY/IAP%20Demanda.%20PRODOC%20firmado.pdf</a>
8	Inventarios y Reportes	MADES - PNUD	Segundo Informe Bienal de Actualización (IBA2) - Reporte Nacional	Apoyar al Gobierno de Paraguay en la preparación de las actividades necesarias para la construcción del IBA2 y cumplir sus obligaciones ante la CMNUCC de conformidad	Oct-17	Oct-19	Culminado	Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible con apoyo de PNUD	352.000	Fondo Mundial para el Medio Ambiente	Donación	<a href="https://www.thegef.org/project/second-biennial-update-report-paraguay">https://www.thegef.org/project/second-biennial-update-report-paraguay</a>
9	Inventarios y Reportes	Ministerio de Agricultura y Ganadería	Proyecto de Implementación del Sistema de Censo y Encuestas Agropecuarias	Contribuir a mejorar la disponibilidad y calidad de la información agraria en el país, con el fin de apoyar la toma de decisiones de agentes públicos y privados.	Dec-17	Jul-22	En ejecución	Ministerio de Agricultura y Ganadería	15.000.000	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Préstamo	<a href="https://www.iadb.org/projects/document/EZSHARE-345112541-61?project=PR-L1147">https://www.iadb.org/projects/document/EZSHARE-345112541-61?project=PR-L1147</a>
10	Mitigación, Adaptación, Otros: Fortalecimiento de Capacidades	CAF – Banco de Desarrollo de América Latina.	Fortalecimiento de los mecanismos de acceso y financiamiento de proyectos para enfrentar los desafíos del cambio climático.	Establecer un marco para la Autoridad Nacional Designada (AND) y fortalecer su rol de coordinación y apoyo en el desarrollo y monitoreo de propuestas a ser presentadas al GCF. Además, el desarrollo de un marco estratégico para la preparación de programas de acción nacionales para proyectos de mitigación y adaptación.	Jan-18	2021	En ejecución	STP, MADES, otras instituciones del sector público, privado, academia y no gubernamental	300.000	Fondo Verde para el Clima	Donación	<a href="https://www.stp.gov.py/v1/wp-content/uploads/2018/10/Readiness_proposals_-_Paraguay__CAF__NDA_Strengthening_and_Country_Programming.pdf">https://www.stp.gov.py/v1/wp-content/uploads/2018/10/Readiness_proposals_-_Paraguay__CAF__NDA_Strengthening_and_Country_Programming.pdf</a>
11	Otros: Fortalecimiento de capacidades.	Federación por la Autodeterminación de los Pueblos Indígenas (FAPI).	Participación efectiva de los Pueblos Indígenas en políticas públicas sobre territorio, bosques y cambio climático.	Implementar un plan modular para el fortalecimiento de capacidades de comunicadores indígenas	Jan-18	Mar-20	Culminado	FAPI, MADES, INFONA	290.000	Agencia de Cooperación Española (AECID) y de Rainforest Foundation Norway (RFN)	Donación	Sin datos
12	Mitigación Adaptación	Fundación Friedrich Ebert (FES) CEAMSO	YVYJARYI – Ciudadanía frente al Cambio Climático	Generar capacidades en las instituciones municipales, así como en las organizaciones de la sociedad civil para lograr un sistema capaz de gestionar medidas que permitan mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático.	2018	Sin datos	En ejecución	11 (once) Municipios de las regiones: Itapúa, Metropolitana y Bajo Chaco, MADES	0	Union Europea	Donación	Sin datos
13	Adaptación, Mitigación, Otros: Fortalecimiento de Capacidades	Fundación Avina	"Fortaleciendo el rol de los Consejos Locales de Desarrollo para contribuir a la implementación de las NDC y el acceso a finanzas climáticas"	Fortalecer el rol de los Consejos de Desarrollo Local en el diseño, desarrollo y monitoreo de proyectos y programas de cambio climático.	Oct-18	Sep-20	Culminado	Secretaría Técnica de Planificación (STP), MADES y Gobiernos Locales.	592.813	Fondo Verde para el Clima	Donación	Sin datos
14	Adaptación	MADES – Implementación con apoyo de PNUMA	Enfoques basados en los ecosistemas para reducir la vulnerabilidad de la seguridad alimentaria a los efectos del Cambio Climático en la Región del Chaco en Paraguay.	Reducir la vulnerabilidad de la población (productores agrícolas familias seleccionadas y comunidades indígenas) de la región del Chaco de Paraguay a los impactos del Cambio Climático en la seguridad alimentaria.	Apr-19	Apr-24	En ejecución	MADES, Municipios de General Díaz, Pozo Hon-do, Toro Pampa, Colonia María Auxiliadora, San Carlos y Bahía Negra, DMH-DINAC, IPTA, MAG, SEN, UNA/FCA, INFONA, INDI.	6.569.999	Fondo de Adaptación (FA).	Donación	<a href="https://www.adaptation-fund.org/project/ecosystem-based-approaches-reducing-vulnerability-food-security-impacts-climate-change-chaco-region-paraguay/">https://www.adaptation-fund.org/project/ecosystem-based-approaches-reducing-vulnerability-food-security-impacts-climate-change-chaco-region-paraguay/</a>

**Capítulo 4:** Necesidades y apoyo recibido

Nº	ÁREA/S (ADAPTACIÓN, MITIGACIÓN, INVENTARIOS Y REPORTES, Y OTROS)	INSTITUCIÓN QUE RECIBE EL FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO	NOMBRE DEL PROYECTO	OBJETIVO DEL PROYECTO	INICIO	FIN	ESTADO DE EJECUCIÓN	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN LA EJECUCIÓN	TOTAL DEL APOYO RECIBIDO EN USD	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	TIPO DE FINANCIAMIENTO	DOCUMENTO
15	Mitigación Adaptación Otros: Fortalecimiento de Capacidades	Federación por la Autodeterminación de los Pueblos Indígenas (FAPI)	Fortaleciendo capacidades para el desarrollo de iniciativas de protección y conservación de los recursos bioculturales de los territorios indígenas, desde la gestión integral y la promoción de medidas proactivas frente al cambio climático.	Desarrollar el Plan Indígena de Acción Climática y Reducción del Riesgo de Desastres (PIAC-RRD) como aporte a la Contribución Nacionalmente Determinada del Paraguay (NDC)	2019	2020	Culminado	FAPI MADES	31.500	Red Internacional TEBTE-BBA Talmalpais Trust WWF Paraguay	Donación	Sin datos
16	Mitigación Adaptación Otros: Fortalecimiento de capacidades.	MADES PNUD	Proyecto Fortalecimiento de la Acción Climática.	Apoyar a la República del Paraguay para transformar las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDCs) en acciones tangibles que lideren a largo plazo el desarrollo cero en carbono, y climático-resiliente.	Oct-19	Dec-22	En ejecución	MADES, MIEMBROS DE LA CNCC	1.350.000	Unión Europea Gobierno de Alemania	Donación	<a href="http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/01/PRODOC-NDC-FIRMADO.pdf">http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/01/PRODOC-NDC-FIRMADO.pdf</a>
17	Mitigación	ONU Medio Ambiente	Avanzando con un enfoque regional para la movilidad eléctrica en América Latina	Identificar y abordar las principales barreras de la movilidad eléctrica al proporcionar las evaluaciones, capacidades y alternativas de financiamiento necesarias para acelerar la adopción de la movilidad eléctrica	Dec-19	Jun-22	En ejecución	STP, Mesa de movilidad eléctrica (MADES, MOPC, UGPR, MIC, MH, otros) Sector privado	200.000	Fondo Verde para el Clima (FVC)	Donación	<a href="https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/advancing-regional-approach-e-mobility-latin-america.pdf">https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/advancing-regional-approach-e-mobility-latin-america.pdf</a>
18	Mitigación Adaptación	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)	Proyecto Pobreza, reforestación, Energía y Cambio Climático (PROEZA).	Aumentar la resiliencia y mejorar los medios de subsistencia de los hogares vulnerables (en situación de pobreza) y reducir la pérdida de cobertura forestal en las zonas ambientalmente sensibles de la Región Oriental del Paraguay a través de la reforestación con bosques multifuncionales.	Mar-28	Jan-25	En ejecución	Secretaría Técnica de Planificación (STP), MADES, MDS, INFONA, INDI, INDERT, VMME, MAG, AFD, SAS, Gobiernos	25.100.000	Fondo Verde para el Clima (FVC)	Donación	<a href="https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/funding-proposal-fp062-fao-paraguay.pdf">https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/funding-proposal-fp062-fao-paraguay.pdf</a>
19	Mitigación	MADES MUFG Bank Ltda.	Fondo Arbaro - Fondo Forestal Sostenible	Mitigar eficazmente el cambio climático, cerrar la brecha de suministro de madera sostenible y apoyar los esfuerzos de conservación.	Mar-20	Oct-34	En ejecución	MADES	3.571.429	Fondo Verde para el Clima (FVC)	Capital Inversión	<a href="https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/funding-proposal-fp128.pdf">https://www.greenclimate.fund/sites/default/files/document/funding-proposal-fp128.pdf</a>
20	Inventarios y Reportes	MADES PNUD	Proyecto Cuarta Comunicación Nacional y Tercer Informe Bienal de Actualización de la República del Paraguay	Apoyar a la República del Paraguay en la preparación y presentación de la Cuarta Comunicación Nacional (CCN) y el Tercer Informe Bienal de Actualización (IBA3), para dar cumplimiento a los compromisos bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).	Dec-19	Mar-23	En ejecución	MADES, Miembros de la Comisión Nacional de Cambio Climático (CNCC).	852.000	Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM)	Donación	<a href="http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/01/PRODOC-CUARTA-COMUNICACION-CI%20C3%93N-comprimido.pdf">http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/01/PRODOC-CUARTA-COMUNICACION-CI%20C3%93N-comprimido.pdf</a>

**Capítulo 4:** Necesidades y apoyo recibido

Nº	ÁREA/S (ADAPTACIÓN, MITIGACIÓN, INVENTARIOS Y REPORTES, Y OTROS)	INSTITUCIÓN QUE RECIBE EL FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO	NOMBRE DEL PROYECTO	OBJETIVO DEL PROYECTO	INICIO	FIN	ESTADO DE EJECUCIÓN	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN LA EJECUCIÓN	TOTAL DEL APOYO RECIBIDO EN USD	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	TIPO DE FINANCIAMIENTO	DOCUMENTO
21	Mitigación	MADES PNUMA	Proyecto Pago por Resultados (2015-2017) de REDD+.	Apoyar la implementación de las NDCs del país. Apoyar la operativización y capitalización del Fondo Nacional para el Cambio Climático de Paraguay (National Climate Change Fund-NCCF), a través de una Ventanilla del sistema de Pago Por Resultados (RBPs). Dar apoyo financiero a la implementación de la Estrategia Nacional de Bosques para el Crecimiento Sostenible (ENBCS); atender la degradación de los bosques y la deforestación nacional.	Nov-19	Nov-26	En ejecución	MADES, Comisión Nacional de Cambio Climático, MAG, INFONA, STP, Representación de Poblaciones Indígenas, Sector Académico, sector privado.	50.000.000	Fondo Verde para el Clima (FVC)/GCF	Pago por Resultados	<a href="https://www.greenclimate.fund/document/redd-results-based-payments-paraguay-period-2015-2017">https://www.greenclimate.fund/document/redd-results-based-payments-paraguay-period-2015-2017</a>
22	Mitigación	Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Proyecto Promoción de Inversiones del sector privado en eficiencia energética en el sector industrial en Paraguay	Promover la inversiones en eficiencia energética en pequeñas y medianas empresas del sector industrial en Paraguay.	Mar-18	Jan-24	En ejecución	Agencia Financiera de Desarrollo (AFD). Instituciones Financieras Intermediarias (IFIs).	23.000.000	Fondo Verde para el Clima (FVC)	Donación Préstamo	<a href="https://www.greenclimate.fund/document/promoting-private-sector-investments-energy-efficiency-industrial-sector-paraguay">https://www.greenclimate.fund/document/promoting-private-sector-investments-energy-efficiency-industrial-sector-paraguay</a>
23	Otros: Financiamiento Climático Fortalecimiento de Capacidades.	MADES GGGI	Fortalecimiento de la capacidad de Paraguay para acceder al financiamiento climático a través de la nominación de DAE, el desarrollo de la hoja de ruta subnacional de financiamiento climático y el fortalecimiento de la cartera	Mejorar la capacidad de los actores estatales y no estatales de Paraguay para planificar, financiar e implementar proyectos de mitigación y adaptación alineados con las NDC del país, el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa de País del GCF y las Hojas de Ruta de Financiamiento Climático subnacionales	Dec-20	Sep-22	En ejecución	MADES Gobiernos subnacionales.	499.999	Fondo Verde para el Clima (FVC)	Donación	<a href="https://gggi.org/project/py01-strengthening-paraguays-capacity-to-access-climate-finance-through-daes-nomination-sub-national-climate-finance-roadmap-development-and-pipeline-strengthening/">https://gggi.org/project/py01-strengthening-paraguays-capacity-to-access-climate-finance-through-daes-nomination-sub-national-climate-finance-roadmap-development-and-pipeline-strengthening/</a>
24	Inventarios y Reportes	MADES PNUMA	Establecimiento de un Sistema Integral MRV- M&E para el mejoramiento de la transparencia en Paraguay (CIBIT)	Fortalecer los sistemas de transparencia en las Instituciones Paraguayas para el cumplimiento del Marco de Transparencia Reforzado del Acuerdo de París.	Apr-21	Apr-24	Aprobado pendiente de ejecución	MADES	1.842.500	Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM)	Donación	<a href="https://www.thegef.org/project/establish-integral-mrvme-system-enhance-climate-transparency-paraguay">https://www.thegef.org/project/establish-integral-mrvme-system-enhance-climate-transparency-paraguay</a>
25	Adaptación Mitigación	MADES PNUMA	Proyecto Promoviendo la integridad del paisaje en dos biomas claves del Paraguay, Paraguay FOLUR.	Promover la planificación integrada del uso de la tierra, las mejoras prácticas, desacoplar las cadenas de valor de la carne y la soja de la deforestación y la restauración a nivel del ecosistema.	Dec-19	Dec-26	En ejecución	MADES PNU- ICCF	8.189.450	Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM)	Donación	<a href="https://www.thegef.org/project/food-systems-land-use-and-restoration-folur-impact-program">https://www.thegef.org/project/food-systems-land-use-and-restoration-folur-impact-program</a>
26	Adaptación Mitigación Otros: Tecnología	MADES PNUMA-CTCN	Guía técnica y soporte para el desarrollo de una evaluación de necesidades tecnológicas (TNA) y plan de acción (TAP) para Paraguay.	Ofrecer orientación técnica y apoyo a Paraguay para realizar una evaluación sectorial de las necesidades tecnológicas (TNA) y desarrollar un plan de acción tecnológica (TAP).	Dec-20	Jun-22	Aprobado pendiente de ejecución	MADES Comisión Nacional de Cambio Climático (CNCC)	299.181	Fondo Verde para el Clima (FVC)	Donación	<a href="https://www.ctc-n.org/system/files/response_plans/GCF%20Readiness%20Proposal%20-%20Paraguay%2C%20UNEP-CTCN.pdf">https://www.ctc-n.org/system/files/response_plans/GCF%20Readiness%20Proposal%20-%20Paraguay%2C%20UNEP-CTCN.pdf</a>
27	Otros: Fortalecimiento de capacidades.	Federación por la Autodeterminación de los Pueblos Indígenas (FAPI)	Fortalecimiento de las capacidades de organizaciones indígenas de Colombia y Paraguay para la defensa y protección de los derechos colectivos de los pueblos que representan, en especial los derechos sobre sus tierras, territorios y medio ambiente	Contribuir con la protección de los defensores y defensoras indígenas que buscan el cumplimiento de sus derechos individuales y colectivos y que se encuentran en situación de alto riesgo.	2019	2020	Culminado	FAPI	167.195	Unión Europea y Grupo Intercultural Almaciga.	Donación	Sin datos

**Capítulo 4:** Necesidades y apoyo recibido

Nº	ÁREA/S (ADAPTACIÓN, MITIGACIÓN, INVENTARIOS Y REPORTES, Y OTROS)	INSTITUCIÓN QUE RECIBE EL FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO	NOMBRE DEL PROYECTO	OBJETIVO DEL PROYECTO	INICIO	FIN	ESTADO DE EJECUCIÓN	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN LA EJECUCIÓN	TOTAL DEL APOYO RECIBIDO EN USD	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	TIPO DE FINANCIAMIENTO	DOCUMENTO
28	Otros: Fortalecimiento de capacidades	Federación por la Autodeterminación de los Pueblos Indígenas (FAPI) WWF	Fortalecimiento institucional y organizativo de la FAPI como mecanismo para el desarrollo de iniciativas de protección y conservación de los recursos bioculturales de los territorios indígenas, desde la gestión integral y la promoción de medidas proactivas frente al cambio climático.	Fortalecer las capacidades institucionales de la FAPI como mecanismo para el desarrollo de iniciativas de protección y conservación de los recursos bioculturales.	2020	Sin datos	Sin datos	FAPI	15.595	Sin datos	Donación	Sin datos
29	Adaptación Otros: Fortalecimiento de Capacidades	Federación por la Autodeterminación de los Pueblos Indígenas (FAPI) WWF	Apoyo a iniciativas de protección y conservación de los recursos bioculturales de los territorios indígenas, desde propuestas para la gestión integral y la promoción de medidas proactivas frente al cambio climático y la reducción de riesgos de desastres.	Sin datos	2021	2021	En ejecución	FAPI	10.000	Sin datos	Donación	Sin datos
30	Adaptación Otros: Fortalecimiento de Capacidades	Alter Vida, Manos Unidas, Paraguay Orgánico, COOPI Cooperazione Internazionale	Ñañaa Paraguay "Promoviendo estrategias y sinergias para aumentar la resiliencia del Paraguay frente al Cambio Climático".	Contribuir al fortalecimiento de las capacidades de gobernanza e incidencia de las Organizaciones de la Sociedad Civil (OSC) en el desarrollo e implementación de las políticas públicas orientadas a incrementar la resiliencia del Paraguay ante los impactos del Cambio Climático	Jan-21	2024	En ejecución	Redes de las OSC, MADES, Gobernaciones, Municipios, Universidades, Gremios de la producción	0	Unión Europea - ONG Manos Unidas	Donación	Sin datos
31	Otros: Fortalecimiento de Capacidades	WWF Paraguay Fundación Avina	Voces para la Acción Climática, amplificando las voces para una acción climática justa	Lograr que las comunidades locales de la sociedad civil ejerzan un papel central en los debates sobre cambio climático y sus acciones relacionadas, como innovadores empoderados, facilitadores y defensores de las soluciones climáticas.	2021	2026	En ejecución	WWF Paraguay, Fundación Avina	0	Ministerio de Relaciones Exteriores de los Países Bajos (MoFA)	Donación	Sin datos
32	Adaptación	ONG Mingará, la Fundación Plurales, Gestión Ambiental (GeAM), Unión Iberoamericana de Municipalsistas (UIM) y la Municipalidad de Filadelfia.	Gobernanza Ambiental Participativa: integrando los retos del cambio climático en el Gran Chaco Americano	Contribuir al desarrollo ambientalmente sostenible resiliente ante los eventos climáticos adversos del Gran Chaco Americano, que apunten a la mejora de las condiciones de vida de las poblaciones indígenas mestizas.	2019	2022	En ejecución	Mingará: Asociación para el Desarrollo Sustentable (Paraguay), Geam, UIM, Municipios de Chaco Central	0	Union Europea, Programa Euuroclima+	Donación	Sin datos

**Capítulo 4:** Necesidades y apoyo recibido

Nº	ÁREA/S (ADAPTACIÓN, MITIGACIÓN, INVENTARIOS Y REPORTES, Y OTROS)	INSTITUCIÓN QUE RECIBE EL FINANCIAMIENTO CLIMÁTICO	NOMBRE DEL PROYECTO	OBJETIVO DEL PROYECTO	INICIO	FIN	ESTADO DE EJECUCIÓN	INSTITUCIONES INVOLUCRADAS EN LA EJECUCIÓN	TOTAL DEL APOYO RECIBIDO EN USD	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	TIPO DE FINANCIAMIENTO	DOCUMENTO
33	Adaptación	BID - MADES	Cooperación transfronteriza para la conservación, desarrollo sostenible y manejo integral del Pantanal - Cuenca del Alto Paraguay	Promover la seguridad hídrica mediante el fortalecimiento de la gobernanza del agua transfronteriza y el desarrollo sostenible, equilibrando el uso múltiple y promoviendo la gestión integrada en la cuenca del río Pantanal-Alto Paraguay para el bienestar social y económico de la población y para la conservación del ecosistema de agua dulce, sus servicios, sus biodiversidad y conectividad	Jun-20	2024	En ejecución	MADES , MRE, MOPC, STP, SENATUR, Dpto de Alto Paraguay, Municipalidades del Chaco Central, Comunidades Indígenas, Guyra Py, WWF, IDEA	0	Fondo Mundial para el Medio Ambiente	Donación	<a href="https://www.thegef.org/project/transboundary-cooperation-conservation-sustainable-development-and-integrated-management">https://www.thegef.org/project/transboundary-cooperation-conservation-sustainable-development-and-integrated-management</a>
								<b>TOTAL</b>	<b>181.006.412</b>			

\*Los montos en Cero corresponden a la "falta de datos"

**CÁLCULOS**

4	Inventarios y Reportes	18.046.500	10,0%
5	Mitigación	80.571.429	44,5%
3	Adaptación	6.569.999	3,6%
15	Híbridos	73.965.695	40,9%
6	Otros	1.852.789	1,0%
		<b>181.006.412</b>	<b>100,0%</b>

Donaciones	92.434.983	51,1%
Préstamos	35.000.000	19,3%
Pago por resultados	50.000.000	27,6%
Capital Inversión	3.571.429	2,0%
	<b>181.006.412</b>	<b>100,0%</b>

