



Ministerio del
**AMBIENTE
Y DESARROLLO SOSTENIBLE**



*Paraguay
de la gente*



“SEMINARIO INTERNACIONAL EN CAMBIO CLIMÁTICO PARA TOMADORES DE DECISIÓN”

14, 15 y 16 de diciembre de 2021
Asunción, Paraguay



Supported by:
Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag



Supported by:
Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag



+ UNDP's
Core Donors



Ministerio del
**AMBIENTE
Y DESARROLLO SOSTENIBLE**



*Paraguay
de la gente*



“METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL SECTOR AGROPECUARIO”

Carlos Felipe Torres Triana – cftorres@climasoluciones.com.co – ftotri@gmail.com
Consultor Agrometeorólogo (Variabilidad Climática - Cambio Climático)
Zootecnista - M. Sc. Meteorología



Supported by:
Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag



Supported by:
Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag

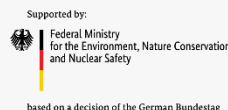
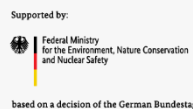


+ UNDP's
Core Donors



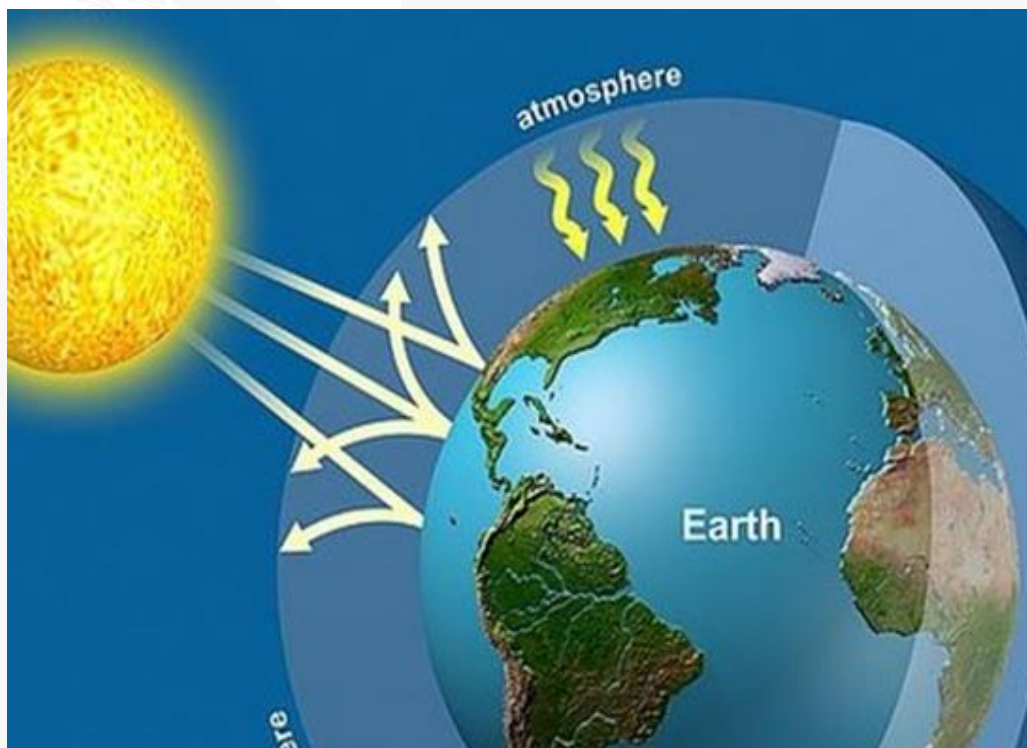
CONTENIDO TEMÁTICO

- ▷ Introducción a la variabilidad y el cambio climático, agricultura y gases de efecto invernadero (GEI).
- ▷ Sectores de acuerdo con los lineamientos del IPCC – MRV
- ▷ Medición de gases en el sector agropecuario.
- ▷ Herramientas para la medición de GEI de acuerdo con las directrices del IPCC.



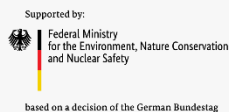


¿QUÉ ES UN GAS DE EFECTO INVERNADERO?



“ Todos los compuestos químicos en estado gaseoso como el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O) que se encuentran y acumulan en la atmósfera y que son capaces de absorber la radiación infrarroja del sol, modificando los flujos de calor.”

Tomado de Segundo Reporte de Evaluación IPCC.

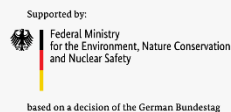
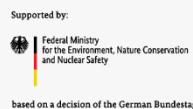


+ UNDP's
Core Donors



CAMBIO CLIMÁTICO AFECTA LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN MUCHAS REGIONES

- ▷ Aumento de las temperaturas.
- ▷ Aumento de la frecuencia de episodios secos y sequías.
- ▷ Aumento del nivel del mar.
- ▷ Cambios en los patrones de precipitación.
- ▷ Aumento de la intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos.





Ministerio del
**AMBIENTE
Y DESARROLLO SOSTENIBLE**



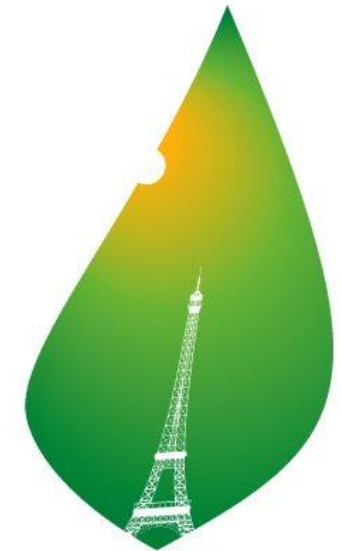
Paraguay
de la gente

“SEMINARIO INTERNACIONAL EN CAMBIO CLIMÁTICO

PARA TOMADORES DE DECISIÓN”

“El cambio climático representa una amenaza apremiante y con efectos potencialmente irreversibles para las sociedades humanas y el planeta.

Conscientes de ello, en diciembre de 2015 la inmensa mayoría de los países del mundo adoptaron el Acuerdo de París, cuyo principal objetivo comprende proseguir los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura global a 1,5 °C.”



PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11



Supported by:
Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag



Supported by:
Federal Ministry
for the Environment, Nature Conservation
and Nuclear Safety
based on a decision of the German Bundestag



+ UNDP's
Core Donors



Ministerio del
**AMBIENTE
Y DESARROLLO SOSTENIBLE**



Paraguay
de la gente

“SEMINARIO INTERNACIONAL EN CAMBIO CLIMÁTICO

PARA TOMADORES DE DECISIÓN”



El IPCC demostró que para evitar el calentamiento global promedio de 1.5 °- 2°C por encima de los niveles preindustriales, las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) se deben disminuir en un 45 % para el año 2030 (con respecto a 2010), y llegar a cero neto para 2050.



Supported by:

based on a decision of the German Bundestag



Federal Ministry
for Economic Cooperation
and Development



Supported by:

based on a decision of the German Bundestag



Sverige



+ UNDP's
Core Donors



Ministerio del
**AMBIENTE
Y DESARROLLO SOSTENIBLE**



Paraguay
de la gente

“SEMINARIO INTERNACIONAL EN CAMBIO CLIMÁTICO

PARA TOMADORES DE DECISIÓN”

ipcc



INTERGOVERNMENTAL PANEL ON
climate change



El primer paso para mitigar el cambio climático es la elaboración de los **inventarios de emisiones de GEI**, fundamentales para identificar las fuentes de emisiones de GEI en las ciudades y tomar las decisiones pertinentes para reducirlas.

Supported by:



based on a decision of the German Bundestag



based on a decision of the German Bundestag



+ UNDP's
Core Donors



SECTORES DEL INVENTARIO DE EMISIONES GEI

ENERGIA



El sector de la energía es uno de los más importante en los inventarios de emisiones de GEI y, por lo general, contribuye con más del 90 % de las emisiones de CO₂ y el 75 % de las emisiones totales de GEI en los países desarrollados.

IPPU

INDUSTRIAL PROCESSES AND PRODUCT USE

PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS

Categoría de gran relevancia en países industrializados, en América Latina y el Caribe el aporte no es mayor al 5%, en la mayoría de los casos, siendo la industria del cemento la subcategoría mas relevante.

AFOLU



AGRICULTURA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA

Representa la categoría más importante para la mayoría de países con economías emergentes, en este sentido, las altas tasas de deforestación, las actividades pecuarias y agrícolas representan para los países en la mayoría de los casos mas de la mitad de las emisiones nacionales.

RESIDUOS

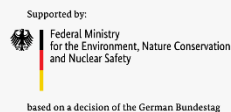
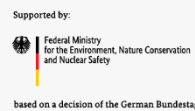
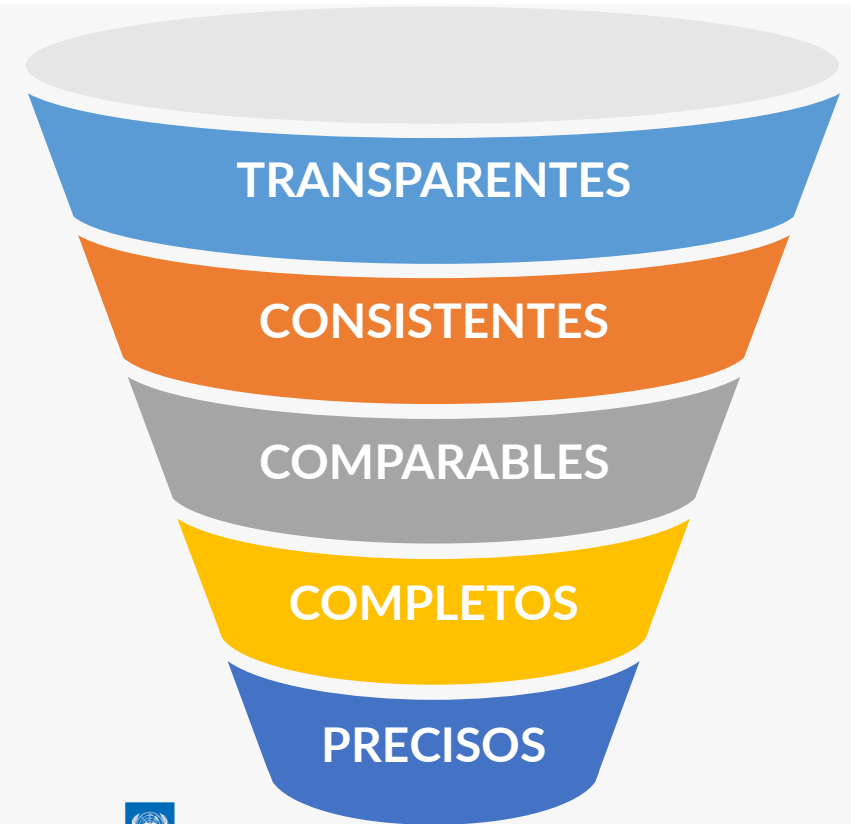


Los residuos domésticos e industriales son incluidos dentro de los inventarios nacionales, representando normalmente menos del 4% de las emisiones totales.



CALIDAD DE LOS INVENTARIOS DE EMISIONES DE GEI

Las Directrices del IPCC reflejan los requisitos internacionales de calidad de los datos definidos por la UNI ISO 14064, con el objetivo de construir inventarios que sean:



+ UNDP's
Core Donors



EL MONITOREO, REPORTE Y VERIFICACIÓN (MRV)



Monitoreo:

Es el proceso de recolección y análisis de información para dar seguimiento a las emisiones, reducciones, financiamiento y cobeneficios de las medidas de mitigación. Refiriéndose también a la evaluación de las medidas de adaptación y la medición y estimación de los flujos de financiamiento climático.



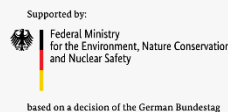
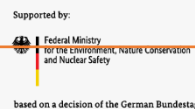
Reporte:

Es la presentación de los resultados de la información consolidada y analizada. Existen dos tipos de reporte: 1) El que realiza el implementador de la iniciativa o medida. 2) El que realiza el país frente a la CMNUCC o las instancias internacionales que lo requieran.



Verificación:

Es el proceso de aseguramiento y control de la calidad de la información. El proceso de revisión del cumplimiento de las metas y objetivos en materia de mitigación a diferentes escalas y la efectividad del financiamiento utilizado para tales efectos.



+ UNDP's
Core Donors



ESTRUCTURA DEL MODELO AFOLU



3A GANADO

- * Emisiones de CH₄ por fermentación Entérica
- * Emisiones de CH₄ y de N₂O directas por gestión del estiércol

3B TIERRA

- *Emisiones y absorciones de CO₂ por tierras que permanecen y tierras que se convierten.

Tierras: Forestales, cultivos, pastizales, humedales, asentamientos, otras tierras

Depósitos: Biomasa, DOM, suelos

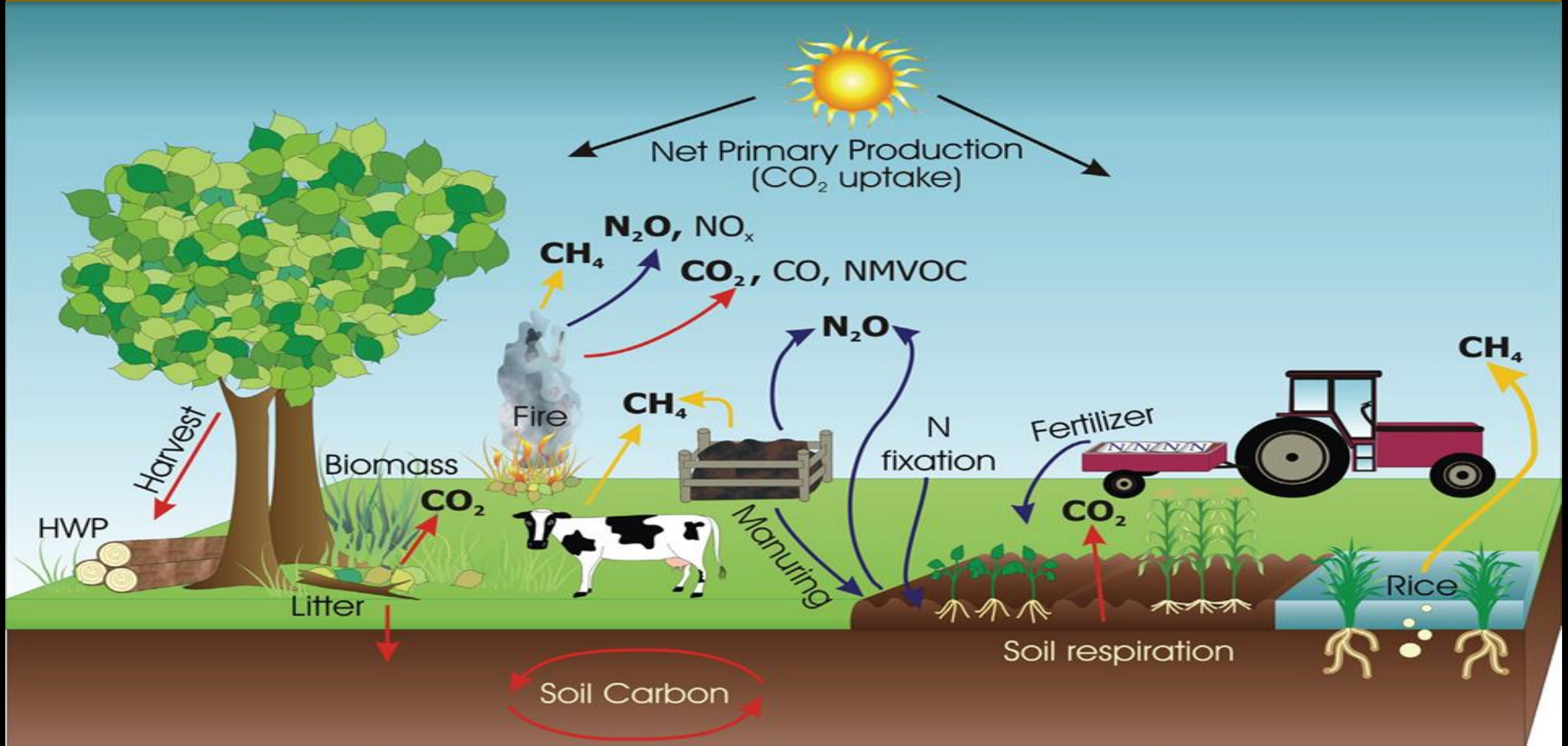
3C AGREGADAS Y DE no-CO₂ DE LA TIERRA

- *CH₄ y N₂O por quemado de biomasa.
- *CO₂ por aplicación de urea y cal
- *N₂O directas e indirectas por suelos gestionados.
- *N₂O indirectas por gestión del estiércol.
- *CH₄ de cultivos de arroz

AFOLU

IN CONTRIBU
ND
PART

Proceso de emisiones y remociones de GEI en la categoría AFOLU





INVENTARIO DE GEI PARA EL SECTOR AGROPECUARIO

¿Por qué es importante realizar INGEI en nuestros países?

1. Los inventarios nacionales de GEI son la fuente oficial que los países signatarios (Acuerdo de París) para reportar todas sus emisiones/absorciones en una serie de tiempo definida según sus capacidades.
2. Son la base para generar todas acciones de mitigación y compromisos internacionales de reducciones de emisiones GEI (NDC, NAMAs, PDBC, MDL, REDD+)
3. Fuente de financiamiento internacional para programas de mitigación.
4. A partir del 2024 obligatorio reportes BTR (Reportes Bienales de Transparencia)

¿Cómo se reportan los resultados de un INGEI?

1. Todos los reportes de los inventarios nacionales se reportan y detallan en los capítulos 2 de los IBA's (Reportes Bienales de Actualización), mediante descripciones narrativas y resumidas en las tablas de reporte.

Tabla 2.11. Emisión total de gases de efecto invernadero por sector

Sector	Emisión total (Gg)									
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC*	SF ₆	CO	NO _x	NMVOC	SO ₂	C Negro
Energía	7.080,64	3,97	0,43			377,85	59,40	73,9	4,09	1,72
Procesos industriales y uso de productos	713,82	NO	NO	0,358	0,000081	NO	NO	32,65	0,522	NO
Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra	-2.822,76	99,12	2,97	NO	NO	109,09	3,10	NO	NO	0,669
Residuos	111,61	91,00	0,20	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0,048
Total por gas	5.083,31	194,09	3,60	0,358	0,000081	486,94	62,5	106,55	4,61	2,44



INVENTARIO DE GEI PARA EL SECTOR AGROPECUARIO

¿Cómo se reportan los resultados de un INGEI?

Módulos, Categorías, subcategorías	GEI DIRECTOS – Gg CO ₂ equivalente														GEI INDIRECTOS – Gg de cada gas				
	Absorci ones	Emisiones												Emisio es Netas	Emisiones				
		CO ₂	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC- 32	HFC- 125	HFC- 134a	HFC- 143a	HFC- 152a	HFC- 227ea	PFC	SF ₆		Total Emisiones	NOX	CO	COVD M	SO ₂
3. Agricultura, Silvicultura, y Otros Usos de la Tierra	-22.639	86.356	23.023	20.133	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	129.512	106.853	25	1.151	NA	NA
3A. Ganadería	NA	NA	21.760	1.063	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	22.823	22.823	NA	NA	NA	NA
3A1. Fermentación entérica	NA	NA	20.625	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	20.625	20.625	NA	NA	NA	NA
3A1a Total Ganado Bovino	NA	NA	19.741	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	19.741	19.741	NA	NA	NA	NA
3A1b Búfalos	NA	NA	203	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	203	203	NA	NA	NA	NA
3A1c Ovinos	NA	NA	82	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	82	82	NA	NA	NA	NA
3A1d Caprinos	NA	NA	79	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	79	79	NA	NA	NA	NA
3A1e Camellos	NA	NA	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NO	NO	NA	NA	NA	NA
3A1f Caballos	NA	NA	458	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	458	458	NA	NA	NA	NA
3A1g Mulas y asnos	NA	NA	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3A1h Porcinos	NA	NA	62	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	62	62	NA	NA	NA	NA
3A1j Otros	NA	NA	0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	0	0	NA	NA	NA	NA
3A2. Gestión de estiércol	NA	NA	1.135	1.063	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	2.198	2.198	NA	NA	NA	NA
3A2a Total Ganado Bovino	NA	NA	472	244	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	716	716	NA	NA	NA	NA
3A2b Búfalos	NA	NA	4	2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	6	6	NA	NA	NA	NA
3A2c Ovinos	NA	NA	2	2	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4	4	NA	NA	NA	NA
3A2d Caprinos	NA	NA	3	3	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	6	6	NA	NA	NA	NA
3A2e Camellos	NA	NA	NO	NO	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3A2f Caballos	NA	NA	42	44	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	86	86	NA	NA	NA	NA
3A2g Mulas y asnos	NA	NA	NE	NE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3A2h Porcinos	NA	NA	63	301	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	363	363	NA	NA	NA	NA
3A2j Otros	NA	NA	350	467	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	1.017	1.017	NA	NA	NA	NA



MEDICIÓN DE GEI DE ACUERDO CON LAS DIRECTRICES DEL IPCC

- Emplea factores de emisión de la base de datos del IPCC que corresponden a diversas investigaciones desarrolladas en diferentes países.

Nivel 1



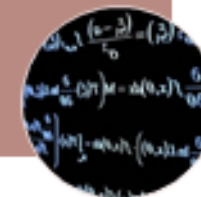
- Intermedio entre nivel 1 y 2, emplea factores de emisión por defecto del IPCC diferenciados por productividad y algunas características climáticas específicas del país.

Nivel 1
Avanzado



- Basado en modelos y factores desarrollados en algunos casos a partir de ecuaciones establecidas por el IPCC, que se calculan con información del país.

Nivel 2



- Evaluación rigurosa y detallada de la fuente de emisión o absorción específicos de cada país, determinados a partir de diversas investigaciones basadas en mediciones in situ.

Nivel 3



PARTNERSHIP

based on a decision of the German Bundestag

Cooperation

DIP



based on a decision of the German Bundestag



+ UNDP's
Core Donors



MEDICIÓN DE GEI DE ACUERDO CON LAS DIRECTRICES DEL IPCC

**DATO DE
ACTIVIDAD ***

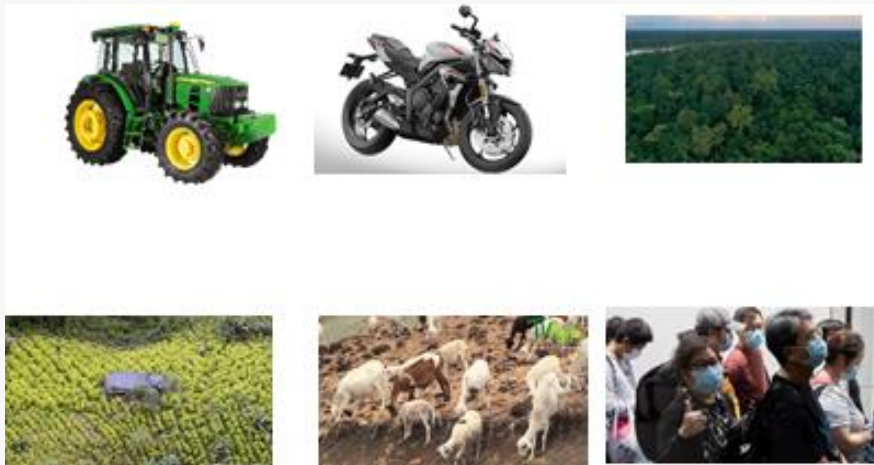


**FACTOR
DE EMISIÓN ****



EMISIÓN GEI

CH₄, N₂O, NO_x estandarizados en
CO₂ eq



(kg CH₄ cabeza-1 año-1)

(kg N₂O-Nha-1 yr-1)

[kg N₂O-N (kg N input)-1](kg N₂O-N) (kg NH₃-N +
NO_x-N volatilized)-1

(kg CH₄ ha-1 day-1)

[kg N₂O-N(kg N en MMS)-1]

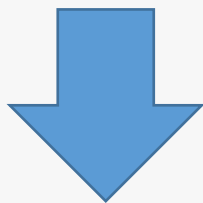
* **Datos de actividad:** información correspondiente a actividad generadora de la emisión de GEI (CO₂, CH₄ y N₂O). Por ejemplo: cantidad anual consumida de combustibles fósiles, cantidad producida en procesos industriales, cantidad de ganado, cantidad de residuos incinerados, área de tierra convertida, etc.

** **Factor de emisión:** es un valor representativo que relaciona la cantidad de un gas emitido a la atmosfera con la actividad asociada a la emisión de GEI: CO₂, CH₄ y N₂O.



GANADO - FERMENTACIÓN ENTÉRICA

Categoría Fermentación entérica: cuantifica emisiones de GEI producido en el proceso digestivo de las especies pecuarias más representativas de un país o una región específica



Gas cuantificado: **Metano**

Categoría IPCC, 2006: **3A1**

Fermentación Entérica: proceso digestivo por medio del cual los microorganismos descomponen los carbohidratos en moléculas simples para la absorción hacia el torrente sanguíneo de un animal. Durante este proceso se producen grandes cantidades de emisiones de metano.

Fuente: [United Nations Framework Convention on Climate Change Glossaries](#)



GANADO - GESTIÓN DE ESTIÉRCOL (CH₄)

Categoría Gestión de estiércol (CH₄): el CH₄ producido durante el almacenamiento y el tratamiento del estiércol, así como del estiércol depositado en la pastura.



Gas cuantificado: **Metano**

Categoría IPCC, 2006: **3A2**

Gestión de estiércol: Diferente manejo que se da a la orina y heces generada por las especies domesticas en un lugar específico. Fuente: IPCC, Modulo 4, capítulo 10.
Fuente: IPCC, Modulo 4, capítulo 10.



POBLACIONES DE GANADO

Identificar el método apropiado para estimar las emisiones de cada categoría de fuente y, entonces, basar la caracterización en los requisitos más detallados identificados para cada especie de ganado.

1

Identificar las especies de ganado aplicables a cada categoría de fuente de emisiones

2

Revisar el método de estimación de las emisiones para cada categoría fuente pertinente

3

Identificar la caracterización más detallada requerida para cada especie de ganado



CARACTERIZACIÓN BÁSICA PARA POBLACIONES DE GANADO

Es factible que la caracterización básica para el Nivel 1 sea suficiente para la mayoría de las especies animales en la mayoría de los países. Para este método, es una buena práctica recabar los siguientes datos de caracterización del ganado a fin de respaldar las estimaciones de emisiones

Especies y categorías
de ganado

Población anual



CARACTERIZACIÓN BÁSICA PARA POBLACIONES DE GANADO

Es factible que la caracterización básica para el Nivel 1 sea suficiente para la mayoría de las especies animales en la mayoría de los países. Para este método, es una buena práctica recabar los siguientes datos de caracterización del ganado a fin de respaldar las estimaciones de emisiones

Población anual

- **Población estática**
- **Población en crecimiento**



CARACTERIZACIÓN BÁSICA PARA POBLACIONES DE GANADO

Es factible que la caracterización básica para el Nivel 1 sea suficiente para la mayoría de las especies animales en la mayoría de los países. Para este método, es una buena práctica recabar los siguientes datos de caracterización del ganado a fin de respaldar las estimaciones de emisiones

Población anual

- **Población en crecimiento:**

$$AAP = \text{Días viva } (t) * \left[\frac{NAPA}{365} \right]$$

Ecuación 10.1: Población promedio anual
IPCC – 2006, volumen 4, capítulo 10

v

AAP: Población promedio anual

Días viva: Número de días que está vivo la especie doméstica

NAPA: Cantidad de animales producidos anualmente



GANADO - FERMENTACIÓN ENTÉRICA (ECUACIONES)

ECUACIÓN 10.19

EMISIONES POR FERMENTACIÓN ENTÉRICA DE UNA CATEGORÍA DE GANADO

$$Emisiones = EF_{(T)} \cdot \left(\frac{N_{(T)}}{10^6} \right)$$

Ecuación 10.19: Emisiones por fermentación entérica de una categoría de ganado

(IPCC – 2006, volumen 4, capítulo 10)

Emisiones = emisiones de metano por fermentación entérica, Gg CH₄ año-1

Factor de emisión (T) = factor de emisión para la población de ganado definida, kg CH₄ cabeza-1 año-1

N(T) = la cantidad de cabezas de ganado de la especie/categoría T del país

T = especie/categoría de ganado

ECUACIÓN 10.20

EMISIONES TOTALES POR FERMENTACIÓN ENTÉRICA DEL GANADO

$$\text{Total CH}_{4\text{Entérica}} = \sum_i E_i$$

Ecuación 10.20: Emisiones por fermentación entérica de una categoría de ganado

(IPCC – 2006, volumen 4, capítulo 10)

Total CH₄ Entérica = emisiones totales de metano por fermentación entérica, Gg CH₄ año-1

Σi = emisiones de las categorías y subcategorías de ganado



GANADO - GESTIÓN ESTIÉRCOL (ECUACIONES)

ECUACIÓN 10.22
EMISIONES DE CH₄ DE LA GESTIÓN DEL ESTIÉRCOL

$$CH_{4\text{ Estiércol}} = \sum_{(T)} \frac{(EF_{(T)} \cdot N_{(T)})}{10^6}$$

Ecuación 10.22: Emisiones de metano por la gestión del estiércol

(IPCC – 2006, volumen 4, capítulo 10)

Total CH₄ Estiércol = emisiones totales de metano por gestión del estiércol, Gg CH₄ año-1

EF(T) = factor de emisión para la población de ganado definida, kg CH₄ cabeza-1 año-1

N(T) = la cantidad de cabezas de la especie/categoría de ganado T del país

T = especie/categoría de ganado



GANADO - FERMENTACIÓN ENTÉRICA (F.E 2006)

CUADRO 10.11
FACTORES DE EMISIÓN POR FERMENTACIÓN ENTÉRICA DE NIVEL 1 PARA GANADO VACUNO¹

Características regionales	Categoría de ganado	Factor de emisión ² (kg CH ₄ cabeza ⁻¹ año ⁻¹)	Comentarios
América del Norte: sector lechero comercializado de alta productividad con alimentación de forraje y grano de alta calidad. Plantales de ganado de carne por separado, fundamentalmente a pastoreo y suplementos alimentarios estacionales. Novillos/vaquillonas para carne de rápido crecimiento terminados en corral con granos. Las vacas lecheras constituyen una pequeña parte de la población.	Lechero	121	Promedio de producción de leche de 8 400 kg cabeza ⁻¹ año ⁻¹ .
	Otros vacunos	53	Incluye vacas, toros, terneros y novillos/vaquillonas de engorde para carne y ganado alimentado a corral.
Europa Occidental: sector lechero comercializado de alta productividad con alimentación de forraje y grano de alta calidad. Vacas lecheras utilizadas también para producción de terneros para carne. Hato muy pequeño especializado en vacunos para carne. Pequeña cantidad de alimentación en corral con granos.	Lechero	109	Promedio de producción de leche de 6 000 kg cabeza ⁻¹ año ⁻¹ .
	Otros vacunos	57	Incluye toros, terneros y novillos/vaquillonas de engorde.

América Latina: sector lechero comercializado en base a pastoreo. Hato de vacuno por separado en pasturas y tierras de pastoreo. Pequeña cantidad de alimentación en corral con granos. El ganado no lechero para engorde constituye una gran parte de la población.	Lechero	63	Producción promedio de leche de 800 kg cabeza ⁻¹ año ⁻¹
	Otros vacunos	56	Incluye vacas, toros y animales jóvenes para carne.
ganado es multipropósito; sirve para tiro y para producción de leche en regiones agrícolas. Pequeña población en pastoreo. El ganado, en todos sus tipos, es de menor tamaño que el que se encuentra en las demás regiones.	Otros vacunos	47	de 1 650 kg cabeza ⁻¹ año ⁻¹ Incluye vacas, toros y animales jóvenes multipropósito.
África y Oriente Medio: sector lechero comercializado en base a pastoreo y con baja producción de leche por vaca. La mayoría del ganado es multipropósito; sirve para tiro y para producción de leche en regiones agrícolas. Hay parte del ganado que pastorea en superficies muy grandes. El ganado es de menor tamaño que el que se encuentra en la mayoría de las regiones.	Lechero	40	Producción promedio de leche de 475 kg cabeza ⁻¹ año ⁻¹
	Otros vacunos	31	Incluye vacas, toros y animales jóvenes multipropósito.
Subcontinente indio: sector lechero comercializado en base a alimentación con subproductos agrícolas y con baja producción de leche por vaca. La mayoría de los búes sirven como animales de tiro y las vacas proveen algo de leche en las regiones agrícolas. Pequeña población en pastoreo. El ganado de esta región es el más pequeño en comparación con el de todas las demás regiones.	Lechero	51	Producción promedio de leche de 900 kg cabeza ⁻¹ año ⁻¹
	Otros vacunos	27	Incluye vacas, toros y animales jóvenes. Los animales jóvenes constituyen una gran parte de la población.



GANADO - FERMENTACIÓN ENTÉRICA (F.E 2019)

Latin America			
<p><i>Cattle:</i> Commercialised dairy sector based on grazing. Separate beef cow herd grazing pastures and rangelands. Minor amount of feedlot feeding with grains. Growing non-dairy cattle comprise a large portion of the population.</p>	Dairy Cattle	87	Average milk production of 2,050 kg head ⁻¹ yr ⁻¹
	High productivity systems	103	Average milk production of 3,400 kg head ⁻¹ yr ⁻¹
	Low productivity systems	78	Average milk production of 1,250 kg head ⁻¹ yr ⁻¹
	Other cattle	56	Includes mature females, mature males, growing steers/heifers and calves.
	High productivity systems	55	
	Low productivity systems	58	
<i>Buffalo:</i> Buffalo husbandry is based			



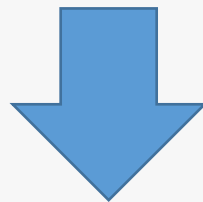
GANADO - FERMENTACIÓN ENTÉRICA (F.E 2019)

TABLE 10.10 (UPDATED) ^{2,3} ENTERIC FERMENTATION EMISSION FACTORS FOR TIER 1 METHOD (KG CH ₄ HEAD ⁻¹ YR ⁻¹)			
Livestock	High Productivity Systems ¹	Low Productivity Systems	Liveweight ⁷
Sheep	9	5	40 kg – high productivity systems ⁶ 31 kg – low productivity systems
Swine	1.5	1	72 kg - high productivity systems ⁶ 52 kg - low productivity systems
Goats	9	5	50 kg – high productivity systems ⁵ 28 kg – low productivity systems
Horses	18		550 kg
Camels	46		570 kg
Mules and Asses	10		245 kg
Deer	20		120 kg
Ostrich ⁴	5		120 kg
Poultry	Insufficient data for calculation		
Llamas and Alpacas	8		65 kg
Other (e.g., bison)	To be determined		
All estimates have an uncertainty of ±30-50%.			
Sources: Emission factors come from Gibbs & Johnson (1992); Alpacas from Binns, Botino et al. (2002); Deer from Clark et al. (2002); Sheep			



GANADO - GESTIÓN ESTIERCOL N₂O

Categoría Gestión de estiércol (N₂O): el N₂O producido durante el almacenamiento y el tratamiento del estiércol de manera directa e indirecta, antes de que se lo aplique a la tierra.



Gas cuantificado: **Oxido Nitroso**

Categoría IPCC, 2006: **3A2 – 3C6**

Gestión de estiércol: Diferente manejo que se da a la orina y heces generada por las especies domesticas en un lugar específico. Fuente: IPCC, Modulo 4, capítulo 10.

Fuente: *IPCC, Modulo 4, capítulo 10.*



Ministerio del
**AMBIENTE
Y DESARROLLO SOSTENIBLE**



**GOBIERNO
NACIONAL**

*Paraguay
de la gente*

“SEMINARIO INTERNACIONAL EN CAMBIO CLIMÁTICO

PARA TOMADORES DE DECISIÓN”

GRACIAS.

Carlos Felipe Torres Triana – cftorres@climasoluciones.com.co – ftotri@gmail.com

Consultor Agrometeorólogo (Variabilidad Climática - Cambio Climático)

Zootecnista - M. Sc. Meteorología