



# INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

ARGENTINA

2019



Secretaría de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable  
Presidencia de la Nación



## Agradecimientos especiales

### **Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca**

Subsecretaría de Agricultura  
Subsecretaría de Ganadería  
Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial  
Dirección Nacional de Análisis Económico Agroindustrial  
Dirección de Producciones Sostenibles

### **Ministerio de Producción y Trabajo**

Dirección Nacional del Desarrollo Sustentable de la  
Industria

### **Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable**

Dirección Nacional de Bosques

### **Secretaría de Gobierno de Energía**

Subsecretaría de Planeamiento Energético

### **Ministerio de Transporte**

Dirección de Gestión y Monitoreo de Programas y  
Proyectos Sectoriales y Especiales

## Equipo de elaboración

Directora Nacional de Cambio Climático

**Dra. Soledad Aguilar**

Coordinadora de Mitigación del Cambio Climático

**Ing. Macarena Moreira Muzio**

Responsable del Proyecto BUR 3

**Dr. Fabián Gaioli**

Responsable del Sistema Nacional de INGEI

**Ing. Sebastián Galbusera**

Expertos en Inventario de GEI y Mitigación

**Lic. Stefania D´Annibali**

**Ing. Diego Ezcurra**

**Lic. María Lourdes Manrique**

**MSc. María Laura Ortiz de Zárate**

**Ing. Marisa Zaragozi**

**Ing. Nuria Zanzottera**

Colaboración de Comunicación

**Guadalupe Ayala**

# INTRODUCCIÓN

## ¿Qué es el cambio climático?

El cambio climático es una variación persistente del clima atribuida, directa o indirectamente, a la actividad humana durante períodos de tiempo comparables, y adicional a la variabilidad climática natural observada por cambios del equilibrio entre la energía solar entrante y la energía reemitida por la Tierra hacia el espacio. El cambio climático se debe principalmente al aumento de la concentración atmosférica de los gases de efecto invernadero (GEI) por encima de los niveles naturales. La generación de energía con quema de combustibles fósiles, la generación de residuos urbanos, la agricultura, la ganadería y la deforestación, entre otras actividades antropogénicas, contribuyen a la proliferación de los GEI, incrementando así el efecto invernadero y causando el cambio climático.

## ¿Qué es el efecto invernadero? ¿Cuáles son los gases de efecto invernadero?

El efecto invernadero es un proceso natural por el cual los gases que están presentes en la atmósfera "atrapan" la radiación que la Tierra emite al espacio. Esta emisión de la Tierra es producto del calentamiento de su superficie por la incidencia de la radiación solar (ver ilustración). Así, el efecto invernadero hace que la temperatura media de la Tierra sea de alrededor de 33 °C más que si este proceso no ocurriera.

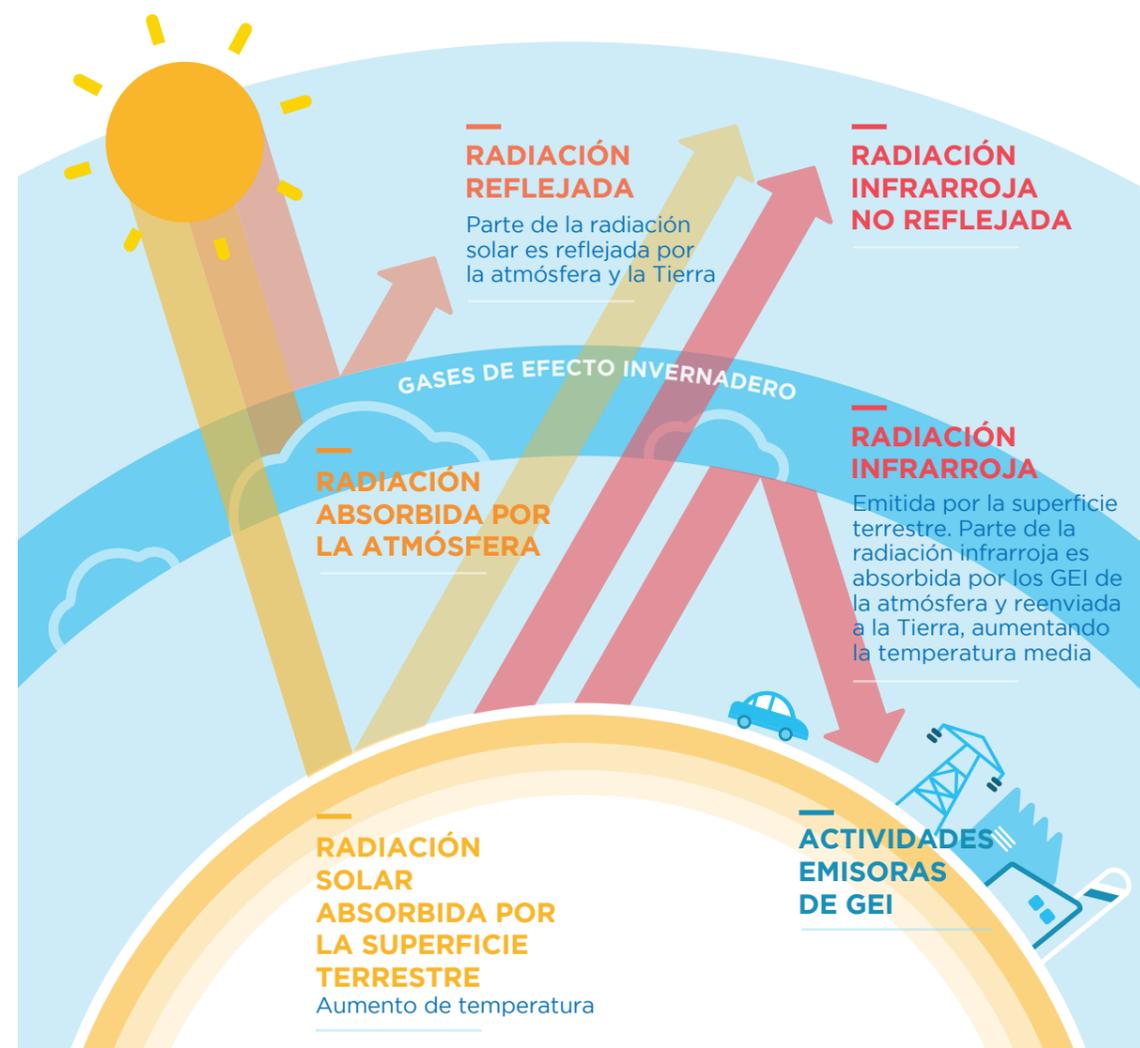
La superficie terrestre, los océanos y los hielos son calentados directamente por el Sol, absorbiendo parte de la energía recibida. Una fracción de la misma es devuelta hacia la atmósfera en forma de energía infrarroja siendo retenida momentáneamente por el vapor de agua, el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>) y otros gases, como los hidrofluorocarbonos (HFC), los perfluorocarbonos (PFC), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O) y el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), entre los más importantes. Los gases que tienen esta propiedad se denominan GEI.

Si bien el vapor de agua se encuentra presente en la atmósfera y realiza una contribución importante al efecto invernadero, el mismo no es considerado como GEI debido a que su concentración no varía debido a las actividades antrópicas.

## ¿Qué es el potencial de calentamiento global?

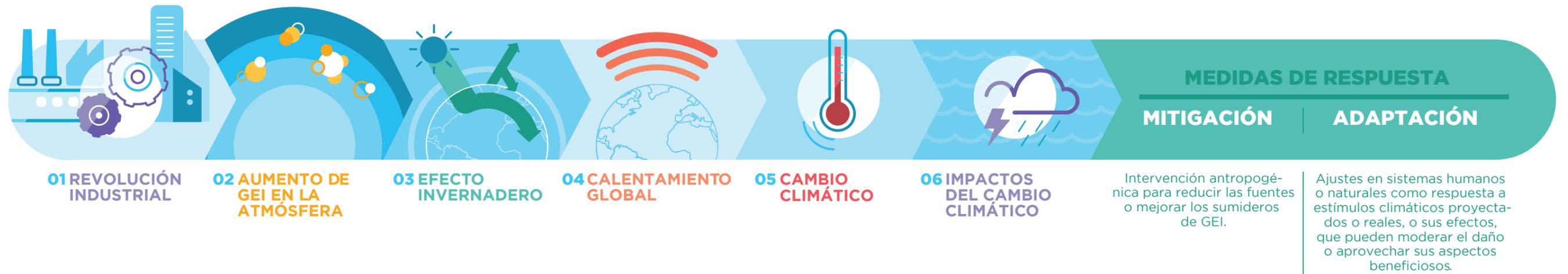
El potencial de calentamiento global (PCG) es una medida de la capacidad que tienen diferentes GEI en la retención de calor en la atmósfera, ya que no todos los gases absorben la radiación infrarroja de la misma manera ni todos tienen igual vida media en la atmósfera.

El gas utilizado como referencia para medir otros GEI es el CO<sub>2</sub>, por lo que su potencial de calentamiento global es igual a 1. Cuanto más alto sea el PCG que tiene un gas, mayor será su capacidad de retención de calor en la atmósfera.



Gas	Fuente Emisora	Persistencia de las moléculas en la atmósfera (años)	Potencial de Calentamiento Global (PCG) Horizonte de tiempo: 100 años
CO <sub>2</sub> DIÓXIDO DE CARBONO	Quema de combustibles fósiles, cambios en el uso del suelo, producción de cemento	Variable	1
CH <sub>4</sub> METANO	Quema de combustibles fósiles, agricultura, ganadería, manejo de residuos	12±3	21
N <sub>2</sub> O ÓXIDO NITROSO	Quema de combustibles fósiles, agricultura, ganadería, cambios en el uso de la tierra	120	310
PFC PERFLUOROCARBONOS	Producción de aluminio, solventes y productos contra incendios	2.600-50.000	6.500-9.200
HFC HIDROFLUOROCARBONOS	Refrigeración y aire acondicionado, productos contra incendios y aerosoles	1,5-264	140-11.700
SF <sub>6</sub> HEXAFLUORURO DE AZUFRE	Aislantes térmicos	3.200	23.900

Fuente Potencial de Calentamiento Global: Segundo Informe de Evaluación del IPCC (SAR, 1995)

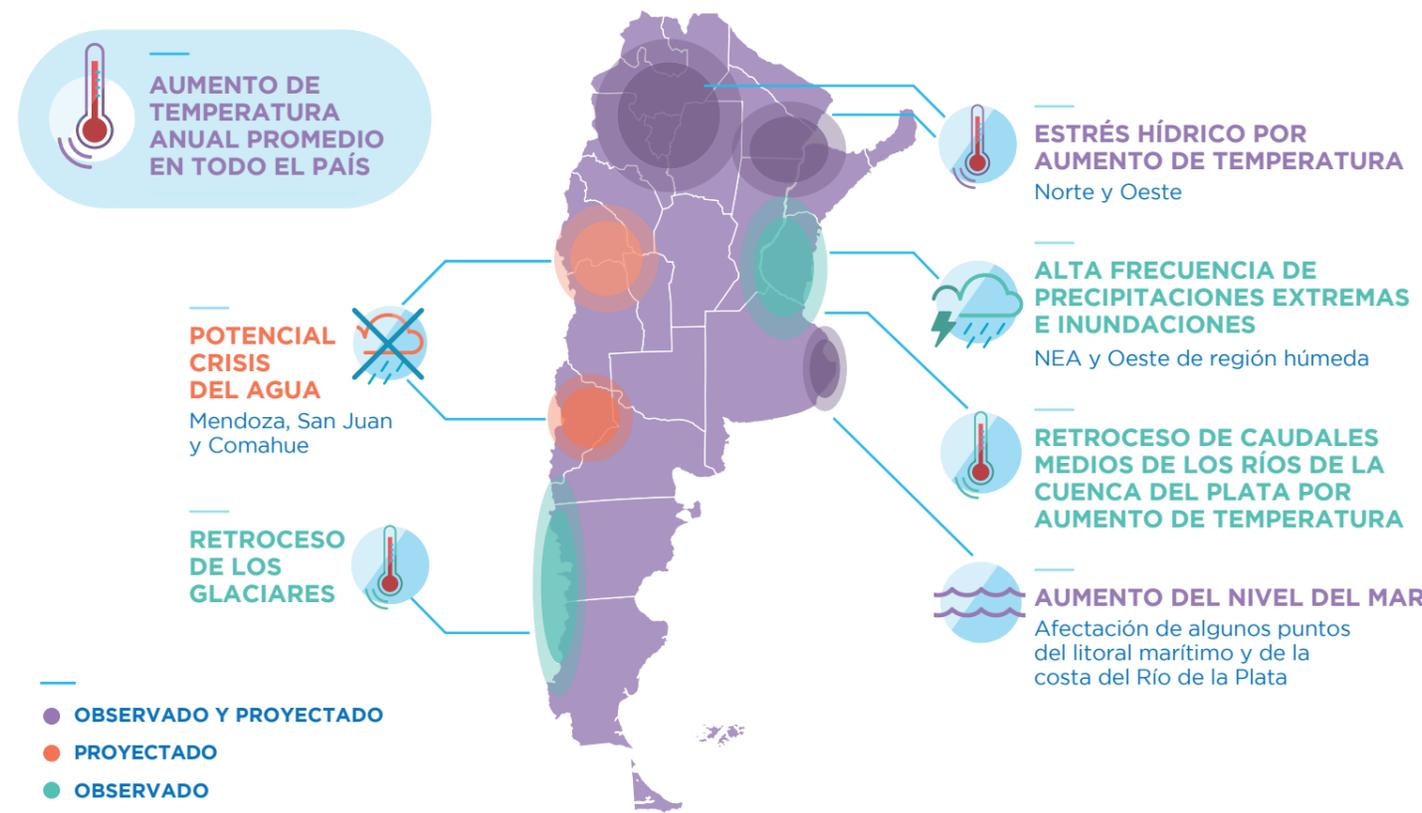


**Impactos observados y esperados**

Los impactos del cambio climático se definen como las consecuencias en los sistemas humanos y naturales. En la Tercera Comunicación Nacional (TCN) se estimaron los impactos observados y esperados para nuestro país.



**Sistema de Mapas de Riesgo del Cambio Climático**



**Plan Nacional de Adaptación**

Desde 2016, la Argentina ha avanzado en materia de adaptación al cambio climático en articulación constante con distintos sectores, niveles de gobierno, actores de la sociedad civil, del sector académico y privado. Se ha dado inicio al proceso de elaboración del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNA), que cuenta con el apoyo del Fondo Verde para el Clima y del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. El PNA busca facilitar la integración de la adaptación en las estrategias y políticas públicas con el objetivo de reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia a los impactos del cambio climático de las comunidades, los ecosistemas y las actividades productivas del país.

# Marco Internacional



## ¿Qué es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático?

La **CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC)** es el marco multilateral de implementación de los esfuerzos internacionales para enfrentar los desafíos del cambio climático.

Desde su adopción en 1992 hasta la actualidad, se han desarrollado sucesivas reuniones de la **CONFERENCIA DE LAS PARTES (COP)**, donde se han establecido obligaciones y responsabilidades de los países que forman parte de la CMNUCC.

Al ratificar la CMNUCC, nuestro país asumió una serie de compromisos, entre los que figuran reportar sus inventarios nacionales de GEI y establecer programas nacionales que contengan medidas para mitigar y facilitar la adecuada adaptación al cambio climático. Esto se plasma en las **COMUNICACIONES NACIONALES (CN)**.

A su vez, a partir de 2014, los países en desarrollo tienen la obligación de presentar cada dos años los **INFORMES BIENALES DE ACTUALIZACIÓN (BUR)**, por sus siglas en inglés). Estos contienen información actualizada sobre las circunstancias nacionales del país y arreglos institucionales para la preparación de los BUR, los inventarios nacionales de GEI, las necesidades y apoyo recibido en materia de financiación, tecnología y fomento de la capacidad, y la información sobre las medidas de mitigación y su respectiva metodología de monitoreo, reporte y verificación. Para garantizar el cumplimiento del requisito de completitud de la información necesaria para la estimación de un inventario de GEI, los BUR deben reportar las emisiones netas totales correspondientes a las actividades desarrolladas hasta 4 años antes de su presentación.

Todos los BUR deben atravesar un proceso de evaluación internacional conocido como **ANÁLISIS DE CONSULTA INTERNACIONAL (ICA)**, por sus siglas en inglés) que culmina con una instancia de participación con otras Partes a través del proceso de **INTERCAMBIO DE OPINIONES CON FINES DE FACILITACIÓN (FSV)**, por sus siglas en inglés). Durante este proceso de evaluación, un equipo

técnico de expertos de la CMNUCC revisa el BUR de manera “no intrusiva, no punitiva y respetuosa de la soberanía nacional” con el objetivo de incrementar la transparencia de los reportes e identificar en conjunto con el país, las necesidades de desarrollo de capacidades para mejorar los reportes (Decisión 2/CP.17).

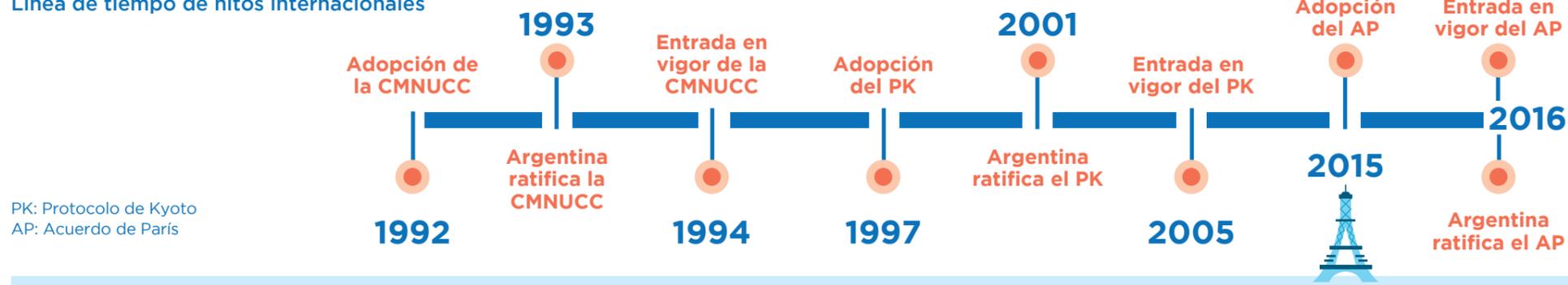
## ¿Qué son el Acuerdo de París y las Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional?

El **ACUERDO DE PARÍS**, adoptado en diciembre de 2015 y ratificado por la Argentina al año siguiente, establece el objetivo de reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, manteniendo el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, para reducir considerablemente los riesgos e impactos del cambio climático.

Las **CONTRIBUCIONES DETERMINADAS A NIVEL NACIONAL (NDC)**, por sus siglas en inglés) son los esfuerzos que todas las Partes de la CMNUCC, que han ratificado el Acuerdo de París, deben llevar a cabo para intensificar sus acciones contra el cambio climático, ya sea para reducir las emisiones de GEI y/o aumentar los sumideros de carbono (acciones de mitigación), o para adaptarse a los impactos producidos por ese fenómeno (acciones de adaptación). Las contribuciones son establecidas por los países en función de las responsabilidades comunes pero diferenciadas y las capacidades respectivas a la luz de sus circunstancias nacionales.

A su vez, el Acuerdo establece la obligación de actualizar cada 5 años las NDC, en el marco de un proceso continuo de aumento de la ambición. Asimismo, invita a las Partes del Acuerdo a presentar, para el año 2020, sus **ESTRATEGIAS DE DESARROLLO CON BAJAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO A LARGO PLAZO (LTS)**, por sus siglas en inglés). Estas estrategias proporcionan orientación para la acción y planificación a corto, mediano y largo plazo, guiando la implementación y actualización de las futuras NDC. El proceso de desarrollo de las LTS fue uno de los temas abordados por el grupo de trabajo de Sustentabilidad Climática, creado durante la presidencia argentina del G20 en 2018.

### Línea de tiempo de hitos internacionales



PK: Protocolo de Kyoto  
AP: Acuerdo de París

# Marco Nacional

## Gabinete Nacional de Cambio Climático

Para facilitar la adopción de políticas en materia de cambio climático y el cumplimiento de los compromisos provenientes de la CMNUCC y del Acuerdo de París, el Poder Ejecutivo Nacional creó en 2016 el Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC), mediante el decreto del Poder Ejecutivo n° 891/2016. El GNCC se encuentra conformado por ministerios y secretarías de gobierno con competencia sobre las políticas sectoriales de mitigación y adaptación. Está presidido por el Jefe de Gabinete de Ministros y coordinado técnicamente por la Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable. Su objetivo es diseñar políticas públicas coherentes, consensuadas y con una mirada estratégica para reducir las emisiones de GEI y generar respuestas coordinadas para la adaptación

a los impactos del cambio climático. Asimismo, promueve el fortalecimiento de capacidades y la concientización de la sociedad en la materia. La metodología de trabajo del GNCC se basa en los conceptos de transparencia y de participación intergubernamental e intersectorial. El desarrollo de las actividades se articula en cuatro instancias jerárquicas: i) una política, mediante la mesa de Ministros y Secretarios de Gobierno donde se definen los lineamientos políticos generales; ii) una técnica, donde se convocan a los puntos focales designados por cada organismo de aplicación para trabajar a nivel sectorial en la elaboración del contenido técnico de la política climática del país; iii) una instancia de articulación provincial, a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA); y iv) una instancia ampliada, a través de mesas que extienden la participación al sector académico, a los trabajadores, a la sociedad civil y al sector privado.

### Esquema Gabinete Nacional de Cambio Climático



## Contribución Determinada a Nivel Nacional



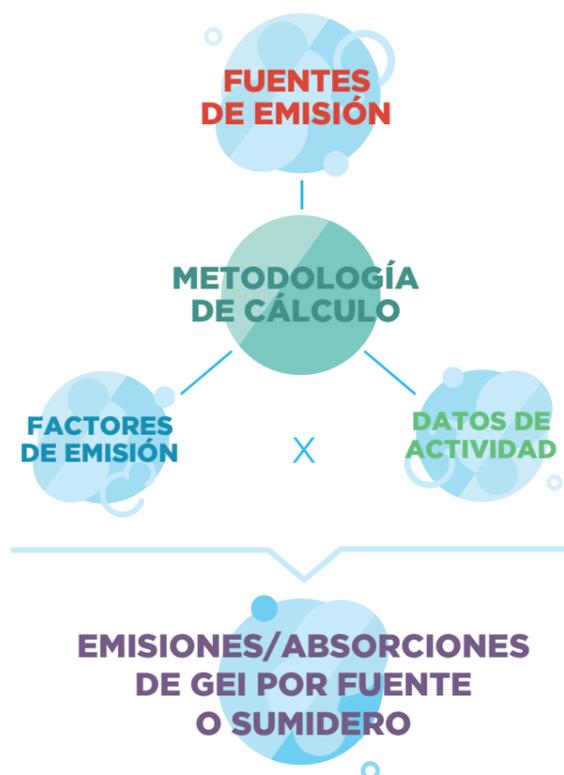
La República Argentina adoptó el Acuerdo de París mediante la ley nacional n° 27.270 y depositó el instrumento de ratificación ante el Secretario General de las Naciones Unidas el 21 de septiembre de 2016. En octubre de 2015, previo a la COP 21, la Argentina presentó su Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional (iNDC), la cual luego se convirtió automáticamente en la NDC cuando el país ratificó el Acuerdo. Durante la COP 22, el país presentó una actualización de su NDC siendo uno de los primeros países en presentar una revisión de la NDC con el objetivo de hacerla más ambiciosa, clara y transparente. La meta absoluta asumida es “no exceder la emisión neta de 483 millones de toneladas de

dióxido de carbono equivalente (MtCO<sub>2</sub>e) en el año 2030”. El cumplimiento de la Contribución Nacional se logrará mediante la implementación de una serie de medidas de mitigación a lo largo de la economía en los sectores de Energía, Agricultura y Ganadería, Bosques, Transporte, Industria e Infraestructura (incluidos los residuos). En lo referente a la adaptación a los impactos del cambio climático, el país se comprometió a desarrollar un plan nacional de adaptación para el año 2019. En cuanto al seguimiento del avance de las medidas de los planes sectoriales, el país lo hará a través de sus inventarios nacionales de GEI presentados en los BUR.



<p><b>Meta 13.2</b> Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales.</p>	<p><b>Indicador 13.2.1</b> Emisiones de gases de efecto invernadero.</p>
---	--

# CONCEPTOS BÁSICOS DE LOS INVENTARIOS NACIONALES DE GEI



## ¿Qué es un inventario de gases de efecto invernadero?

Un inventario de GEI contabiliza los gases emitidos y absorbidos de la atmósfera durante un período de tiempo determinado -en general un año calendario- para un territorio determinado.

## ¿Cómo se calcula el inventario nacional de gases de efecto invernadero?

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) se creó en 1988 con la finalidad de proporcionar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. En 1996 se publicaron las primeras directrices metodológicas para la elaboración de inventarios nacionales de GEI conocidas como Directrices 1996. Posteriormente el IPCC publicó las Directrices 2006, que incluyen fuentes y gases nuevos, así como actualizaciones de la metodología de cálculo, en base al avance alcanzado en el conocimiento científico y técnico desde la publicación de las primeras directrices.

## Emisiones y absorciones antropogénicas

Las emisiones y absorciones antropogénicas abarcan exclusivamente a los GEI generados como resultado de las actividades humanas. Dichas emisiones y absorciones son las que se contabilizan en los inventarios nacionales.

## Territorio nacional

Los inventarios nacionales incluyen las emisiones y absorciones de GEI que se producen dentro del territorio nacional.

## Año del inventario y serie histórica

Los inventarios nacionales contienen estimaciones para el año calendario durante el cual se producen las emisiones y absorciones. En los años en los que no hay datos de actividad disponibles, es posible estimar los mismos utilizando los datos de años previos y aplicando técnicas de empalme como promedio, interpolación y extrapolación para estimar faltantes. Con los datos de actividad obtenidos, se calculan las emisiones y absorciones de los años correspondientes.

Debido a la importancia de hacer el seguimiento de las tendencias de emisiones netas a través del tiempo, los países deben garantizar que la serie histórica de estimaciones sea lo más coherente y consistente posible.

## Datos de actividad

Datos sobre la magnitud de las actividades humanas que dan lugar a las emisiones y absorciones que se producen durante un período de tiempo determinado.

## Factores de emisión

Son las emisiones de GEI por unidad de actividad. Surgen a partir de una muestra de datos relevantes y son calculados para determinar una tasa promedio representativa de las emisiones correspondientes a un determinado nivel de actividad en un conjunto dado de condiciones de funcionamiento.

## Categorías principales

Aquellas que repercuten significativamente sobre el inventario total de un país a nivel de:

Emisiones absolutas

Tendencia

Incertidumbre

Deben ser la prioridad para los países durante la asignación de recursos para el proceso de elaboración de los inventarios nacionales de GEI.

## Niveles de cálculo

Nivel 1

### METODOLOGÍA BÁSICA

Permite usar las estadísticas nacionales o internacionales disponibles, en combinación con los factores de emisión y parámetros por defecto provistos por las Directrices metodológicas del IPCC.

Nivel 2

### METODOLOGÍA COMPLEJIDAD INTERMEDIA

Permite el uso de parámetros y datos nacionales para estimar factores de emisión locales combinados con datos de actividad propios del país.

Nivel 3

### METODOLOGÍA COMPLEJIDAD AVANZADA

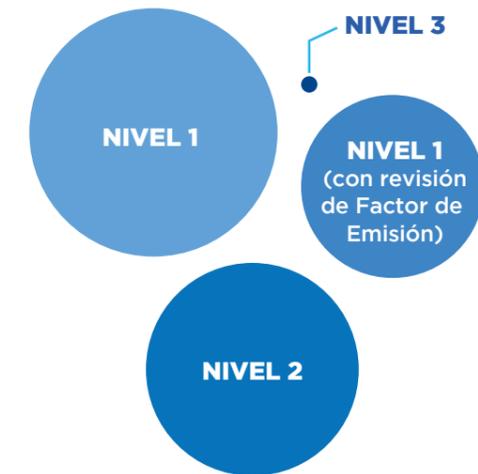
Es la más exigente en cuanto a la complejidad y a los requisitos para los datos, parámetros y factores de emisión, los cuales deben ser valores locales específicos. Incluye el uso de modelos con datos de actividad más detallados o provenientes de mediciones de emisiones, entre otros.

### Principios de calidad de elaboración del inventario



### Participación de las emisiones en cada nivel de cálculo

El “Nivel 1 (con revisión de factor de emisión)” hace referencia a categorías calculadas con factores de emisión por defecto pero contrastados con datos locales.

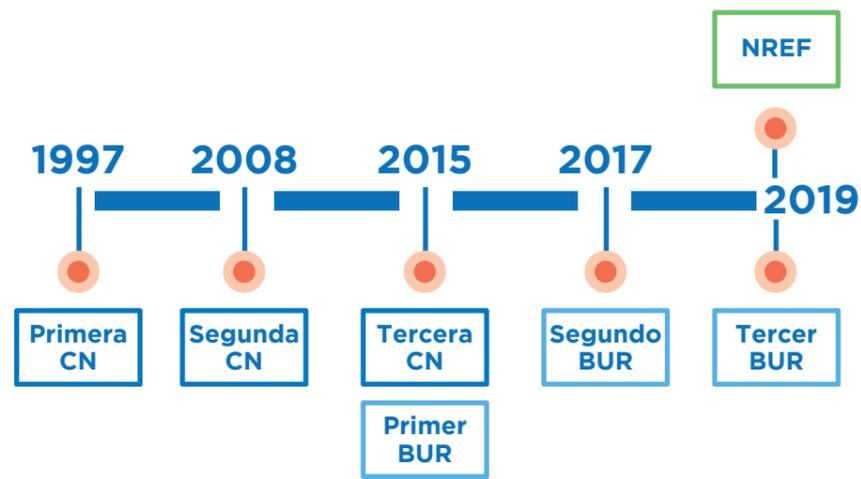


### ¿Cómo se reporta un inventario nacional de gases de efecto invernadero?

Un informe de inventario de GEI incluye un conjunto de tablas estandarizadas que cubren todos los gases, las categorías y los años pertinentes. Las tablas están acompañadas de un informe escrito que documenta las metodologías y los datos utilizados para estimar las emisiones y absorciones de GEI. Las estimaciones de emisiones y absorciones de GEI se dividen en sectores principales, que son grupos de procesos, fuentes y sumideros relacionados.



## Presentaciones del país ante la CMNUCC



NREF: Nivel de Referencia de Emisiones Forestales  
 BUR: Informe Bienal de Actualización  
 CN: Comunicación Nacional

# SISTEMA NACIONAL DE INVENTARIO DE GEI

El Sistema Nacional de Inventario de GEI (SNI-GEI) es un soporte de información basado en interacciones interinstitucionales y procedimientos estandarizados para el intercambio de datos, la validación y la compilación de inventarios robustos y transparentes. Además, el SNI-GEI permite evaluar la consistencia del INGEI con las medidas de mitigación para el cumplimiento de la NDC, y provee los insumos técnicos necesarios para la toma de decisiones sobre la problemática del cambio climático. Estos insumos alimentan tanto la elaboración de la LTS, como la actualización de la NDC. En el marco de la elaboración del presente BUR, se inició el desarrollo de los procedimientos y sus respectivas hojas de trabajo, y de las hojas de compilación. Dichos archivos representan la base del SNI-GEI.



## Aseguramiento de Calidad

### Proceso de Evaluación Internacional

La Argentina atravesó el proceso de revisión internacional de su Segundo BUR. El mismo consta de dos etapas que se inician a partir de la presentación del BUR ante la CMNUCC:

- Un análisis técnico del BUR por parte de un equipo de expertos (TTE, por sus siglas en inglés) quienes elaboran un Reporte resumen detallando las necesidades de desarrollo de capacidades identificadas en conjunto con el país, y el cumplimiento

de los requerimientos de reporte.

- Un taller de intercambio de opiniones con fines de facilitación.

Al inicio del desarrollo del Tercer BUR, se analizaron los comentarios incluidos en el Reporte resumen con el objetivo de identificar aquellos que no se habían cumplido total o parcialmente en el Segundo BUR, en pos de poder mejorar estos aspectos para el presente informe.

### Línea de tiempo del proceso de evaluación internacional



### Ejercicio de Aseguramiento de Calidad

A mediados de 2019 se realizó el primer ejercicio voluntario de aseguramiento de calidad del SNI-GEI, cuyo objetivo principal fue fortalecer y perfeccionar la calidad del INGEI (serie histórica 1990-2016) e identificar futuras mejoras. El INGEI de la Argentina fue analizado por expertos internacionales, de la CMNUCC y de la Red Latinoamericana de

Inventarios de GEI (RedINGEI), con la misma profundidad y los mismos criterios de revisión con los que analizan los inventarios nacionales de los países desarrollados cada dos años. El ejercicio fue fructífero para el país ya que ayudó a identificar mejoras a implementar tanto a corto como a largo plazo en los próximos BUR.



# INVENTARIO DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDADES

## GESTIÓN DE ESTIÉRCOL

3,93 MtCO<sub>2</sub>e 1%

## FERMENTACIÓN ENTÉRICA

53,67 MtCO<sub>2</sub>e 15%

## EMISIONES FUGITIVAS

10,52 MtCO<sub>2</sub>e 3%

## COMBUSTIBLES INDUSTRIAS

33,26 MtCO<sub>2</sub>e 9%

## PROCESOS INDUSTRIALES

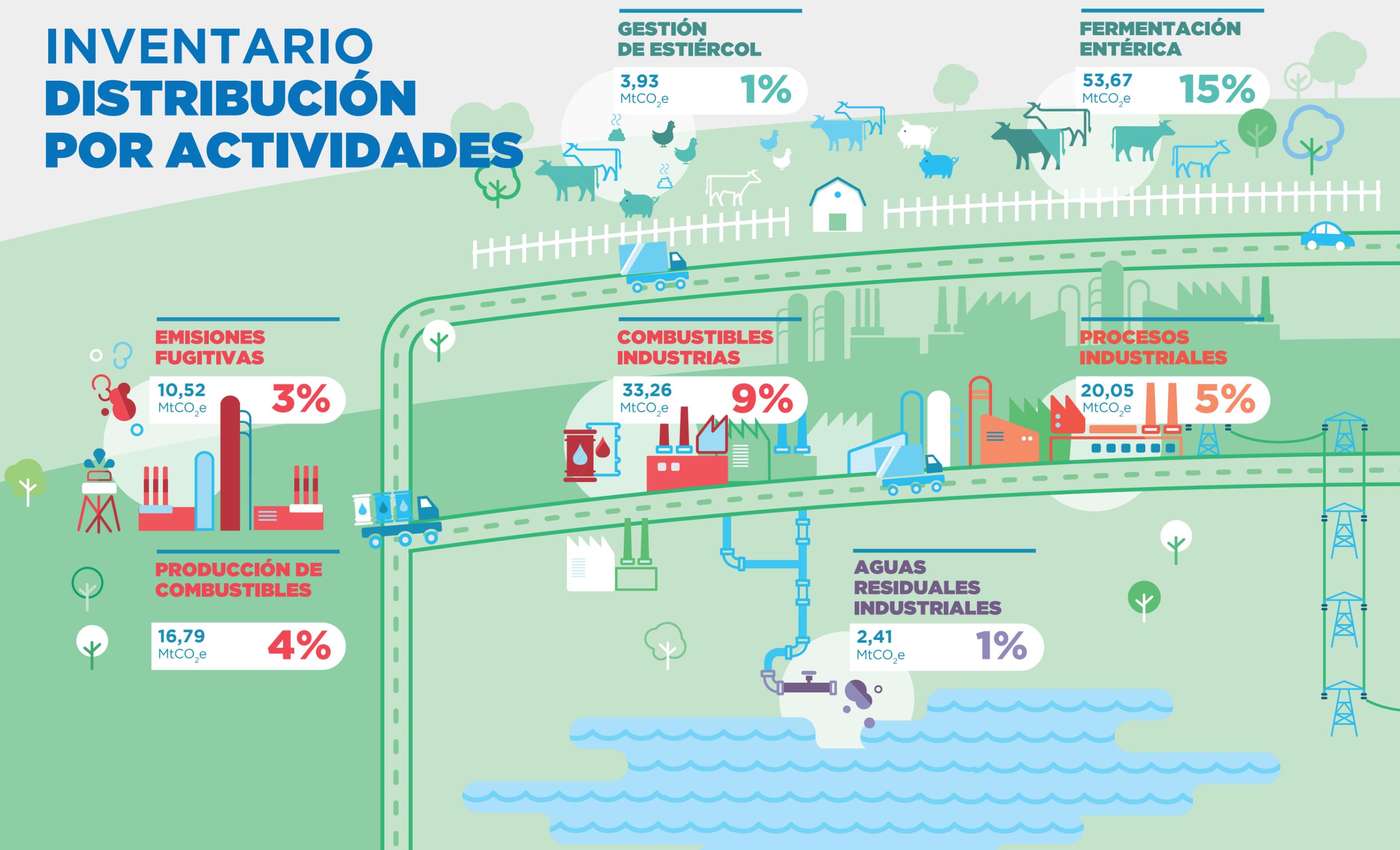
20,05 MtCO<sub>2</sub>e 5%

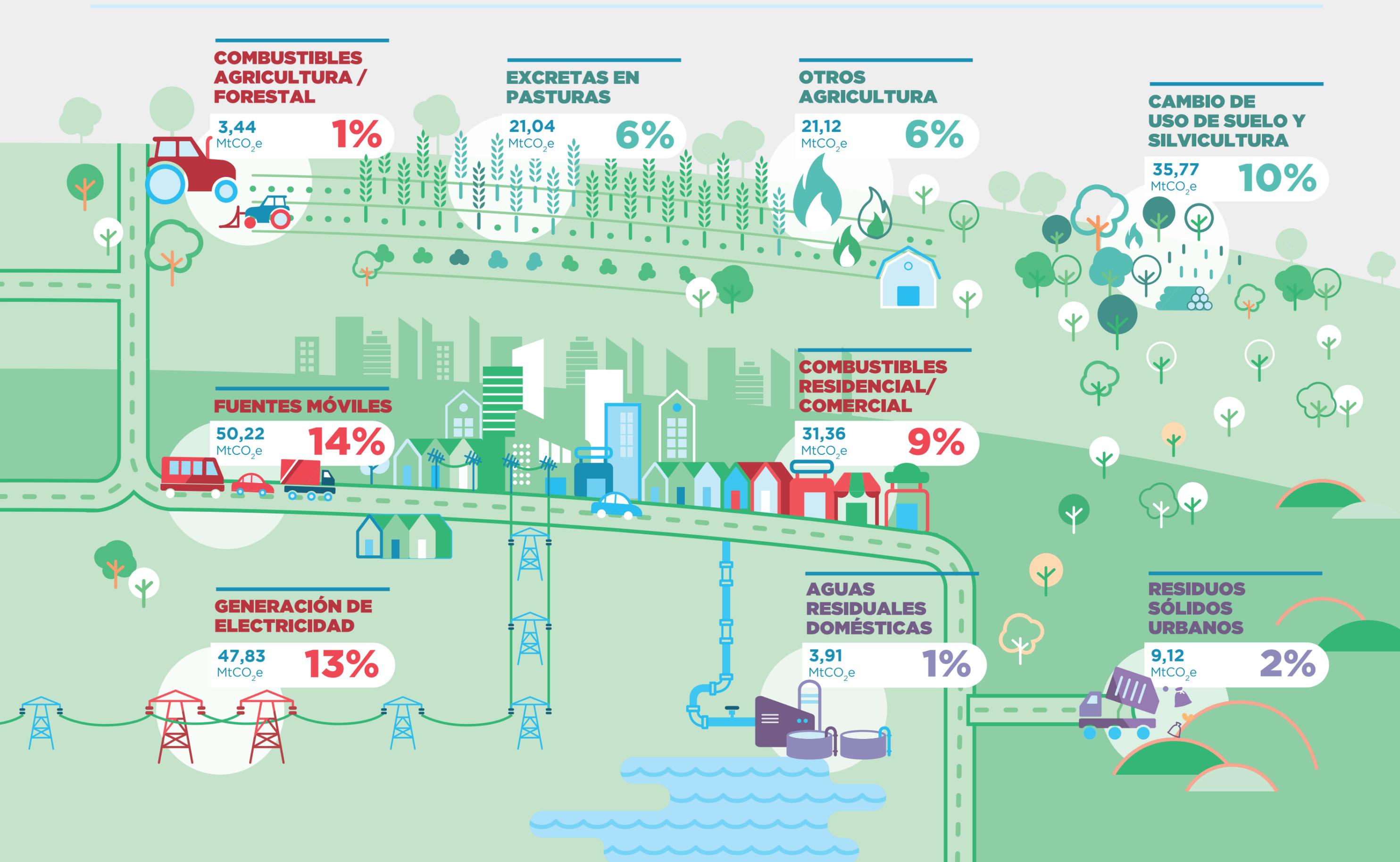
## PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLES

16,79 MtCO<sub>2</sub>e 4%

## AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

2,41 MtCO<sub>2</sub>e 1%





**COMBUSTIBLES AGRICULTURA / FORESTAL**

3,44 MtCO<sub>2</sub>e **1%**

**EXCRETAS EN PASTURAS**

21,04 MtCO<sub>2</sub>e **6%**

**OTROS AGRICULTURA**

21,12 MtCO<sub>2</sub>e **6%**

**CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA**

35,77 MtCO<sub>2</sub>e **10%**

**FUENTES MÓVILES**

50,22 MtCO<sub>2</sub>e **14%**

**COMBUSTIBLES RESIDENCIAL/ COMERCIAL**

31,36 MtCO<sub>2</sub>e **9%**

**GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD**

47,83 MtCO<sub>2</sub>e **13%**

**AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS**

3,91 MtCO<sub>2</sub>e **1%**

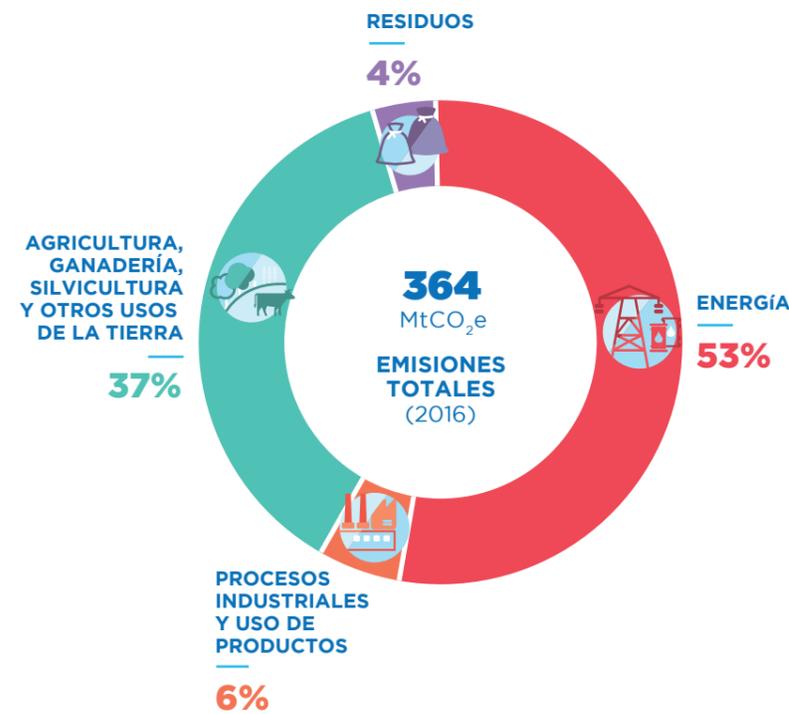
**RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

9,12 MtCO<sub>2</sub>e **2%**

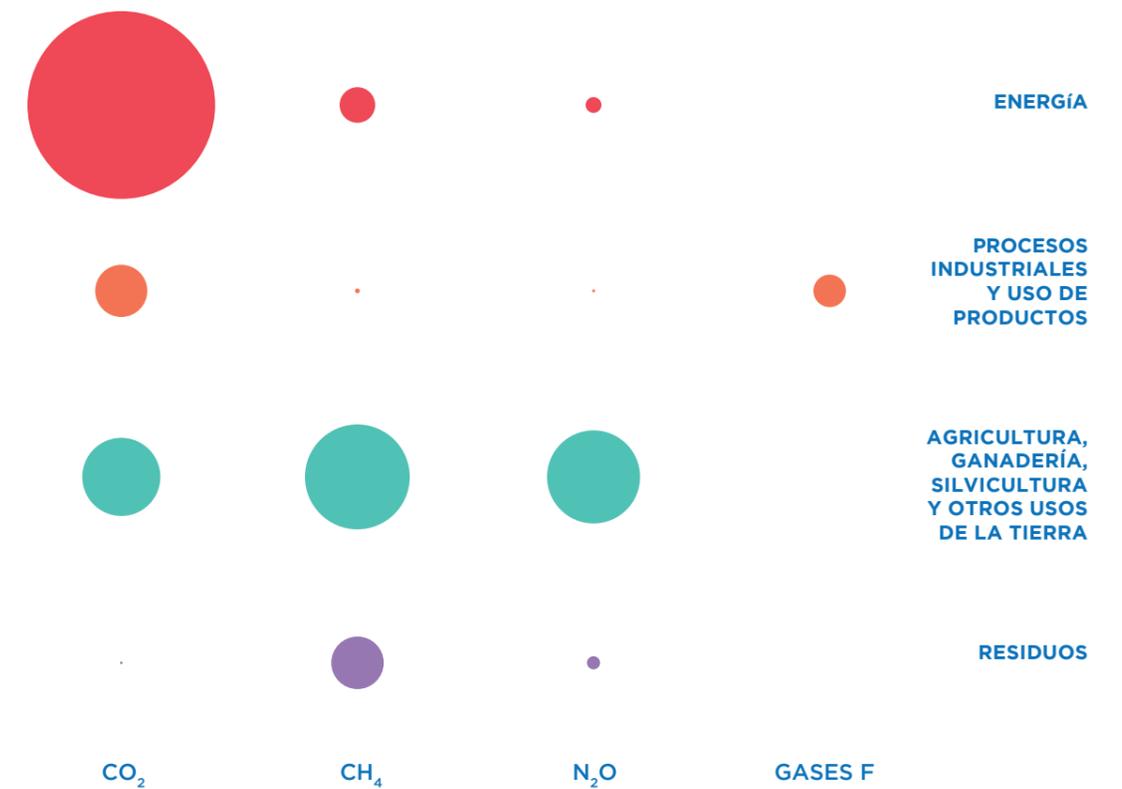
# RESULTADOS INVENTARIO

A continuación, se detallan los resultados del inventario de GEI de la República Argentina, correspondientes al Tercer BUR elaborado en 2018-2019. Se incluyeron todas las fuentes de emisiones y absorciones para las cuales la información disponible permitió realizar una estimación acorde a los principios de calidad de elaboración del inventario. Estimaciones realizadas siguiendo las Directrices del IPCC de 2006.

Total inventario



Gases por sector

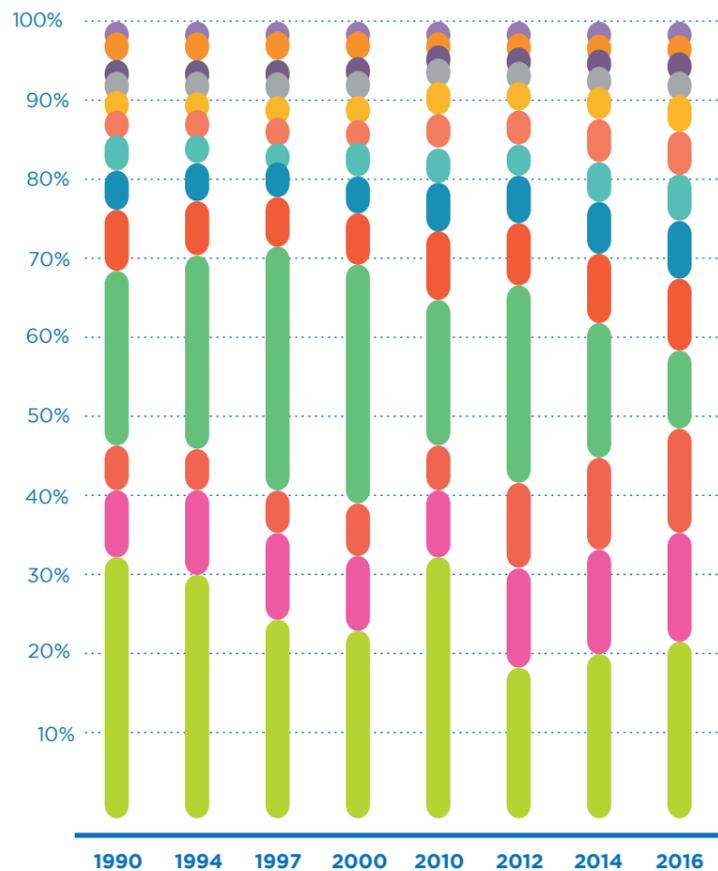


Las proporciones fueron estimadas en CO<sub>2</sub>e. Los "Gases F" incluyen los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

# Inventario por subsector

La desagregación por subsector responde a los procesos que originan emisiones y absorciones, y está destinada a facilitar la comprensión de las circunstancias nacionales.

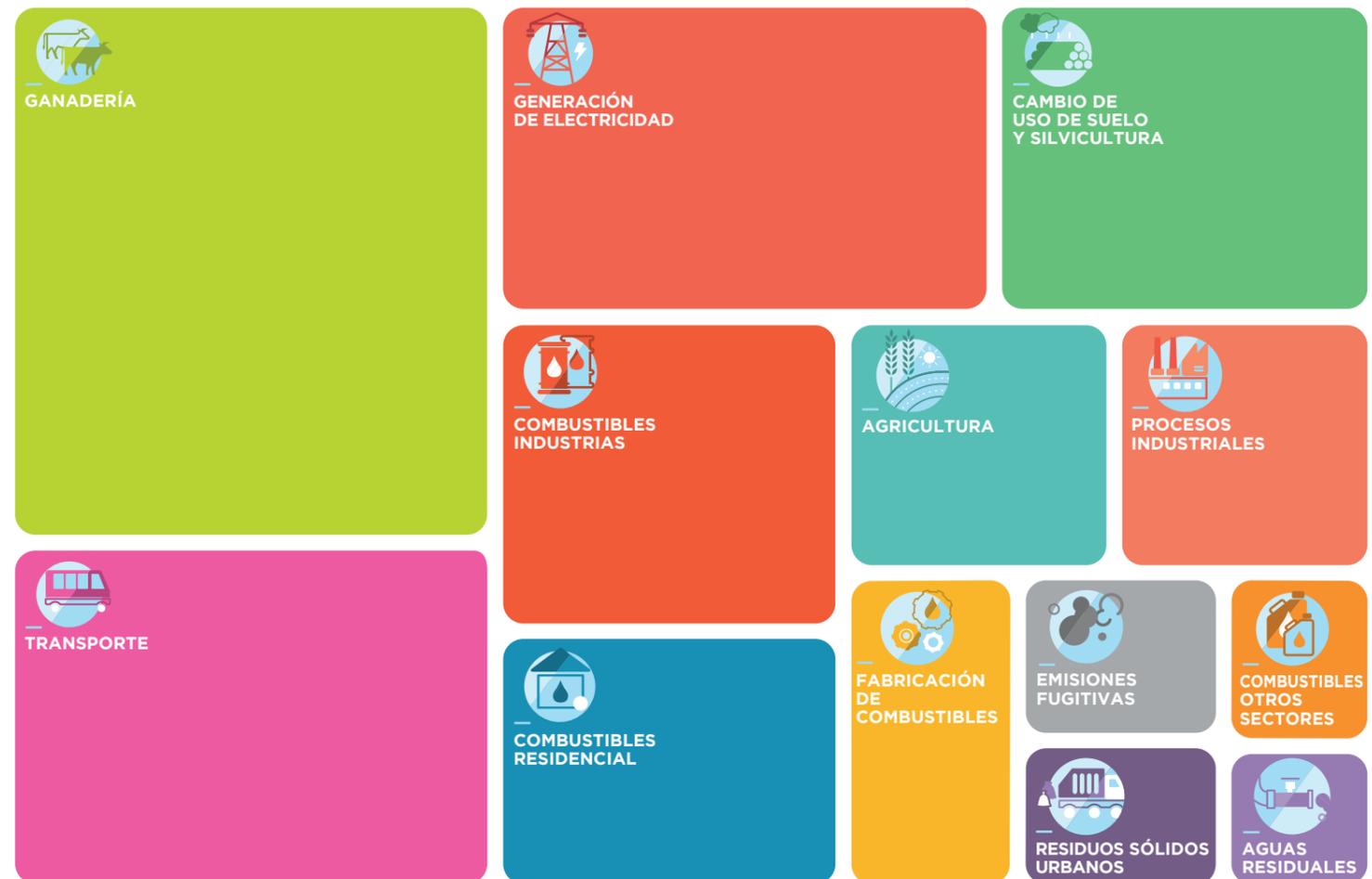
Evolución según participación porcentual subsectores



## Emisiones GEI por subsector

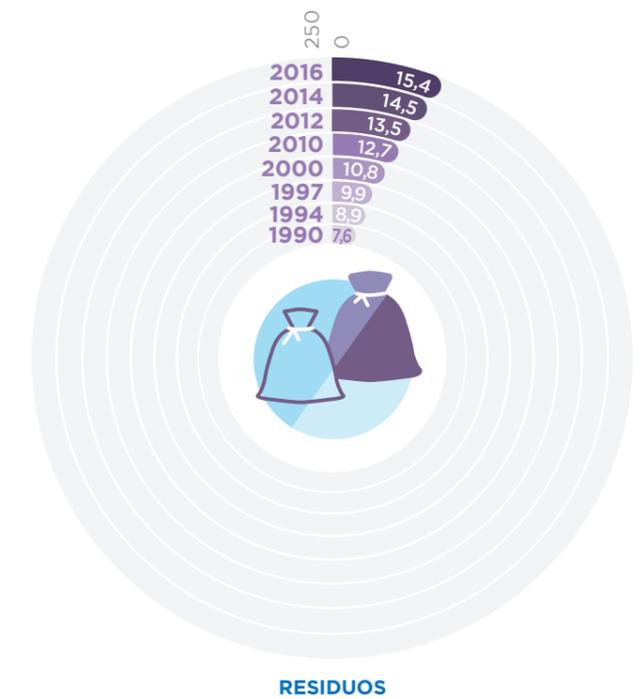
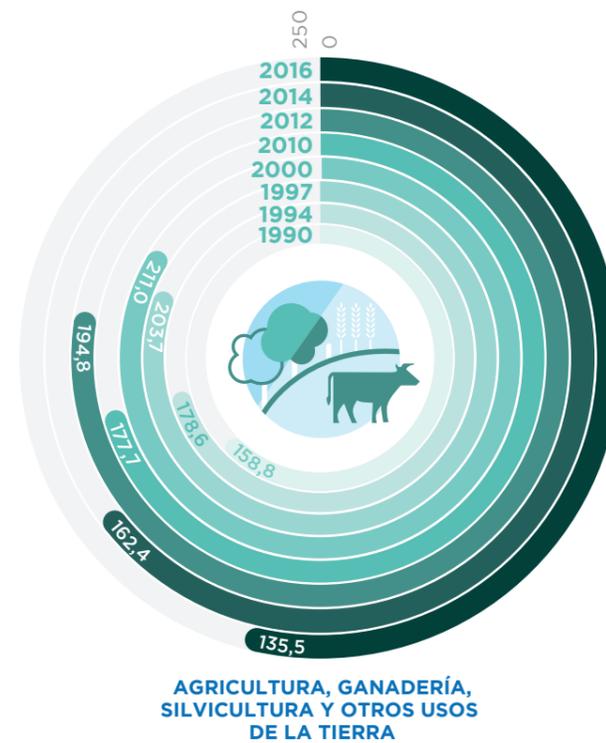
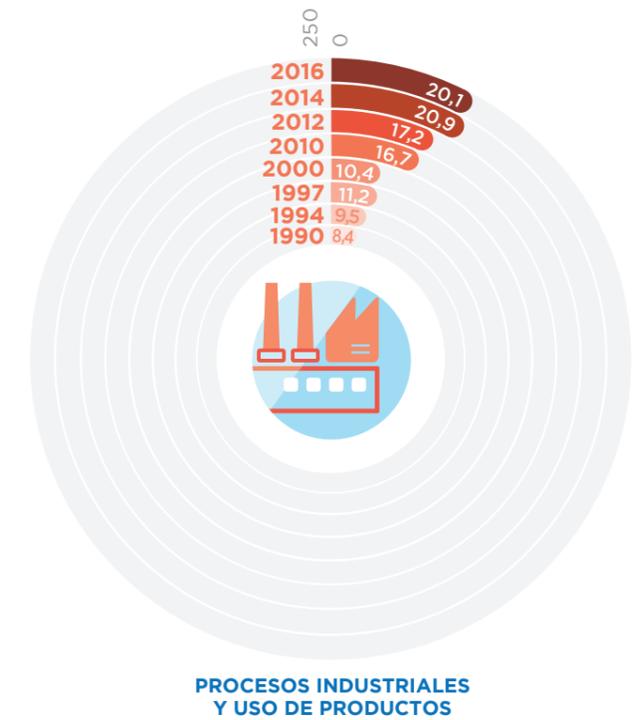
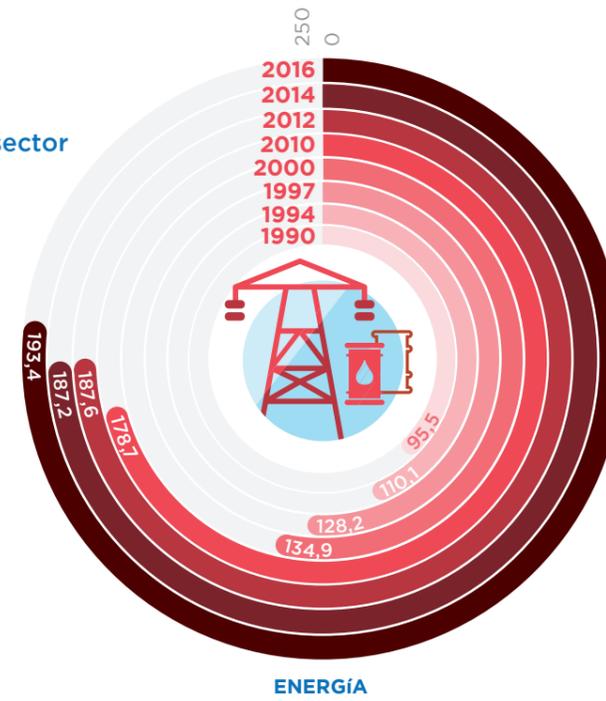
Subsector	Total MtCO <sub>2</sub> e	%
GANADERÍA	78,63	21,6%
TRANSPORTE	50,22	13,8%
GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD	47,83	13,1%
CAMBIO DE USO DE SUELOS Y SILVICULTURA	35,77	9,8%
COMBUSTIBLES INDUSTRIAS	33,26	9,2%
COMBUSTIBLES RESIDENCIAL	27,01	7,4%
AGRICULTURA	21,12	5,8%

Subsector	Total MtCO <sub>2</sub> e	%
PROCESOS INDUSTRIALES	20,05	5,5%
FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLES	16,79	4,6%
EMISIONES FUGITIVAS	10,52	2,9%
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	9,12	2,5%
COMBUSTIBLES OTROS SECTORES	7,79	2,1%
AGUAS RESIDUALES	6,32	1,7%

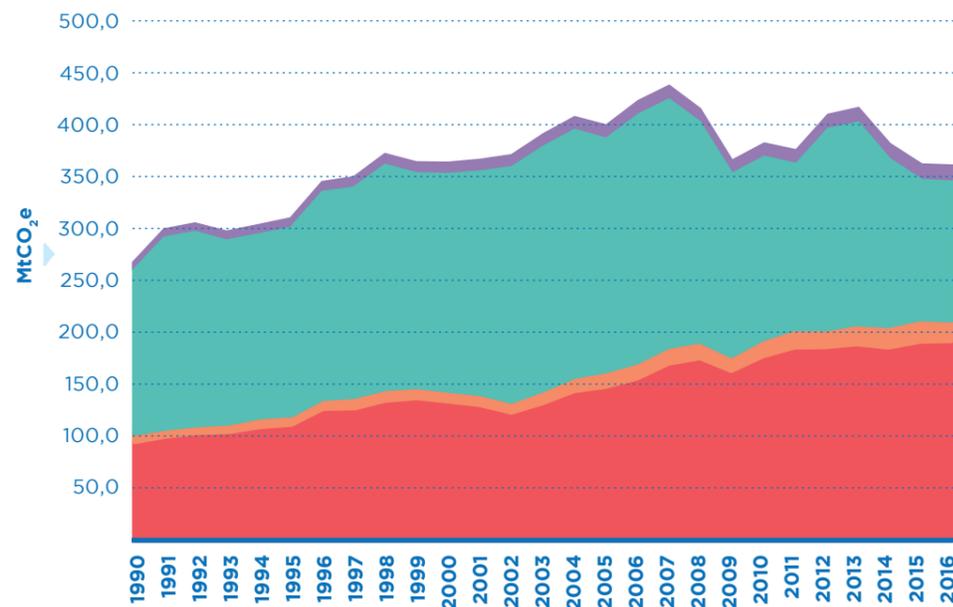


# SERIE HISTÓRICA

Evolución por sector (MtCO<sub>2</sub>e)



Serie histórica total



- ENERGÍA
- PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS
- AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA
- RESIDUOS



# SECTOR ENERGÍA

Este sector incluye todas las emisiones de GEI que emanan de la combustión y las fugas de combustibles. Las emisiones de usos no energéticos de combustibles no corresponden a este sector, sino que se declaran dentro de Procesos industriales y uso de productos.



CO<sub>2</sub>

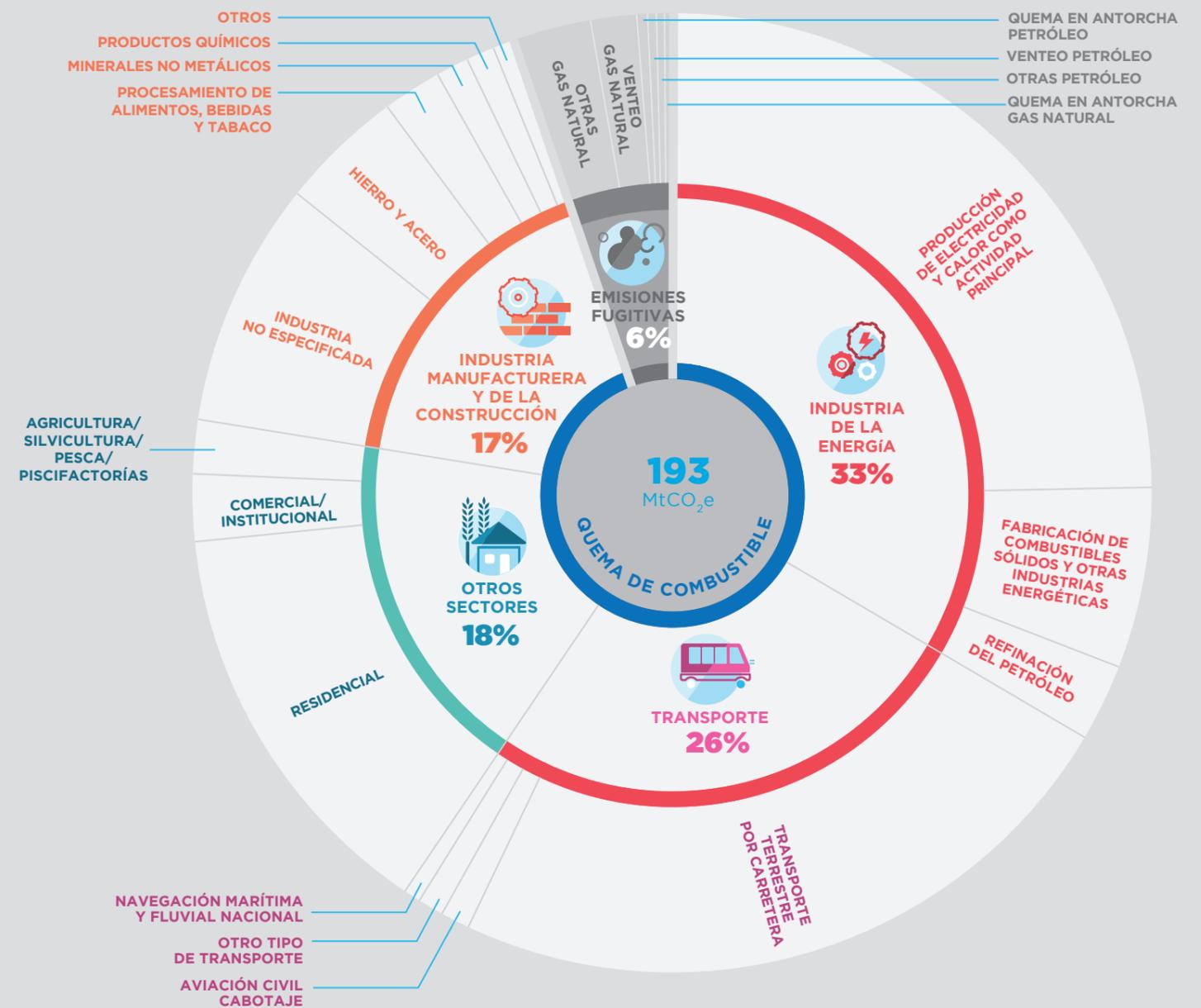


CH<sub>4</sub>



N<sub>2</sub>O

Inventario Energía 2016



# Principales datos de actividad del sector en 2016



Consumo de **GAS NATURAL** distribuido por redes  
44 millones de dam<sup>3</sup>



Consumo de **GASOIL**  
14 millones de m<sup>3</sup>

Consumo de **NAFTA**  
7 millones de m<sup>3</sup>

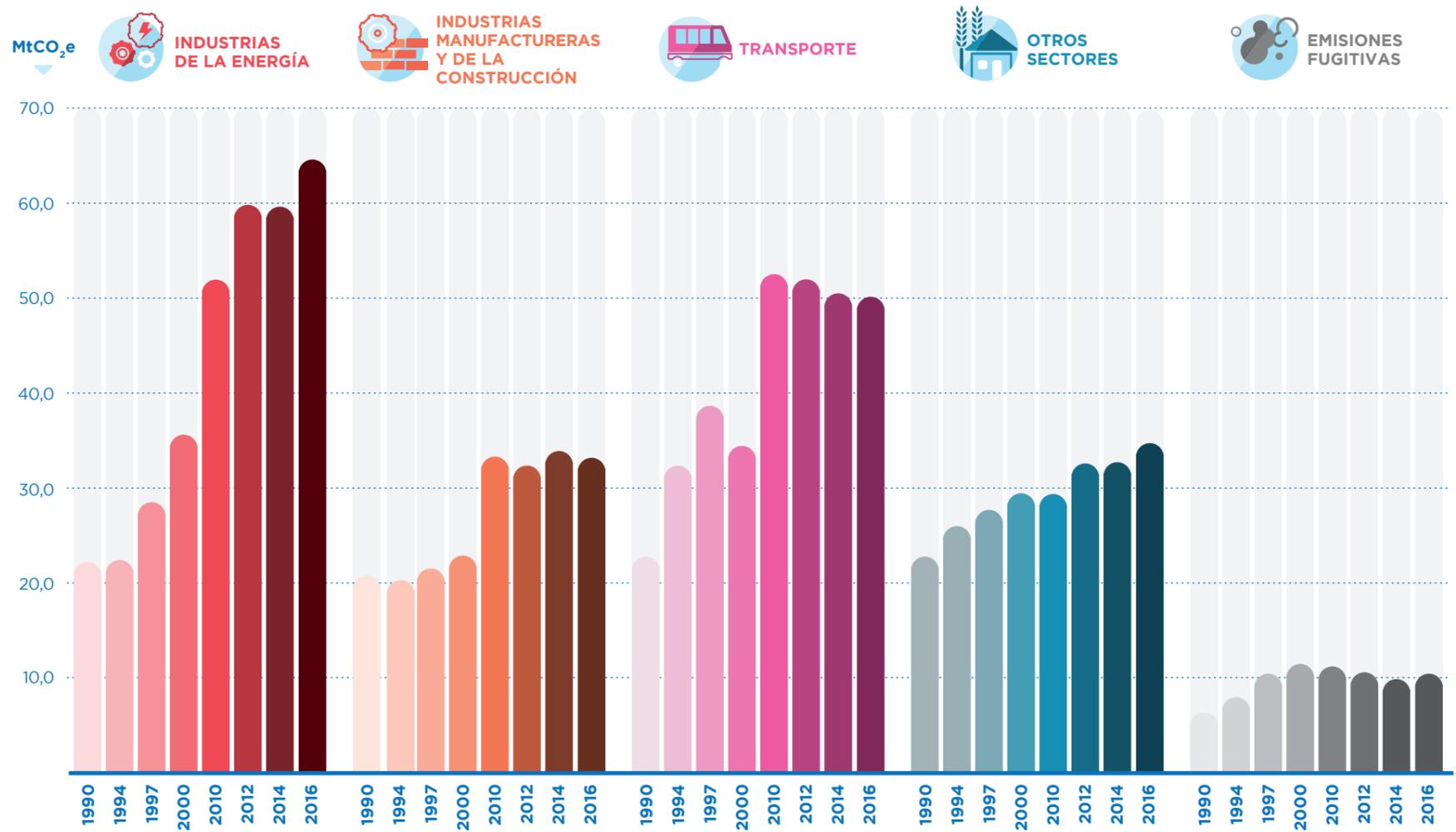


Consumo de **BIODIESEL**  
1 millón de m<sup>3</sup>

Consumo de **BIOETANOL**  
910 miles de m<sup>3</sup>

Fuentes de los datos de actividad: Ente Nacional Regulador del Gas (ENARGAS), Compañía Administradora del Mercado Mayorista Eléctrico (CAMMESA) y Secretaría de Gobierno de Energía.

Evolución emisiones por subcategoría



1.A

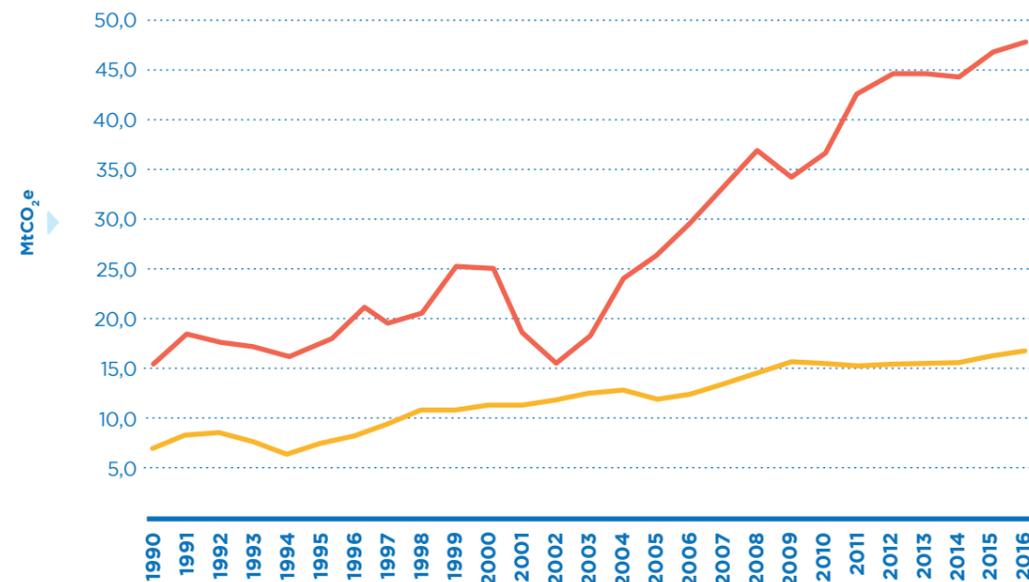
# Actividades de quema de combustible

Emisiones de la oxidación intencional de materiales dentro de un aparato diseñado para calentar y proporcionar calor como calor o como trabajo mecánico a un proceso o bien para aplicaciones fuera del aparato.

## 1.A.1 Industrias de la energía

Incluye emisiones de combustibles quemados por la extracción de combustibles o por las industrias de producción energética.

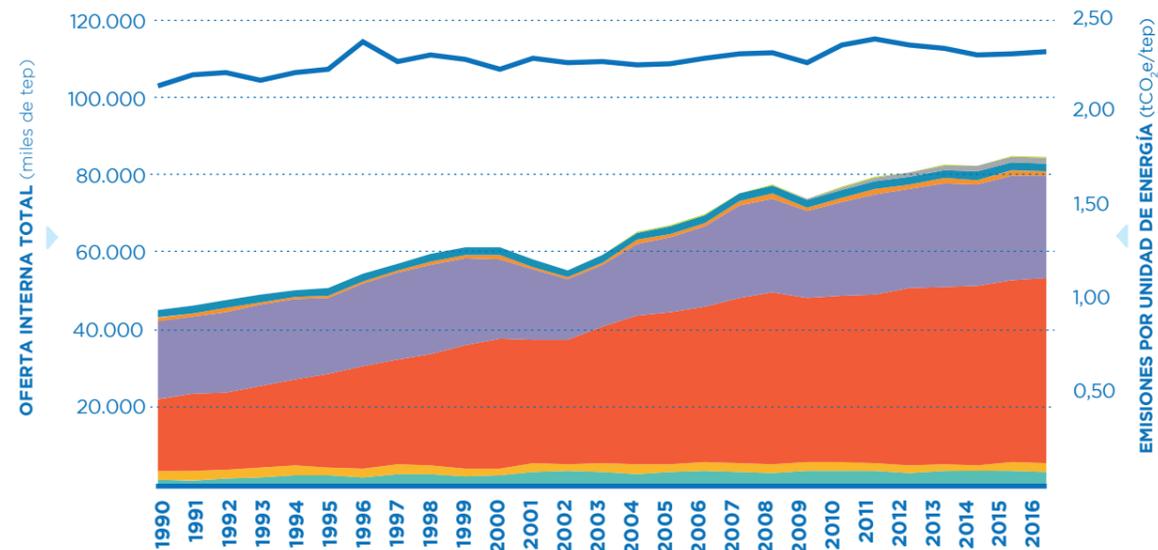
Industrias de la energía



- GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD
- FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLES

Para simplificar la visualización, se agruparon las subcategorías "refinación del petróleo" y "fabricación de combustibles sólidos" y "otras industrias energéticas" dentro del título "fabricación de combustibles". La "producción de electricidad y calor como actividad principal" se denominan "generación de electricidad".

Oferta interna total de energía y emisiones por unidad de energía



- ENERGÍA EÓLICA Y SOLAR
- ACEITES Y ALCOHOLES VEGETALES
- LEÑA, BAGAZO Y OTROS PRIMARIOS
- CARBÓN MINERAL
- PETRÓLEO
- GAS NATURAL
- ENERGÍA NUCLEAR
- ENERGÍA HIDRÁULICA
- EMISIONES POR UNIDAD DE ENERGÍA

Tonelada equivalente de petróleo (tep).

Oferta Interna Total = Oferta Interna Primaria + Importaciones Fuentes Secundarias-Exportaciones Fuentes Secundarias. La Oferta Interna Total representa la energía efectivamente disponible para ser transformada (refinerías, planta de tratamiento de gas, carboneras, etc.), ser consumida en el propio sector energético, o ser consumida por los usuarios finales dentro del país. Fuente: Secretaría de Gobierno de Energía.

La subcategoría 1.A.1 está compuesta por:

**1.A.1a Producción de electricidad y calor como actividad principal**

La suma de emisiones de productores de electricidad como actividad principal, la generación combinada de calor y energía, y las centrales de calor. Los productores como actividad principal se definen como aquellas empresas cuya finalidad es suministrar al público. Pueden ser de propiedad pública o privada. Deben incluirse las emisiones del uso de combustibles en el sitio propio.

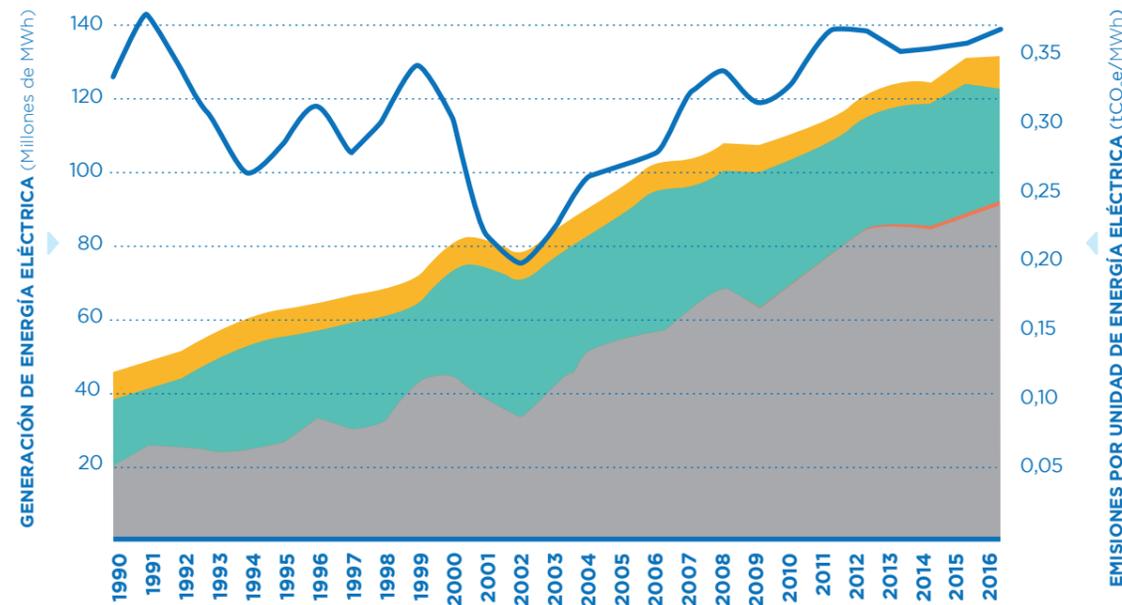
**1.A.1b Refinación del petróleo**

Todas las actividades de combustión que respaldan la refinación de productos del petróleo, se incluye la quema en el sitio para la generación de electricidad y calor para uso propio.

**1.A.1c Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas**

Las emisiones de la quema de combustibles usados durante la fabricación de productos secundarios y terciarios con combustibles sólidos, incluida la producción de carbón vegetal. Deben incluirse las emisiones del uso de combustibles en el sitio propio. Incluye asimismo la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias.

Emissiones generación electricidad por MWh generado y por tipo de fuente



- NUCLEAR
- HIDROELÉCTRICA
- EÓLICA / SOLAR
- TÉRMICA
- EMISIONES POR UNIDAD DE ENERGÍA ELÉCTRICA

La categoría "térmica" agrupa la energía eléctrica generada por ciclos combinados, turbinas de gas y vapor, y equipos diésel.

Fuente: Secretaría de Gobierno de Energía.

## 1.A.2 Industrias manufactureras y de la construcción

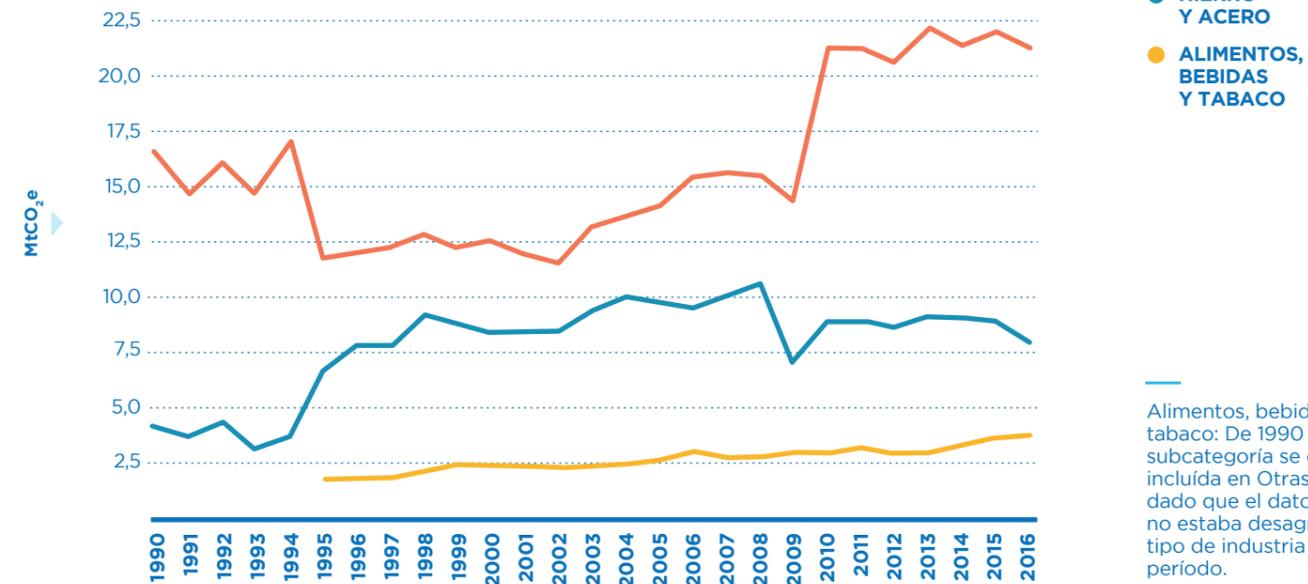
Se contabilizan las emisiones por la quema de combustibles en la industria. Incluye asimismo la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias.

Las emisiones de la quema de combustibles en hornos para coques dentro de la industria del hierro y del acero se declaran en la subcategoría Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas. Las emisiones del sector de la industria deben especificarse por subcategorías que se corresponden con las de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU).

Se informan las emisiones de las categorías industriales que consumen más combustible, como así también las que son emisoras significativas de contaminantes.

La Argentina informa las emisiones de las siguientes industrias principales: hierro y acero, metales no ferrosos, productos químicos, pulpa, papel e imprenta, procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco, y otras industrias no especificadas. Por cuestiones de visualización se han agrupado las categorías con menores emisiones bajo el título "Otras industrias".

### Emisiones consumo combustibles en industrias



- OTRAS INDUSTRIAS
- HIERRO Y ACERO
- ALIMENTOS, BEBIDAS Y TABACO

Alimentos, bebidas y tabaco: De 1990 a 1994 la subcategoría se encuentra incluida en Otras industrias dado que el dato de actividad no estaba desagregado por tipo de industria en dicho período.

### Emisiones combustibles industrias por Valor Bruto de la Producción - Industria manufacturera



Valor Bruto de la Producción - Industria manufacturera a precios constantes: el sector comprende las actividades dedicadas a la transformación física y química de materiales, sustancias o componentes en productos nuevos.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC).

### 1.A.3 Transporte

Incluye las emisiones de la quema y la evaporación de combustible para todas las actividades de transporte, independientemente del sector, especificado por las subcategorías que se presentan a continuación. Deben excluirse, lo máximo posible, las emisiones de combustible vendido a cualquier aeronave o nave marítima dedicada al transporte internacional.

#### 1.A.3a Aviación civil

Emisiones de aviación civil internacional y de cabotaje, incluidos despegues y aterrizajes. Abarca el uso civil comercial de aviones, incluyendo: tráfico regular y charter para pasajeros y carga, taxis aéreos y aviación general. La división entre vuelos internacionales y de cabotaje debe determinarse en base a los lugares de salida y de llegada de cada etapa de vuelo y no por la nacionalidad de la línea aérea. En el caso de las emisiones de la aviación internacional, se estiman pero no se contabilizan dentro del inventario.

#### 1.A.3b Transporte terrestre

Todas las emisiones de la quema y la evaporación que emanan del uso de combustibles en vehículos terrestres.

#### 1.A.3c Ferrocarriles

Emisiones del transporte por ferrocarriles, tanto en rutas de tráfico de carga como de pasajeros.

#### 1.A.3d Navegación marítima y fluvial

Emisiones de combustibles usados para impulsar naves marítimas y fluviales, incluyendo aerodeslizadores y aliscafos, pero excluyendo naves pesqueras. La división entre rutas internacionales y nacionales debe determinarse en base a los puertos de salida y de llegada y no por la bandera o nacionalidad del barco. En el caso de las emisiones provenientes de la navegación marítima y fluvial internacional, se estiman pero no se contabilizan dentro del inventario.

#### 1.A.3e Otro tipo de transporte

Las emisiones por la quema de todas las demás actividades de transporte, incluidos el transporte por tuberías, las actividades terrestres en aeropuertos y puertos, y las actividades en rutas no pavimentadas no declaradas en otras categorías.

### 1.A.4 Otros consumos de combustibles fósiles

Emisiones de las actividades de quema, como se describe a continuación, incluida la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio:

#### 1.A.4a Comercial/Institucional

Emisiones de la quema de combustibles en edificios comerciales e institucionales.

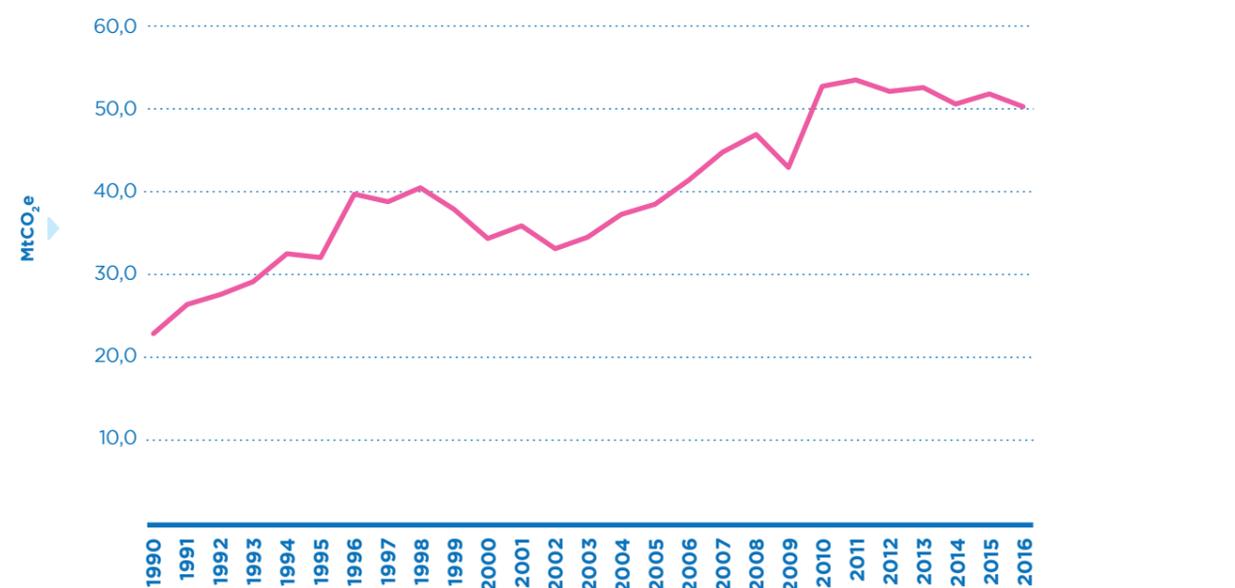
#### 1.A.4b Residencial

Emisiones de la quema de combustibles en hogares.

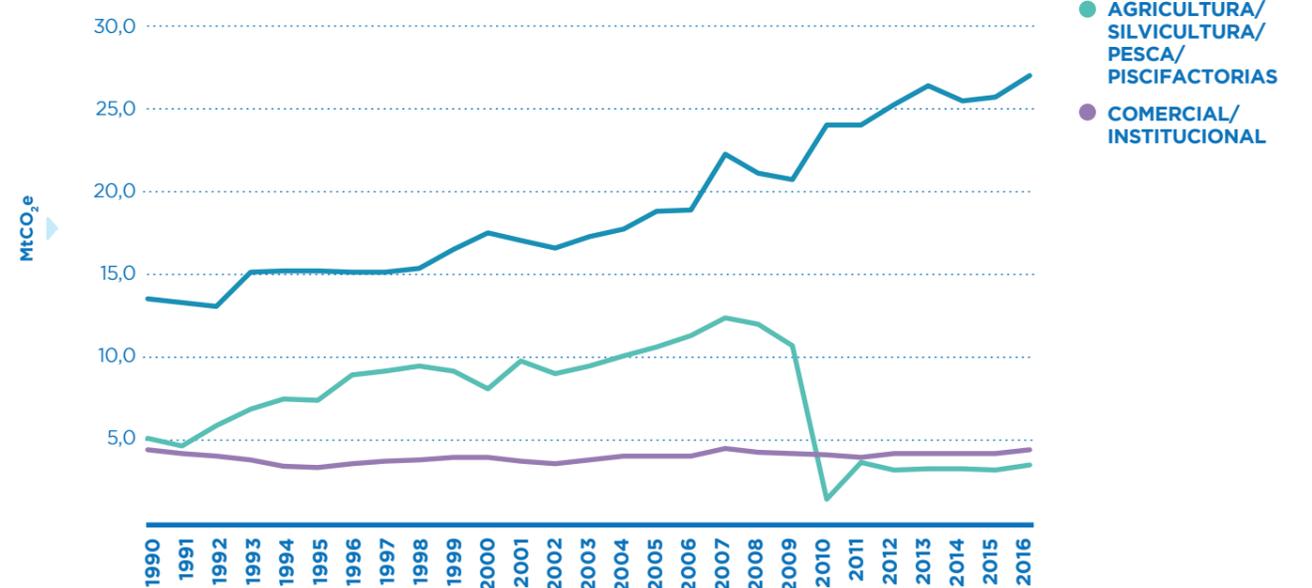
#### 1.A.4c Agricultura/Silvicultura/Pesca/Piscifactorías

Emisiones de la quema de combustibles utilizados en agricultura, silvicultura, pesca e industrias pesqueras, tales como piscifactorías. No se incluye el transporte agrícola por autopistas.

Emisiones transporte



Emisiones consumo de combustibles otros sectores



## 1.B Emisiones fugitivas

Incluye todas las emisiones intencionales y no intencionales emanadas de la extracción, el procesamiento, almacenamiento y transporte de combustibles al punto de uso final. Se desagrega en las siguientes subcategorías:

### 1.B.1 Combustibles sólidos

Incluye todas las emisiones que emanan de la minería de carbón, pos-minería, las minas abandonadas y la quema de fugas de CH<sub>4</sub>.

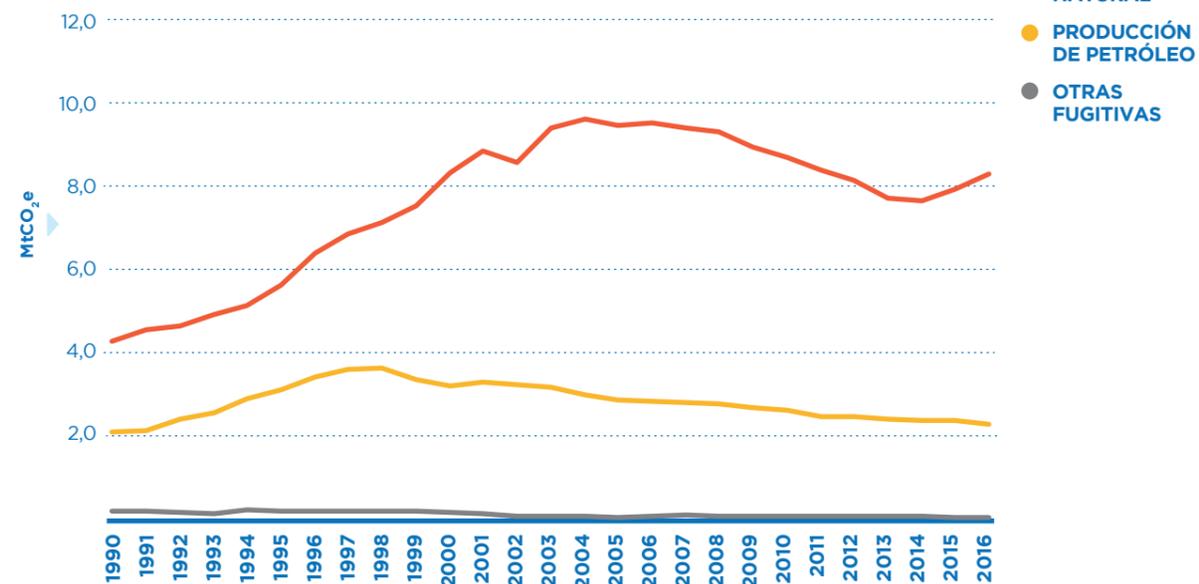
### 1.B.2a Petróleo

Abarca todas las emisiones por venteo, quema en antorcha y toda otra fuente fugitiva vinculada a la exploración, producción, transmisión, concentración y refinación de petróleo crudo y la distribución de productos de petróleo crudo.

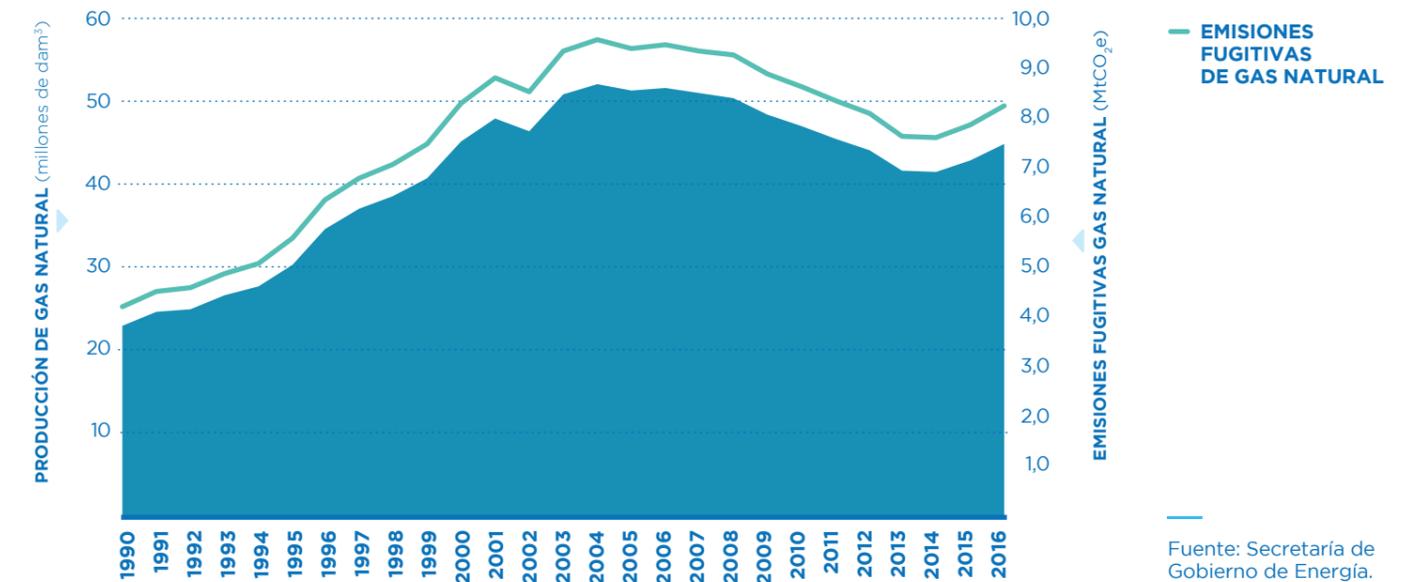
### 1.B.2b Gas natural

Abarca las emisiones por venteo, quema en antorcha y toda otra fuente fugitiva vinculada a la exploración, producción, procesamiento, transmisión, almacenamiento y distribución de gas natural (incluyendo tanto gases asociados como no asociados).

Emisiones fugitivas

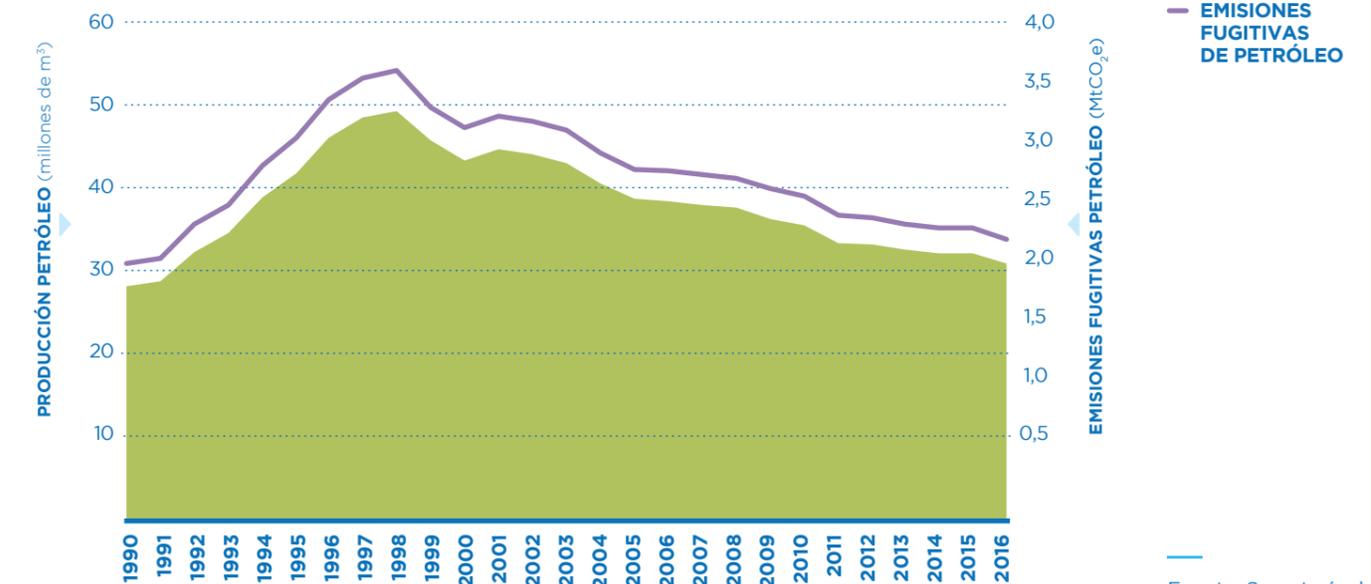


Producción de gas natural y emisiones fugitivas



Fuente: Secretaría de Gobierno de Energía.

Producción de petróleo y emisiones fugitivas



Fuente: Secretaría de Gobierno de Energía.



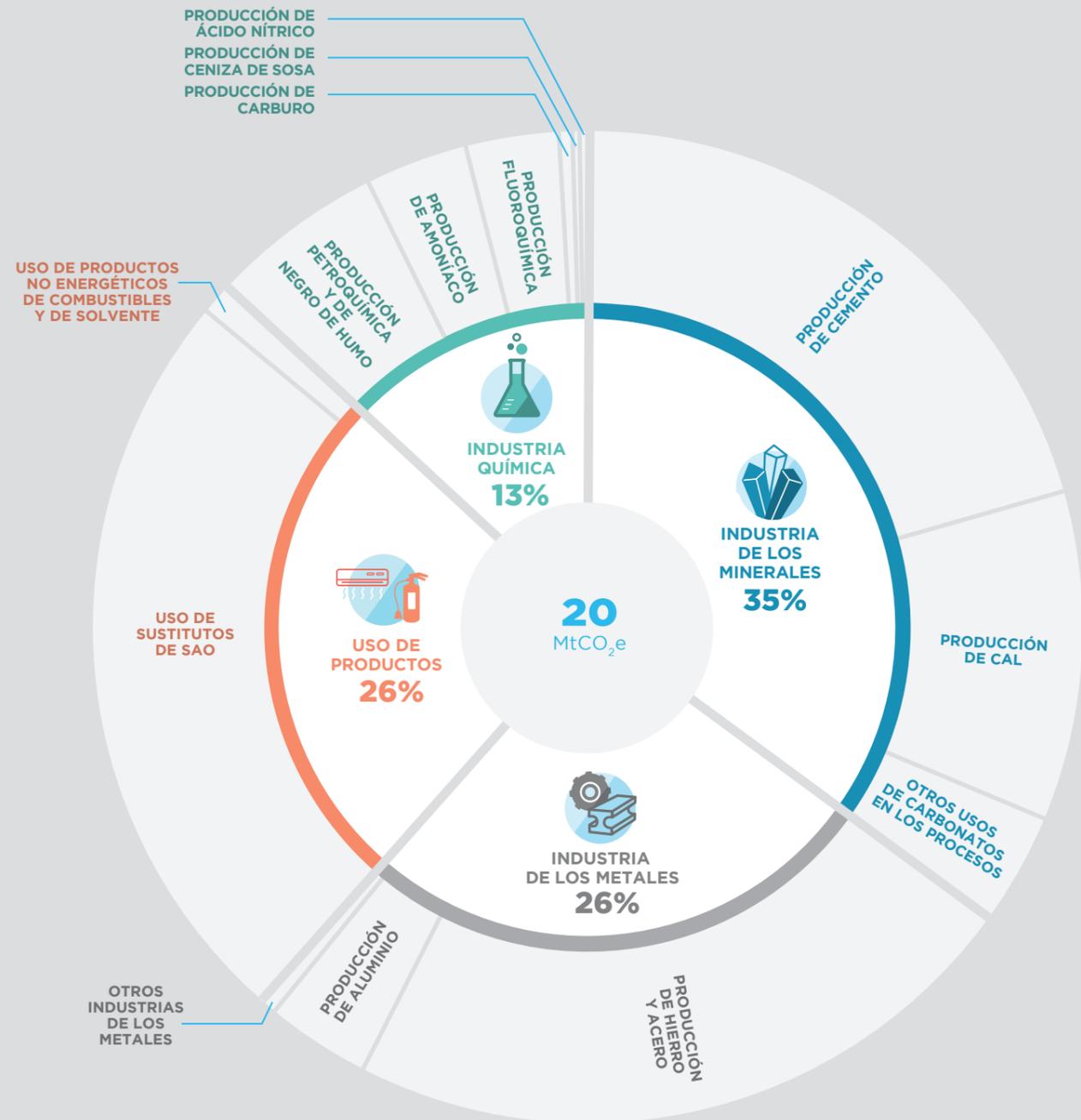
# SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS

Este sector incluye todas las emisiones de GEI generadas como resultado de la reacción entre materias primas empleadas en diferentes procesos químicos.

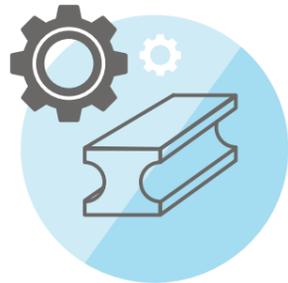
Gases F incluye HFC y PFC.



Inventario Procesos Industriales y Uso de Productos 2016



# Principales datos de actividad del sector en 2016



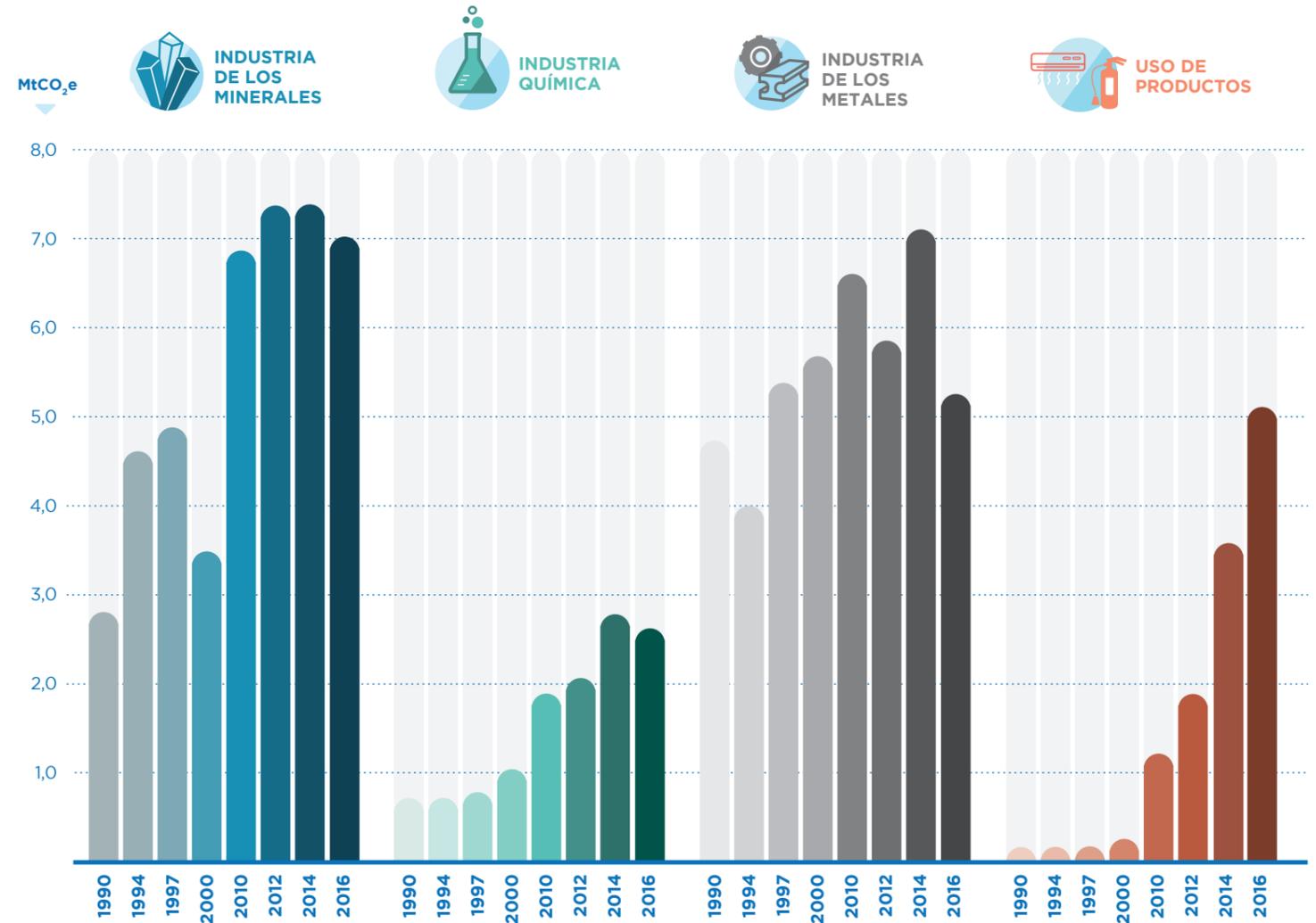
Producción de **HIERRO Y ACERO**  
4 millones de ton



Producción de **CEMENTO**  
10 millones de ton

Fuentes de los datos de actividad: Asociación de Fabricantes de Cemento Portland (AFCP) y Cámara Argentina de Acero (CAA).

Evolución emisiones por subsector



## 2.A

### Industria de los minerales

Se incluyen 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. Estos carbonatos son minerales que tienen parte de material útil unido a carbono y oxígeno, y al calcinarlos se libera una corriente de CO<sub>2</sub>. Las principales subcategorías contempladas son:

#### 2.A.1 Producción de cemento

En la fabricación del cemento, el CO<sub>2</sub> se genera durante la producción de clinker, cuyo proceso se basa en calcinar la piedra caliza, compuesta esencialmente de carbonato de calcio (CaCO<sub>3</sub>).

#### 2.A.2 Producción de cal

El óxido de calcio (CaO o cal viva) se forma al calentar la piedra caliza para descomponer los carbonatos y durante este proceso se libera CO<sub>2</sub>.

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

Se contemplan las emisiones debidas al uso de piedra caliza y dolomita.

## 2.B

### Industria química

Se incluyen las emisiones de la producción de varios productos químicos inorgánicos y orgánicos para los cuales se liberan corrientes de GEI. Las principales subcategorías estimadas son:

#### 2.B.1 Producción de amoníaco

El amoníaco (NH<sub>3</sub>) es uno de los principales productos químicos industriales y el material nitrogenado más importante que se produce. El principal GEI emitido durante la producción de NH<sub>3</sub> es CO<sub>2</sub>. El CO<sub>2</sub> usado en la producción de urea, un proceso poste-

rior, debe restarse del CO<sub>2</sub> generado y contabilizado para el sector agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra.

#### 2.B.2 Producción de ácido nítrico

El ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>) se usa principalmente como materia prima en la fabricación de fertilizantes basados en nitrógeno. El principal GEI emitido durante la producción de HNO<sub>3</sub> es el N<sub>2</sub>O.

#### 2.B.5 Producción de carburo

La producción de carburo puede arrojar como resultado emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO y SO<sub>2</sub>. El carburo de silicio es un abrasivo artificial significativo. Se produce a partir de arena de sílice o cuarzo y coques de petróleo.

#### 2.B.7 Producción de ceniza de sosa

La ceniza de sosa (carbonato de sodio, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) es un sólido cristalino blanco que se usa como materia prima en un gran número de industrias incluida la fabricación de vidrio, jabón y detergentes, producción de pulpa y papel, y en el tratamiento de aguas. El CO<sub>2</sub> es emitido durante la producción y el uso de la ceniza de sosa.

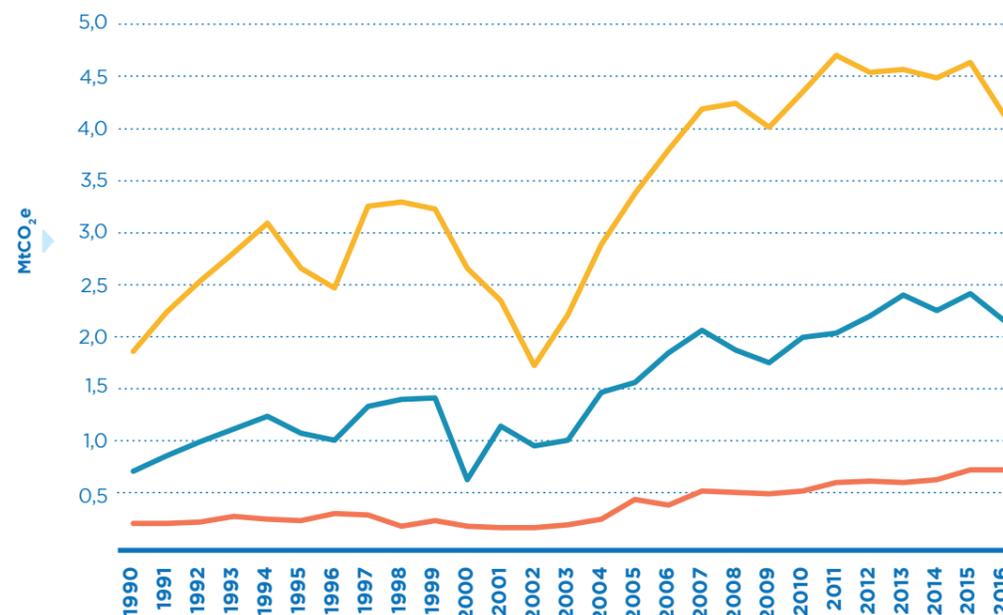
#### 2.B.8 Producción petroquímica y de negro de humo

La industria petroquímica utiliza combustibles fósiles (ej., gas natural) o productos de refinería de petróleo como materias primas de sus propios procesos. En la subcategoría se incluyen las emisiones de GEI y precursores de ozono que se generan a partir de este tipo de procesos de producción.

#### 2.B.9 Producción fluoroquímica

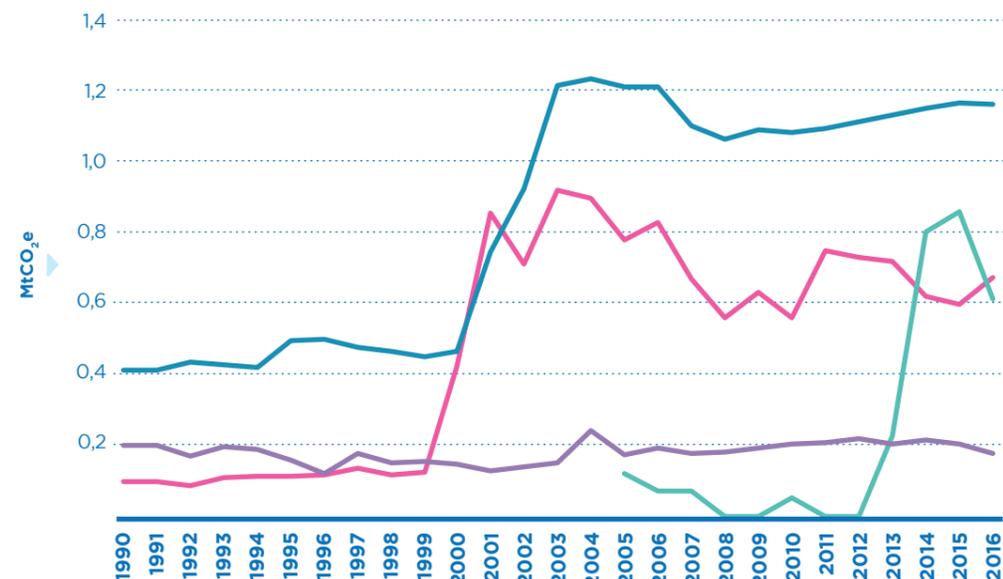
La emisión más significativa es la derivada de la fabricación de HCFC-22 (fluido utilizado para aires acondicionados y refrigeración). En dicho proceso de producción se libera HFC-23.

Emisiones de la industria de los minerales



- PRODUCCIÓN DE CEMENTO
- PRODUCCIÓN DE CAL
- OTROS USOS DE CARBONATOS EN LOS PROCESOS

Emisiones de la industria química



- PRODUCCIÓN PETROQUÍMICA Y DE NEGRO DE HUMO
- PRODUCCIÓN DE AMONÍACO
- OTROS INDUSTRIA QUÍMICA
- PRODUCCIÓN FLUOROQUÍMICA

Para facilitar la visualización se agruparon dentro de "otras industrias químicas", la producción de ácido nítrico, de carburo y de ceniza de sosa. Producción fluoroquímica: para el período 1990 a 2004 no se registra producción de R-22 en el país. Entre los años 2007 a 2013, debido a la implementación de un proyecto del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), se produjo la destrucción de HFC-23. No se realiza destrucción de HFC-23 a partir de 2014, lo cual explica el salto que se produce a partir de ese año.

2.C

## Industria de los metales

Se incluyen las emisiones correspondientes a la liberación de corrientes de GEI en los procesos de producción de los metales a partir del mineral correspondiente. En la mayoría de los casos los minerales contienen el elemento (metal) asociado con otros elementos y para poder obtener el metal deben ser "reducidos". Es precisamente en este proceso donde se dan las emisiones de GEI. Las principales subcategorías que se incluyen se presentan a continuación:

### 2.C.1 Producción de hierro y acero

El CO<sub>2</sub> es el gas predominante emitido en la producción de hierro y acero. Las fuentes de las emisiones de CO<sub>2</sub> incluyen las de agentes reductores que contienen carbón, tales como coques y carbón en polvo, y de minerales tales como piedra caliza y dolomita añadida.

### 2.C.2 Producción de ferroaleaciones

La producción de ferroaleaciones cubre las emisiones de la producción de reducción metalúrgica primaria de las ferroaleaciones más comunes, como ferro-silicio, metal de silicio, ferromanganeso, manganeso de sílice y ferrocromo, excluyéndose las emisiones vinculadas al uso de combustibles.

### 2.C.3 Producción de aluminio

Las emisiones de CO<sub>2</sub> provienen de la reacción reductora electroquímica de alúmina con un ánodo basado en carbono. También se producen en forma intermitente CF<sub>4</sub> y C<sub>2</sub>F<sub>6</sub>.

### 2.C.6 Producción de zinc

La producción de zinc cubre las emisiones tanto de la producción primaria de zinc a partir del mineral como de la recuperación de zinc a partir de chatarra metálica, excluyéndose las emisiones vinculadas al uso de combustibles.

## Uso de Productos

Con el objetivo de tener una mejor comprensión del inventario del sector, las subcategorías de "Uso de sustitutos de Sustancias que Agotan la capa de Ozono (SAO)" y "Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente" se han agrupado en "Uso de productos".

2.D

## Uso de productos no energéticos de combustibles y de solvente

Incluye las emisiones de lubricantes, cera de parafina, solventes y otros productos.

2.F

## Uso de sustitutos de SAO

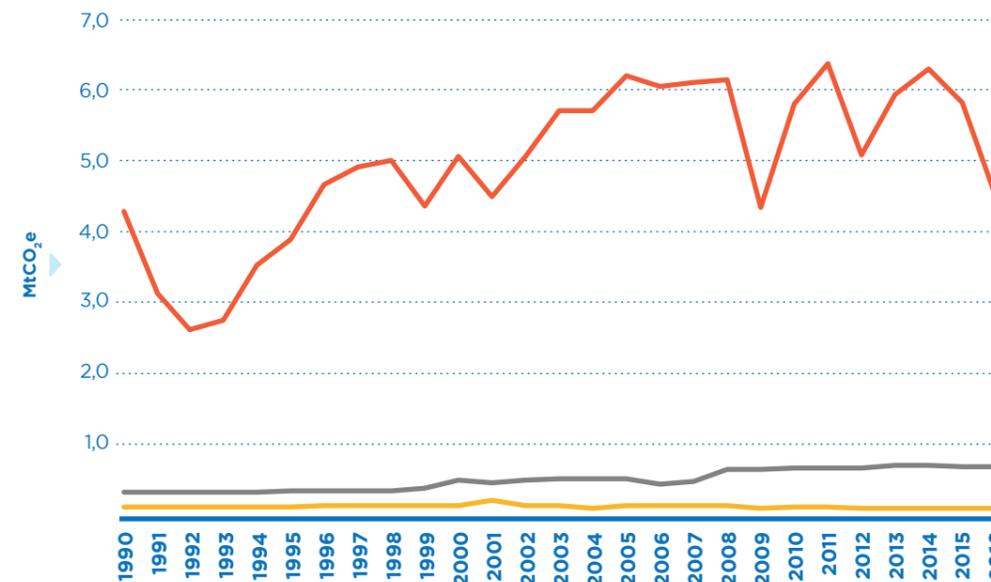
Estimación de los gases halogenados de efecto invernadero que no están contemplados en el Protocolo de Montreal. Incluye las emisiones de agentes espumantes, productos contra incendios, aerosoles y refrigeración, y aire acondicionado estacionario y móvil.

2.H

## Otras Industrias

Incluye las emisiones derivadas de la industria de la pulpa y del papel, y de la alimentación y la bebida. En esta subcategoría se reportan gases precursores de GEI.

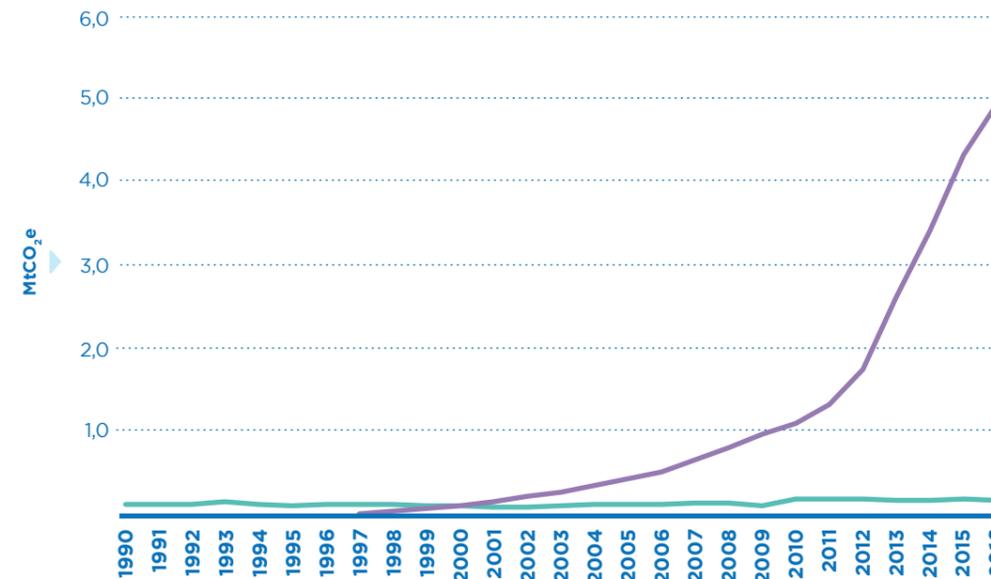
Emisiones de la industria de los metales



- PRODUCCIÓN DE HIERRO Y ACERO
- PRODUCCIÓN DE ALUMINIO
- OTRAS INDUSTRIA DE LOS METALES

Para facilitar la visualización se agruparon dentro de "otras industrias de los metales" las subcategorías "producción de ferroaleaciones" y "producción de zinc."

Emisiones de uso de productos



- USO DE PRODUCTOS NO ENERGÉTICOS DE COMBUSTIBLES Y DE SOLVENTE
- USO DE SUSTITUTOS DE SAO

El dato de actividad de Uso de sustitutos de SAO se obtiene a partir de 2007. Por la metodología utilizada, los datos se extrapolan hasta 1997.



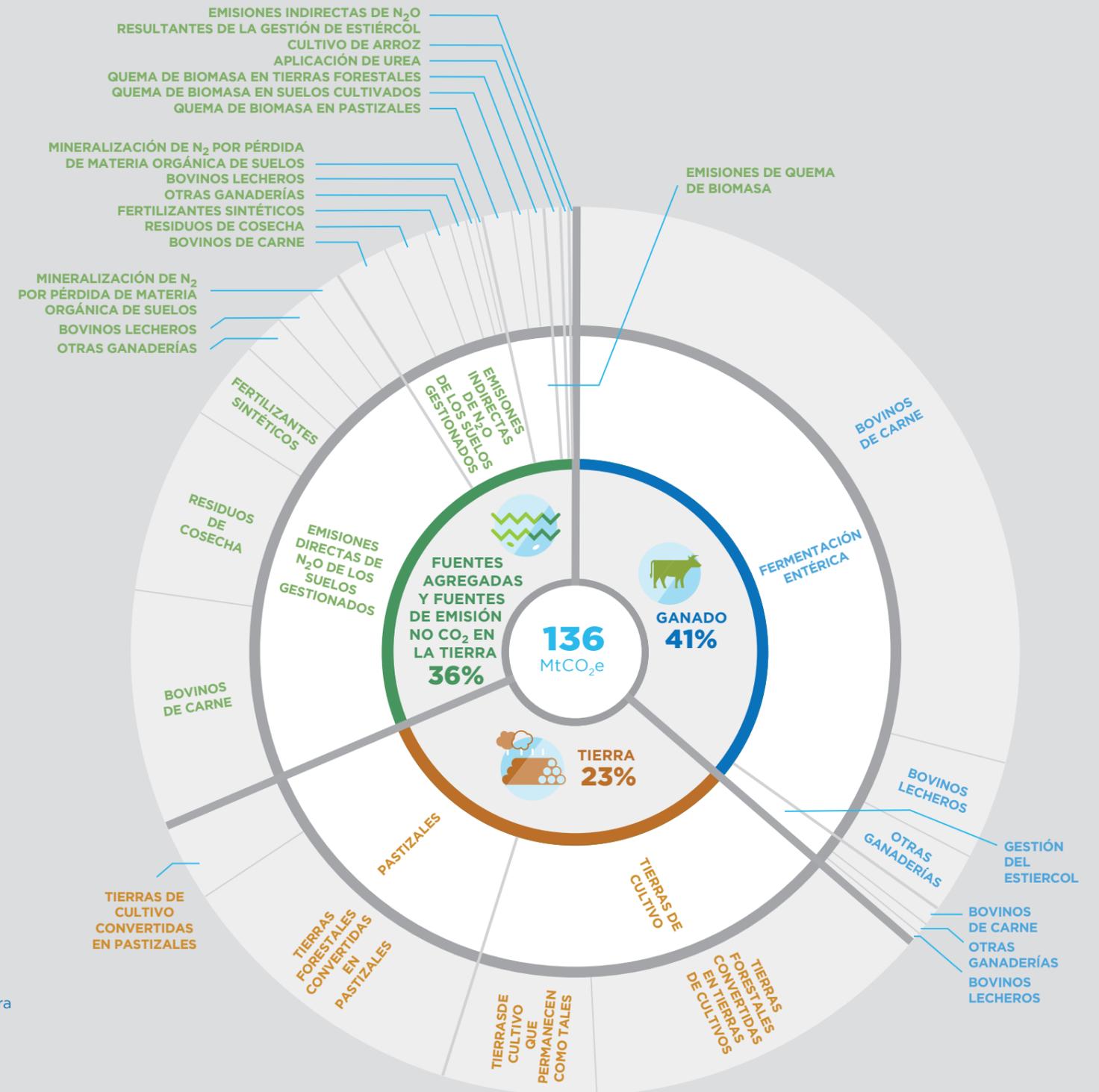
# SECTOR AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA

En el sector se incluyen las emisiones y absorciones de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales, y otros tipos de uso de la tierra. También incluye las emisiones por la gestión de ganado vivo y de estiércol, las emisiones de los suelos gestionados y las emisiones de la aplicación de fertilizantes.



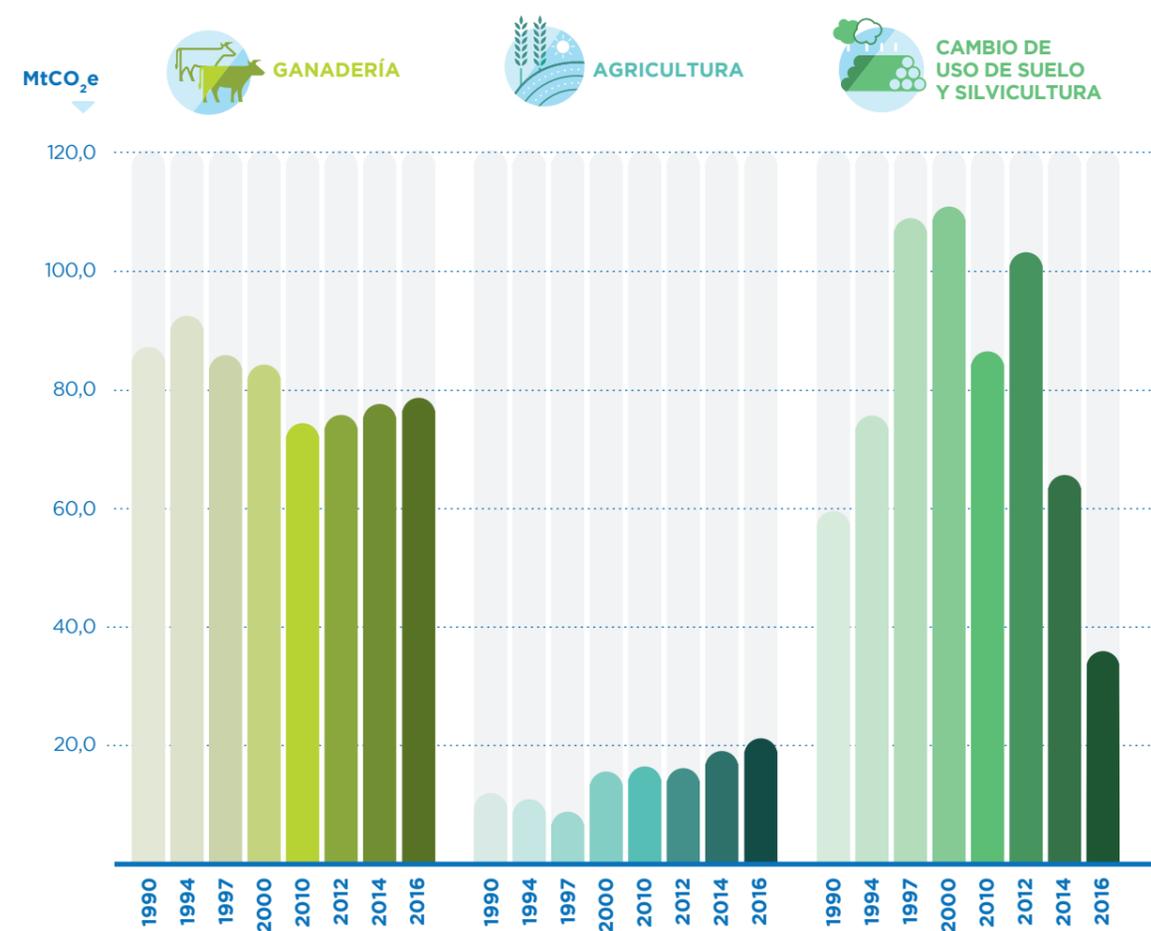
El gráfico fue elaborado considerando solo las emisiones del sector, no se incluyeron las absorciones de GEI. Las capturas netas representaron 19 MtCO<sub>2</sub>e para el año 2016. Los porcentajes reflejan los valores netos incluyendo los sumideros.

Inventario Agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra 2016



Con el objetivo de tener una mejor comprensión del inventario del sector AGSyOUT, las fuentes de emisión y absorción se han agrupado según tres subsectores en función de las circunstancias nacionales: Agricultura, Ganadería, y Cambio de uso de suelo y silvicultura.

Evolución emisiones por subsector



## Principales datos de actividad del sector en 2016



**BOVINOS**  
52 millones de cabezas



**SUPERFICIE DEFORESTADA**  
156 miles de hectáreas



**PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**  
125 millones de ton cosechadas

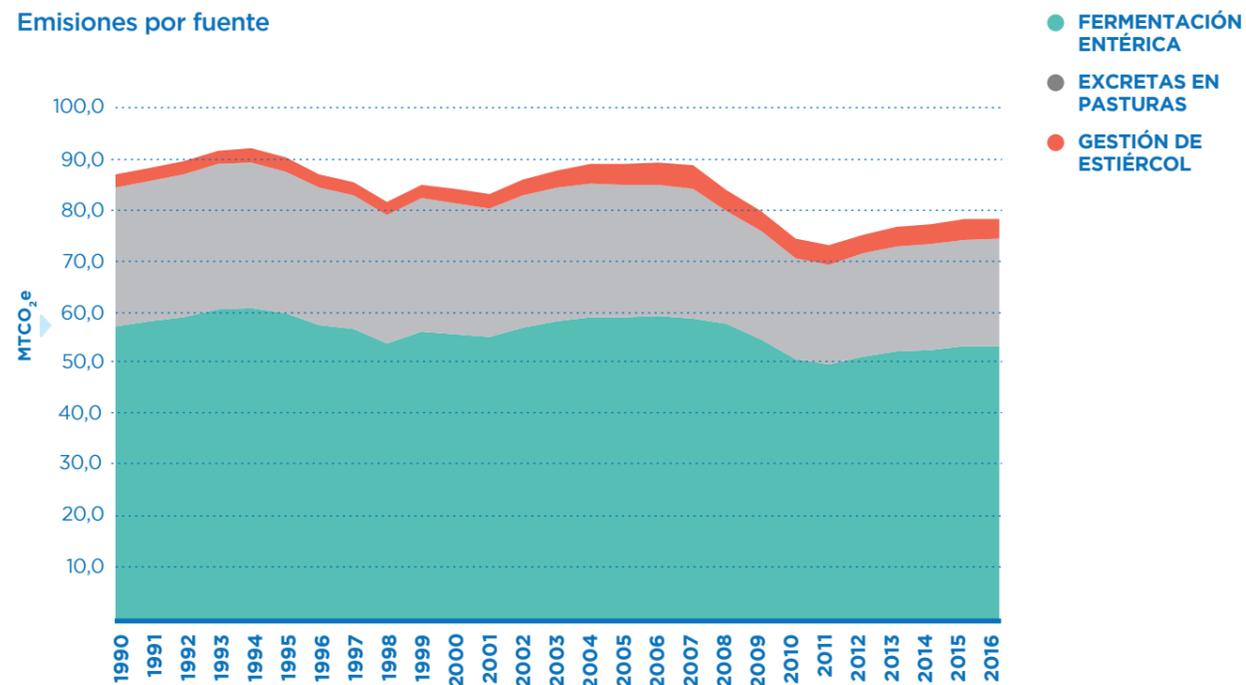
Fuentes del dato de actividad: Unidad de Manejo del Sistema de Evaluación Forestal (UMSEF), Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA), Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP).

## Ganadería

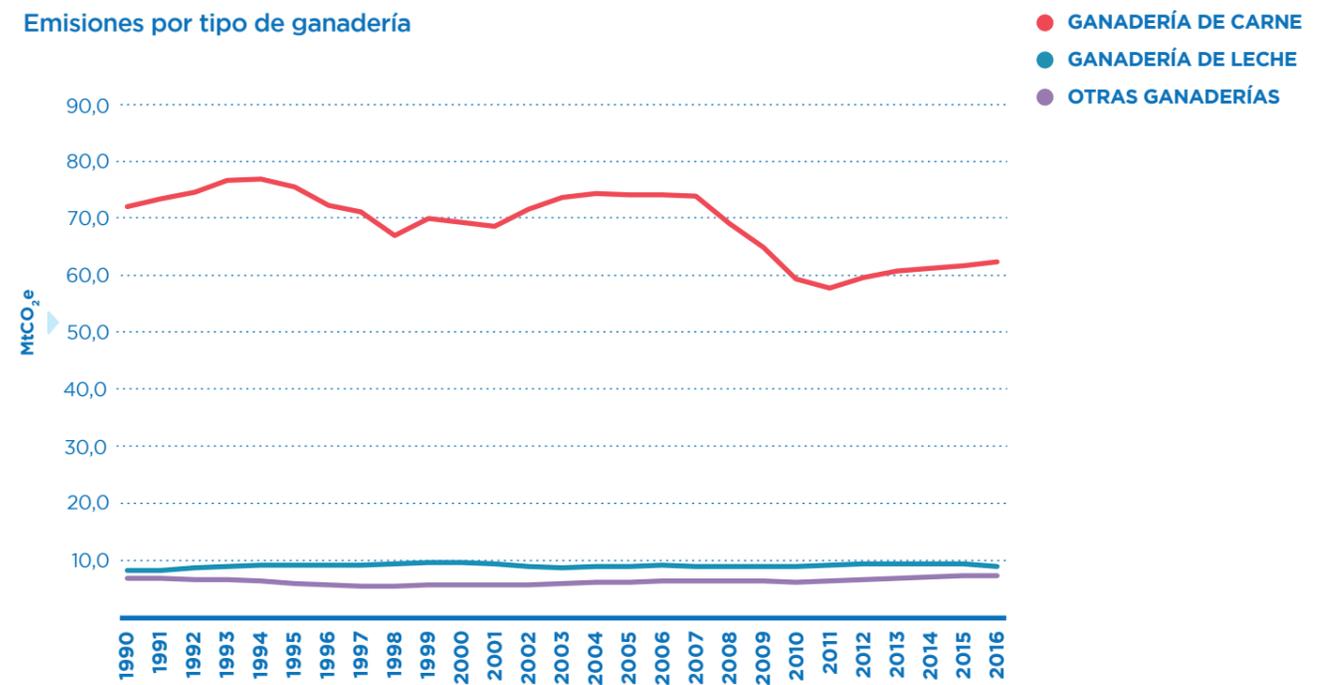
En este subsector se incluyen las emisiones de CH<sub>4</sub> por la fermentación entérica, y emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O por la gestión de estiércol y las excretas en pasturas. Todas las categorías de emisión se calculan a partir de la cantidad de cabezas de ganado, por lo cual se agrupan en el mismo subsector.

Las emisiones de ganadería se calculan para bovinos de carne, bovinos de leche, y otras ganaderías (porcinos, ovinos, aves, entre otros).

Emisiones por fuente



Emisiones por tipo de ganadería



### 3.A.1 Fermentación entérica

Se contabilizan las emisiones de CH<sub>4</sub> de herbívoros como producto secundario de la fermentación entérica (proceso digestivo mediante el cual los carbohidratos son descompuestos por microorganismos en moléculas simples para su absorción en el flujo sanguíneo). Los ruminantes (ej. vacunos, ovinos) son fuentes significativas mientras que los no ruminantes aportan cantidades moderadas (ej. porcinos, equinos).

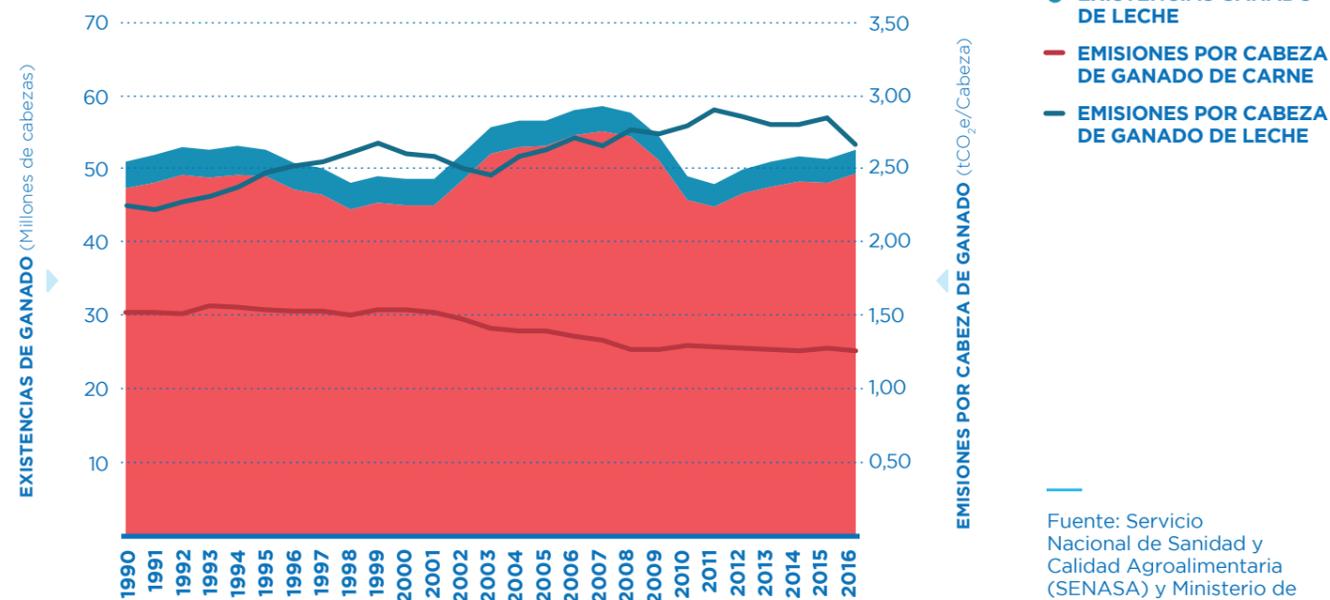
### 3.A.2 3.C.6 Gestión del estiércol

Se contabilizan las emisiones de CH<sub>4</sub> y de N<sub>2</sub>O producidas por la descomposición del estiércol en condiciones de poco oxígeno o anaeróbicas. Estas condiciones ocurren a menudo cuando se manejan grandes cantidades de animales en una zona confinada (ej. tambos, granjas de aves y cerdos, etc.), en las que habitualmente el estiércol es almacenado en grandes pilas o eliminado en lagunas o en otros tipos de sistemas de gestión del estiércol.

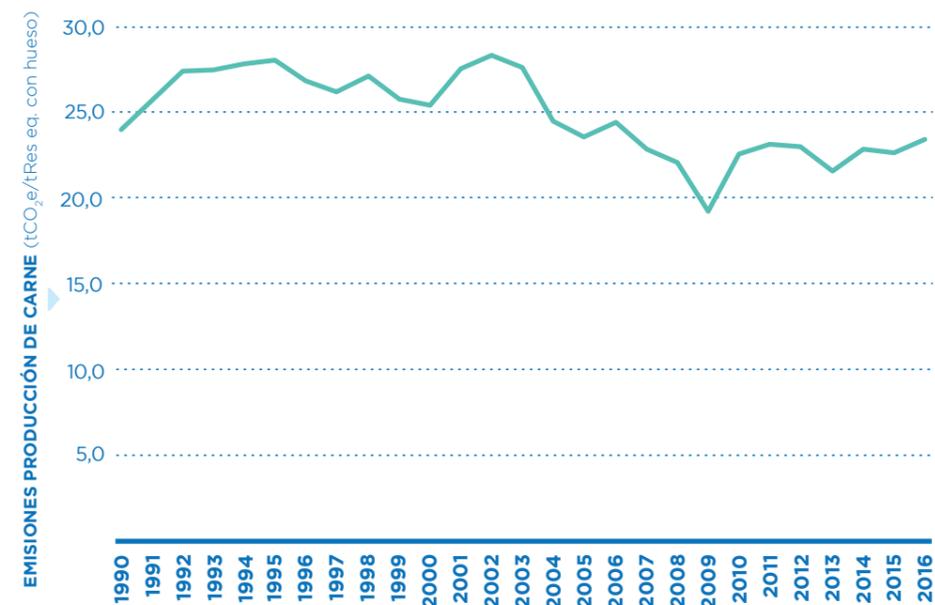
### 3.C.4 3.C.5 Estiércol en pasturas

El nitrógeno proveniente de la orina y estiércol depositado en pasturas, praderas y prados por los animales en pastoreo genera emisiones de N<sub>2</sub>O.

Emisiones por cabeza de ganado y existencias bovinas por tipo



Emisiones producción de carne



Res equivalente con hueso: unidad de equivalencia que permite sumar productos de origen cárnico de distintas características (con o sin hueso y productos termoprocésados).

## Agricultura

Se incluyen en este subsector las emisiones de N<sub>2</sub>O por la aplicación de urea y fertilizantes sintéticos en suelos gestionados, por la quema de biomasa y los residuos de cosecha. También se incluyen las emisiones de CH<sub>4</sub> debidas a la producción de arroz.

### 3.C.4 3.C.5 Residuos de cosecha

Se incluyen las emisiones de N<sub>2</sub>O debidas al nitrógeno presente en residuos de cultivos (sobre la superficie y debajo de ésta), incluyendo los forrajes durante la renovación de pasturas. Este nitrógeno se convierte en N<sub>2</sub>O en forma directa o a través de la volatilización y lixiviación (fuentes indirectas).

### 3.C.4 3.C.5 Fertilizantes sintéticos

El nitrógeno aplicado en forma de fertilizantes sintéticos genera emisiones de N<sub>2</sub>O, tanto en forma directa como indirecta.

### 3.C.3 Aplicación de urea

El agregado de urea a los suelos durante la fertilización conduce a una pérdida de CO<sub>2</sub> que se fija en el proceso de producción industrial (la materia prima principal es gas natural). La urea (CO (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>) se convierte en amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), ión hidroxilo (OH<sup>-</sup>), y bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>). El bicarbonato que se forma se convierte en CO<sub>2</sub> y agua.

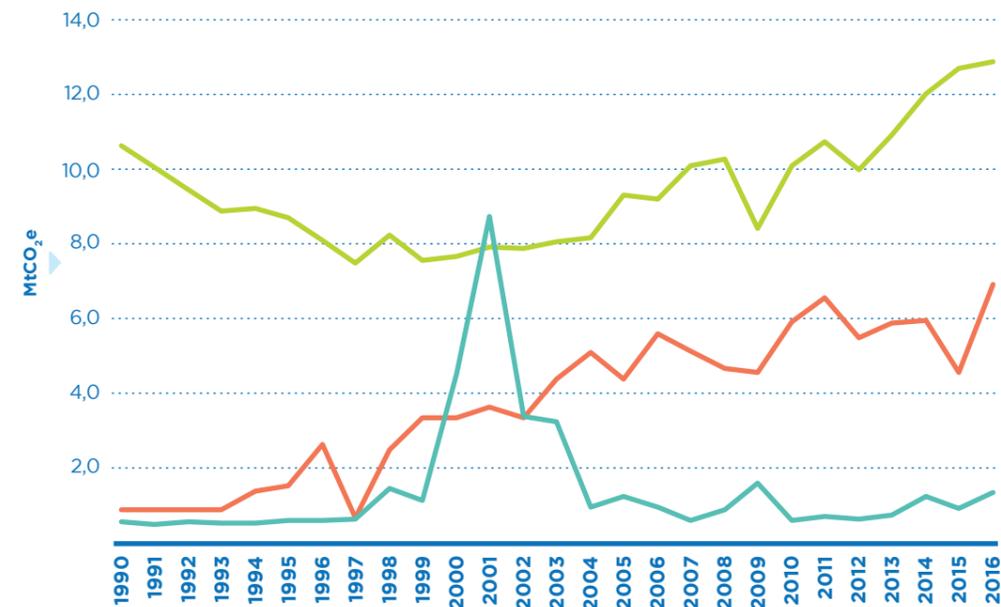
### 3.C.1 Quema de biomasa

Se incluyen las emisiones provenientes de la quema de biomasa de tierras de cultivo, pastizales y tierras forestales. Solo se consideran las emisiones de N<sub>2</sub>O y CH<sub>4</sub>.

### 3.C.7 Producción de arroz

El cultivo de arroz permanece inundado por un largo período lo cual genera emisiones de CH<sub>4</sub> por la descomposición anaeróbica del material orgánico.

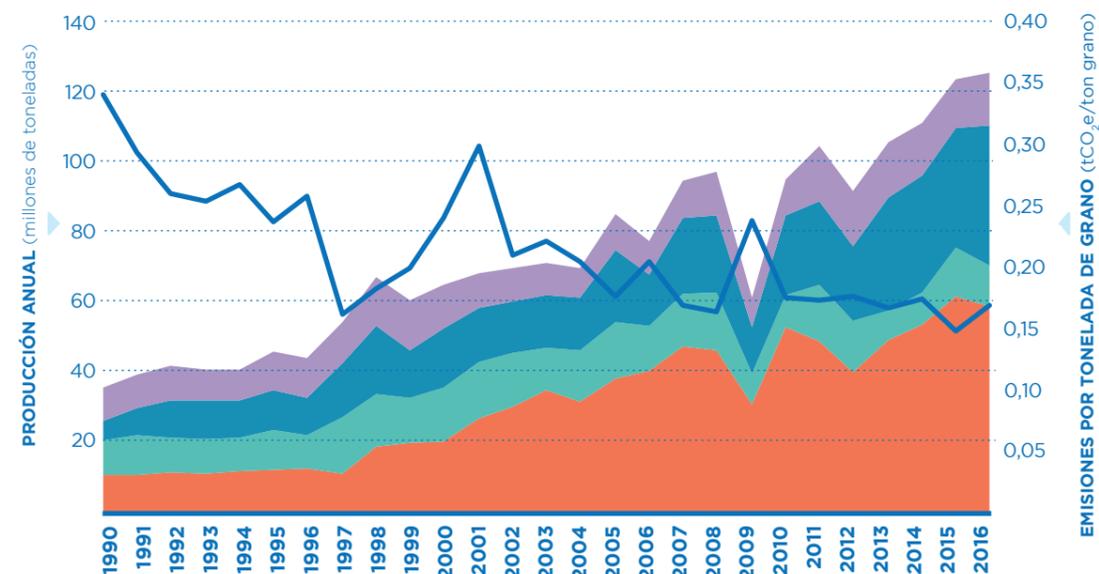
Emisiones por categoría agricultura



- RESIDUOS DE COSECHA
- FERTILIZANTES SINTÉTICOS
- OTRAS FUENTES AGRICULTURA

Para simplificar la visualización, se agruparon dentro de "fertilizantes sintéticos" las emisiones de "fertilizantes sintéticos" y de "aplicación de urea"; y dentro de "otras fuentes agricultura" se agruparon las emisiones de "quema de biomasa" y de "producción de arroz".

Emisiones producción de granos y producción



- SOJA
- TRIGO
- MAÍZ
- OTROS CULTIVOS
- EMISIONES PRODUCCIÓN DE GRANOS

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGyP)

## Cambio de uso de suelo y silvicultura

Se reporta el 65% del territorio nacional, abarcando tierras forestales, tierras de cultivo y pastizales.

3.B.1 3.B.2 3.C.1

### Cambio de uso de suelo

Tierras forestales /  
Cultivos / Pastizales

Emisiones y absorciones de tierras convertidas en tierras de cultivo o pastizales. Incluye la conversión de tierras forestales, tierras de cultivo y pastizales en tierras de cultivo o pastizales.

### 3.B.1 Tierras forestales

Se contabiliza el balance de emisiones y absorciones netas de CO<sub>2</sub>, ya sea de bosques nativos o cultivados (silvicultura).

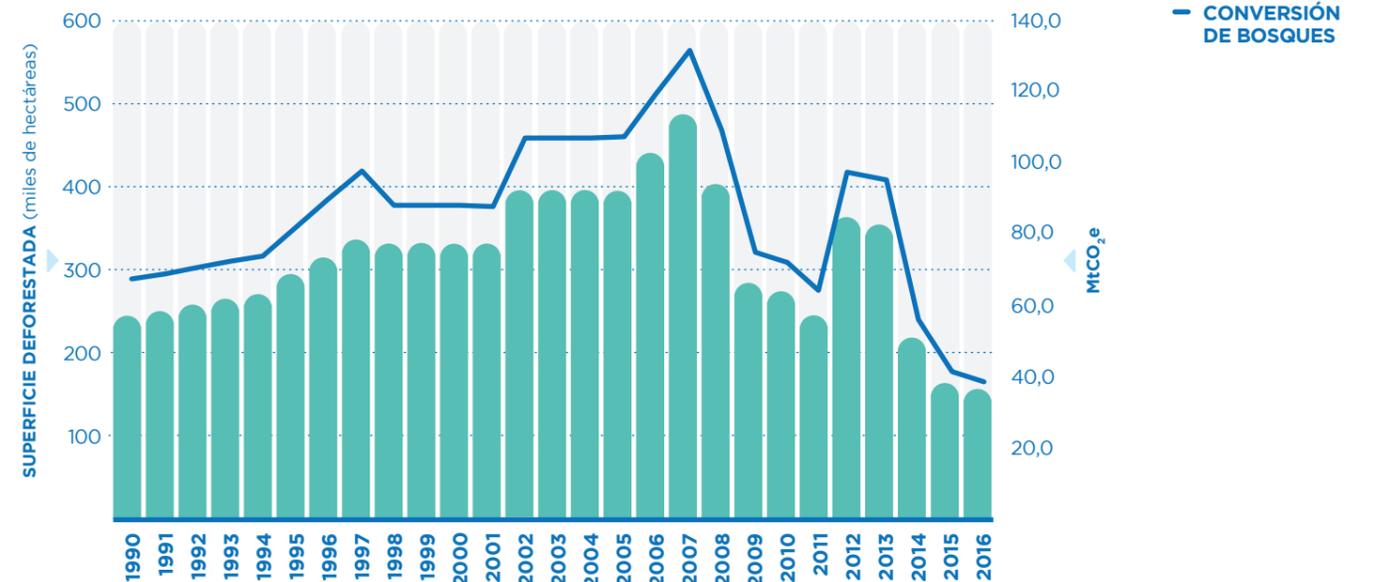
3.B.7 3.C.4 3.C.5

### Cambios de carbono en suelo

Se contabiliza la variación de carbono debida a la gestión de los suelos para las tierras de cultivos. Se incluye también las emisiones de N<sub>2</sub>O debidas a la mineralización/inmovilización de nitrógeno vinculada a la pérdida de materia orgánica del suelo resultante del cambio del uso de la tierra o de la gestión.

La subcategoría 3B7 fue creada para incluir las variaciones de carbono del suelo ya que por el dato de actividad no es posible desagregar las emisiones y absorciones por distinto uso de la tierra.

Emisiones por deforestación y superficie deforestada

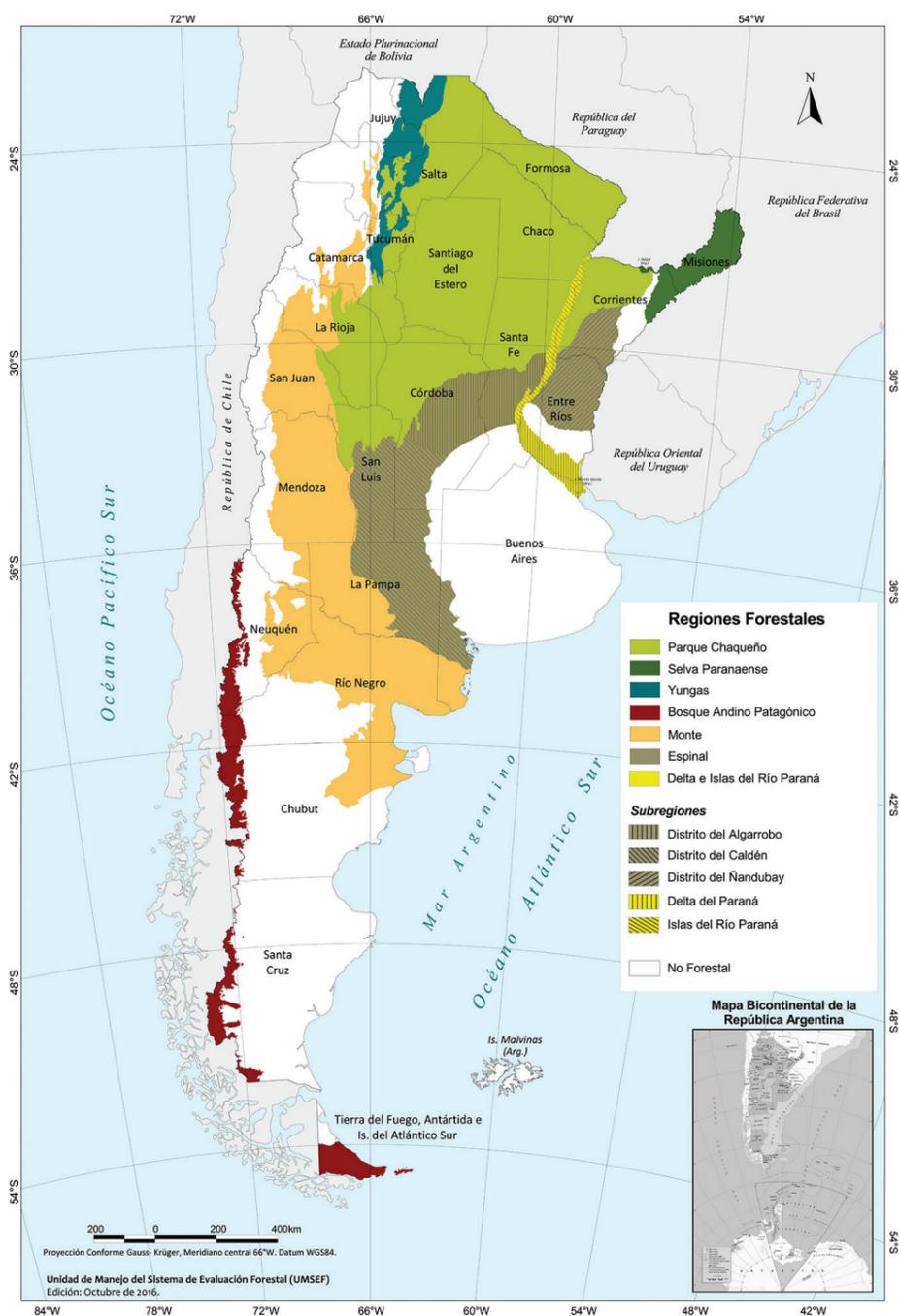


Emisiones y absorciones por variación de las existencias de carbono



Los cambios de existencias de biomasa leñosa incluyen las emisiones y absorciones de tierras forestales que permanecen como tales. El cambio de existencias de carbono incluye las variaciones de carbono de suelo y las variaciones de biomasa por cambios de uso entre tierras de cultivos y pastizales.

Mapa de regiones forestales



## Nivel de Referencia de Emisiones Forestales

La CMNUCC alienta a los países que implementan el mecanismo Reducción de las Emisiones debidas a la Deforestación y la Degradación de los bosques (REDD+), a desarrollar 4 pilares con el fin de poder acceder a pagos basados en resultados. La Argentina ha realizado un progreso significativo en la elaboración y fortalecimiento de dichos pilares:



El NREF de la Argentina fue presentado en el año 2019. El mismo ha sido desarrollado a escala sub-nacional, abarcando cuatro regiones forestales del país: Parque Chaqueño, Selva Misionera (Selva Paranaense), Selva Tucumano Boliviana (Yungas) y Espinal (sólo se incluyen dos distritos: Caldén y Nandubay). Estas regiones representan alrededor del 90% de las tierras forestales del país, y el área donde ocurre la mayor pérdida de cobertura de bosques nativos.

La información de base utilizada proviene del IN-GEI 2016 y el período considerado es entre los años 2002-2013. En base a este NREF, se calcula la reducción de emisiones por deforestación para cada año del período 2014-2018.

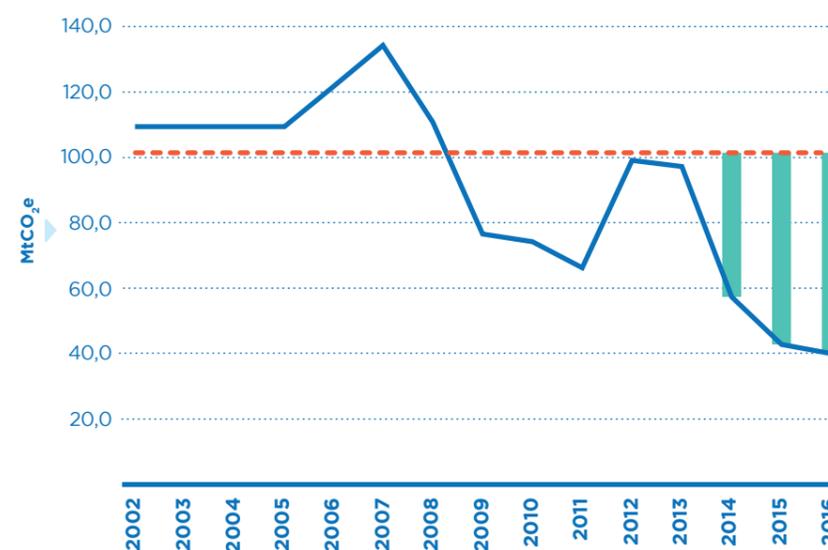
**El NREF es de 101 MtCO<sub>2</sub>e**

## Anexo técnico REDD+

Los resultados parciales, presentados en el Anexo Técnico REDD+, representan una reducción acumulada de 165 MtCO<sub>2</sub>e para el período 2014-2016.

**Emisiones reducidas 165 MtCO<sub>2</sub>e (período 2014-2016)**

Reducción de emisiones brutas por deforestación



- REDUCCIÓN DE EMISIONES BRUTAS POR DEFORESTACIÓN (2014-2016)
- EMISIONES BRUTAS POR DEFORESTACIÓN
- - - NIVEL DE REFERENCIA DE EMISIONES FORESTALES - NREF

PROGRAMA **ONU-REDD**

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

PNUD

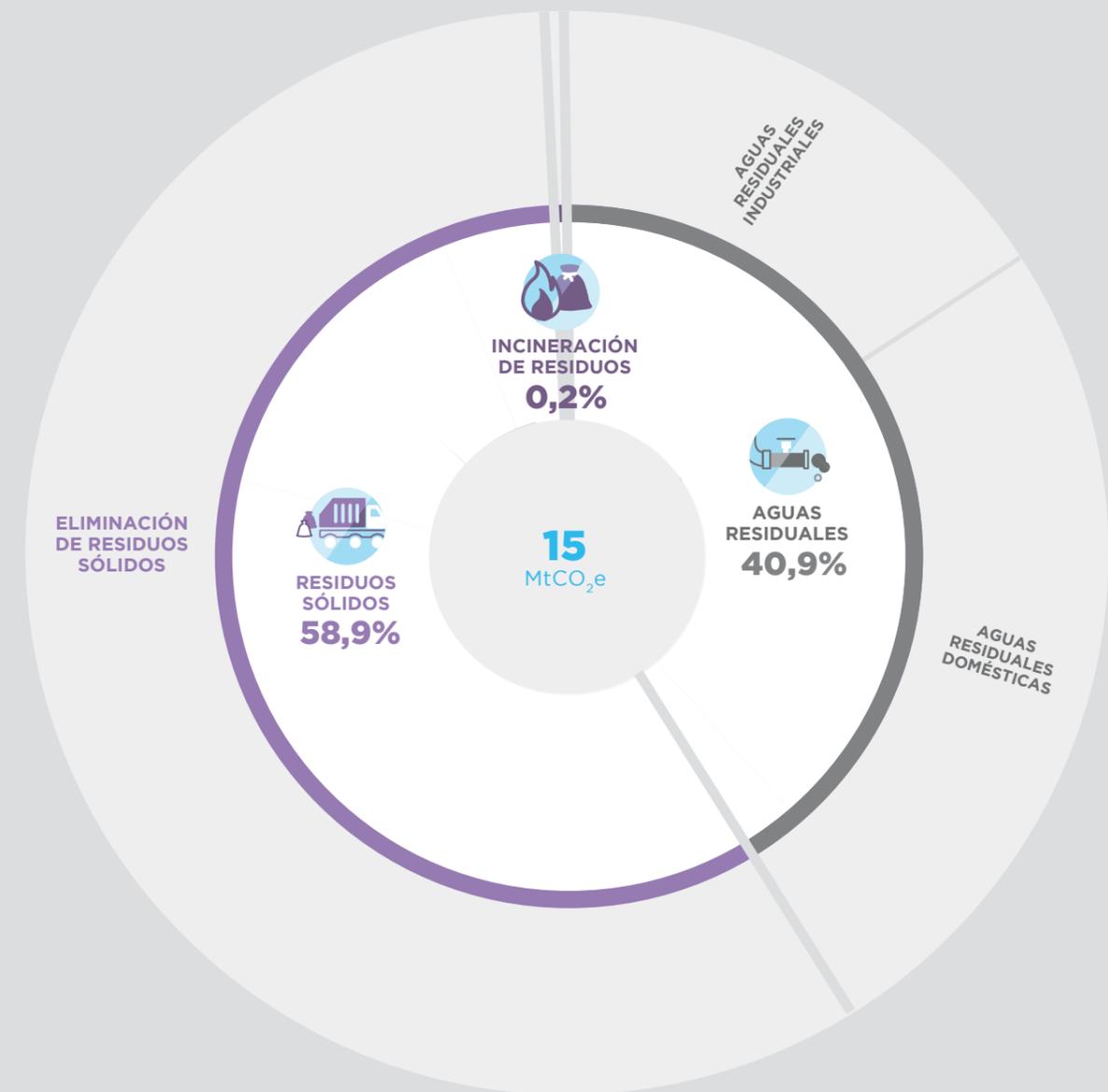
ONU medio ambiente



# SECTOR RESIDUOS

En el sector se incluyen las emisiones de GEI que se generan debido a la disposición, tratamiento y gestión de residuos sólidos, y de aguas residuales.

Inventario Residuos 2016



CO<sub>2</sub>

CH<sub>4</sub>

N<sub>2</sub>O

# Principales datos de actividad del sector en 2016



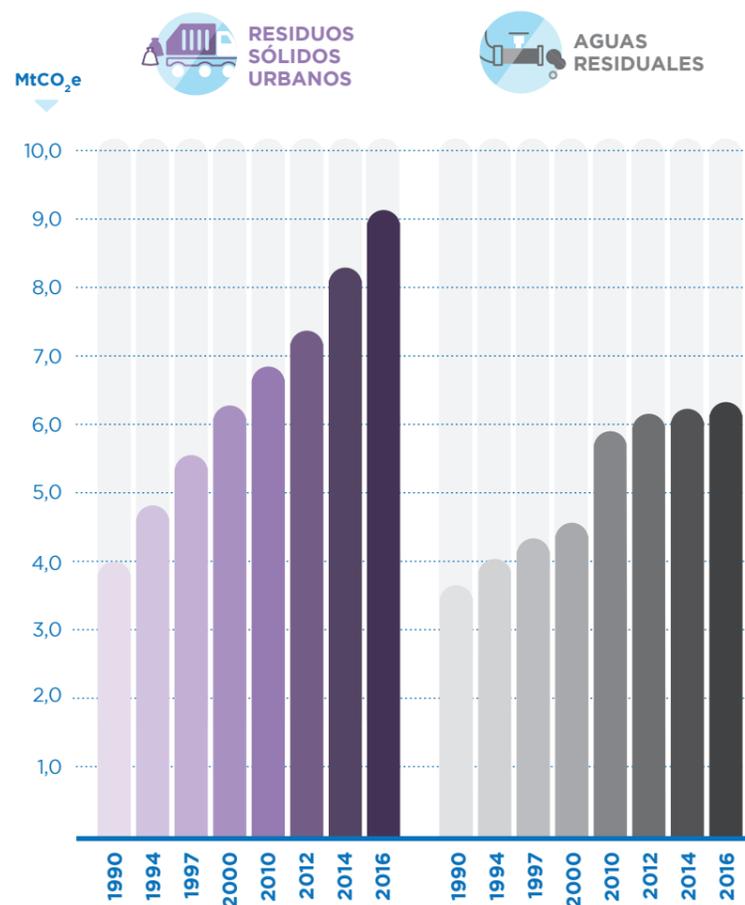
**GENERACIÓN DE RESIDUOS PER CÁPITA**  
1,19 kg/habitante/día



**PORCENTAJE DE POBLACIÓN EN HOGARES CON CADA TIPO DE DESCARGA**

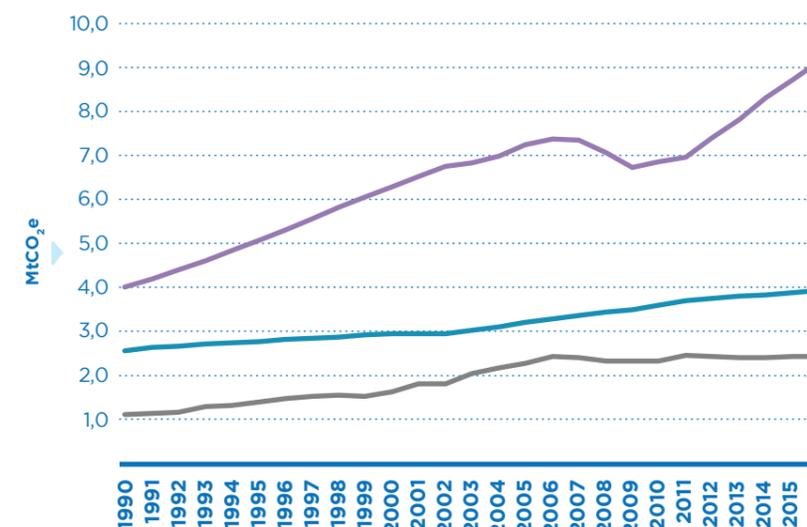


Evolución emisiones por subsector



Para simplificar la visualización, "incineración de residuos" y "tratamiento biológico de residuos" se incluye dentro de "residuos sólidos urbanos".

Emisiones de residuos por categorías principales



- AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES
- AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS
- RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Para simplificar la visualización, "incineración de residuos" y "tratamiento biológico de residuos" se incluye dentro de "residuos sólidos urbanos".

Fuentes de los datos de actividad: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC), elaborado en base a los datos de CEAMSE - GIRSU.

## 4.A

## Eliminación de residuos sólidos

Se contabiliza el CH<sub>4</sub> producido por la descomposición anaeróbica microbiana de materia orgánica en sitios de eliminación de residuos sólidos.

## 4.B

## Tratamiento biológico de los residuos sólidos

Incluye las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O producidas durante las diferentes fases del tratamiento mecánico biológico. En dicho tratamiento, el material de residuo se somete a una serie de operaciones mecánicas y biológicas cuyo objetivo es reducir el volumen de los residuos y estabilizarlo para reducir las emisiones provenientes de la eliminación final.

## 4.C

## Incineración e incineración abierta de residuos

Emisiones provenientes de la combustión de residuos sólidos (controlada o abierta) sin incluir instalaciones para la conversión de residuos en energía (CO<sub>2</sub>, de N<sub>2</sub>O y de CH<sub>4</sub>).

En la Argentina no se incineran residuos urbanos, pero sí se incineran residuos industriales especiales y residuos clínicos.

## 4.D

## Tratamiento y eliminación de aguas residuales

Se produce CH<sub>4</sub> por la descomposición bacteriana anaeróbica de materia orgánica en instalaciones de aguas servidas y del procesamiento de alimentos y otras instalaciones industriales durante el tratamiento de las aguas residuales. El N<sub>2</sub>O también es producido por bacterias (desnitrificación y nitrificación) en el tratamiento y la eliminación de aguas residuales. Dentro de la categoría se incluyen:

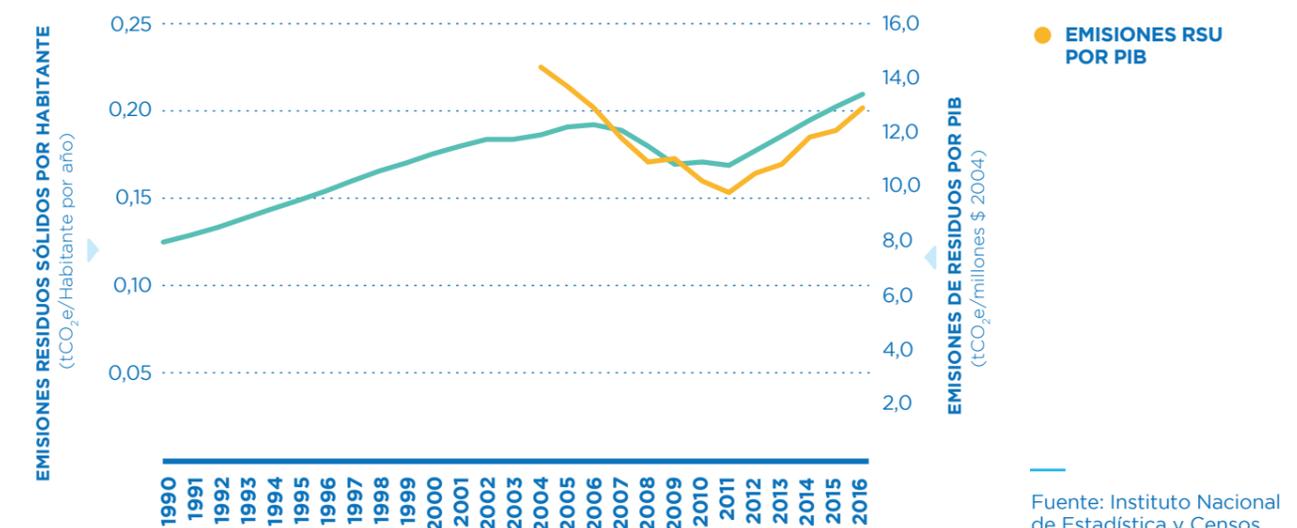
### 4.D.1 Aguas residuales domésticas

Emisiones provenientes de los sistemas de tratamiento y eliminación de residuos líquidos y lodo de fuentes domésticas y comerciales (incluyendo residuos humanos), mediante: recolección de sistemas de aguas residuales servidas y sistemas de tratamiento, pozos abiertos/letrinas, lagunas anaeróbicas, reactores anaeróbicos y eliminación en aguas superficiales.

### 4.D.2 Aguas residuales industriales

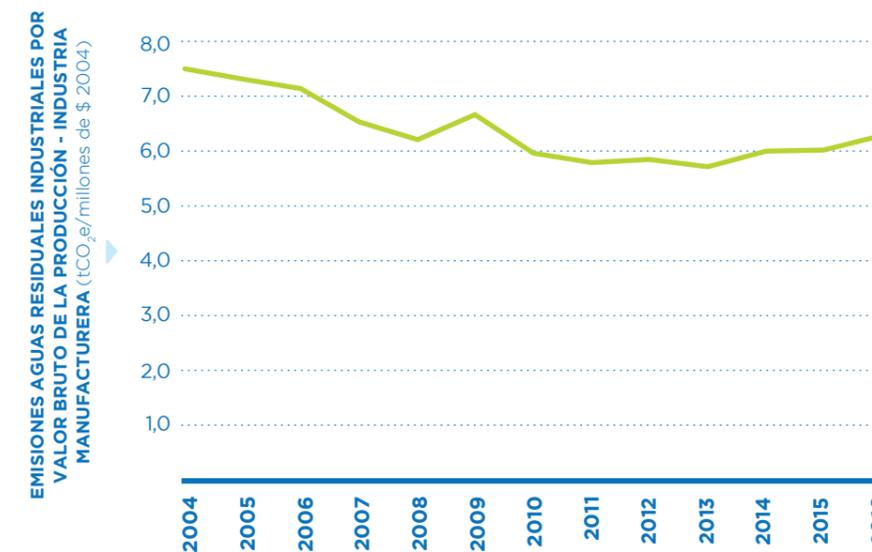
Emisiones provenientes del tratamiento y eliminación de residuos líquidos y lodo de procesos industriales tales como procesamiento de alimentos, textiles o producción de pulpa y papel.

Emisiones residuos sólidos por habitante y PIB



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)

Emisiones aguas residuales industriales por Valor Bruto de la Producción

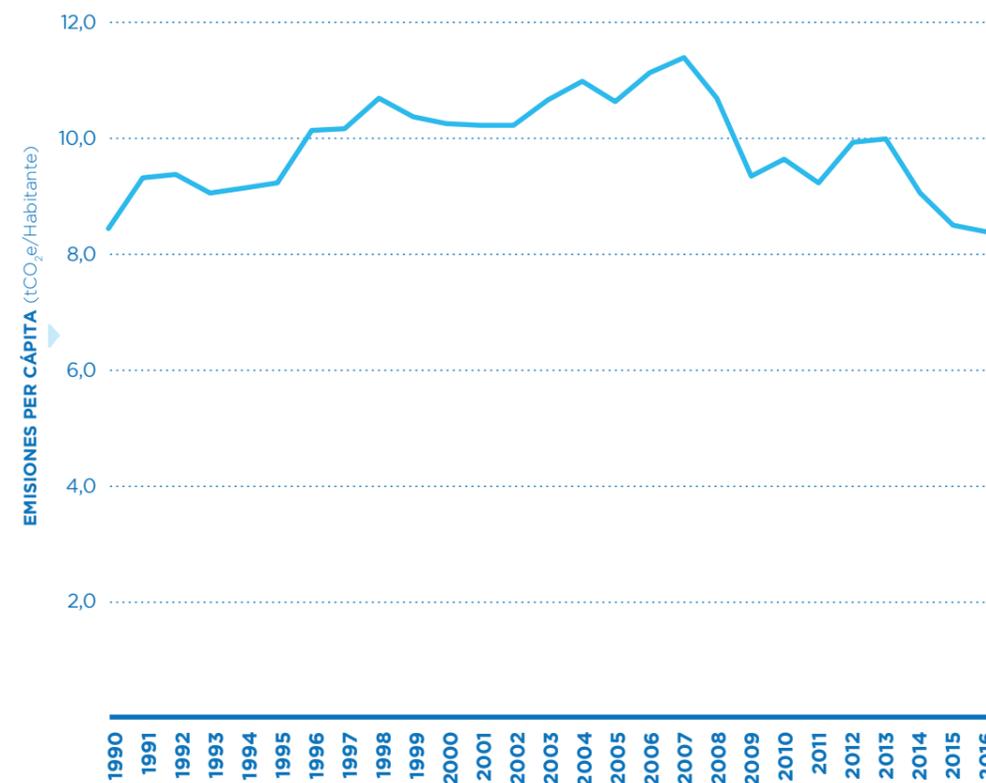


Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)

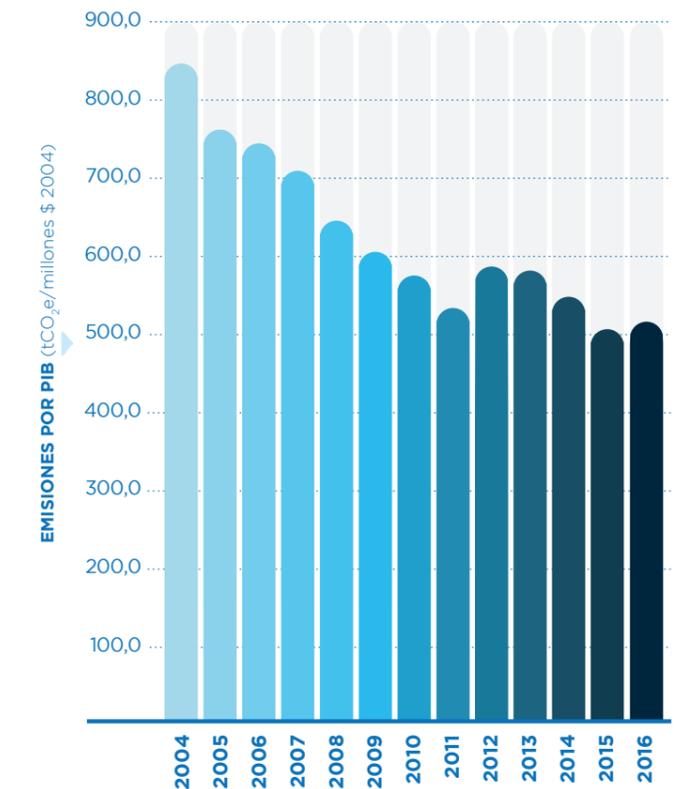
# ANÁLISIS INVENTARIO

## Indicadores generales

Emissiones por habitante



Emissiones por Producto Interno Bruto



Fuente de población y de PIB: Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)

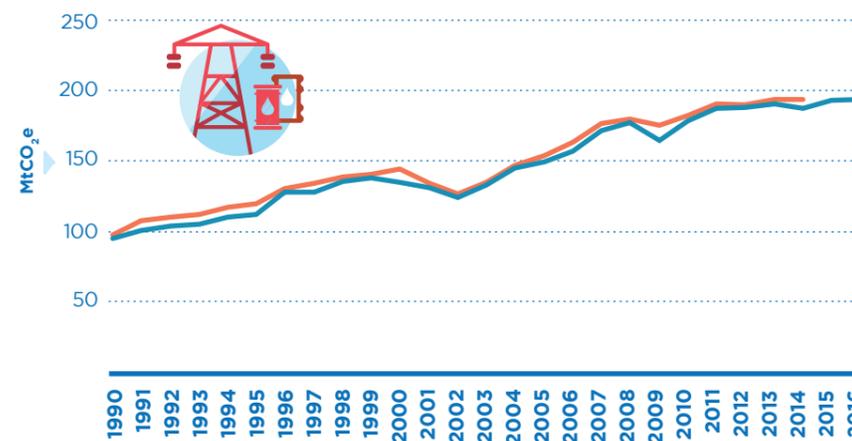
# RE-CÁLCULO Y ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL BUR 2 Y BUR 3

La elaboración del presente INGEI presentó diferentes mejoras en términos de la transparencia del inventario:

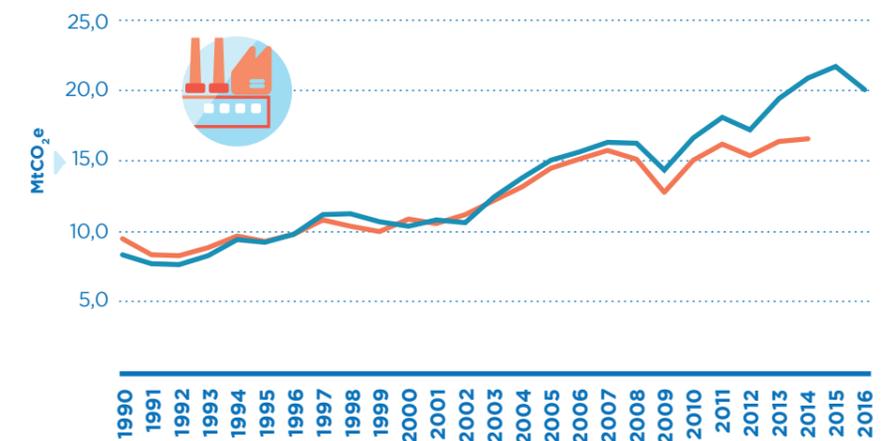
- EN EL MARCO DE GNCC, SE TRABAJÓ EN CONJUNTO CON LOS PUNTOS FOCLES EN LA PROVISIÓN DE DATOS, LA DEFINICIÓN METODOLÓGICA Y LA VALIDACIÓN DE SUPUESTOS.
- SE INICIÓ EL DESARROLLO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVENTARIO DE GEI.
- SE ESTABLECIÓ UN MECANISMO DE INTERCAMBIO DE HOJAS DE TRABAJO Y PROCEDIMIENTOS DEL INGEI MEDIANTE SOLICITUD.

Como parte del desarrollo del INGEI 2016 se realizó la revisión y el re-cálculo de la serie 1990/2014. Se detalla la comparación entre el BUR 2 y el BUR 3 por sector.

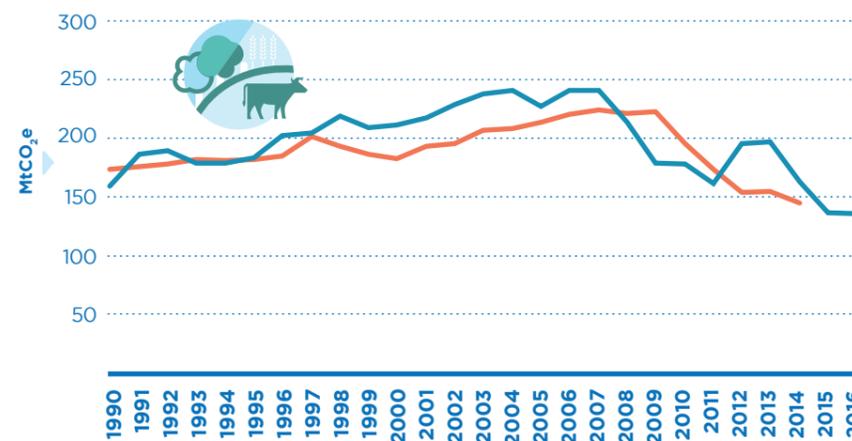
Revisión y actualización de las fuentes de información.



Se amplió la cantidad de categorías estimadas. Se incluyó la subcategoría "Uso de Sustitutos de SAO".



Mejora en la metodología y datos de actividad de las categorías de tierras forestales, carbono del suelo y ganadería. Se amplió la superficie representada en el INGEI.



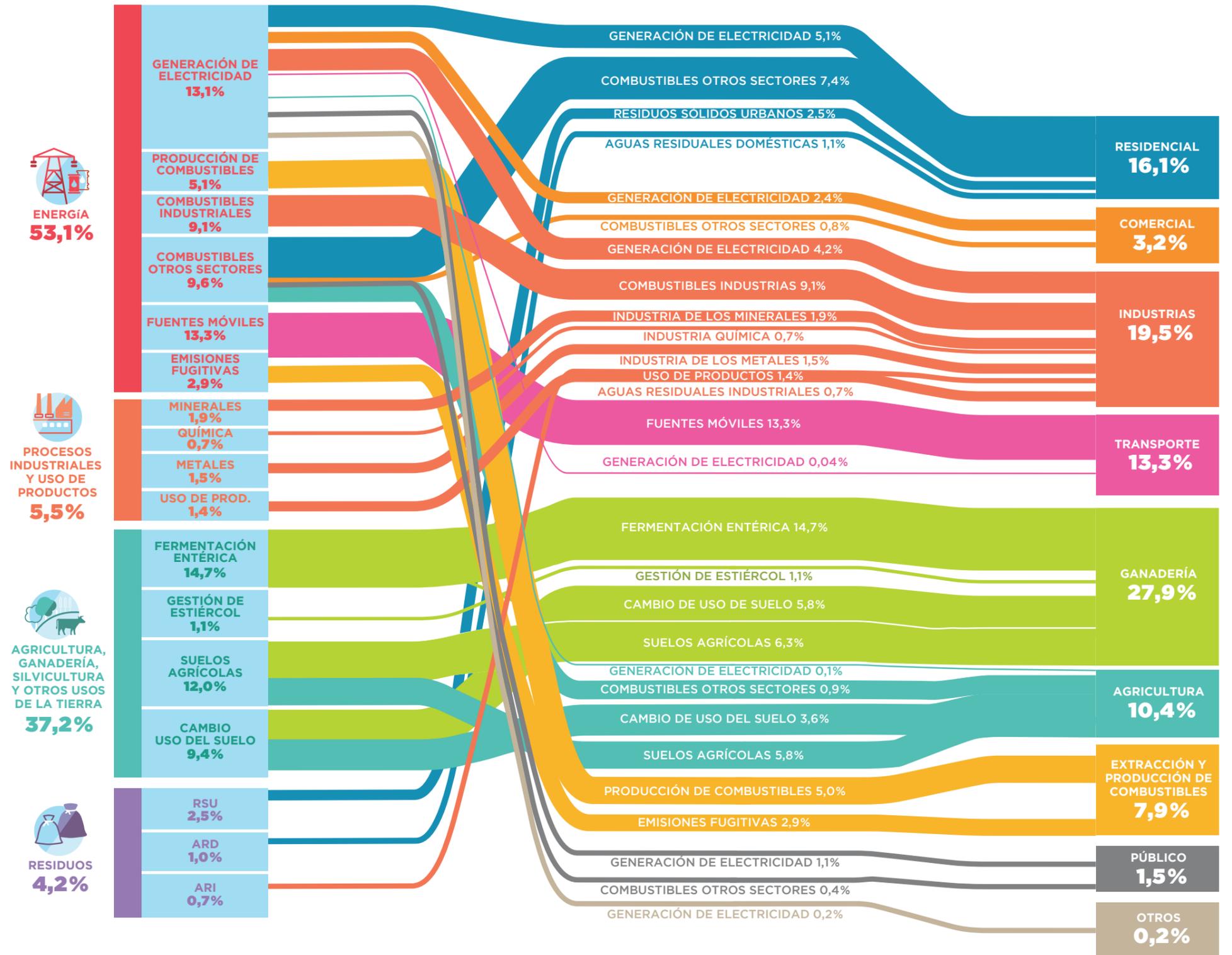
Mejora de la metodología de cálculo de emisiones provenientes de residuos sólidos urbanos y revisión de datos de actividad de aguas residuales.



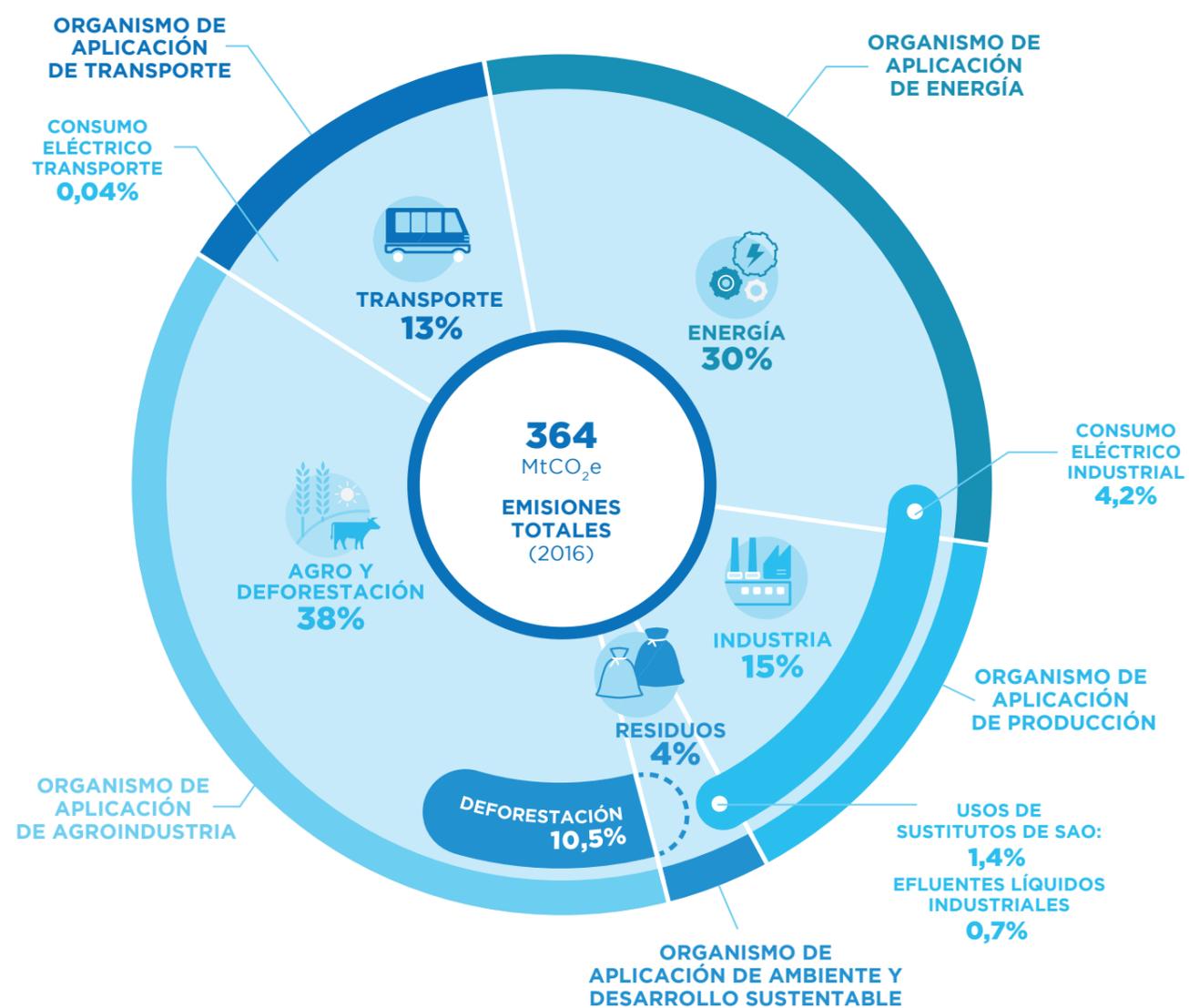
Los cálculos se realizaron utilizando la máxima desagregación que permitió el dato de actividad.

● BUR 2 ● BUR 3

# Distribución por uso final



## Distribución por organismo de aplicación





---

Para información adicional  
y consultas contactar a la  
Dirección Nacional de Cambio Climático

**[cambioclimatico@ambiente.gob.ar](mailto:cambioclimatico@ambiente.gob.ar)**

**<https://www.argentina.gob.ar/ambiente>**

**<https://inventariogei.ambiente.gob.ar>**





Al servicio  
de las personas  
y las naciones



FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL  
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA



Secretaría de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable  
Presidencia de la Nación

