



# INVENTARIO NACIONAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

ARGENTINA

2017



Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable  
Presidencia de la Nación

## Autoridades

### Autoridades Nacionales

Presidente

**Ing. Mauricio Macri**

Jefe de Gabinete de Ministros

**Lic. Marcos Peña**

Ministro de Ambiente y Desarrollo Sustentable

**Rabino Sergio Bergman**

Secretario de Política Ambiental, Cambio Climático y Desarrollo Sustentable

**Lic. Diego Ignacio Moreno**

Subsecretario de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable

**Ing. Carlos Bruno Gentile**

### Autoridades PNUD Argentina

Representante Residente

**René Mauricio Valdés**

Representante Residente adjunto

**Benigno Rodríguez**

Gerente de programa LECB  
**Yamil Bonduki**

Coordinadora del Área de Ambiente y Desarrollo Sostenible

**María Eugenia Di Paola**

Oficial de Proyectos área de Ambiente y Desarrollo Sostenible

**Carolina Robles**

Asociada de Comunicación  
**Virginia García**

### Proyecto Reporte Bienal de Actualización (BUR)

Responsable del proyecto

**Lic. Daniel Calabrese**

Coordinador de Inventarios de GEI y Mitigación

**Dr. Fabián Gaioli**

Expertos en Inventarios de GEI y Mitigación

**Ing. Sebastián Galbusera**  
**Dr. Luis Panichelli**

Experto Energía y Procesos Industriales

**Lic. Leonardo Calabresi**

Experto Agricultura y Ganadería

**Dr. Cristian Feldkamp**

Experto Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura

**Dr. Gabriel Vazquez Amábile**

Experta Residuos

**MSc. Estela Santalla**

### Dirección Nacional de Cambio Climático

Directora Nacional de Cambio Climático

**Dra. Soledad Aguilar**

Coordinadora Técnica en Inventarios de GEI y Mitigación

**Ing. Macarena Moreira Muzio**

Expertas en Inventarios de GEI y Mitigación

**Lic. María Eugenia Rallo**  
**Lic. Stefania D’Annibali**  
**Lic. Elena Palacios**

Colaboradores Comunicación

**Lic. Fermín Koop**

**Lic. Matías Lynch**

#### Legales

Cita: MAyDS, 2017. Inventario de Gases de Efecto Invernadero de Argentina.

ISBN 978-987-1560-73-8

El contenido del documento está licenciado bajo Creative Commons Reconocimiento 2.5 Argentina CC BY 2.5 AR.

### Rabino Sergio Bergman

Ministro de

Ambiente y

Desarrollo

Sustentable

La acción frente al cambio climático involucra un proceso de toma de decisiones donde subyacen consideraciones tanto en el plano moral, como de justicia social y de derechos humanos. Debemos trabajar en profundidad sobre esta problemática buscando cambios en los hábitos y prácticas, tanto a nivel colectivo como individual, en pos de alcanzar un desarrollo sustentable que no comprometa las capacidades y libertades de las generaciones futuras.

A nivel nacional, se aborda esta temática con un enfoque estratégico, a través del Gabinete Nacional de Cambio Climático que reúne organismos gubernamentales nacionales y provinciales, sector privado, académico, sociedad civil y asociaciones de trabajadores, en el cual se definen y validan las acciones del gobierno nacional para mitigar el cambio climático y adaptarnos a sus efectos.

En el plano internacional, Argentina decidió ser parte activa en esta lucha contra el cambio climático, declarando su esfuerzo a través de la presentación de su Contribución Nacional en la cual se propone limitar el crecimiento de emisiones al año 2030. Este compromiso busca revertir la tendencia creciente de emisiones de gases de efecto invernadero a través de la implementación de políticas y acciones en materia de cambio climático que permitan contener el crecimiento de emisiones y definir una estrategia de descarbonización del crecimiento a futuro.

Dentro de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, los países en desarrollo tienen la obligación de presentar cada dos años los Reportes Bienales de Actualización (BUR) que contienen los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Los inventarios se calculan para el bienio anterior, por tanto el inventario realizado durante el año 2016 estima las emisiones hasta el año 2014.

Argentina ha elaborado su Segundo BUR para dar cumplimiento a sus compromisos internacionales. Con el objetivo de difundir los resultados del reporte se ha elaborado este resumen que presenta de modo didáctico y claro las emisiones de gases de efecto invernadero producto de las actividades desarrolladas en el territorio nacional en el año 2014. La información también estará disponible en una plataforma web interactiva desarrollada por el ministerio.

No podemos mejorar lo que no conocemos o medimos. Contar con la serie de datos actualizada nos permite ver el estado de situación para poder mejorar nuestro comportamiento y planificar nuevos compromisos de mitigación bajo un marco de transparencia, a fin de contribuir e incentivar el esfuerzo global para lograr contener el aumento de la temperatura global por debajo de los 2 grados, con el fin último de evitar un aumento superior a 1,5 grados.

Aún resta mucho por hacer y el compromiso es de todos. Seguiremos trabajando de manera policéntrica, incorporando la mitigación y adaptación al cambio climático en todos los niveles de modo continuo a fin de proteger a las poblaciones y ecosistemas vulnerables con un enfoque holístico, justo y ambicioso.

### René Mauricio Valdés

Representante

Residente del PNUD

en Argentina

Esta publicación presenta la principal información relevada en el inventario nacional de gases de efecto invernadero del Reporte Bienal de Actualización (BUR) de la República Argentina. El mismo es apoyado por PNUD en el marco del Proyecto ARG/14/G56 que se lleva a cabo junto al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación con el cofinanciamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

Sin lugar a dudas, el compromiso asumido por la República Argentina se ha visto cristalizado por la ratificación del Acuerdo de París mediante la ley 27.270 y su promulgación en septiembre de 2016, que impactó en la entrada en vigencia del Acuerdo a nivel internacional en noviembre de 2016. Se trata de un hito por la celeridad y aporte significativo a la agenda de trabajo de cambio climático pero fundamentalmente, al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En esta línea, la revisión de la Contribución Nacional (NDC) presentada en la Conferencia de las Partes llevada a cabo en Marrakesh a fines de 2016 ha significado un paso relevante. Este proceso ha sido coordinado interministerialmente a través del Gabinete Nacional de Cambio Climático, con una estrategia participativa de los distintos sectores de la comunidad en el ámbito del Gabinete ampliado, e interjurisdiccional, a través del Consejo Federal de Medio Ambiente.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible 13 de Acción por el Clima, nos llama *Adoptar medidas urgentes para combatir el Cambio Climático y sus efectos*.

En pos de su concreción, el relevamiento estadístico y la generación de herramientas que sirvan a tal fin, resulta vital para poder generar mejores decisiones tanto en el ámbito público, como en el privado.

Es en este sentido, que destacamos la importancia de contar con este inventario como insumo fundamental, por su contribución a la robustez estadística y por su rol crucial en la construcción de un desarrollo con inclusión y sustentabilidad.

# INTRODUCCIÓN

## ¿Qué es el cambio climático?

El clima de la Tierra ha cambiado muchas veces a lo largo de la historia. Esta variación se debió a cambios naturales que se han producido en el equilibrio entre la energía solar entrante y la energía reemitida por la Tierra hacia el espacio. Sin embargo, desde la Revolución Industrial se han multiplicado exponencialmente las actividades antrópicas vinculadas con la quema de combustibles fósiles, procesos industriales y generación de residuos urbanos. Esto, además, fue acompañado por la expansión de la agricultura, la ganadería y la deforestación. Todo esto ha producido y sigue produciendo cambios antropogénicos persistentes que provocan el aumento de las concentraciones de los gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera por encima de los niveles naturales, 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.

Asimismo, aunque la superficie terrestre, los océanos y los hielos son calentados directamente por el Sol, no absorben toda la energía. Parte de esta es devuelta hacia la atmósfera como otro tipo de energía que, una vez en ella, es 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 clorofluorocarbonos (CFC), 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.

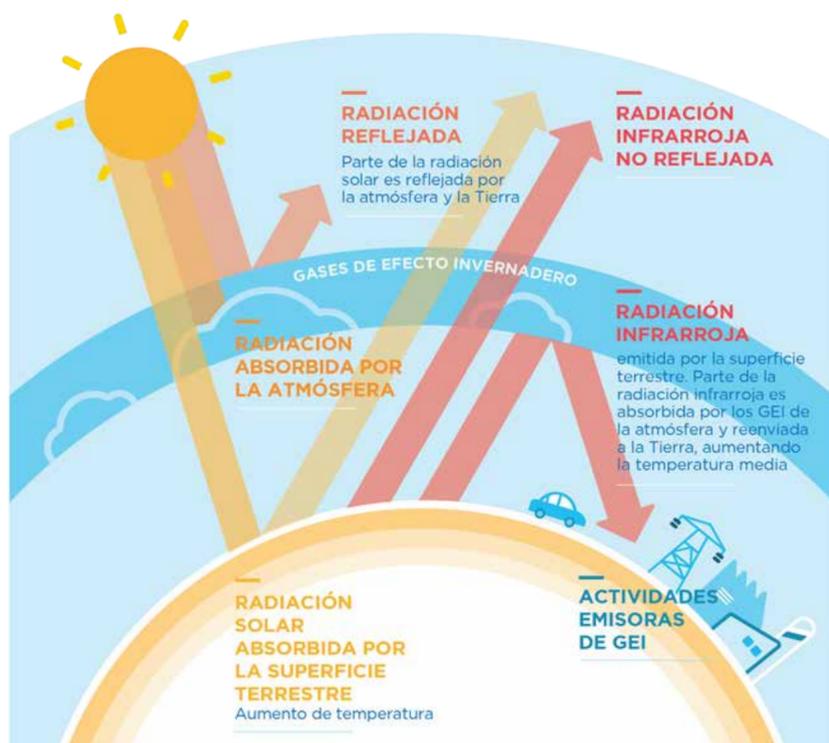
Los gases que tienen esta propiedad se denominan GEI.

También el vapor de agua presente en la atmósfera realiza una contribución importante al efecto invernadero, pero no se contempla debido a que su concentración no varía producto de 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 del 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 produce un gas, mayor será su capacidad de retención del calor en la atmósfera.

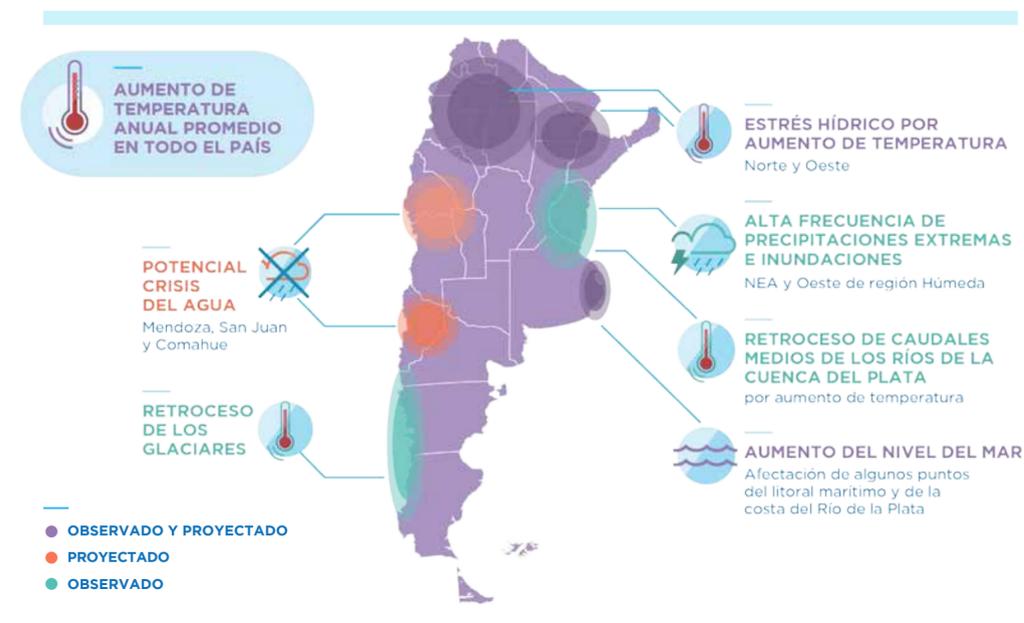


Gas	Fuente Emisora	Persistencia de las moléculas en la atmósfera (años)	Potencial de Calentamiento Global (PCG) Horizonte de tiempo: 100 años
CO <sub>2</sub> <b>DÍOXIDO DE CARBONO</b>	Quema de combustibles fósiles, cambios en el uso del suelo, producción de cemento.	Variable	1
CH <sub>4</sub> <b>METANO</b>	Quema de combustibles fósiles, agricultura, ganadería, manejo de residuos	12±3	21
N <sub>2</sub> O <b>ÓXIDO NITROSO</b>	Quema de combustibles fósiles, agricultura, cambios en el uso del suelo	120	310
CFC <b>CLOROFLUOROCARBONOS</b>	Refrigerantes, aerosoles, espumas plásticas	2.600-50.000	6.500-9.200
HFC <b>HIDROFLUOROCARBONOS</b>	Refrigerantes líquidos	1,5-264	140-11.700
SF <sub>6</sub> <b>HEXAFLUORURO DE AZUFRE</b>	Aislantes térmicos	3.200	23.900



## Impactos observados y esperados

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



Fuente de tabla de gases de efecto invernadero (página anterior) Second Assessment Report, IPCC, 1995 [http://unfccc.int/ghg\\_data/items/3825.php](http://unfccc.int/ghg_data/items/3825.php)

## 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: **CONFERENCIAS DE LAS PARTES (COP)**, que han llevado a que se modifiquen las obligaciones y responsabilidades de los países que forman parte de la CMNUCC.

Al ratificar la CMNUCC, nuestro país asumió una serie de obligaciones, entre las 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)** y se elaboran cuando el país obtiene financiamiento ante el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por su sigla en inglés).

A partir de 2014, los países en desarrollo tienen la obligación de presentar cada dos años los **REPORTES BIENALES DE ACTUALIZACIÓN (BUR)**, por su sigla en inglés). El contenido de este reporte es información actualizada sobre los inventarios nacionales de GEI, las necesidades de apoyo tecnológico y técnico e información sobre las medidas de mitigación y su respectiva metodología de monitoreo, reporte y verificación. Debido al requisito de completitud de la información necesaria para la estimación de un inventario de GEI, los BUR reportan las emisiones totales correspondientes a las actividades desarrolladas dos años antes.

### ¿Qué son el Acuerdo de París y la Contribución Nacionalmente Determinada?

Las **CONTRIBUCIONES NACIONALMENTE DETERMINADAS (NDC)**, por su sigla en inglés) son las acciones que todos los Estados Parte de la CMNUCC deben llevar a cabo para intensificar sus esfuerzos contra el cambio climático, ya sea para reducir las emisiones de GEI (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 sus circunstancias nacionales y respectivas capacidades.

La presentación de las NDC sirvió como base para la concreción del **ACUERDO DE PARÍS**. El objetivo a largo plazo de este acuerdo es fortalecer la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático para mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C sobre los niveles preindustriales y limitar ese aumento a 1,5 °C, lo que reducirá considerablemente los riesgos y el impacto del cambio climático.



#### Línea de tiempo de hitos nacionales e internacionales

● INTERNACIONAL ● NACIONAL



## Marco Nacional

### Gabinete Nacional de Cambio Climático

En 2016 se creó por decreto presidencial N° 891/16 el Gabinete Nacional de Cambio Climático, bajo la órbita de Jefatura de Gabinete de Ministros. El Gabinete Nacional agrupa a 12 ministerios y tiene como objetivo el diseño de políticas públicas consensuadas, con una mirada estratégica para reducir las emisiones de GEI y generar respuestas coordinadas para la adaptación de sectores vulnerables a los impactos del cambio climático. Asimismo, promueve el fortalecimiento de capacidades y la concientización de la sociedad en la materia.

El trabajo del Gabinete se estructura en base a reuniones periódicas en mesas de trabajo que incluyen una mesa ministerial (instancia política), una mesa nacional de puntos focales de cada ministerio (instancia técnica), mesas de articulación provincial a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) y mesas temáticas ampliadas que reúnen a actores gubernamentales y representantes de la sociedad civil, el sector científico, de trabajadores y privados. El Gabinete Nacional apoyó el proceso de firma y ratificación del Acuerdo de París y lideró el proceso de revisión de la Contribución Nacional durante el año 2016.

#### Esquema Gabinete Nacional de Cambio Climático



# ¿QUÉ SON Y POR QUÉ SE CALCULAN LOS INVENTARIOS NACIONALES DE GEI?



## ¿Qué es un inventario de GEI?

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 GEI?

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por su sigla 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 96. Posteriormente, el IPCC publicó las llamadas Directrices 2006, que incluyen fuentes y gases nuevos, así como actualizaciones de los métodos publicados con anterioridad, en la medida en la que el conocimiento científico y técnico ha mejorado 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. Esas 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 temporal

Los inventarios nacionales contienen estimaciones para el año calendario durante el cual se producen las emisiones y absorciones a la atmósfera. En los casos en los que faltan los datos apropiados es posible estimar las emisiones y las absorciones utilizando los datos de años previos y aplicar métodos como promedio, interpolación y extrapolación para estimar faltantes.

Debido a la importancia de hacer el seguimiento de las tendencias de emisiones a través del tiempo, los países deben garantizar que la serie temporal de estimaciones sea lo más coherente 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. Se basan a menudo en una muestra de datos sobre mediciones, calculados como promedio para determinar una tasa 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 de inventarios para recopilación de datos, compilación, garantía y control de calidad, y generación de informes.

## Niveles

Nivel 1	<b>METODOLOGÍA BÁSICA</b> 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	<b>METODOLOGÍA COMPLEJIDAD INTERMEDIA</b> Basada en el uso de modelos y factores de emisión por defecto combinados con datos de actividad propios del país.
Nivel 3	<b>METODOLOGÍA COMPLEJIDAD AVANZADA</b> El 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.

## Calidad del inventario: principios de elaboración



## ¿Cómo se reporta un inventario nacional de GEI?

Un informe de inventario de GEI incluye un conjunto de cuadros estandarizados elaborados por la CMNUCC para generación de informes que cubren todos los gases, las categorías y los años pertinentes, acompañado de un informe escrito que documenta las metodologías

y los datos utilizados para elaborar las estimaciones.

Las estimaciones de emisiones y absorciones de GEI se dividen en sectores principales, que son grupos de procesos, fuentes y sumideros relacionados:



Sector ENERGÍA



Sector PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS



Sector AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA



Sector RESIDUOS

# INVENTARIO 2014 DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDADES

## GESTIÓN DE ESTIÉRCOL

2,14 MtCO<sub>2</sub>eq 1%



## FERMENTACIÓN ENTÉRICA

54,00 MtCO<sub>2</sub>eq 15%



## COMBUSTIBLES AGRICULTURA / FORESTAL

12,59 MtCO<sub>2</sub>eq 3%



## SUELOS AGRÍCOLAS

39,99 MtCO<sub>2</sub>eq 11%



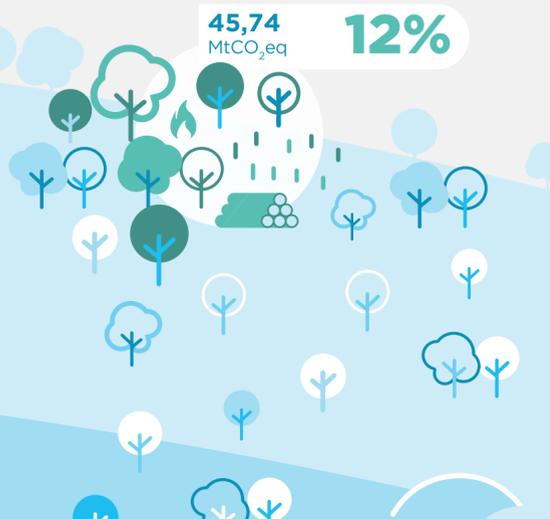
## OTROS AGRICULTURA

2,46 MtCO<sub>2</sub>eq 1%



## CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA

45,74 MtCO<sub>2</sub>eq 12%



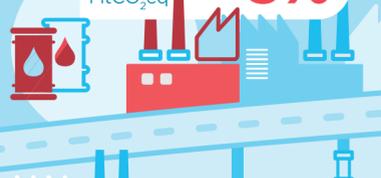
## EMISIONES FUGITIVAS

11,18 MtCO<sub>2</sub>eq 3%



## COMBUSTIBLES INDUSTRIAS

20,91 MtCO<sub>2</sub>eq 5%



## PROCESOS INDUSTRIALES

16,51 MtCO<sub>2</sub>eq 4%



## FUENTES MÓVILES

54,15 MtCO<sub>2</sub>eq 15%



## COMBUSTIBLES RESIDENCIAL/COMERCIAL

33,53 MtCO<sub>2</sub>eq 9%



## PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLES

18,25 MtCO<sub>2</sub>eq 5%



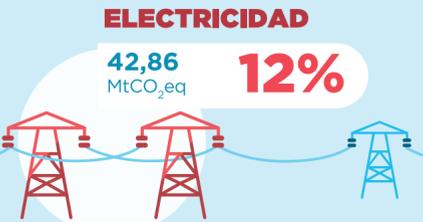
## AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

3,38 MtCO<sub>2</sub>eq 1%



## GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD

42,86 MtCO<sub>2</sub>eq 12%



## AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS

3,69 MtCO<sub>2</sub>eq 1%



## RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

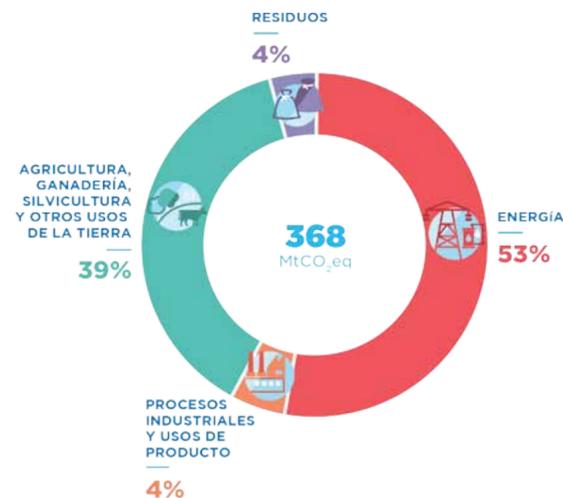
6,84 MtCO<sub>2</sub>eq 2%



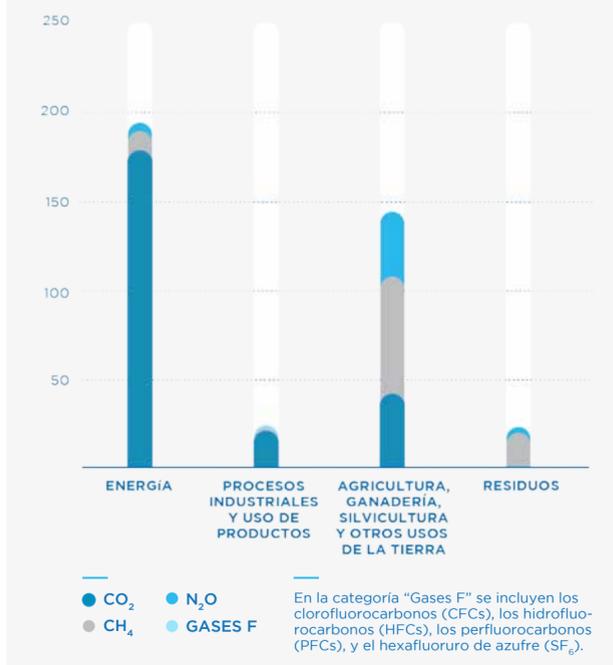
# RESULTADOS INVENTARIO 2014

A continuación, se detallan los resultados del inventario de GEI de la República Argentina, correspondiente al Segundo BUR elaborado en 2016-2017. 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 del IPCC para inventarios. Estimaciones realizadas siguiendo las Directrices IPCC 2006.

Total inventario

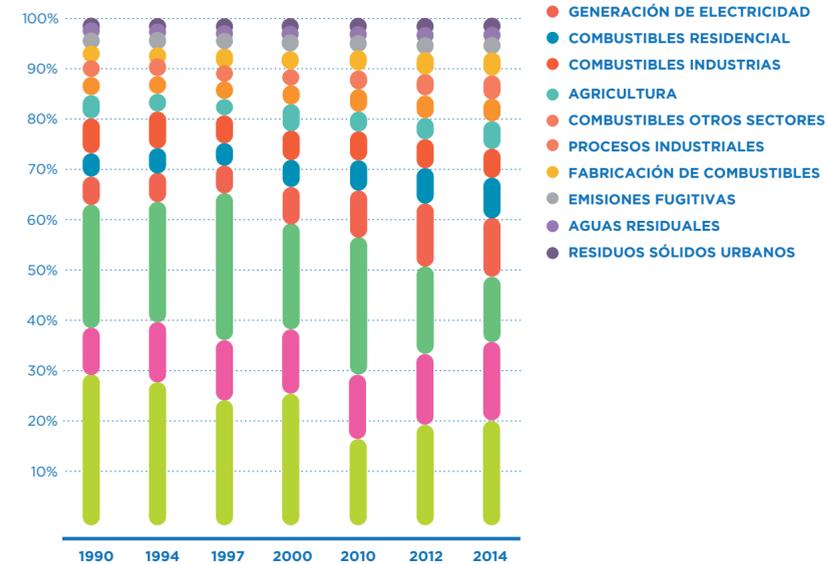


Gases por sector (MtCO<sub>2</sub>eq)



## Inventario por subsector

Evolución según participación porcentual Subsectores



Emisiones GEI por subsector

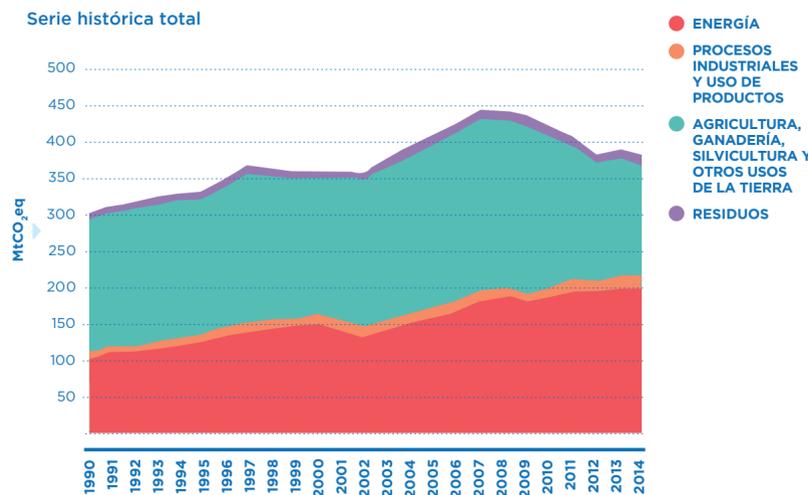
Subsector	%	MtCO <sub>2</sub> eq
GANADERÍA	20,7%	76,41
TRANSPORTE	15,5%	56,93
CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA	13,1%	48,20
GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD	11,6%	42,86
COMBUSTIBLES RESIDENCIAL	7,7%	28,41
COMBUSTIBLES INDUSTRIAS	5,7%	20,91
AGRICULTURA	5,4%	19,73

Subsector	%	MtCO <sub>2</sub> eq
COMBUSTIBLES OTROS SECTORES	4,8%	17,70
PROCESOS INDUSTRIALES	4,5%	16,58
FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLES	4,2%	15,48
EMISIONES FUGITIVAS	3,0%	11,18
AGUAS RESIDUALES	1,9%	7,06
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	1,9%	6,84

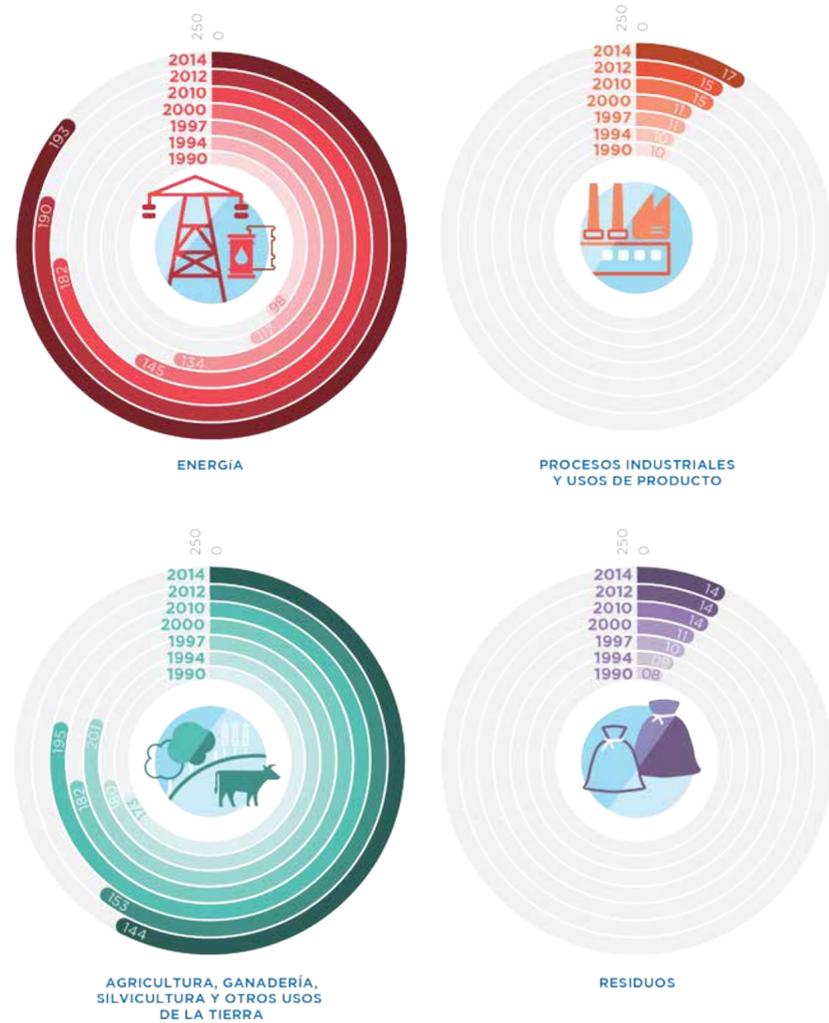


# SERIE HISTÓRICA

Serie histórica total



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

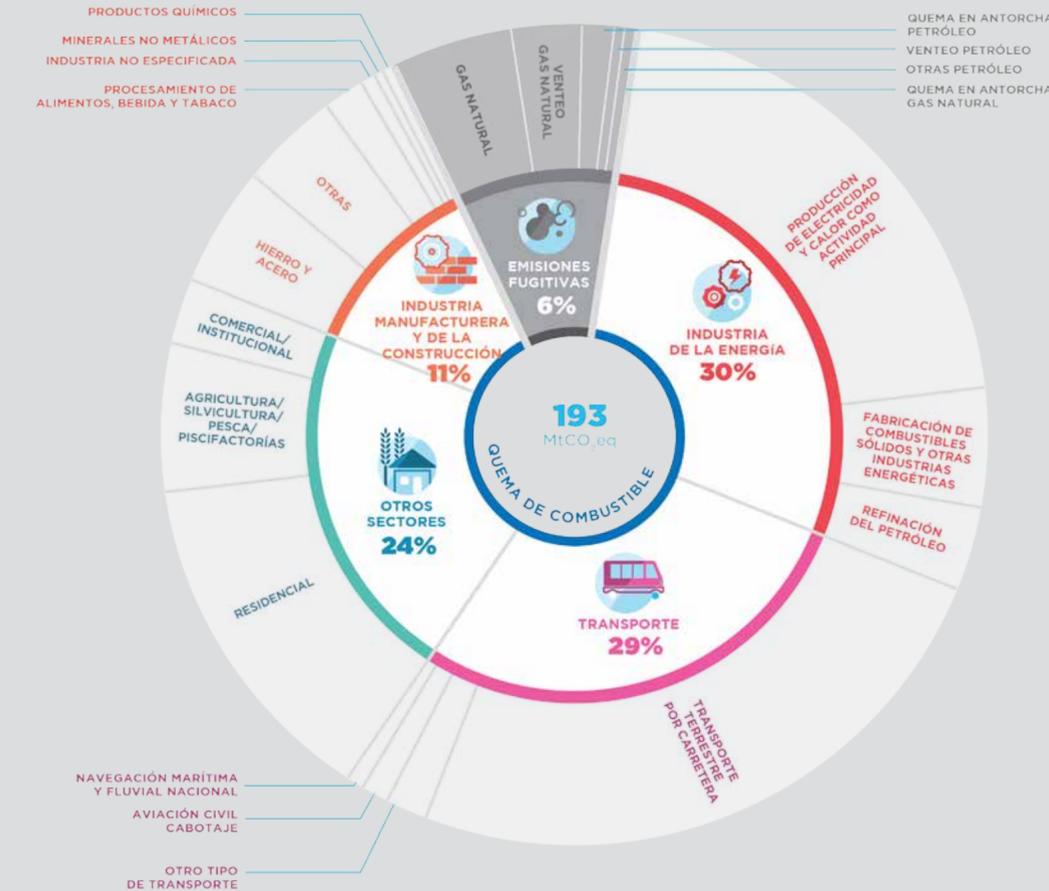


# SECTOR ENERGÍA

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 suelen incluirse en este sector, sino que se declaran dentro de Procesos industriales y uso de productos.



Inventario Energía 2014



Evolución emisiones por subsector



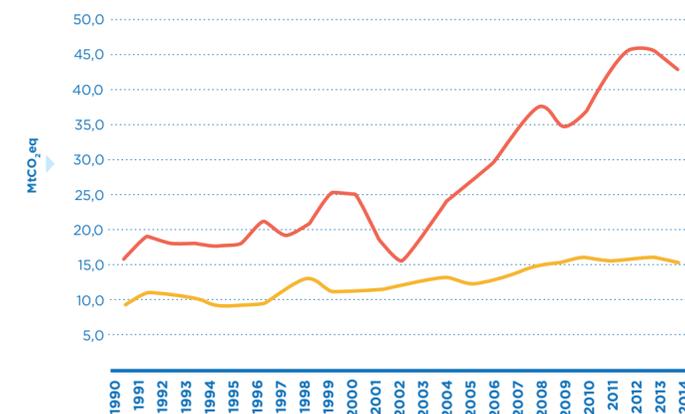
## 1.A Actividades de quema de combustibles

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.

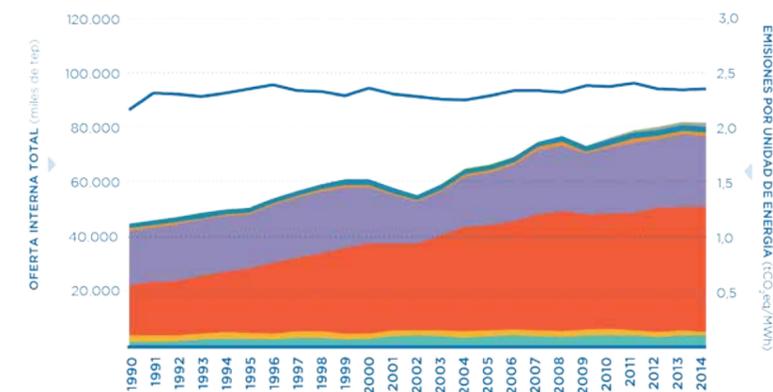
Industrias de la energía



- GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD
- FABRICACIÓN DE COMBUSTIBLES

Para simplificar la visualización, se agruparon las categorías Refinación del petróleo y Fabricación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas dentro del título Fabricación de combustibles. Producción de electricidad y calor como actividad principal se denomina 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: Ministerio de Energía y Minería (MINEM).

Dentro de la subactividad se incluyen las que se detallan a continuación:

1.A.1 a

**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.1 b

**Refinación del petróleo**

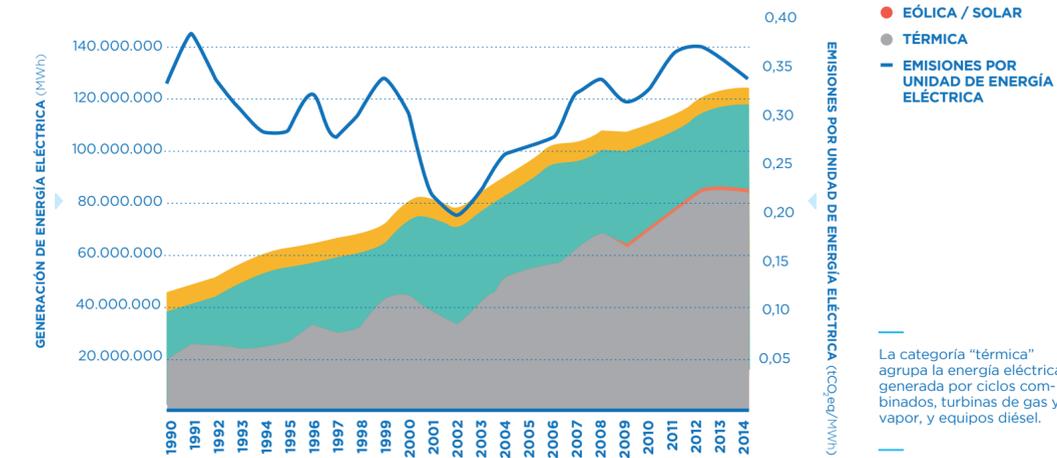
Todas las actividades de combustión que respaldan la refinación de productos del petróleo incluyen la quema en el sitio para la generación de electricidad y calor para uso propio.

1.A.1 c

**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.

Emisiones generación electricidad por MWh generado y por tipo



Fuente: Ministerio de Energía y Minería (MINEM)

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

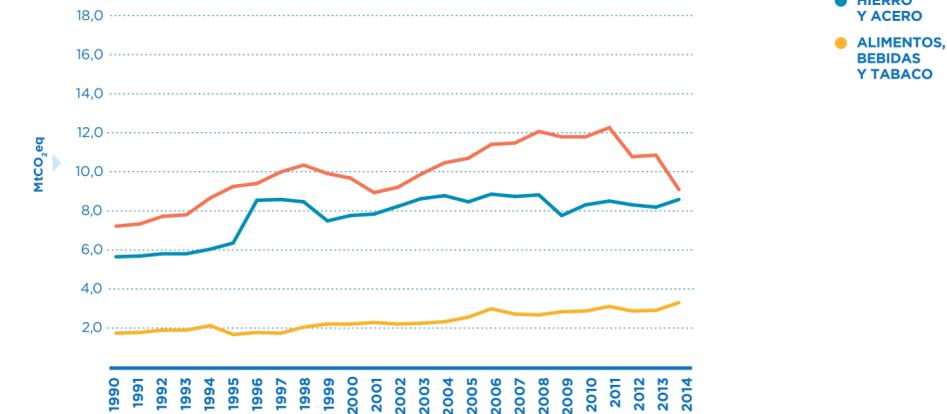
Se contabilizan las emisiones por la quema de combustibles en la industria. Incluye asimismo la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio en estas industrias.

Las emisiones de la quema de combustibles en hornos para coques dentro de la industria del hierro y del acero se declaran en la categoría 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).

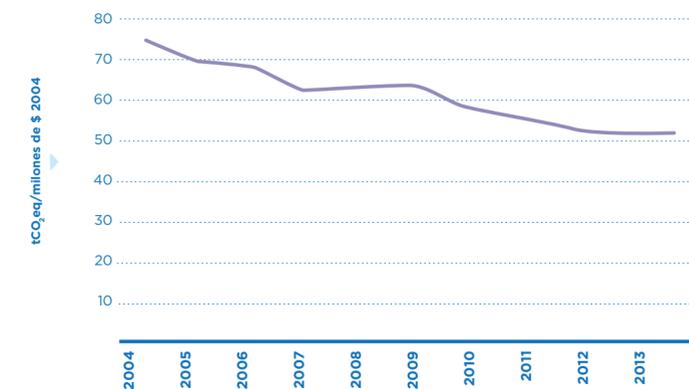
Se informan las emisiones de las categorías industriales que consumen más combustible de cada país, como así también las que son emisoras significativas de contaminantes.

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".

Emisiones consumo combustibles en industrias



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 categorías 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.3 a 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/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.

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

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

#### 1.A.3 c Ferrocarriles

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

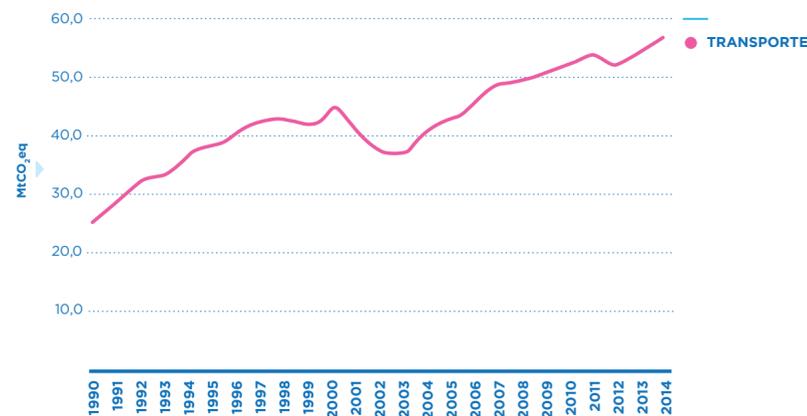
#### 1.A.3 d Navegación marítima y fluvial

Emisiones de combustibles usados para impulsar naves marítimas y fluviales, incluyendo aerodeslizadores y aliscafos, pero excluyendo naves pesqueras. La división entre rutas internacionales/nacionales debe determinarse en base a los puertos de salida y de llegada y no por la bandera o nacionalidad del barco.

#### 1.A.3 e 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.

Emisiones transporte



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

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.4 a Comercial/Institucional

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

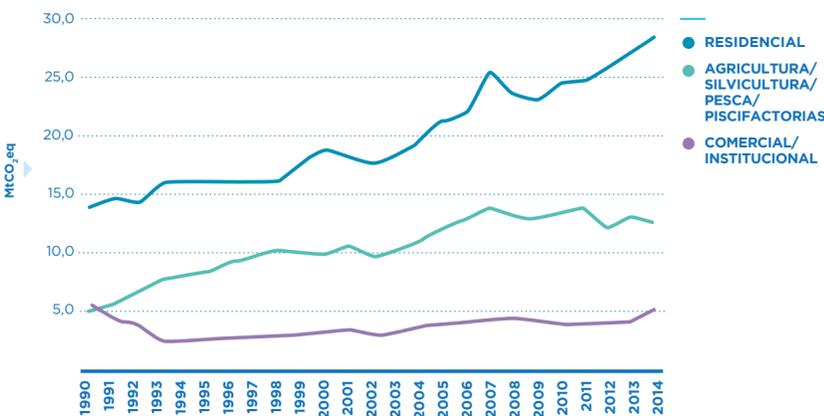
#### 1.A.4 b Residencial

Todas las emisiones por la quema de combustibles en hogares.

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

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 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 desglosa en las siguientes categorías:

#### 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>.

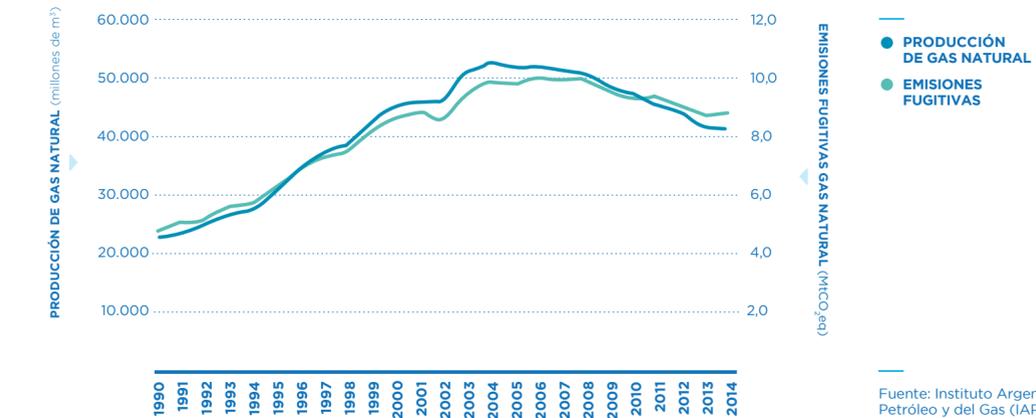
#### 1.B.2 a Petróleo

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.2 b Gas natural

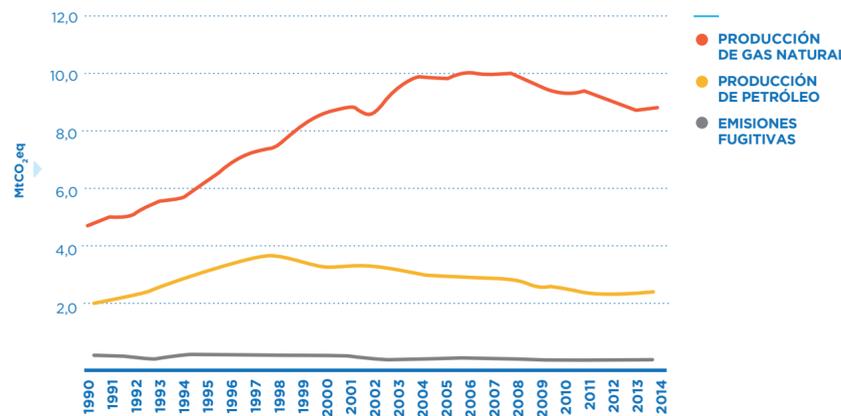
Abarca las emisiones por venteo, quema en antorcha y toda otra fuente fugitiva vinculada a la exploración, producción, al procesamiento, a la transmisión, al almacenamiento y a la distribución de gas natural (incluyendo tanto gases asociados como no asociados).

Producción de gas natural y emisiones fugitivas

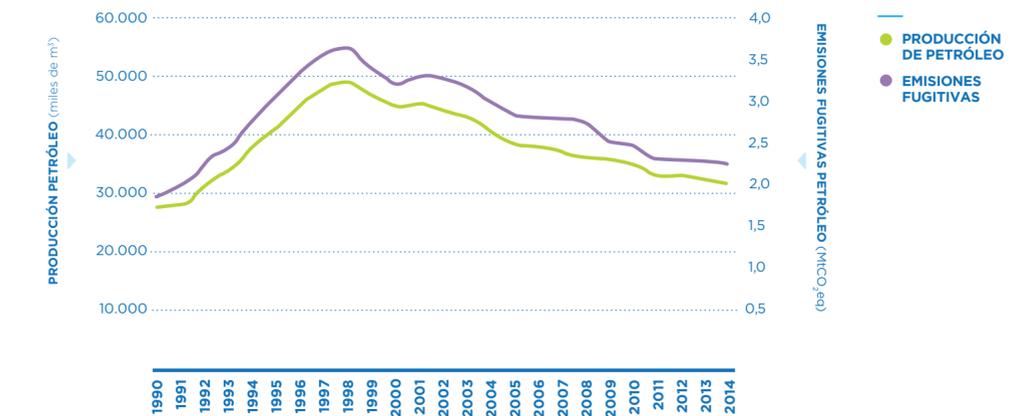


Fuente: Instituto Argentino del Petróleo y del Gas (IAPG).

Emisiones fugitivas



Producción de petróleo y emisiones fugitivas



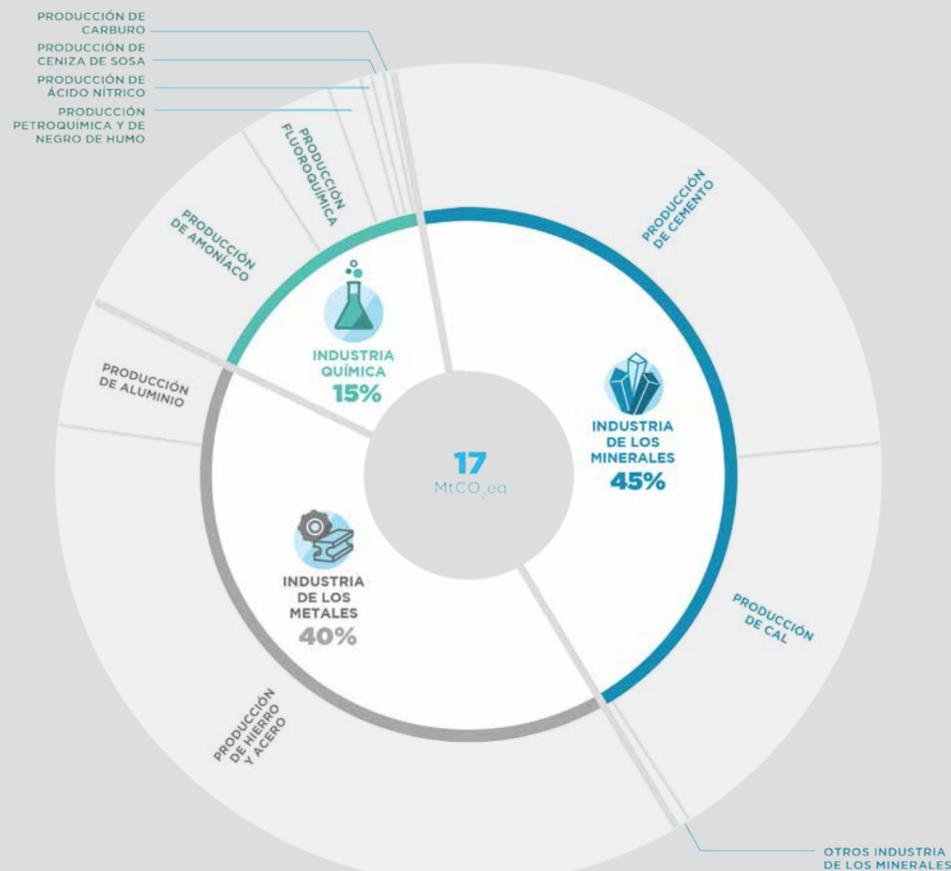


# SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS

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



Inventario procesos industriales y uso de productos 2014



## 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 categorías 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 categorías 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 gas de

efecto invernadero 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 posterior, 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 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.

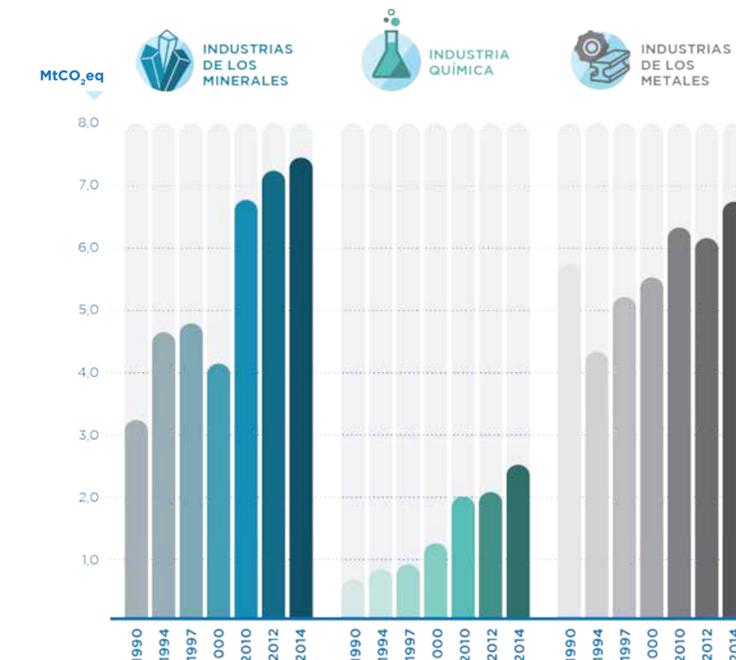
**2.B.5 Producción de carburo**  
La producción de carburo puede arrojar como resultado emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CO y SO<sub>2</sub>. El carburo de silicio es un abrasivo artificial significativo. Se produce a partir de arena de sílice o cuarzo y coques de petróleo.

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

Evolución emisiones por subsector



## 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". En precisamente en este proceso donde se dan las emisiones de GEI. Las principales categorías incluyen:

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

El CO<sub>2</sub> es el gas predominante emitido por 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.

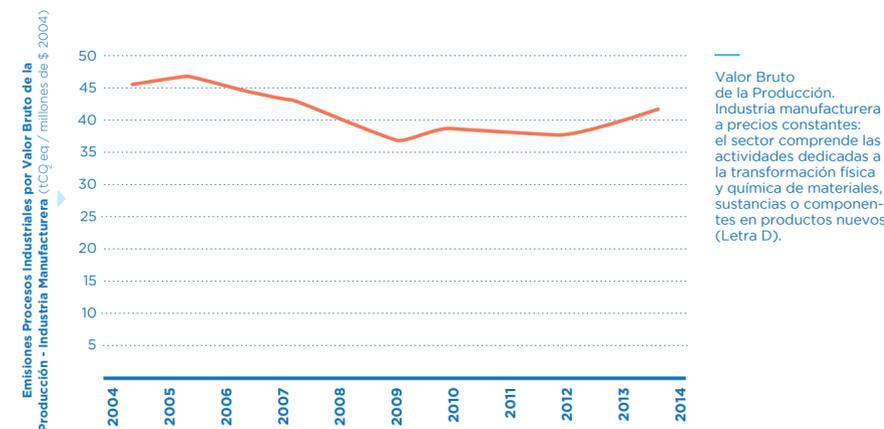
### 2.C.3 Producción de aluminio

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.7 Otros

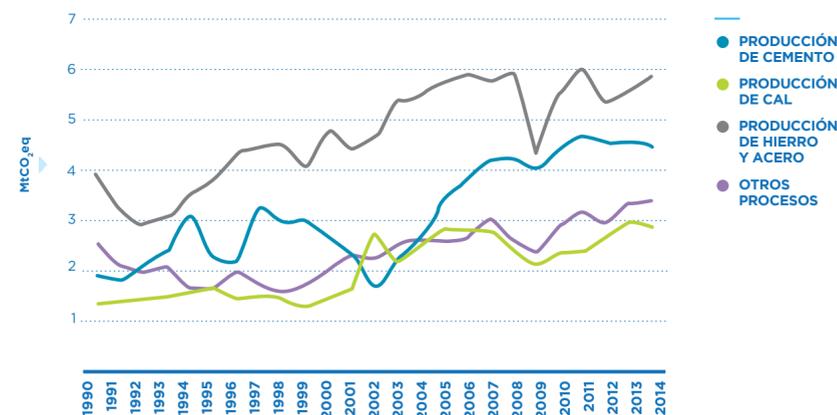
Durante el proceso de producción del carbonato de sodio (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>), también conocido como ceniza de sosa, se genera CO<sub>2</sub> y agua.

Emisiones procesos industriales por Valor Bruto de la Producción



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 (Letra D).

Emisiones categorías principales

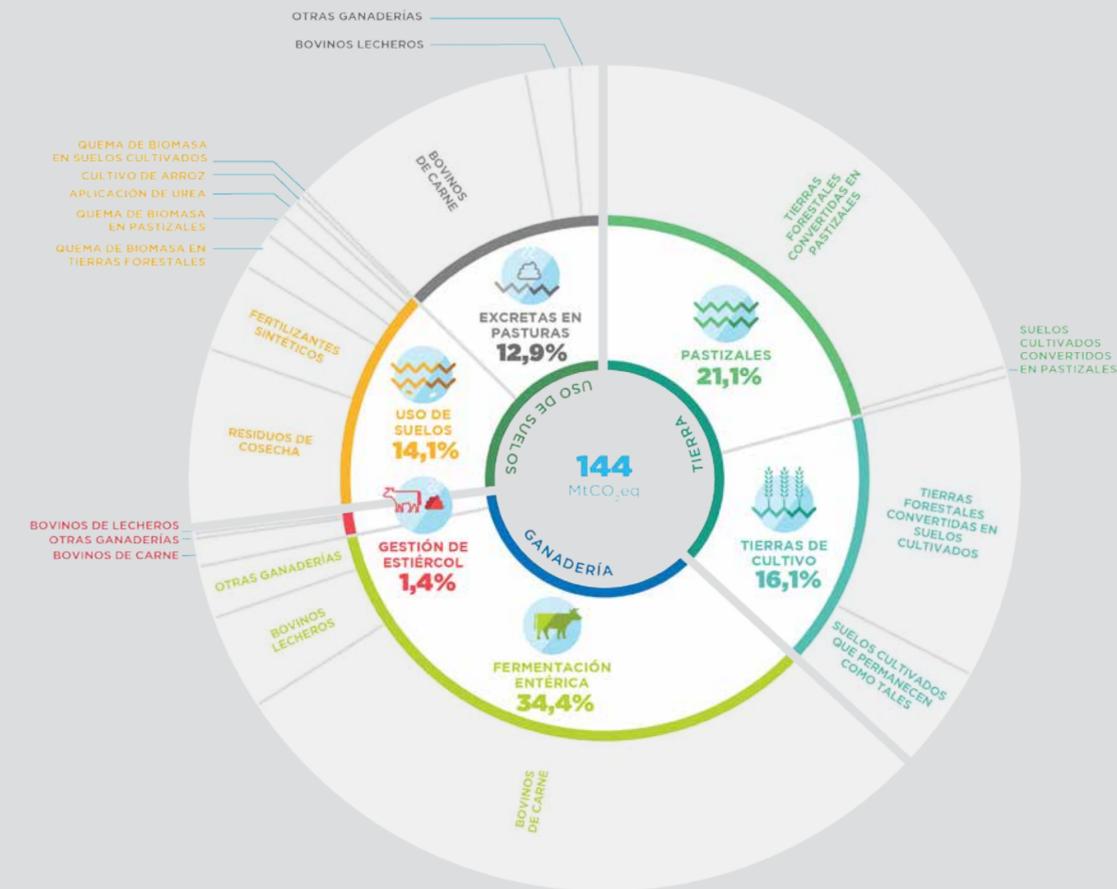


# SECTOR AGRICULTURA, GANADERÍA, SILVICULTURA Y OTROS USOS DE LA TIERRA

En el sector se incluyen las emisiones y absorciones de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales, humedales, asentamientos y otras tierras. También incluye las emisiones por la gestión de ganado vivo y de estiércol, las emisiones de los suelos gestionados y las emisiones de las aplicaciones de fertilizantes.

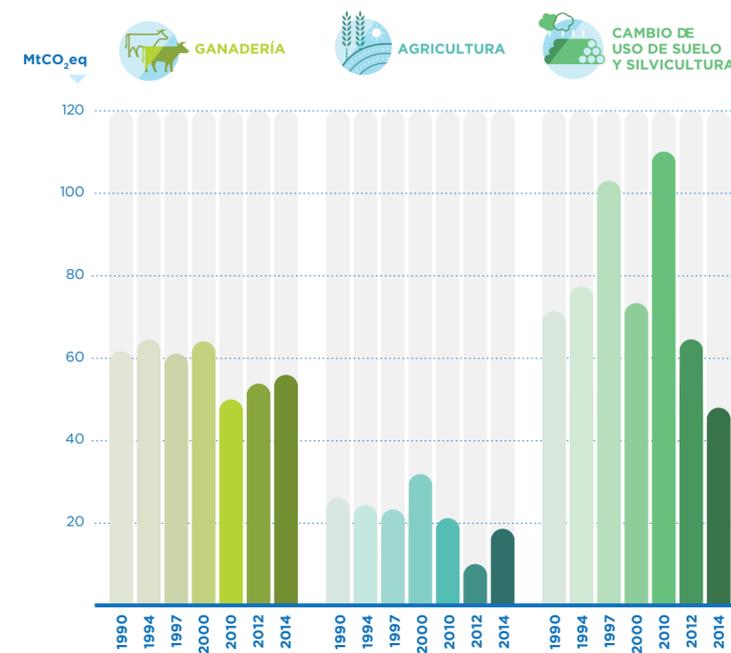


Inventario agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra 2014



Con el objetivo de tener una mejor comprensión del inventario del sector AGSyOUT. Las fuentes de emisión se han agrupado según tres criterios que se detallan a continuación.

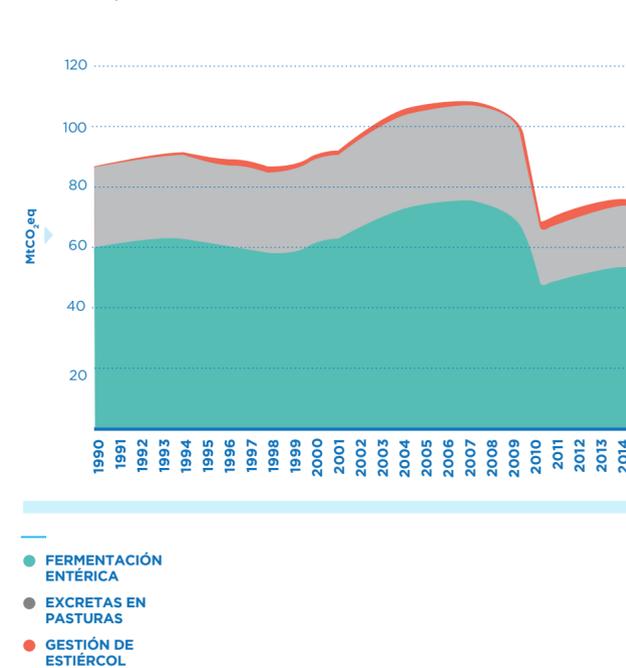
Evolución emisiones por subsector



### 3.A 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.

Emisiones por fuente



#### 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 la absorción en el flujo sanguíneo). Los rumiantes (por ejemplo vacunos, ovinos) son fuentes importantes mientras que los no rumiantes aportan cantidades moderadas producidas (ej. porcinos, equinos).

#### 3.A.2/3.C.6

##### Gestión de estiércol

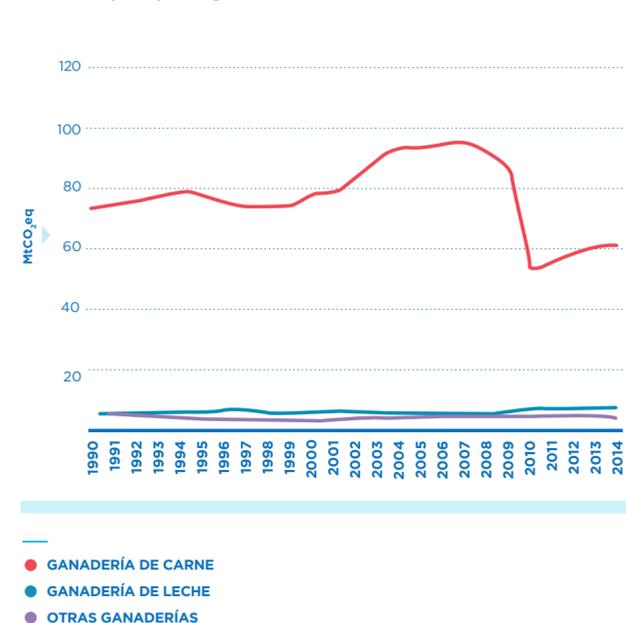
La descomposición del estiércol en condiciones de poco oxígeno o anaeróbicas genera emisiones de CH<sub>4</sub> y de N<sub>2</sub>O. Estas condiciones ocurren a menudo cuando se manejan grandes cantidades de animales en una zona confinada (ej. tambos, granjas de aves y cerdos, etc.), en las que habitualmente 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

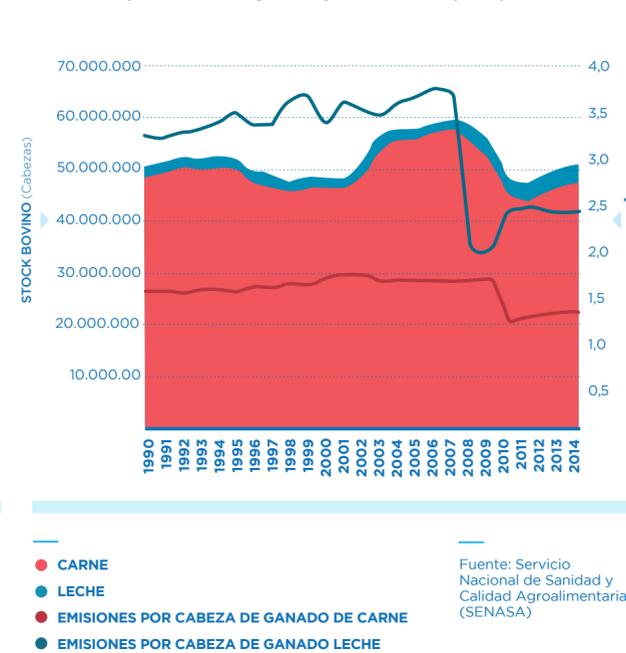
##### Estiércol en pasturas

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

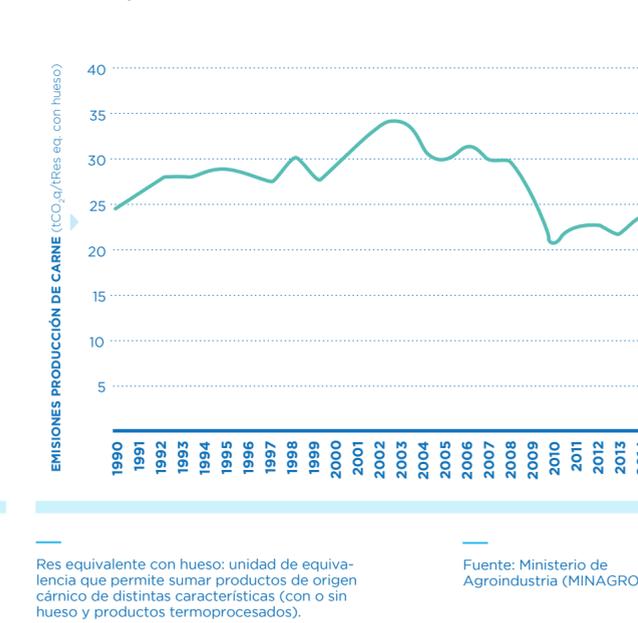
Emisiones por tipo de ganadería



Emisiones por cabeza de ganado y stock bovino por tipo



Emisiones producción de carne



Fuente: Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA)

Fuente: Ministerio de Agroindustria (MINAGRO)

## 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 incluye 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.1

#### Quemas de biomasa

Se incluyen las emisiones provenientes de la quema de biomasa tanto de tierras de cultivo como de pastizales. 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 periodo lo cual genera emisiones de CH<sub>4</sub> por la descomposición anaeróbica de material orgánico.

### 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

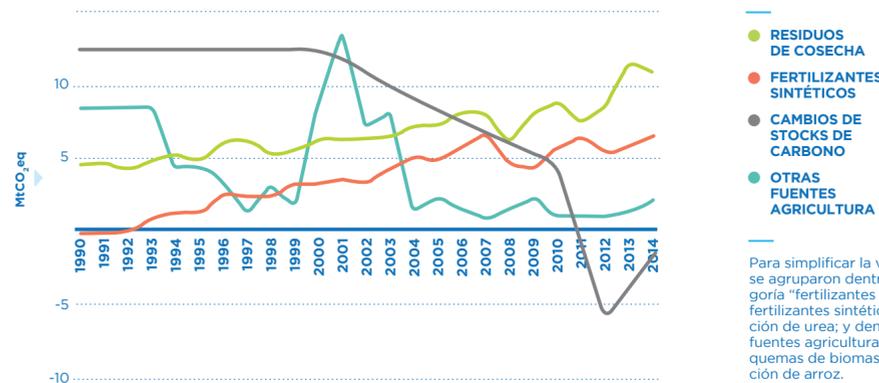
El agregado de urea a los suelos durante la fertilización conduce a una pérdida de CO<sub>2</sub> que se fija en el proceso de producción industrial (la materia prima principal es Gas Natural). La urea (CO (NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>) se convierte en amonio (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), ión hidroxilo (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.B /3.C.4/3.C.5

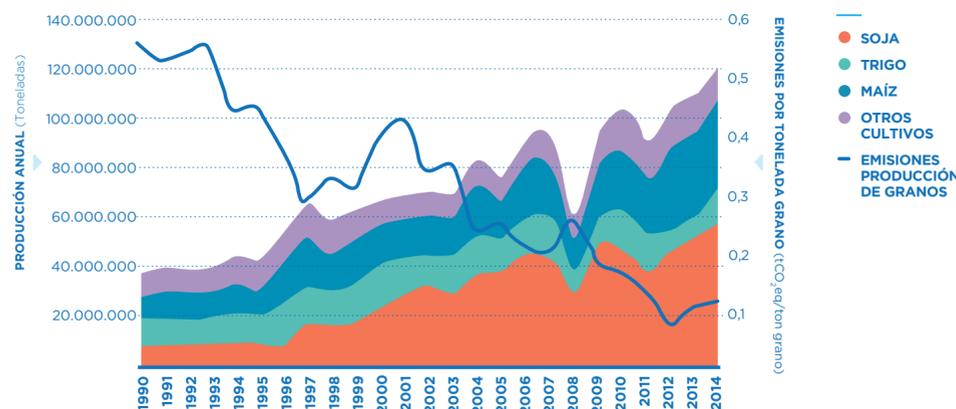
#### Cambios de carbono en suelo

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 ganancia/pérdida de materia orgánica del suelo resultante del cambio del uso de la tierra o de la gestión.

Emisiones por categoría agricultura



Emisiones Producción de granos y producción



## Cambio de uso de suelo y silvicultura

### 3.B.1/3.B.2/3.B.3

#### Cambio de uso de suelo Tierras forestales / Cultivos / Pastizales

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

### 3.B.1

#### Tierras forestales que permanecen como tales

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

Emisiones por deforestación y superficie deforestada



Balance de emisiones por cambios de stocks de carbono en bosques (nativos e implantados)



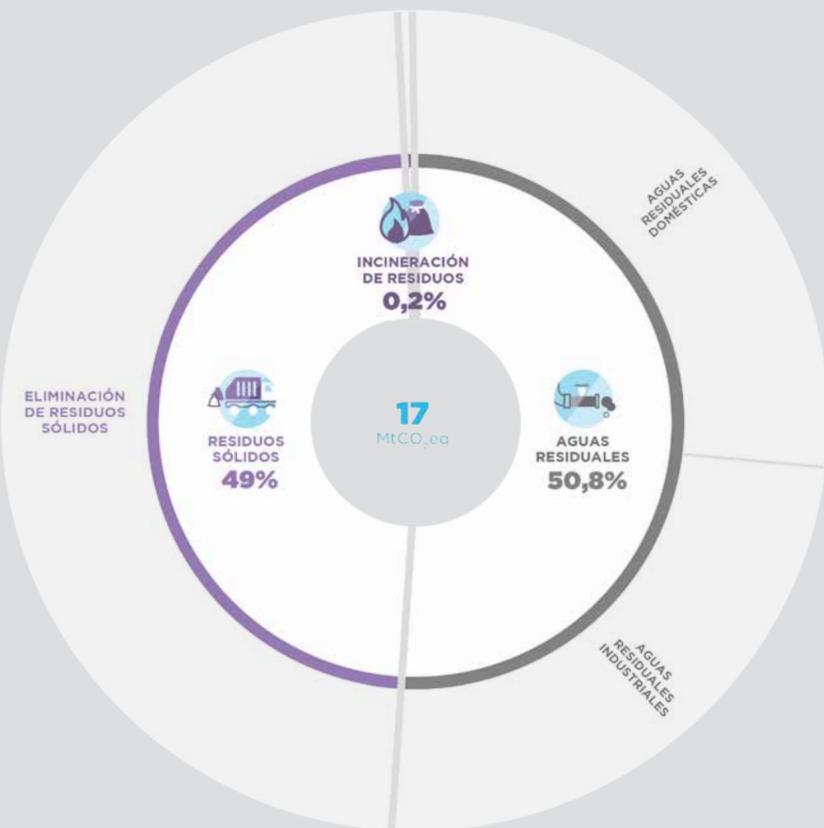


# SECTOR RESIDUOS

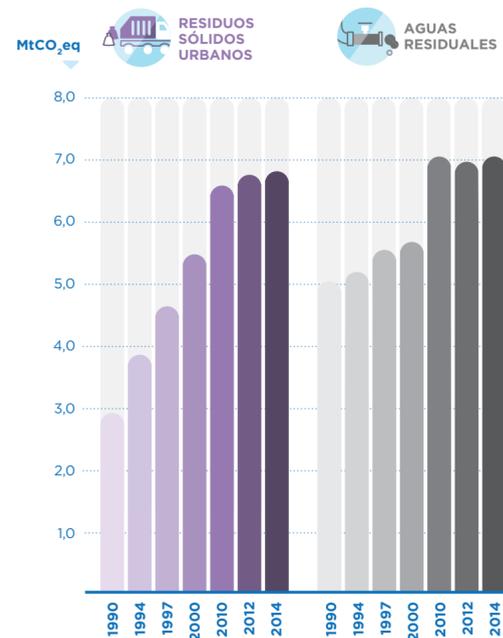
Son las emisiones de GEI que se generan debido a la disposición, tratamiento y gestión de residuos sólidos y aguas residuales.



Inventario Sector Residuos 2014



Evolución emisiones por subsector



## 4.A Eliminación de desechos sólidos

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

## 4.D Tratamiento y eliminación de aguas residuales

Se produce el 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 desechos líquidos y lodo de fuentes domésticas y comerciales (incluyen desechos 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).

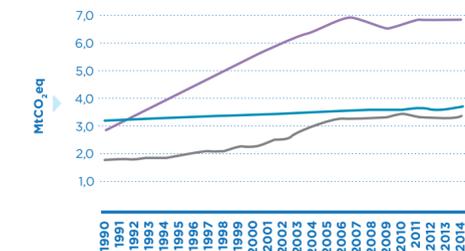
### 4.D.2 Aguas residuales industriales

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

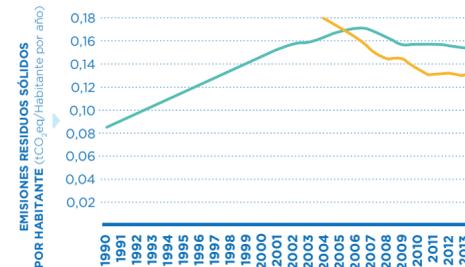
## 4.C Incineración e incineración abierta de desechos

Emisiones provenientes de la combustión de desechos sólidos (controlada o abierta) sin incluir instalaciones para la conversión de desechos en energía (CO<sub>2</sub>, de N<sub>2</sub>O y de CH<sub>4</sub>). En Argentina no se incineran residuos urbanos, pero sí se incineran residuos industriales especiales y residuos clínicos.

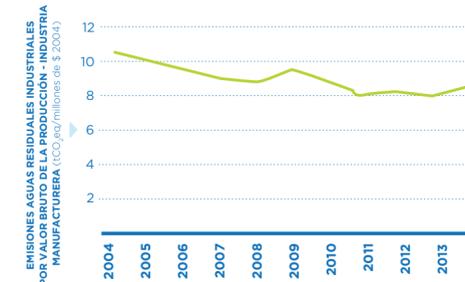
Emisiones Residuos por categorías principales



Emisiones residuos sólidos por habitante y PIB



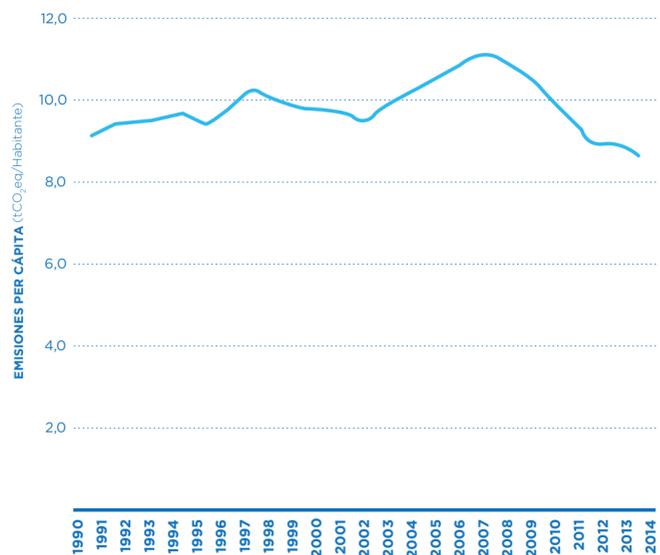
Emisiones aguas residuales industriales por Valor Bruto de la Producción



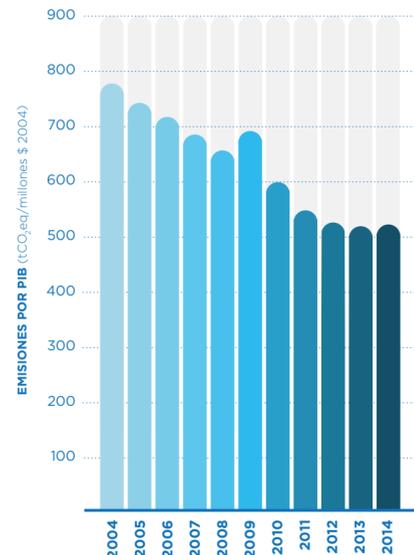
# ANÁLISIS INVENTARIO

## Indicadores generales

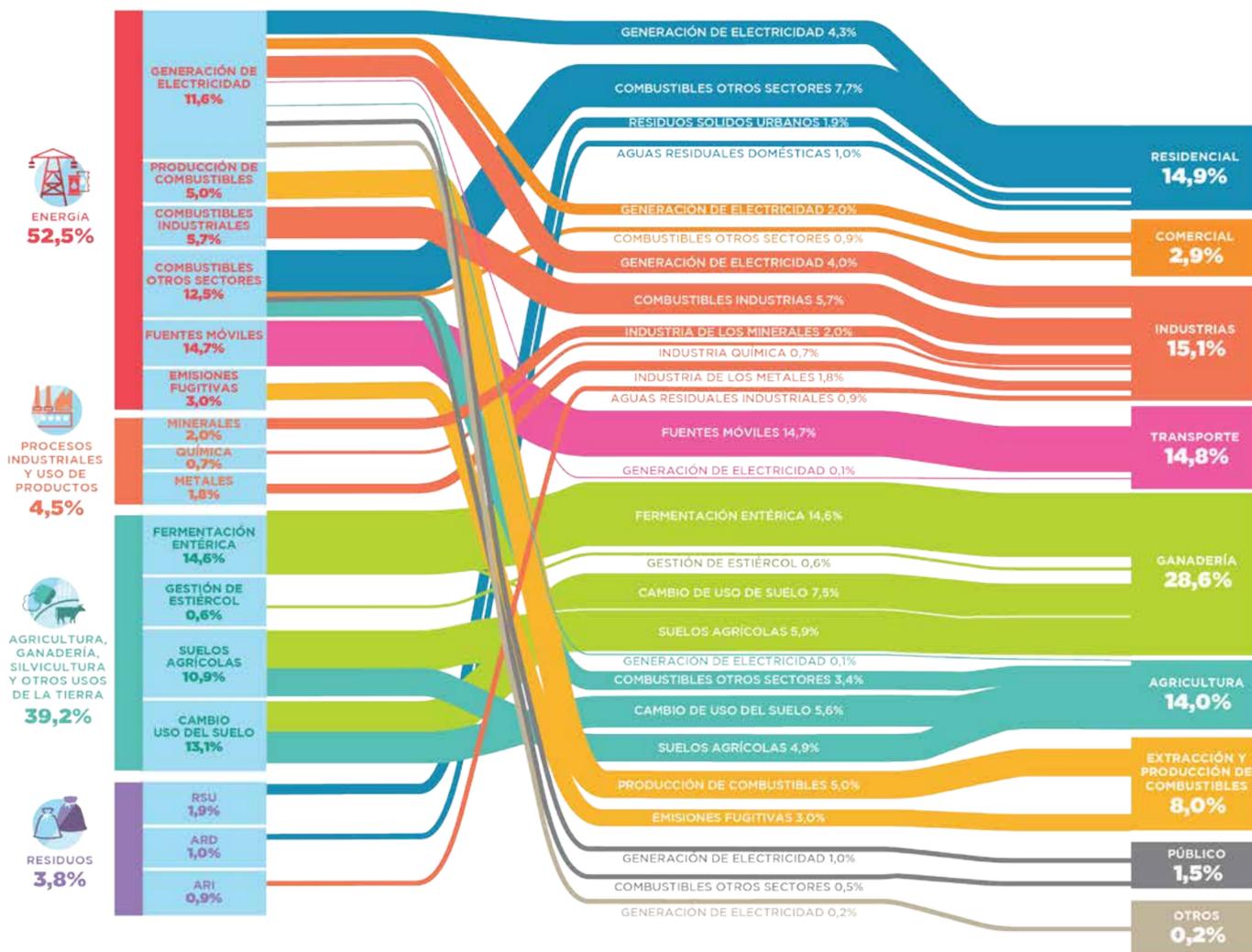
Emisiones por habitante



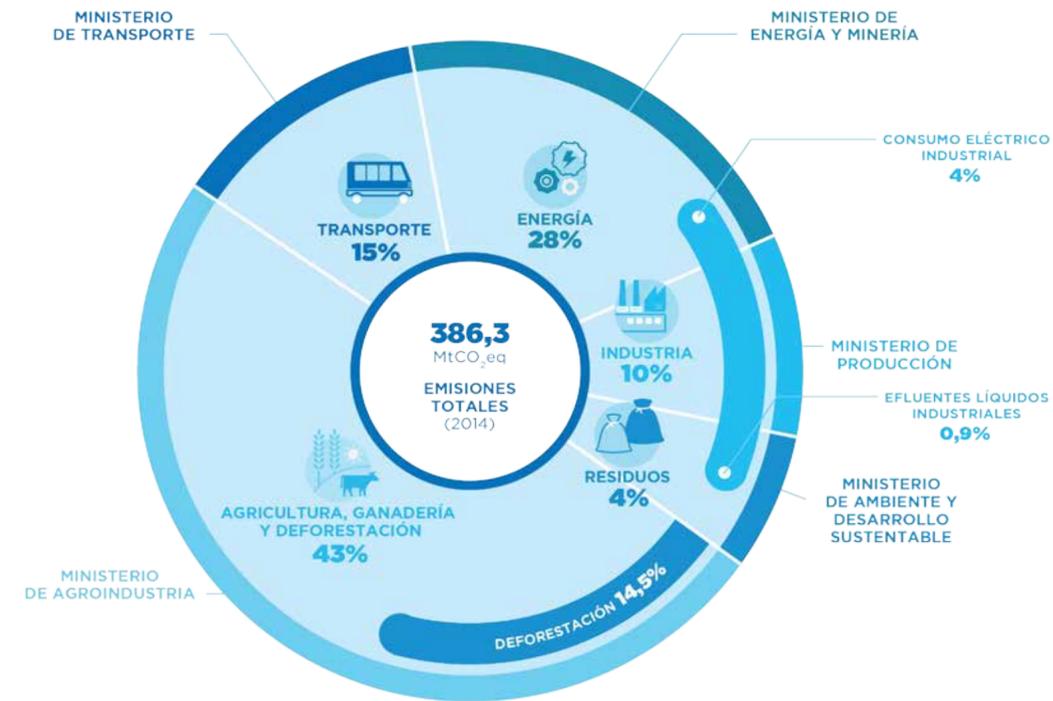
Emisiones por Producto Interno Bruto



## Inventario 2014 Distribución por uso final



## Inventario 2014 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)





Al servicio  
de las personas  
y las naciones

**fmam** FONDO PARA EL MEDIO AMBIENTE MUNDIAL  
INVERTIMOS EN NUESTRO PLANETA

 **Ministerio de Ambiente  
y Desarrollo Sustentable  
Presidencia de la Nación**

