

Referencias

Cifras claves del clima Francia y Mundo Edición 2016



PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21-CMP11



I4CE
INSTITUTE FOR
CLIMATE
ECONOMICS
Une initiative de la Chaire des Défis et
du Réseau Français de Développement



Servicio de Observación y Estadísticas

www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr
www.i4ce.org

Cifras claves del clima Francia y Mundo

Parte 1

Cambio climático

1.1 Calentamiento global	2
1.2 Consecuencias del cambio climático	3
1.3 Escenarios climáticos y presupuestos de carbono	5
1.4 Previsiones climáticas	7
1.5 Efecto invernadero	9
1.6 Gases de efecto invernadero	10
1.7 Depósitos y flujos de GEI: el ejemplo del CO ₂	11
1.8 Aumento del stock atmosférico de GEI	12

Parte 2

Emisiones de GEI en el mundo

2.1 Panorama mundial de las emisiones de GEI	13
2.2 Emisiones de CO ₂ procedentes de la combustión de energía en el mundo	15
2.3 Emisiones de CO ₂ procedentes de la producción de electricidad en el mundo	22

Parte 3

Emisiones de GEI en Europa y en Francia

3.1 Panorama europeo de los gases de efecto invernadero	24
3.2 Panorama francés de los gases de efecto invernadero	25
3.3 Huella de carbono y emisiones importadas	26

Parte 4

Distribución sectorial de las emisiones de GEI en Europa y en Francia

4.1 Emisiones de GEI de la industria de la energía	28
4.2 Emisiones de GEI de los transportes	30
4.3 Emisiones de GEI de la industria manufacturera y de la construcción	32
4.4 Emisiones de GEI del resto de sectores	34
4.5 Emisiones de GEI excluida utilización de energía	NUEVO 36

Parte 5

Políticas climáticas

5.1 Tarificación del carbono en el mundo	NUEVO 39
5.2 Negociaciones internacionales	40
5.3 Protocolo de Kioto	41
5.4 Primer período del protocolo de Kioto (2008-2012)	42
5.5 Segundo período del protocolo de Kioto (2013-2020)	43
5.6 Compromisos de la Unión Europea	44
5.7 El régimen de comercio de derechos de emisión de CO ₂ de la UE (EU ETS)	46
5.8 Precio del carbono en el UE ETS	48
5.9 El paquete Energía Clima 2030	NUEVO 49
5.10 Financiar la lucha contra el cambio climático	50
5.11 Política climática de los Estados: el ejemplo de Francia	52

Práctica

Algunos factores de emisión	53
Glosario	55
Direcciones web útiles	56

En continuidad con los años anteriores, pero con una agudeza a la altura del desafío, la edición de 2016 de las "*Cifras claves del clima*" se inscribe en el contexto de la XXI Conferencia de las partes sobre el cambio climático (COP 21) que se celebrará en París del 30 de noviembre al 11 de diciembre de 2015.

Esta última versión ha sido actualizada y enriquecida con respecto a la edición de 2015. De este modo, el análisis sectorial de las emisiones de GEI se ha completado con una doble página sobre la agricultura y las emisiones asociadas al uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUS). Por otro lado, se ha añadido una página relativa a la tarificación del carbono en el mundo. Finalmente, se han desdoblado algunas páginas dedicadas a datos mundiales para que su lectura sea más fácil.

Sin embargo, todavía no están disponibles todos los datos de 2013 de las emisiones de GEI a nivel internacional. Al contrario que en años anteriores, la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEE) los publicará más tarde en el transcurso de este año.

Esta publicación, por su organización y la elección de los temas abordados, tiene como ambición informar a un público lo más amplio posible sobre el cambio climático, sus mecanismos, causas y efectos, así como también sobre los dispositivos internacionales implantados para circunscribirlo.

Paralelamente a esta edición en papel, se ha realizado una aplicación para smartphone StatClimat que presenta las principales cifras claves del cambio climático en Francia y en el resto del mundo.

Autores

Medde - CGDD - SOeS

François-Xavier Dussud

Irénée Joassard

Florine Wong

Medde - DGEC - SCEE

**Observatoire national sur les effets
du réchauffement climatique**

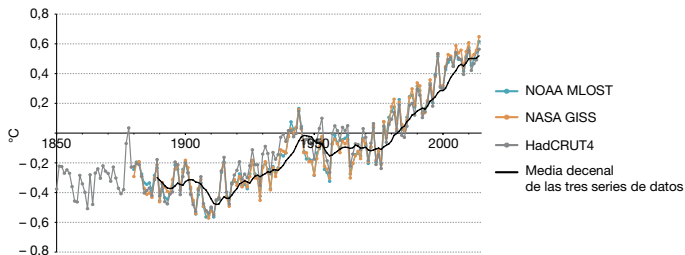
Jérôme Duvernoy

I4CE – Institute for Climate Economics

Romain Morel

Evolución de la temperatura atmosférica en la superficie del globo

**Evolución de las temperaturas globales medias de 1850 a 2014
con respecto al período de referencia 1961-1990**

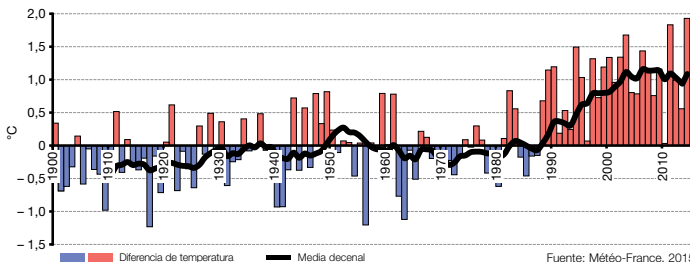


Fuente: NOAA, NASA y Met Office, 2015

> En 2014, la temperatura media en la superficie del globo era superior en $0,57 \pm 0,09^{\circ}\text{C}$ con respecto a la normal calculada para el período 1961–1990 (14°C). Esta temperatura sobrepasa $0,08^{\circ}\text{C}$ la temperatura media de los diez últimos años (2005–2014). Es el año más caluroso registrado desde 1880.

> A nivel mundial, los diez años más calurosos desde 1880 son posteriores a 1998.

**Evolución de las temperaturas medias en Francia de 1900 a 2014
con respecto al período de referencia 1961-1990**



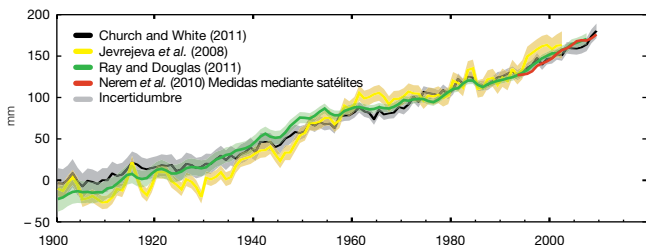
Fuente: Météo-France, 2015

> En Francia metropolitana en el siglo XX, el aumento medio de la temperatura atmosférica es del orden de $0,7^{\circ}\text{C}$ en el siglo en el nordeste del país. Es más marcado en el suroeste donde alcanza más de $1,1^{\circ}\text{C}$.

> Como a nivel mundial, el año 2014, con una diferencia de $+1,9^{\circ}\text{C}$ con respecto a la media 1961–1990, es el año más caluroso registrado, batiendo el anterior récord de 2011 ($+1,8^{\circ}\text{C}$).

Elevación del nivel de los mares

Evolución del nivel medio de los mares del globo con respecto al período de referencia 1900-1905

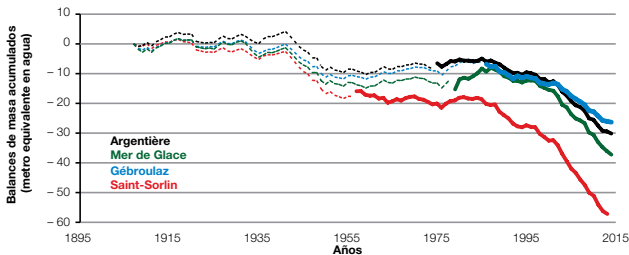


Fuente: Giec, 1º grupo de trabajo, 2013

> El nivel medio de los mares se ha elevado como media $1,7 \pm 0,3$ mm/año en el período 1901-2010.

> El aumento ha sido más pronunciado en los últimos decenios alcanzando $3,2 \pm 0,4$ mm/año en el período 1993-2010 (medidas por satélite).

Evolución del balance de masa de los glaciares templados de los Alpes franceses desde 1904



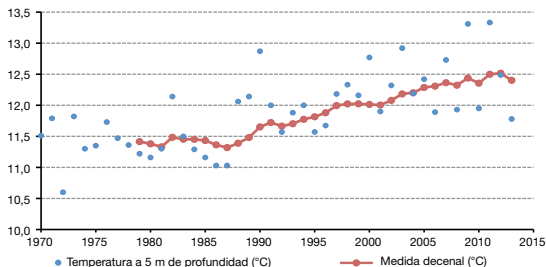
Nota: los datos de la 1ª mitad del siglo XX (en punteado) proceden de una modelización. Las líneas continuas son observaciones.

Fuente: Service d'Observation GLACIOCLIM, LGGE (CNRS-UJF), 2015

> La disminución de los glaciares no es uniforme en el transcurso de este período que presenta dos etapas de fuertes decrecimientos: 1942-1953 y a partir de 1985. El fuerte descenso de la década de los años 40 es ante todo la consecuencia de inviernos poco nevados y de veranos muy cálidos. La fuerte pérdida de masa de los glaciares registrada desde 1982 es el resultado de un aumento muy importante de la fusión estival. Esta pérdida de masa se acentúa a partir de 2003.

1.2 Consecuencias del cambio climático

Evolución de la temperatura del lago Léman a 5 m de profundidad

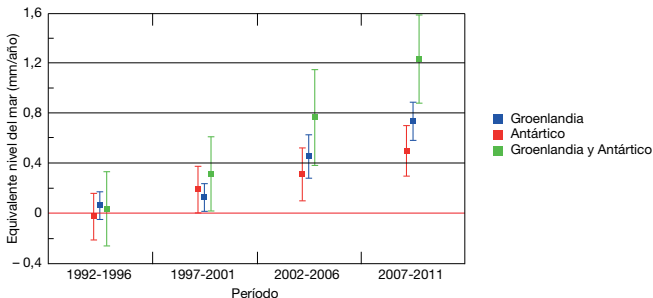


Fuente: Commission internationale pour la protection des eaux du Léman, 2015

> La temperatura del agua en la superficie del lago Léman ha aumentado 1,5°C entre 1970 y 2013. En 2013, la temperatura media anual es de 11,8°C. Los años 2009 y 2011 son, de lejos, los años más cálidos en superficie con una temperatura de las aguas a una profundidad de 5 m de 13,3°C en 2011.

Deshielo de los glaciares

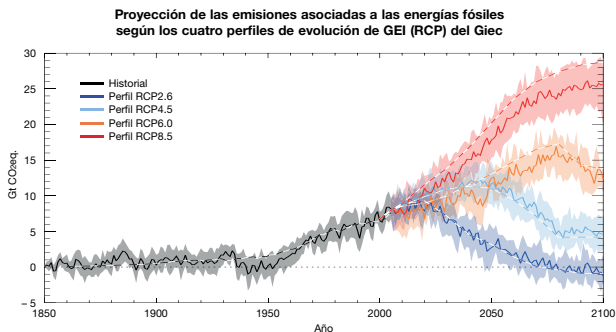
Pérdida de la capa de nieve en equivalente al nivel del mar por período de 5 años entre 1992 y 2011



Fuente: Giec, 1º grupo de trabajo, 2013

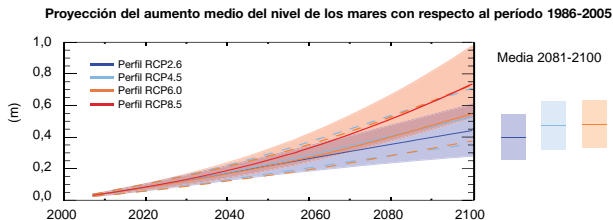
> En el hemisferio norte, la capa de nieve ha disminuido en el transcurso del siglo XX. El ritmo de esta disminución se ha acrecentado durante los últimos decenios. El Giec estima que la capa de nieve en primavera disminuyó un 8 % en superficie en el período 1970-2010 con respecto al período 1922-1970. La disminución de la superficie de nieve reduce el albedo - o sea la capacidad para reflejar la energía solar - de la Tierra contribuyendo así al aumento de las temperaturas.

Evolución de las emisiones de GEI según los escenarios del Giec



> El Giec publicó su primer informe (*First Assessment Report – FAR*) en 1990 y su quinto informe (AR5) a finales de 2014. En cada publicación, el Giec comunica proyecciones climáticas basadas en diferentes escenarios. Para el AR5, se han escogido *cuatro perfiles de evolución de las concentraciones de GEI (RCP para)* Representative Concentration Pathways. A partir de estos últimos, se han elaborado simulaciones climáticas y escenarios socioeconómicos.

Evolución del nivel de los mares según los escenarios del Giec

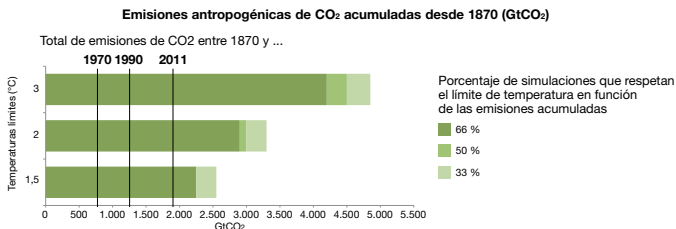


> Los principales factores de elevación del nivel de los mares son la dilatación térmica de los océanos y el deshielo de depósitos terrestres de hielo (glaciares, casquetes polares...).

> El aumento del nivel de los mares probablemente originará fuertes migraciones de población, ya que más de mil millones de personas viven en las tierras bajas costeras.

> A pesar de numerosos progresos en los últimos años, los modelos de previsión concernientes al deshielo de los glaciares siguen teniendo grandes márgenes de incertidumbre.

Presupuestos de carbono en función de los aumentos de temperatura



Nota: los porcentajes no pueden ser interpretados como probabilidades. El gráfico se lee como sigue: aunque las simulaciones consideran la emisión acumulada de 5.000 Gt CO₂ desde 1870, sólo el 33 % de ellas observan un aumento de las temperaturas inferiores a 3°C.

Fuentes: I4CE a partir de Giec, 1^{er} y 3^{er} grupo de trabajo, 2014

> Un presupuesto de carbono corresponde a una cantidad máxima de emisión de CO₂ para evitar un nivel demasiado elevado de aumento de la temperatura. Por ejemplo, el Giec indica que el escenario que permite obtener el 66 % de las simulaciones respetando un límite de 2°C vuelve a emitir menos de 1.000 Gt CO₂ a partir de 2011, es decir, un poco menos de una treintena de años de emisiones al ritmo de 2011.

Resultados de los escenarios relativos a la probabilidad de limitar el aumento de las temperaturas

Escenario	Concentraciones de GEI en 2100 (en ppm eqCO ₂)	Emisiones acumuladas de CO ₂ (GtCO ₂)		Cambio de las emisiones en eqCO ₂ con respecto a 2010 (%)		Cambio de temperatura con respecto a 1850-1900 Aumento de la temperatura alcanzada en 2100* (en °C)	Probabilidad de no sobrepasar el aumento de temperatura indicado en el transcurso del siglo XXI			
		2011-2050	2011-2100	2050	2100		1,5°C	2,0°C	3,0°C	4,0°C
RCP 2.6	450 (430-480)	550-1.300	630-1.180	Entre - 72 y - 41	Entre - 118 y - 78	1,5 - 1,7				
RCP 4.5	(580-650)	1.260-1.640	1.870-2.440	Entre - 38 y + 24	Entre - 134 y - 50	2,3 - 2,6				
	(650-720)	1.310-1.750	2.570-3.340	Entre - 11 y + 17	Entre - 54 y - 21	2,6 - 2,9				
RCP 6.0	(720-1.000)	1.570-1.940	3.620-4.990	Entre + 18 y + 54	Entre - 7 y + 72	3,1 - 3,7				
RCP 8.5	> 1.000	1.840-2.310	5.350-7.010	Entre + 52 y + 95	Entre + 74 y + 178	4,1 - 4,8				

* Los rangos no toman en cuenta un determinado número de incertidumbres

** Ninguna simulación ha dado resultado respetando el límite de temperatura.

Probable

Improbable

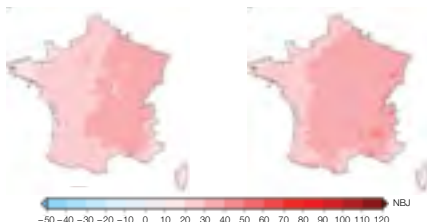
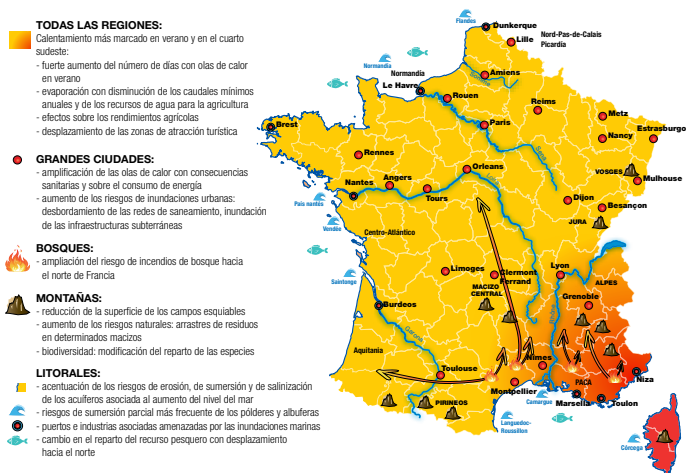
Más probable que improbable

Más improbable que probable

Fuente: Giec, 1^{er} grupo de trabajo, 2014

> Entre los 4 escenarios principales del Giec, sólo el más ambicioso – RCP 2.6 – ofrece una probabilidad superior al 50 % de limitar el aumento a 2°C. El escenario tendencial (RCP 8.5) tiene más del 50 % de probabilidad de desembocar en un aumento superior a 4°C.

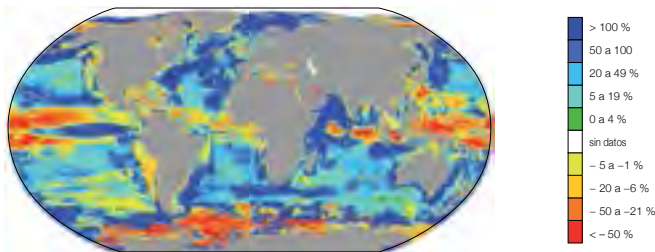
Consecuencias para Francia

Número de días suplementarios anormalmente cálidos en el futuro
(escenario RCP 4.5 del Giec, 2014)Horizonte cercano
2021-2050Horizonte medio
2041-2070Horizonte lejano
2071-2100Fuente: *Días los futuros del clima*, 2014Mapa esquemático de los impactos potenciales del cambio climático
en Francia metropolitana para 2050, y en adelante

Fuentes: I4CE, 2015, según Giec (2014), Medde (2014 y 2015), Onerc (2010) y Météo-France

Modificaciones de los recursos pesqueros para la mitad del siglo XXI

Variación de las tomas potenciales máximas entre las medias de 2001-2010 y 2051-2060, según el escenario RCP 6.0

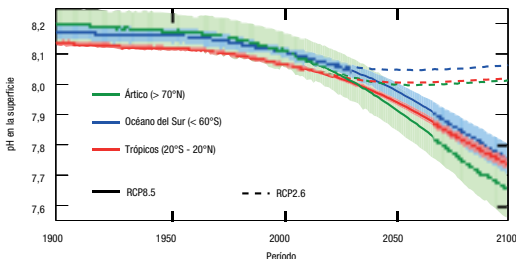


Fuente: Giec, 2º grupo de trabajo, 2014

> Según las proyecciones climáticas para la mitad del siglo XXI, la redistribución de las especies marinas y la reducción de la biodiversidad en determinadas regiones serán un freno a la producción de las pesqueras y restricciones sobre los ecosistemas.

Acidificación de los océanos

Evolución de la acidificación de los océanos según los escenarios RCP 2.6 y RCP 8.5



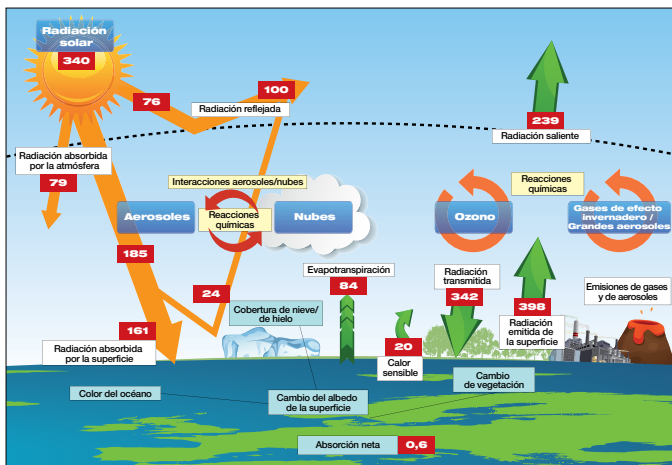
Fuente: Giec, 1er grupo de trabajo, 2013

> Una porción del CO₂ emitido a la atmósfera se disuelve en los océanos. Esto tiene como consecuencia hacerlos más ácidos disminuyendo el pH y la concentración de iones de carbonato muy útiles para el crecimiento de conchas.

> Asimismo, el cambio climático debería tener varios efectos sobre la composición de los océanos, como la disminución de las concentraciones de dioxígeno. Estas evoluciones tendrán un impacto importante sobre la biodiversidad marina.

Papel de la atmósfera en el efecto invernadero natural

Flujos de energía actuales en W/m^2



Los rayos solares proporcionan energía a la Tierra. Una parte es reflejada directa o indirectamente hacia el espacio mientras que la mayoría es absorbida por la atmósfera o la superficie del globo. La temperatura actual en la superficie de la Tierra se debe a la presencia de GEI que reenvía hacia el sol la mayor parte de la radiación de la superficie.

Fuente: Giec, 1^{er} grupo de trabajo, 2013

Actividades humanas y efecto invernadero

- > El aumento de las emisiones antrópicas de GEI en la atmósfera incrementa el reenvío de energía hacia el suelo. Esto produce un desequilibrio del sistema que provoca la elevación de la temperatura terrestre.
- > La modificación, con respecto a un año de referencia, de la radiación inducida por un elemento se denomina forzamiento radiativo. Un forzamiento radiativo positivo indica una contribución positiva al calentamiento global.
- > Determinadas actividades humanas como la emisión de aerosoles contribuyen a disminuir el reenvío de energía hacia el suelo. En 2013 con respecto a 1750, este forzamiento radiativo negativo se estimó en $-0,45 \pm 0,5 \text{ W/m}^2$, mientras que el forzamiento radiativo de los GEI antrópicos es de $+2,90 \pm 0,29 \text{ W/m}^2$. De este modo, el conjunto del forzamiento radiativo de origen antrópico se eleva a $+2,55 \pm 1,1 \text{ W/m}^2$ en 2013 con respecto a 1750.

Gases de efecto invernadero

> Excluido el vapor de agua, los GEI ocupan menos del 0,1 % del volumen atmosférico. El vapor de agua fluctúa entre 0,4 y 4 %, es de origen natural, y constituye el principal gas de efecto invernadero. Las actividades humanas tienen un impacto muy pequeño sobre las fluctuaciones de la concentración del vapor de agua.

Gases de efecto invernadero antrópicos

	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC	SF ₆	NF ₃
Concentración atmosférica en 2013 (en 2005 entre paréntesis)	395 ppm (379 ppm)	1.814 ppb (1.774 ppb)	326 ppb (319 ppb)	> 123 ppt (> 67 ppt)	> 83 ppt (> 79 ppt)	7,9 ppt (5,6 ppt)	< 1 ppt
Duración de estancia en la atmósfera		~ 9 años	131 años	entre 0,1 y 270 años	entre 2.000 y 50.000 años	3.200 años	500 años
Poder de calentamiento global (acumulado en cien años)	1	28-30	265	[1,4; 14.800]	[6.630; 11.100]	23.500	16.100
Origen de las emisiones antrópicas	Combustión de energía fósil y de forestación tropical	Vertidos, agricultura, ganadería y procesos industriales	Agricultura, procesos industriales, utilización de abonos		Sprays, refrigeración procesos industriales		Fabricación de componentes electrónicos
Modificación del forzamiento radiativo en 2013 desde 1750 por las emisiones antrópicas (W/m²) (en 2005 entre paréntesis)	+ 1,88 (+ 1,66)	+ 0,50 (+ 0,48)	+ 0,18 (+ 0,16)		+ 0,12 (+ 0,09)		

ppm = parte por millón, ppb = parte por mil millones,
ppt = parte por billón

Fuentes: Giec, 1^{er} grupo de trabajo, 2013, NOAA (2015), Agage (2015)

> **El poder del calentamiento global (PCG)** es la relación entre la energía reenviada hacia el suelo en 100 años por 1 kg de gas y la que reenviaría 1 kg de CO₂. Depende de las concentraciones y de los ciclos de vida de los gases. Por ejemplo, 1 kg de CH₄ y entre 28 y 30 kg de CO₂ habrán calentado lo mismo la atmósfera en el transcurso del siglo que sigue a su emisión.

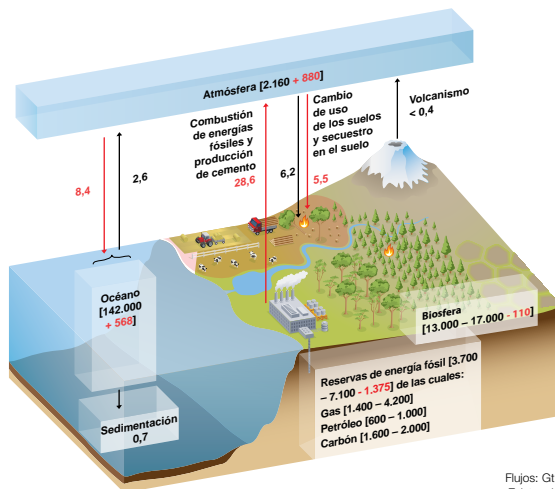
> **El ozono** – especialmente la troposfera – es también un GEI cuyo forzamiento radiativo ha aumentado + **0,35 W/m²** desde 1750 debido a su concentración mucho más importante.

> Los gases cubiertos por el protocolo de Montreal relativo a las sustancias que empobrecen la capa de ozono (especialmente los **CFC** y **HCFC**) son también GEI. Su forzamiento radiativo ha aumentado + **0,33 W/m²** desde 1750.

Aunque el CO₂ es el gas que tiene el poder más bajo de calentamiento global, es el que más ha contribuido al calentamiento global desde 1750.

Depósitos y flujos de GEI: el ejemplo del CO₂

Ciclo simplificado del CO₂ en el transcurso de los años 2000



Este gráfico presenta: (i) entre corchetes, el tamaño de los depósitos en tiempos preindustriales en miles de millones de toneladas de equivalente CO₂ en negro y su variación en el período 1750-2001 en rojo; (ii) bajo la forma de flechas, los flujos de carbono entre los depósitos en miles de millones de toneladas de equivalente CO₂ al año. Los flujos preindustriales están en negro. Los que están asociados al desarrollo de actividades antrópicas entre 2000 y 2009 están en rojo.

Fuente: según Giec, 1^{er} grupo de trabajo, 2013

> Cuatro grandes depósitos permiten almacenar el carbono bajo diferentes formas:

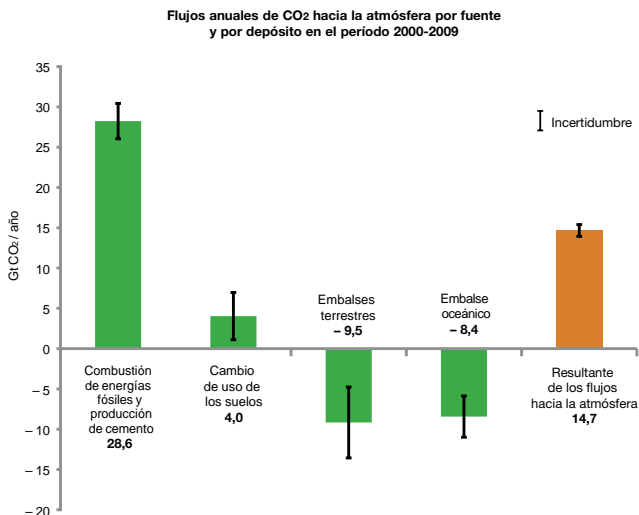
- **atmósfera:** CO₂ gaseoso;
- **biosfera:** materia orgánica de los seres vivos, entre ellos el bosque;
- **océano:** calcáreo, CO₂ disuelto;
- **subsuelo:** rocas, sedimentos, combustibles fósiles.

> Los flujos de carbono entre estos depósitos constituyen el ciclo natural del carbono, perturbado por las emisiones antrópicas de CO₂ que modifican los flujos intercambiados o crean nuevos. Ej.: combustión de las reservas de carbono orgánico fósil.

> En el transcurso de los años 2000, sobre los 340 Gt de CO₂ liberados por las actividades humanas desde la biosfera y la litosfera, la atmósfera ha absorbido 160 y los océanos 90. La atmósfera es el depósito más afectado por las actividades antrópicas: la cantidad de carbono almacenado ha aumentado casi un 40 % con respecto a la era preindustrial.

1.8 Aumento del stock atmosférico de GEI

Desequilibrio entre las emisiones y la capacidad de almacenamiento del CO₂



Fuente: Giec, 1^{er} grupo de trabajo, 2013

> Desde el desarrollo de las actividades industriales, los depósitos terrestres y oceánicos han absorbido la mitad de las emisiones antrópicas. Las emisiones restantes persisten en la atmósfera, lo que conlleva **el incremento de las concentraciones atmosféricas de CO₂**.

> El bosque es el depósito terrestre de carbono más importante. Secuestra 9,2 Gt de emisiones netas de CO₂ al año, el equivalente al 33 % de las emisiones de GEI mundiales.

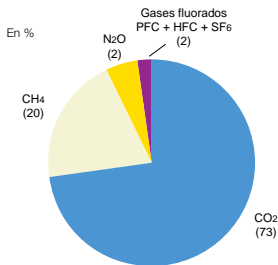
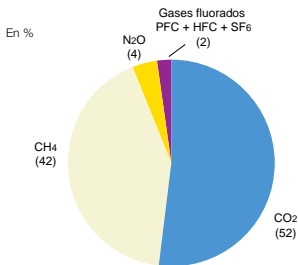
> En Francia, el secuestro neto de carbono en la biomasa de los bosques se estima en 57,3 Mt de CO₂, es decir, el 12 % de las emisiones nacionales de carbono fósil (Citepa, 2014).

> La deforestación conlleva emisiones de GEI por la combustión y la descomposición de las materias orgánicas. Estas emisiones brutas representan el 11 % de las fuentes antrópicas anuales de GEI (fuente: van der Werf y coautores, 2009 Nature Geoscience).

Distribución mundial de las emisiones de GEI¹ por gas en 2010

Según el potencial de calentamiento global ² en **20 años**

Según el potencial de calentamiento global ² en **100 años**



Fuente: Giec, 1^{er} grupo de trabajo, 2014

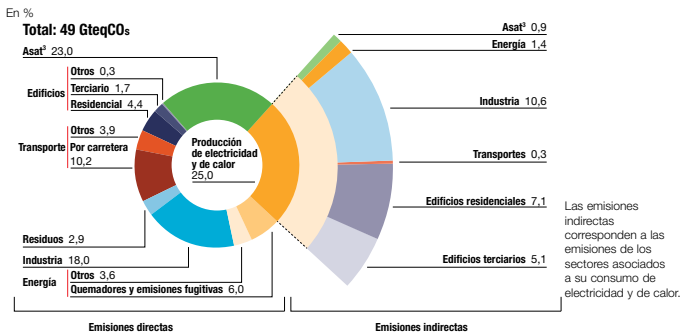
> Las emisiones de los seis gases de efecto invernadero cubiertos por el protocolo de Kioto han aumentado un 80 % desde 1970 y un 45 % desde 1990 alcanzando **54 Gt CO₂eq. en 2013**.

CO₂: Dióxido de carbono; N₂O: protóxido de nitrógeno; CH₄: metano; HFC: hidrofluorocarburos; PFC: perfluorocarburos; SF₆: hexafluoruro de azufre

1. Incluidas las emisiones asociadas al uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUS).

2. El potencial de calentamiento global (PCG) permite, en un período dado, comparar las contribuciones de diferentes gases de efecto invernadero sobre el calentamiento global. A menudo, el período seleccionado es de 100 años. No obstante, esta elección subestima el efecto a corto plazo de determinados gases. Por ello a veces se reflexiona sobre un período de 20 años.

Distribución mundial de las emisiones de GEI por sector en 2010

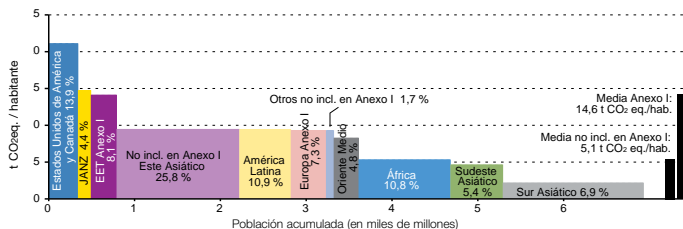


3. Asat: agricultura, silvicultura y otras asignaciones de las tierras.

Fuente: Giec, 3^{er} grupo de trabajo, 2014

Panorama mundial de las emisiones de GEI

Distribución regional de las emisiones de GEI¹ por habitante en 2010

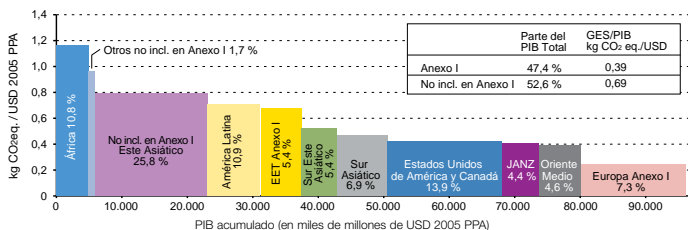


Los países son designados según la norma ISO 3166

Fuente: I4CE a partir de JRC EDGAR y Banco Mundial, 2015

> En 2012, los países del anexo I² representaban el **17 % de la población**, el 47 % del PIB y emitían el **34 % de los GEI** del mundo. La media de sus emisiones de GEI era de 14,6 t CO₂eq. por habitante, es decir, un poco más de dos veces la de los países no incluidos en el anexo B. Este diferencial se ha reducido desde 2004 donde era de cuatro.

Distribución regional de las emisiones de GEI¹ por unidad de PIB en 2012



Los países son designados según la norma ISO 3166

Fuente: I4CE a partir de JRC EDGAR y Banco Mundial, 2015

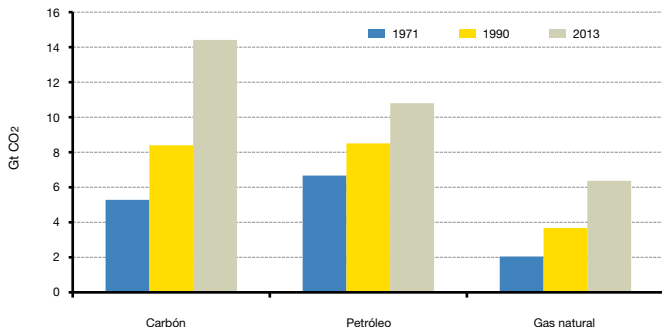
> La producción de una unidad de riqueza, medida en dólares de 2005 según la paridad del poder adquisitivo (PPA), conllevaba como media en los países del anexo I emisiones de GEI inferiores a la mitad de aquellas de los países no incluidos en el anexo I.

- Incluidas las emisiones asociadas al uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUS).
- Los países del anexo I son los países desarrollados y corresponden prácticamente a los países del anexo B del protocolo de Kioto (ver página 41).

Emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de energía en el mundo

2.2

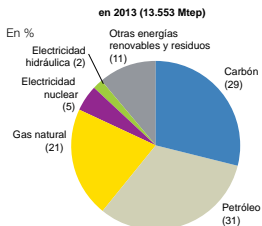
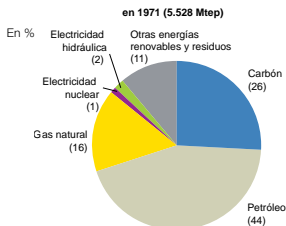
Emisiones de CO₂ procedentes de la energía por combustible en el mundo



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, septiembre de 2015.

> Las energías fósiles (carbón, gas natural y petróleo) representan el 81 % del mix energético mundial en 2013 (es decir, cinco puntos menos que en 1971), el 74 % del de la UE-28 y solamente el 49 % del de Francia, debido a la importancia de su producción nuclear. A nivel mundial, entre 1971 y 2003, la parte del petróleo en este mix ha descendido trece puntos en beneficio del gas (+ 5 puntos), de la electricidad nuclear (+ 4 puntos) y del carbón (+ 3 puntos). Con el 29 % del mix energético, el carbón constituía en 2013 la segunda fuente de energía después del petróleo, pero la primera en términos de emisiones de CO₂ (45 %). En efecto, su factor de emisión es claramente superior a los del gas y el petróleo (ver página 54). Aunque la producción de energías renovables ha aumentado a un ritmo próximo a la producción total, su parte en el mix energético mundial no ha evolucionado en cuarenta años.

Mix energético primario en el mundo



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, septiembre de 2015.

Emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de energía en el mundo

Emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de energía¹ en el mundo

En Mt CO₂

	1990	2012	2013	Cuota 2013 (%)	Evolución (%) 2013/2012	Evolución (%) 2013/1990
América del Norte	5.481	5.989	6.108	19,2	+ 2,0	+ 11,4
de las cuales: Canadá	419	524	536	1,7	+ 2,4	+ 28,0
Estados Unidos	4.802	5.032	5.120	16,1	+ 1,7	+ 6,6
América Latina	583	1.179	1.210	3,8	+ 2,6	+ 107,6
de las cuales: Brasil	184	422	452	1,4	+ 7,2	+ 145,5
Europa y ex-URSS	7.841	6.244	6.126	19,3	- 1,9	- 21,9
de las cuales: UE-28	4.024	3.425	3.340	10,5	- 2,5	- 17,0
ex-UE-15	3.038	2.751	2.692	8,5	- 2,1	- 11,4
de las cuales: Alemania	940	745	760	2,4	+ 2,0	- 19,2
España	203	260	236	0,7	- 9,5	+ 16,3
Francia	346	312	316	1,0	+ 1,2	- 8,7
Italia	389	367	338	1,1	- 7,8	- 13,1
Reino Unido	548	462	449	1,4	- 2,8	- 18,1
13 nuevos Estados miembros	986	674	648	2,0	- 3,8	- 34,2
de las cuales: Rusia	2.163	1.551	1.543	4,9	- 0,5	- 28,7
África	529	1.054	1.075	3,4	+ 1,9	+ 103,2
Oriente Medio	568	1.689	1.716	5,4	+ 1,6	+ 202,0
Extremo Oriente	4.711	13.277	13.999	44,1	+ 5,4	+ 197,2
de las cuales: China	2.217	8.021	8.585	27,0	+ 7,0	+ 287,3
Corea del Sur	232	575	572	1,8	- 0,5	+ 147,0
India	534	1.780	1.869	5,9	+ 5,0	+ 249,9
Japón	1.049	1.217	1.235	3,9	+ 1,5	+ 17,7
Oceanía	281	418	419	1,3	+ 0,3	+ 49,1
Países del anexo I	13.721	12.872	12.874	40,5	+ 0,0	- 6,2
Países excl. del anexo I	6.272	16.979	17.778	56,0	+ 4,7	+ 183,5
Bodegas internacionales marítimas y aéreas²	630	1.096	1.103	3,5	+ 0,7	+ 75,1
Mundo	20.623	30.947	31.755	100,0	+ 2,6	+ 54,0

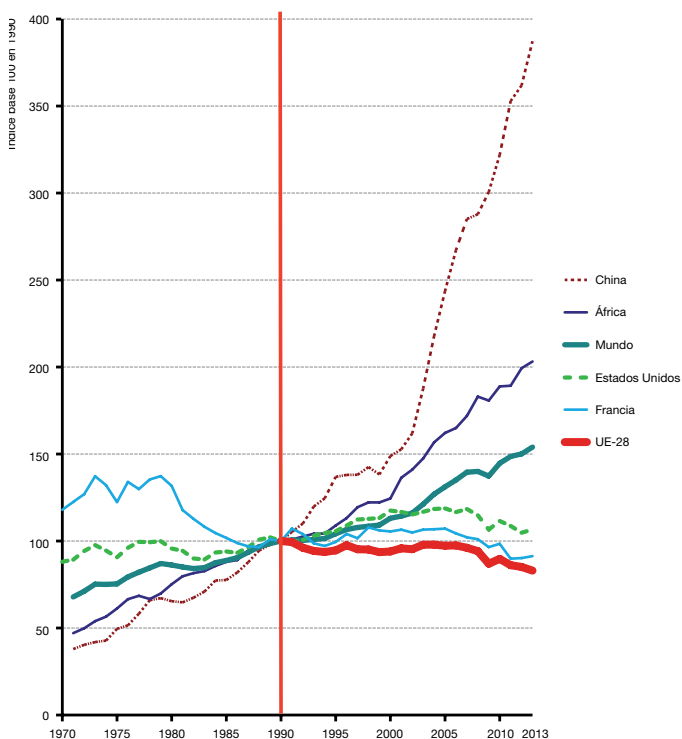
Fuente: Agencia Internacional de la Energía, septiembre de 2015.

1. Emisiones de la combustión de energía fósil para un uso final (transporte, calefacción...) o no (producción de electricidad, refinado de petróleo...). Estos datos son estimados por la AIE en base a los balances energéticos. Existen diferencias de perímetro y de modo de cálculo (especialmente en los factores de emisiones) con respecto a los inventarios de las emisiones de GEI transmitidos en virtud de la CCNUCC, utilizados a continuación en los capítulos 3 y 4.

2. Las emisiones de las bodegas internacionales marítimas y aéreas se excluyen de los totales nacionales.

> En 2013, las emisiones mundiales de CO₂ procedentes de la combustión de energía alcanzan 31,8 miles de millones de toneladas de CO₂ (Gt CO₂), un aumento de + 2,6 % con respecto a 2012. Con un nivel de emisión de 8,6 Gt CO₂, China es de lejos el primer emisor mundial por delante de los Estados Unidos. En 2013, solo estos dos países emitieron el 43 % de las emisiones mundiales de CO₂ procedentes de la combustión de energía.

Emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de energía¹ en el mundo



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, septiembre de 2015.

> Entre 1990 y 2013, las emisiones mundiales procedentes de la combustión de energía han progresado un 50 %. China muestra el crecimiento más grande: las emisiones se han multiplicado casi por cuatro en el período. En la Unión Europea, las emisiones se orientan a la baja (-15 % desde 1990). Las emisiones francesas disminuyen también a largo plazo, pero siguen siendo estables en los tres últimos años.

Emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de energía en el mundo

Emisiones de CO₂ procedentes de la energía por habitante en el mundo

En t CO₂/habitante

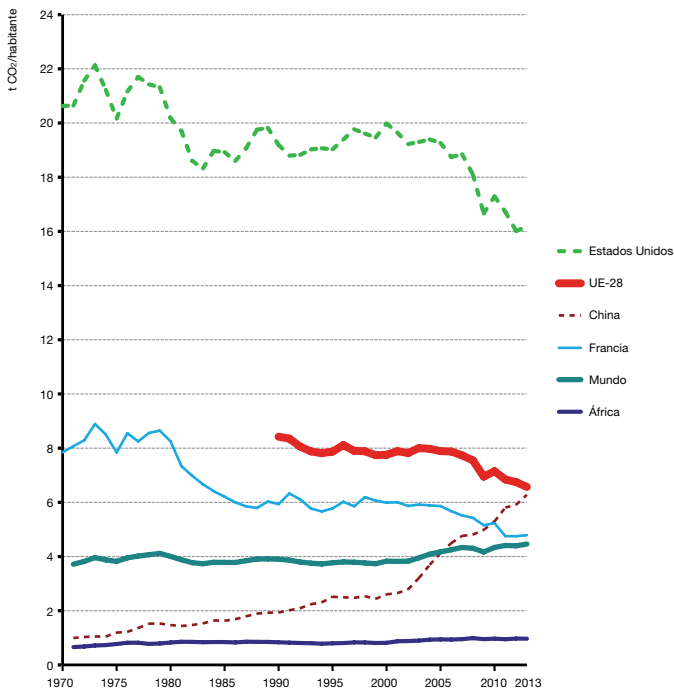
	1990	2012	2013	Evolución (%) 2013/2012	Evolución (%) 2013/1990
América del Norte	15,0	12,9	13,0	+ 1,1	- 13,5
de las cuales: Canadá	15,1	15,1	15,3	+ 1,2	+ 0,8
Estados Unidos	19,2	16,0	16,2	+ 1,0	- 15,7
América Latina	1,6	2,4	2,5	+ 1,6	+ 50,7
de las cuales: Brasil	1,2	2,1	2,3	+ 6,6	+ 84,1
Europa y ex-URSS	9,3	7,0	6,8	- 2,2	- 26,9
de las cuales: UE-28	8,4	6,7	6,6	- 2,7	- 22,0
ex-UE-15	8,3	6,8	6,7	- 2,4	- 19,5
de las cuales: Alemania	11,8	9,1	9,3	+ 1,7	- 21,9
España	5,2	5,6	5,1	- 9,2	- 2,6
Francia	5,9	4,8	4,8	+ 0,8	- 19,3
Italia	6,9	6,1	5,6	- 8,3	- 18,7
Reino Unido	9,6	7,2	7,0	- 2,8	- 26,8
13 nuevos Estados miembros	8,8	6,4	6,1	- 4,7	- 30,9
de las cuales: Rusia	14,6	10,8	10,8	-	- 26,0
África	0,8	1,0	1,0	- 0,6	+ 15,7
Oriente Medio	4,3	7,6	7,6	- 0,4	+ 76,0
Extremo Oriente	1,6	3,4	3,6	+ 4,5	+ 124,3
de las cuales: China	1,9	5,9	6,3	+ 6,2	+ 224,5
Corea del Sur	5,4	11,5	11,4	- 1,0	+ 110,8
India	0,6	1,4	1,5	+ 4,1	+ 143,2
Japón	8,5	9,5	9,7	+ 1,6	+ 14,3
Oceanía	13,7	15,3	15,1	- 1,3	+ 10,4
Países del anexo I	11,7	9,9	9,9	- 0,3	- 15,2
Países excl. anexo I	1,5	3,0	3,1	+ 3,2	+ 100,0
Mundo	3,9	4,4	4,5	+ 2,5	+ 15,6

Fuente: Agencia Internacional de la Energía, septiembre de 2015.

> En 2013, las emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de energía se elevaron a 4,5 t CO₂/habitante. Se mantienen prácticamente estables en los países del anexo I (- 0,3 %) mientras que continúan creciendo en otras partes (+ 3,2 %).

> Las emisiones por habitante más elevadas son las de América del Norte (más de 15 t CO₂/hab. en Canadá y en los Estados Unidos) y en Oceanía. En el continente europeo, Rusia muestra emisiones por habitante de 10,8 t CO₂. Claramente por encima de la media en la UE-28 (6,9 t CO₂/hab.), que es superior al valor francés (5,1 t CO₂/hab.). En 2012, un francés emitió tres veces menos CO₂ que un habitante de los Estados Unidos (16,1 t CO₂/hab.).

Emisiones de CO₂ procedentes de la energía por habitante en el mundo



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, septiembre de 2015.

> Desde 1990, las emisiones por habitante procedentes de la combustión de energía retroceden en la Unión Europea (– 22,0 %), situándose Francia justo por debajo de esta media (– 19,3 %). En América Latina, y sobre todo en el Extremo Oriente, las emisiones por habitante han aumentado fuertemente en veinte años: se han más que triplicado en China, alcanzando 6,1 t CO₂/hab. en 2013, y se han más que duplicado en India y en Corea del Sur. Estas emisiones han disminuido en América del Norte, bajo el impulso de los Estados Unidos, mientras que se mantienen estables en Canadá.

Emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de energía en el mundo

Emisiones de CO₂ procedentes de la energía con respecto al PIB en el mundo

En t CO₂/millones \$ 2005 PPA¹

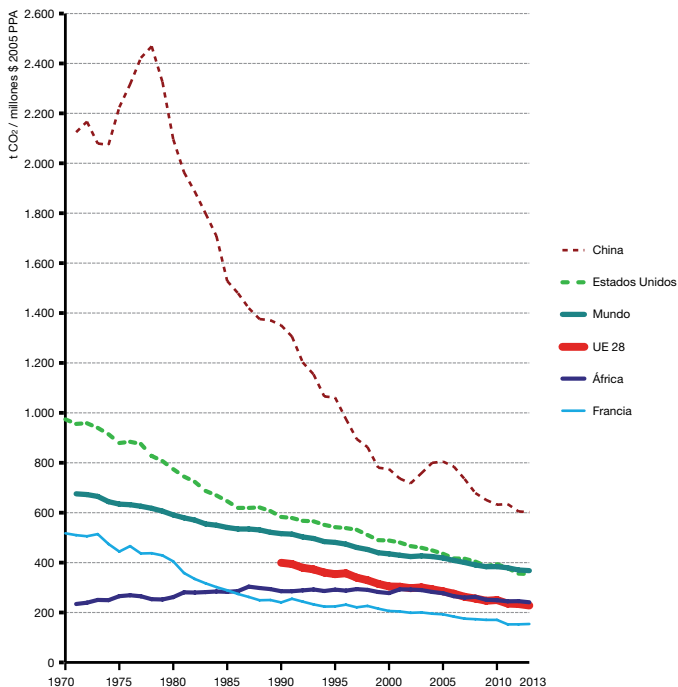
	1990	2012	2013	Evolución (%) 2013/2012	Evolución (%) 2013/1990
América del Norte	555	352	352	- 0,1	- 36,7
de las cuales: Canadá	542	403	405	+ 0,4	- 25,3
Estados Unidos	583	356	354	- 0,5	- 39,2
América Latina	216	209	207	- 0,7	- 4,0
de las cuales: Brasil	138	167	174	+ 4,6	+ 26,0
Europa y ex-URSS	565	316	307	- 2,6	- 45,6
de las cuales: UE-28	399	234	228	- 2,6	- 42,9
ex-UE-15	340	215	211	- 2,1	- 38,0
de las cuales: Alemania	443	254	259	+ 1,9	- 41,6
España	259	209	191	- 8,4	- 26,2
Francia	240	153	154	+ 1,0	- 35,9
Italia	279	221	208	- 6,2	- 25,6
Reino Unido	385	211	201	- 4,4	- 47,6
13 nuevos Estados miembros	860	364	346	- 5,1	- 59,8
de las cuales: Rusia	1.155	712	699	- 1,8	- 39,5
África	285	246	241	- 1,9	- 15,6
Oriente Medio	311	378	378	+ 0,1	+ 21,5
Extremo Oriente	504	423	422	- 0,4	- 16,3
de las cuales: China	1.351	605	602	- 0,5	- 55,4
Corea del Sur	490	380	368	- 3,3	- 25,0
India	389	326	320	- 1,8	- 17,7
Japón	320	304	303	- 0,1	- 5,3
Oceanía	571	422	413	- 2,2	- 27,6
Países del anexo I	526	327	323	- 1,3	- 38,5
Países excl. anexo I	453	384	382	- 0,4	- 15,5
Mundo	516	370	368	- 0,5	- 28,7

1. Paridad de poder de compra

Fuente: Agencia Internacional de la Energía, septiembre de 2015.

> Las emisiones de CO₂ por unidad del PIB son las más elevadas en el Extremo Oriente, con fuertes disparidades: son de 320 g CO₂/\$ en la India, mientras que superan los 600 g CO₂/\$ en China. Pero son todavía más elevadas en Rusia (699 g CO₂/\$). Mientras que la media de la Unión Europea es relativamente baja (228 g CO₂/\$), Francia muestra uno de los valores más bajos: 154 g CO₂/\$, por detrás de Suecia (108 g CO₂/\$).

Emissiones de CO₂ procedentes de la energía con respecto al PIB en el mundo



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, septiembre de 2015.

> Desde 1990, la cantidad de CO₂ emitida por unidad de PIB retrocede en todas las regiones del mundo (- 29 %) salvo en Oriente Medio (+ 21,5 %). El descenso es particularmente marcado en la Unión Europea (- 42,9 %) y en América del Norte (- 36,7 %). China es el país que ha registrado un mayor descenso en 23 años: las emisiones por unidad de PIB han disminuido más de la mitad. Sin embargo, siguen estando a un nivel muy elevado en 2013.

Emisiones de CO₂ procedentes de la producción de electricidad en el mundo

Emisiones de CO₂ procedentes de la producción de electricidad en el mundo¹

En Mt CO₂

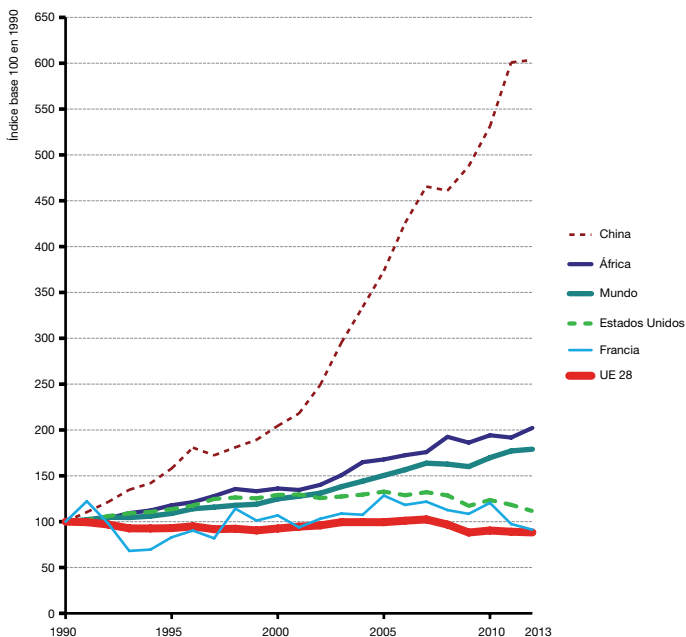
	1990	2012	2013	Parte en las emisiones procedentes de la energía en 2013 (%) ²	Evolución (%) 2013/2012	Evolución (%) 2013/1990
América del Norte	2.062	2.358	2.384	38,6	+ 1,1	+ 14,4
de las cuales: Canadá	97	103	105	19,3	+ 1,5	+ 6,4
Estados Unidos	1.901	2.120	2.128	41,4	+ 0,4	+ 11,6
América Latina	97	265	289	21,9	+ 9,3	+ 172,6
de las cuales: Brasil	13	55	77	12,2	+ 39,1	+ 331,7
Europa y ex-URSS	2.814	2.436	2.343	39,8	- 3,8	- 13,4
de las cuales: UE-28	1.454	1.283	1.207	38,4	- 5,9	- 11,8
ex-UE-15	1.026	966	907	35,9	- 6,1	- 5,9
de las cuales: Alemania	382	330	332	43,4	+ 0,7	- 13,6
España	66	91	69	38,6	- 24,2	+ 37,8
Francia	45	41	39	13,1	- 4,4	- 8,7
Italia	124	128	111	37,9	- 13,4	+ 3,6
Reino Unido	218	176	163	39,2	- 7,2	- 19,2
13 nuevos Estados miembros	428	317	300	48,9	- 5,3	- 25,9
de las cuales: Rusia	811	689	680	44,7	- 1,4	- 15,0
África	215	435	435	40,5	- 0,1	+ 102,3
Oriente Medio	183	668	680	38,9	+ 1,8	+ 264,2
Extremo Oriente	1.418	6.019	6.322	43,0	+ 5,0	+ 324,5
de las cuales: China	587	3.542	3.786	41,3	+ 6,9	+ 503,6
Corea del Sur	57	308	300	53,7	- 2,4	+ 437,4
India	218	913	945	48,9	+ 3,5	+ 318,7
Japón	371	570	584	46,2	+ 2,4	+ 53,4
Oceania	132	210	205	50,1	- 2,3	+ 58,9
Países del anexo I	5.043	5.223	5.147	40,6	- 1,5	+ 3,6
Países excl. anexo I	1.879	7.169	7.511	40,3	+ 4,8	+ 281,6
Mundo	6.922	12.392	12.658	39,0	+ 2,2	+ 79,0

Fuente: Agencia Internacional de la Energía, septiembre de 2015.

1. Comprenden las emisiones asociadas a la producción de electricidad (incluida cogeneración) como actividad principal, y también las emisiones de las centrales de los autoprodutores. Estos últimos producen electricidad como complemento de otra actividad, especialmente industrial. Las líneas directrices del Giec recomiendan contabilizar las emisiones de los autoprodutores en el sector final que las ha producido. Es una de las razones que explican la diferencia entre estas cifras y las de la página 28.
2. Relación entre las emisiones procedentes de la producción de electricidad (incluida cogeneración) y las emisiones asociadas a la combustión de energía (páginas 16 y 17).

> En 2013, las emisiones de CO₂ procedentes de la producción de electricidad (incluida cogeneración) en el mundo se elevan a 12,6 miles de millones de toneladas de CO₂ (Gt CO₂). Alemania, cuyo carbón proporciona el 46 % del mix eléctrico, es el origen de la cuarta parte del CO₂ emitido por las centrales de la UE-28; Francia, el 3 % solamente, aunque su producción de electricidad (incluida cogeneración) corresponde al 17 % de la producción europea.

Emissiones de CO₂ procedentes de la producción de electricidad en el mundo¹



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, septiembre de 2015.

1. Comprenden las emisiones asociadas a la producción de electricidad (incluida cogeneración) como actividad principal, y también las emisiones de las centrales de los autoprodutores. Estos últimos producen electricidad como complemento de otra actividad, especialmente industrial. Las líneas directrices del Giec recomiendan contabilizar las emisiones de los autoprodutores en el sector final que las ha producido. Es una de las razones que explican la diferencia entre estas cifras y las de la página 28.

> Las emisiones de CO₂ procedentes de la producción de electricidad no han dejado de aumentar desde 1990, + 2,7 % al año como media, es decir, + 79 % en el conjunto del período. Han sido multiplicadas por seis en China, por cinco en Corea del Sur, por más de cuatro en la India o en Brasil. Sin embargo, a nivel de la UE-28, estas emisiones han retrocedido – 12 % desde 1990, alcanzando 1,1 Gt CO₂ en 2011. Italia, pero sobre todo España, son la excepción a esta tendencia con aumentos respectivos del 3,6 % y del 37,8 % de estas emisiones entre 1990 y 2013.

3.1 Panorama europeo de los gases de efecto invernadero

Emisiones de la UE-28 en 2012

En Mt CO₂eq.

Fuente	Años	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Gases fluo- rados	Total
Utilización de energía	1990	4.136,1	155,5	33,5	0,0	4.325,1
	2012	3.495,5	76,4	32,4	0,0	3.604,3
Procesos industriales	1990	284,3	1,4	116,1	60,3	462,1
	2012	212,3	1,1	12,1	95,2	320,7
Uso de disolventes y otros productos	1990	11,8	0,0	5,1	0,0	16,9
	2012	6,8	0,0	3,1	0,0	9,9
Agricultura	1990	0,0	257,6	360,3	0,0	617,9
	2012	0,0	198,8	271,9	0,0	470,6
Residuos ¹	1990	4,9	191,7	13,5	0,0	210,1
	2012	2,9	125,5	14,4	0,0	142,8
Total excl. UTCUS²	1990	4.437,1	606,1	528,6	60,3	5.632,1
	2012	3.717,5	401,8	333,8	95,2	4.548,4
UTCUS ²	1990	- 267,6	5,5	5,6	0,0	- 258,5
	2012	- 313,5	5,2	7,0	0,0	- 301,3
Total	1990	4.169,5	611,7	534,2	60,3	5.375,7
	2012	3.404,0	406,9	340,8	95,2	4.247,1

Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, junio de 2014

> Las emisiones europeas de GEI excl. UTCUS² descendieron un 19 % en el período 1990-2012.

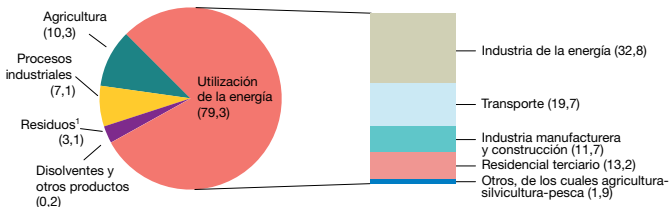
> En la UE, la utilización de energía es la principal fuente de emisión de GEI (79 %).

> El sector más emisor de GEI es el de la industria de la energía (33 % de las emisiones), por delante del sector de transportes (20 %).

> Las emisiones de la UE disminuyeron un 1,3 % entre 2011 y 2012. Esto se explica principalmente por la ralentización económica, en particular en los sectores del transporte por carretera y de la industria manufacturera.

Distribución por fuente de emisiones de GEI en la UE en 2012
(4.548 Mt CO₂eq. excl. UTCUS²)

En %



Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, junio de 2014

1. Excluida incineración de residuos con recuperación de energía (incluida en "Industria de la energía"). Detalle página 32
2. Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUS).

Emisiones de Francia en 2013

En Mt CO₂eq.

Fuente	Años	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Gases fluo- rados	Total
Utilización de energía	1990	369,4	12,3	3,5	0,6	385,8
	2013	344,6	3,1	4,1	15,6	367,3
Procesos industriales	1990	24,9	0,1	23,6	11,2	59,8
	2013	17,6	0,1	0,9	5,2	23,7
Uso de disolventes y otros productos	1990	1,8	0,0	0,0	0,0	1,8
	2013	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9
Agricultura	1990	1,8	42,1	42,6	0,0	86,4
	2013	1,9	39,0	38,5	0,2	79,5
Residuos ¹	1990	2,1	14,3	0,9	0,0	17,3
	2013	1,5	17,1	1,0	0,0	19,6
Total excl. UTCUS²	1990	399,9	68,7	70,6	11,8	551,1
	2013	366,5	59,2	44,4	21,0	491,1
UTCUS ²	1990	- 39,0	1,3	0,2	0,0	- 37,5
	2013	- 48,0	1,3	0,1	0,0	- 46,6
Total	1990	360,9	70,1	70,8	11,8	513,6
	2013	318,5	60,5	44,5	21,0	444,5

Fuente: Citepa, junio de 2015

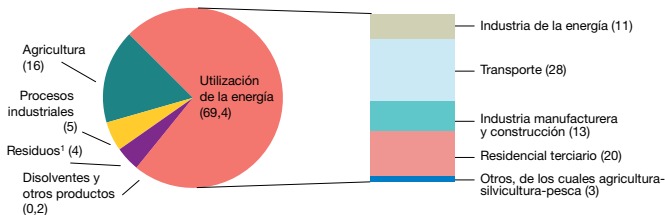
> Las emisiones francesas de GEI descendieron un 11 % excl. UTCUS en el período 1990-2013.

> Como en el conjunto de la UE, la utilización de energía es la principal fuente de emisión de GEI en Francia (74 %). En cambio, en Francia, el sector más emisor es el del transporte (27,6 %), mientras que el de la energía es relativamente poco emisor (11,5 %) debido a la importancia de la producción eléctrica nuclear.

> Las emisiones francesas han permanecido estables entre 2012 y 2013.

Distribución por fuente de emisiones de GEI en Francia en 2013
(incluidos Departamentos de Ultramar, "DOM")
(491,1 Mt CO₂eq. excl. UTCUS²)

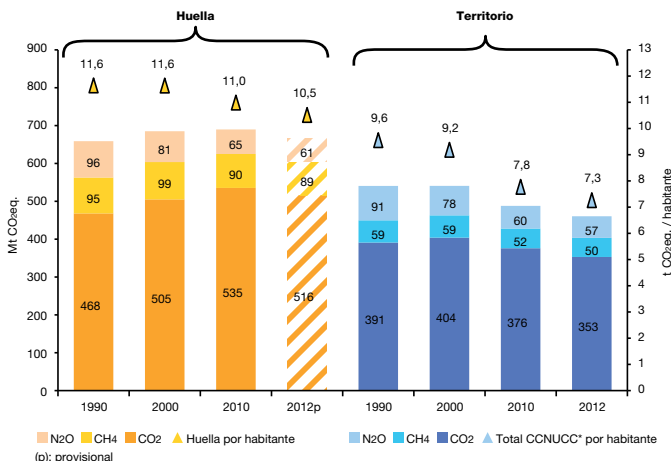
En %



Fuente: Citepa, inventario formato Plan Clima (perímetro Kioto), abril 2015.

1. Excluida incineración de residuos con recuperación de energía (incluida en "Industria de la energía"). Detalle página 32
2. Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUS).

Emisiones de GEI de Francia según el enfoque territorio y el enfoque huella



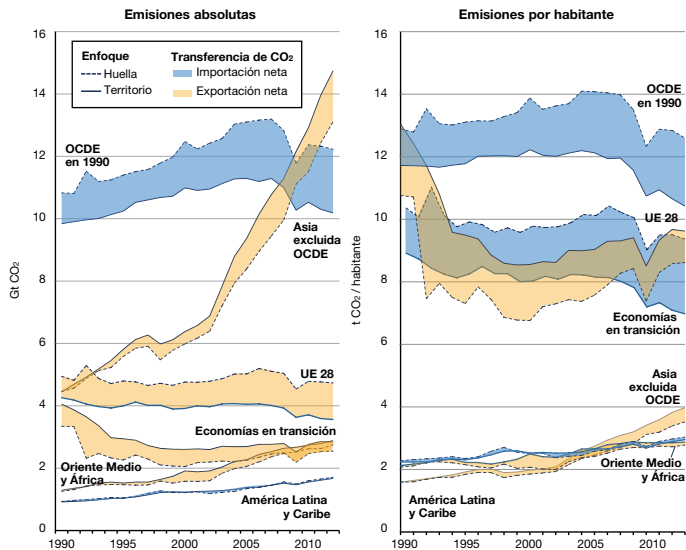
Fuentes: cálculos SOeS según AIE, Citepa, Aduanas, Eurostat, Insee

> El enfoque territorio permite contabilizar las emisiones de GEI allí donde son emitidas. El enfoque huella permite contabilizar las emisiones procedentes de la demanda final interior, añadiendo las emisiones asociadas a los productos importados y suprimiendo las de los productos fabricados en el territorio francés y después exportados. De este modo, la huella de carbono de la demanda final de los franceses representa las emisiones de gases de efecto invernadero inducidas, en Francia y en el extranjero, por su consumo.

> En 2012, es casi idéntica a la de 1990. No obstante, teniendo en cuenta el aumento de la población, calculada por habitante, la huella ha disminuido un 10 % hasta 10,5 toneladas equivalentes de CO₂ (t CO₂eq). En el mismo período, las emisiones en el territorio han descendido un 15 % y la media por habitante un 24 %, alcanzando 7,3 t CO₂eq. en 2012.

> El mantenimiento del nivel de la huella de carbono resulta de la casi estabilización de las emisiones directas de los hogares (calefacción y vehículos personales, es decir, el 19 % de la huella), que son en 2012 superiores en un 4 % a las de 1990, de la progresión del 51 % con respecto a 1990 de las emisiones asociadas a las importaciones (consumos intermedios de las empresas y demanda final de los hogares, 50 % de la huella) y de la reducción de las emisiones de las empresas en Francia (- 36 %) en línea con la producción destinada a la demanda interna.

Comparación internacional de las emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de energía según los enfoques



Fuentes: I4CE a partir de Global Carbon Budget, 2015

> Entre 1990 y 2012, las emisiones de CO₂ de la OCDE han progresado un 3 % según el enfoque territorio, frente al 13 % según el enfoque huella. En los países de Asia excl. OCDE, según el enfoque territorio, se han más que triplicado en treinta años, sobrepasando en 2008, el nivel de las emisiones de la OCDE. Según el enfoque huella, Asia excl. OCDE superó las emisiones de la OCDE en 2011. Las emisiones según el enfoque huella de Asia excl. OCDE han aumentado a un ritmo anual medio del 7 % desde 2000.

> En términos de emisiones por habitante, la diferencia se mantiene clara entre los grupos de países desarrollados y aquellos en desarrollo. En los países con economía de transición - principalmente los países de Europa Central y del Este - las emisiones por habitante convergen con las de la OCDE según el enfoque territorio. Según el enfoque huella, la diferencia entre los dos grupos sigue siendo superior al 30 %. En los países de Asia excl. OCDE, son de 2,6 a 3,6 veces menores que en los países de la OCDE, según el enfoque utilizado.

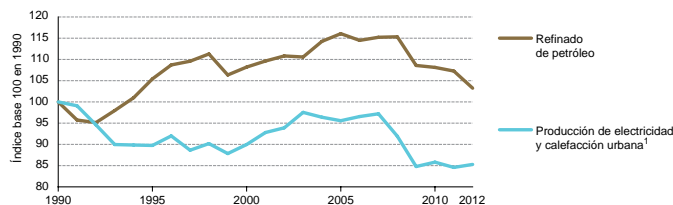
Emisiones de GEI de la industria de la energía

Emisiones de GEI de la industria de la energía en la UE

En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2011	2012	2012/1990 (TCAM en %) ¹
Producción de electricidad y calefacción urbana ²	1.437	1.293	1.373	1.215	1.225	- 0,7
Refinado de petróleo	123	133	143	132	127	0,1
Transformación de CMS ³ y otros	116	82	78	66	56	- 3,2
Emisiones fugitivas de la industria de la energía ⁴	156	112	96	81	81	- 3,0
Total	1.832	1.620	1.690	1.494	1.489	- 0,9

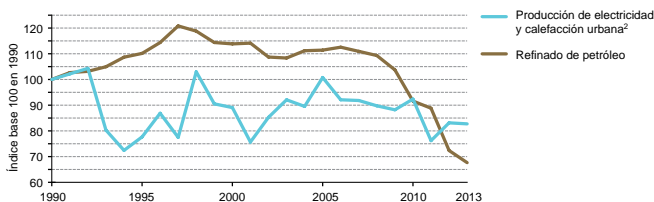
En el momento de la realización de esta publicación, los datos del año 2013 no estaban disponibles.



Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, junio de 2014

Emisiones de GEI de la industria de la energía en Francia
(Departamentos de Ultramar, "DOM" incluidos)En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2012	2013	2012/1990 (TCAM en %) ¹
Producción de electricidad y calefacción urbana ²	49,7	44,3	50,1	41,3	41,1	- 0,8
Refinado de petróleo	12,0	13,7	13,4	8,7	8,1	- 1,7
Transformación de CMS ³ y otros	4,8	4,4	3,8	3,0	3,1	- 1,9
Emisiones fugitivas de la industria de la energía ⁴	10,6	8,3	5,5	4,4	4,2	- 4,0
Total	77,2	70,6	72,8	57,5	56,6	- 1,3



Fuente: Citepa, junio de 2015

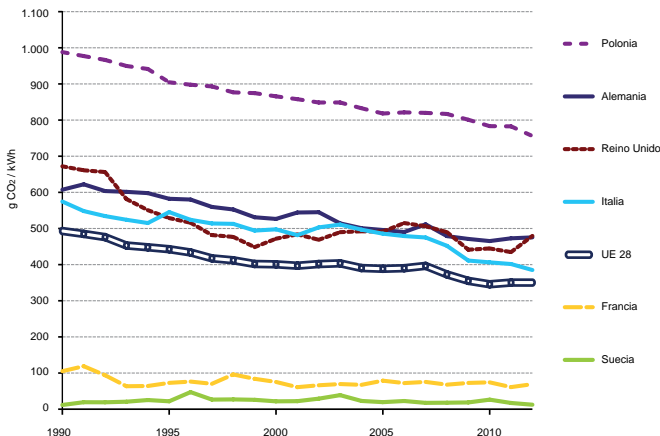
1. Tasa de crecimiento anual medio.
2. Comprende la incineración de residuos con recuperación de energía.
3. Combustibles minerales sólidos (carbón y derivados). Emisiones asociadas, esencialmente, a la actividad de las coquerías.
4. Asociadas principalmente a las actividades de extracción de energías fósiles (petróleo, gas y carbón).

Emisiones de CO₂ para producir 1 kWh de electricidad en la UE

En g CO₂/kWh

	1990	2000	2010	2011	Evolución (%) 2011/2010	Evolución (%) 2011/1990
UE-28	493	401	350	350	0,0	- 29,0
UE-15	442	363	309	314	1,8	- 28,9
de las cuales: Alemania	607	526	473	475	0,6	- 21,7
Austria	238	170	210	165	- 21,5	- 30,7
Bélgica	347	291	196	212	8,2	- 38,9
España	427	432	292	305	4,4	- 28,5
Finlandia	188	173	191	134	- 29,6	- 28,8
Francia	105	75	61	69	13,4	- 34,1
Italia	575	498	402	385	- 4,1	- 33,0
Países Bajos	607	478	405	441	8,9	- 27,4
Reino Unido	672	472	435	479	10,3	- 28,7
Suecia	12	22	17	12	- 28,0	6,1
13 nuevos Estados miembros	745	626	590	563	- 4,5	- 24,4
de las cuales: Polonia	988	866	783	756	- 3,4	- 23,5
República Checa	744	728	590	552	- 6,5	- 25,8

> Las emisiones unitarias de CO₂ para la producción de electricidad (incluida cogeneración) son muy variables de un país a otro en el seno de la UE-28. Son muy elevadas (más de 400 g CO₂/kWh) en los países en los que el polo carbón sigue siendo importante, como Alemania o determinados países de Europa Central y del Este. Son bajas en los países en los que las energías renovables y/o la energía nuclear están desarrolladas, como Francia (76 % de nuclear y 10 % de hidráulica) y Suecia (47 % de hidráulica y 38 % de nuclear).

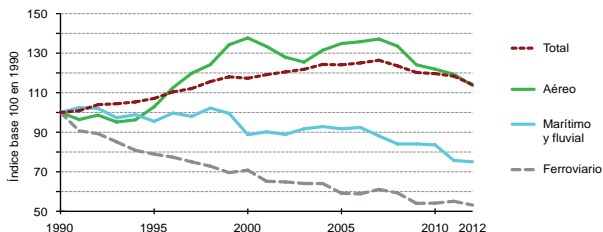


Fuente: Agencia Internacional de la Energía, septiembre de 2014.

Emisiones de GEI de transportes¹ en la UEEn Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2011	2012	2012/1990 (TCAM en %) ²
Aéreo	14	20	19	17	16	0,6
Por carretera	722	860	913	875	843	0,7
Ferrovioario	13	10	8	7	7	- 2,8
Marítimo y fluvial	23	20	21	17	17	- 1,3
Otro transporte	10	9	10	9	9	- 0,1
Total	783	918	971	926	893	0,6

En el momento de la realización de esta publicación, los datos del año 2013 no estaban disponibles.



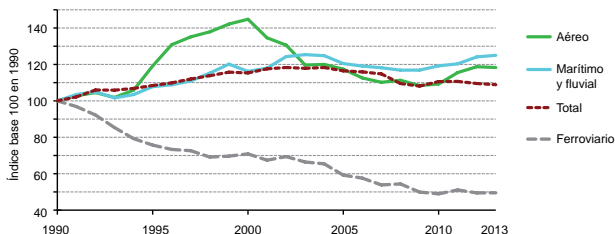
NB: la curva del transporte por carretera no se representa por motivos de legibilidad: se confunde prácticamente con la del total.
Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, junio de 2014

Emisiones de GEI de transportes³ en Francia

(Departamentos de Ultramar, "DOM" incluidos)

En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2012	2013	2012/1990 (TCAM en %) ²
Aéreo	4,3	6,2	5,0	5,1	5,1	0,7
Por carretera	114,6	131,1	133,3	125,3	124,5	0,4
Ferrovioario	1,1	0,8	0,6	0,5	0,5	- 3,0
Marítimo y fluvial	1,1	1,3	1,3	1,4	1,4	1,0
Otro transporte	0,2	0,5	0,9	0,5	0,5	3,7
Total	121,3	139,9	141,2	134,2	132,8	0,4



1. Excluye los transportes internacionales.

2. Tasa de crecimiento anual medio.

3. Comprende los transportes entre la metrópolis y los Departamentos de Ultramar (DOM) pero no los transportes internacionales.

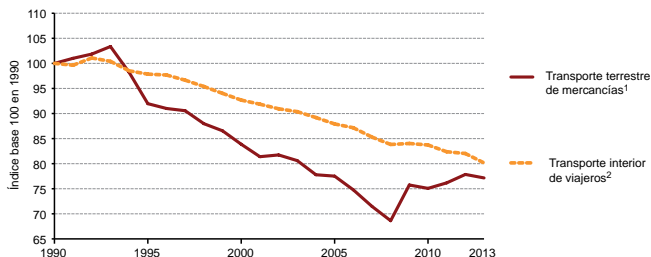
Fuente: Citepa, junio de 2015

Intensidad de emisiones de GEI en Francia metropolitana

Con índice base 100 en 1990

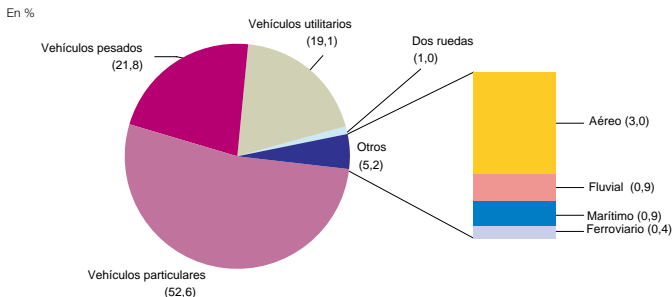
	1990	2000	2005	2010	2013
Transporte interior de viajeros ¹	100	92,7	87,9	82,4	82,0
Transporte terrestre de mercancías ²	100	83,9	77,5	76,2	77,9

Emisiones unitarias de GEI



Fuente: Citepa, junio de 2015 y SOeS

Emisiones de GEI por medio de transporte³ en Francia metropolitana (131,4 Mt CO₂eq. en 2013)



Fuente: Citepa, junio de 2015

1. Emisión de GEI por tonelada-km de mercancías transportadas.
2. Emisión de GEI por km-viajero transportado.
3. Comprende únicamente los transportes en el interior de la metrópolis.

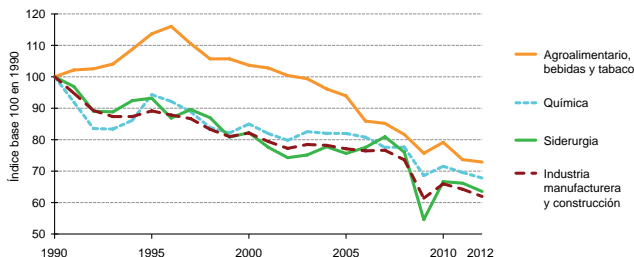
Emisiones de GEI de la industria manufacturera y de la construcción

Emisiones de GEI procedentes de la energía en la industria manufacturera y la construcción en la UE

En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2011	2012	2012/1990 (%)
Total	861	707	663	553	533	- 38
de las cuales: siderurgia	185	152	140	123	118	- 36
química	133	113	109	92	90	- 32
agroalimentario, bebidas y tabaco	54	56	51	40	39	- 27

En el momento de la realización de esta publicación, los datos del año 2013 no estaban disponibles.

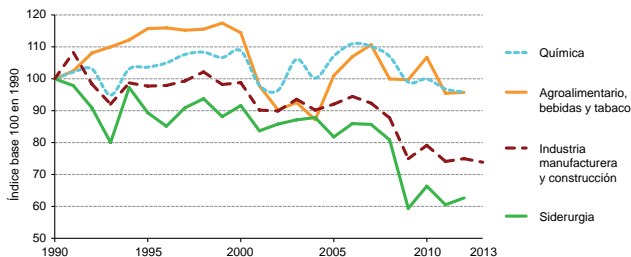


Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, junio de 2014

Emisiones de GEI procedentes de la energía en la industria manufacturera y la construcción en Francia (Departamentos de Ultramar, "DOM" incluidos)

En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2012	2013	2013/1990 (%)
Total	86,3	84,3	85,2	64,7	63,7	- 26
de las cuales: siderurgia	21,5	19,7	17,6	13,0	n.d.	n.d.
química	19,8	21,6	21,2	19,2	n.d.	n.d.
agroalimentario, bebidas y tabaco	9,3	10,6	9,4	8,9	n.d.	n.d.



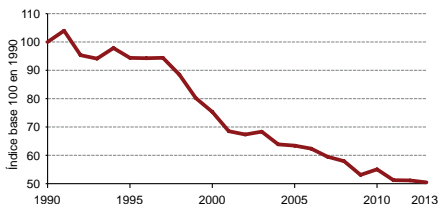
Fuente: Citepa, junio de 2015

Intensidad de emisiones de GEI en la industria manufacturera y la construcción en Francia

Con índice base 100 en 1990

	1990	2000	2005	2010	2013
Emisiones de GEI / valor añadido en volumen	100	75,3	63,4	55,1	50,5

Emisiones de GEI por unidad de valor añadido

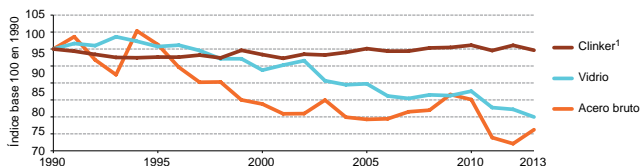


Fuente: Insee (valor añadido), Citepa (emisiones de GEI), junio de 2015

Intensidad en CO₂ de algunos productos con un alto consumo energético en Francia

		1990	2000	2005	2010	2013	2013/1990 (%)
Acero bruto	Producción (Mt)	19,0	21,0	19,5	15,4	15,7	- 17
	t CO ₂ /t acero producido	1,4	1,2	1,1	1,2	1,10	- 24
Vidrio	Producción (Mt)	4,8	5,5	5,6	4,6	4,5	- 6
	t CO ₂ /t vidrio producido	0,80	0,75	0,72	0,70	0,64	- 20
Clinker¹	Producción (Mt)	20,9	16,3	17,3	14,9	13,8	- 34
	t CO ₂ /t clinker producido	0,86	0,85	0,86	0,87	0,9	0

Emisiones específicas de CO₂



1. Componente del cemento que resulta de la cocción de una mezcla de sílice, óxido de hierro y cal.

Fuentes: Federación Francesa del Acero (FFA), Federación de Cámaras Sindicales de la Industria del Vidrio (FCSIV), Sindicato Francés de la Industria Cementera (SFCI)

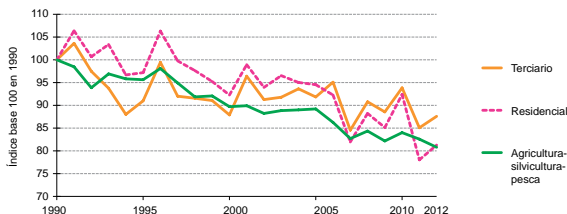
4.4 Emisiones de GEI de otros sectores

Emisiones de GEI procedentes de la energía de otros sectores¹ en la UE

En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2011	2012	2012/1990 (TCAM en %) ²
Total	849	759	778	669	688	- 1,0
de las cuales: residencial	523	483	495	408	425	- 0,9
terciario (excl. construcción y obras públicas)	201	177	185	171	176	- 0,6
agricultura-silvicultura-pesca	97	87	86	80	78	- 1,0

En el momento de la realización de esta publicación, los datos del año 2013 no estaban disponibles.

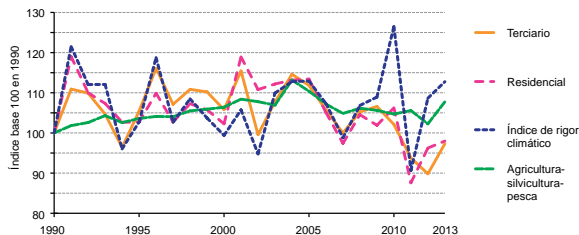


Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, junio de 2014

Emisiones de GEI procedentes de la energía de otros sectores¹ en Francia (Departamentos de Ultramar, "DOM" incluidos)

En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2012	2013	2013/1990 (TCAM en %) ²
Total	100,6	104,4	113,3	95,7	99,5	0,0
de las cuales: residencial	60,1	61,5	68,2	57,9	58,9	- 0,1
terciario (excl. construcción y obras públicas)	28,7	30,4	32,1	25,8	27,9	- 0,1
agricultura-silvicultura-pesca	11,7	12,5	13,0	12,0	12,6	0,3



Fuentes: Citepa, junio de 2015, y SOeS, según Météo-France

> Las emisiones del sector residencial-terciario dependen de las condiciones climáticas. Las temperaturas han sido particularmente suaves en 1994, 2002, 2007 y 2011. Esto ha permitido reducir el consumo de calefacción y por lo tanto las emisiones de CO₂. Por el contrario, los años 1991, 1996 y 2010 han sido excepcionalmente fríos.

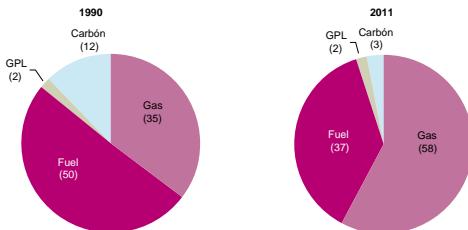
- Emisiones directas de sectores diferentes a la industria de la energía, los transportes, la industria manufacturera y la construcción
- Tasa de crecimiento anual medio.

Contribución de cada energía a las emisiones de CO₂ asociadas a la calefacción¹ de los edificios residenciales en Francia metropolitana

En % - Datos corregidos de las variaciones climáticas

	1990	1995	2000	2005	2010	2011
Gas excl. GPL	35	42	45	52	59	58
Fuel	50	46	45	42	37	37
Gas de petróleo licuado (GPL)	2	3	3	3	2	2
Carbón	12	9	6	3	3	3

En %



Fuente: SOeS según Ceren

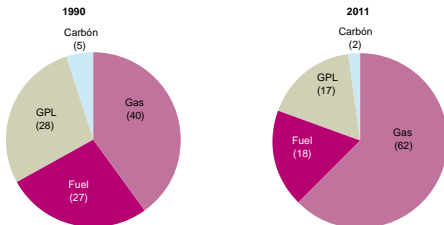
> Entre 1990 y 2011, el gas natural ha sustituido al carbón y al fuel para la calefacción de los edificios, lo que explica el aumento de su contribución a las emisiones de CO₂.

Contribución de cada energía a las emisiones de CO₂ asociadas al agua caliente sanitaria¹ y a la cocción¹ en Francia metropolitana

En %

	1990	1995	2000	2005	2010	2011
Gas excl. GPL	40	42	45	54	61	62
Fuel	27	28	28	23	19	18
Gas de petróleo licuado (GPL)	28	26	24	21	18	17
Carbón	5	4	3	2	2	2

En %



Fuente: SOeS según Ceren

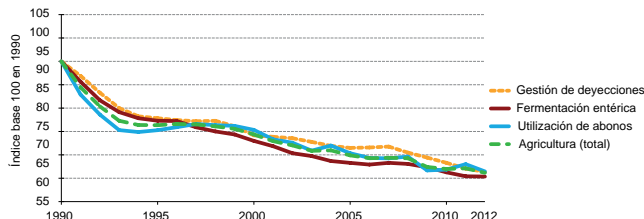
1. Sólo se toman en cuenta las emisiones de CO₂ procedentes de la combustión de energías fósiles. El contenido de carbono de la electricidad no se mide.

Emisiones de GEI de la agricultura en la UE

En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2010	2012	2012/1990 (%)
Total	618	521	494	476	471	- 24
de las cuales: fermentación entérica	195	162	153	147	147	- 25
gestión de deyecciones	103	87	84	80	79	- 24
utilización de los abonos	316	269	254	246	241	- 24

En el momento de la realización de esta publicación, los datos del año 2013 no estaban disponibles.



Nota: la curva de evolución de las emisiones asociadas a los prados no está representada por motivos de legibilidad.

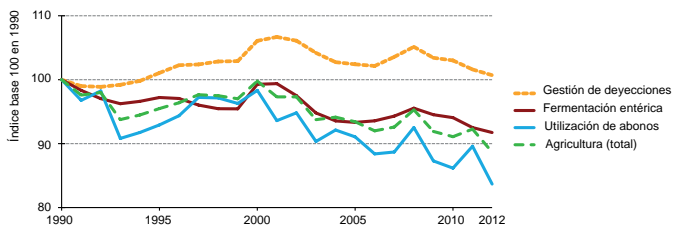
Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, junio de 2014

Emisiones de GEI de la agricultura en Francia (Departamentos de Ultramar, "DOM" incluidos)

En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2010	2012	2012/1990 (%)
Total	86,4	86,9	81,3	80,8	79,5	- 8
de las cuales: fermentación entérica	36,6	36,2	33,7	34,0	33,2	- 9
gestión de deyecciones	8,5	8,8	8,3	8,4	8,2	- 4
utilización de los abonos	41,1	41,6	39,0	38,1	37,7	- 8

En el momento de la realización de esta publicación, los datos del año 2013 no estaban disponibles.



Fuente: Citepa, junio de 2014

> Las emisiones de la agricultura han descendido de manera continua en la Unión Europea a un ritmo medio de - 0,8 % al año. La evolución en Francia es menos regular según los componentes, pero también está globalmente a la baja (-0,6 % al año como media desde 2000).

Emisiones de GEI procedentes del UTCUS¹ en la UE

En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2010	2012	2012/1990 (%)
Total	- 256	- 299	- 300	- 310	- 310	- 21
de las cuales: bosque	- 397	- 427	- 425	- 441	- 447	- 13
cultivos	92	93	89	90	93	+ 1
prados	10	- 10	- 13	- 10	- 9	- 188

En el momento de la realización de esta publicación, los datos del año 2013 no estaban disponibles.



Nota: la curva de evolución de las emisiones asociadas a los prados no está representada por motivos de legibilidad.

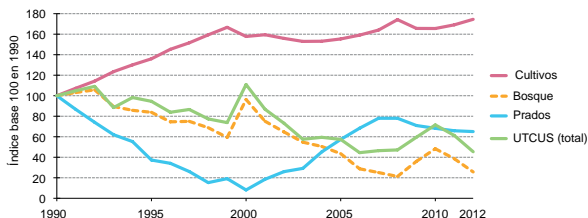
Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, junio de 2014

Emisiones de GEI procedentes del UTCUS¹ en Francia (Departamentos de Ultramar, "DOM" incluidos)

En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2010	2012	2012/1990 (%)
Total	- 28,6	- 25,5	- 40,8	- 36,8	- 44,3	- 55

En el momento de la realización de esta publicación, los datos del año 2013 no estaban disponibles.



Fuente: Citepa, junio de 2014

> Las emisiones asociadas al UTCUS son negativas ya sea en la Unión Europea o en Francia. Esto significa que la UTFB secuestra más GEI que emite. Esto se debe principalmente al papel del bosque. Estos secuestros han tenido tendencia a aumentar desde 1990.

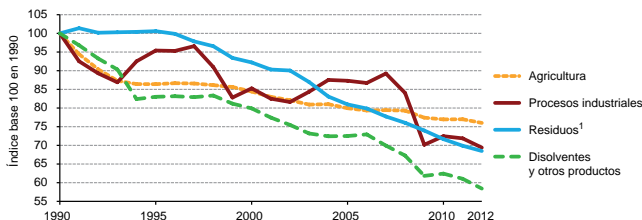
1. Emisiones asociadas al uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

Emisiones de GEI excluida utilización de energía en la UE

En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2011	2012	2012/1990 (TCAM en %) ²
Total	1.307	1.129	1.086	966	944	- 1,5
Agricultura	618	521	494	476	471	- 1,2
Procesos industriales	462	394	403	332	321	- 1,6
Residuos ¹	210	200	176	147	143	- 1,7
Uso de disolventes y otros productos	17	14	12	10	10	- 2,4

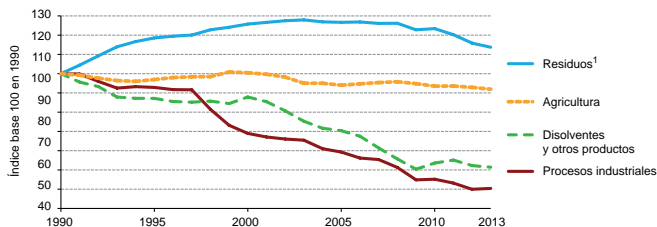
En el momento de la realización de esta publicación, los datos del año 2013 no estaban disponibles.



Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, junio de 2014

Emisiones de GEI de la agricultura en Francia
(Departamentos de Ultramar, "DOM" incluidos)En Mt CO₂eq.

	1990	2000	2005	2010	2013	2013/1990 (TCAM en %) ²
Total	165,6	151,6	140,0	130,3	124,3	- 1,2
Agricultura	86,4	86,9	81,3	80,8	79,5	- 0,4
Procesos industriales	60,1	41,5	35,6	27,2	24,3	- 3,9
Residuos ¹	17,3	21,7	21,9	21,3	19,6	0,6
Uso de disolventes y otros productos	1,8	1,6	1,3	1,0	0,9	- 2,9



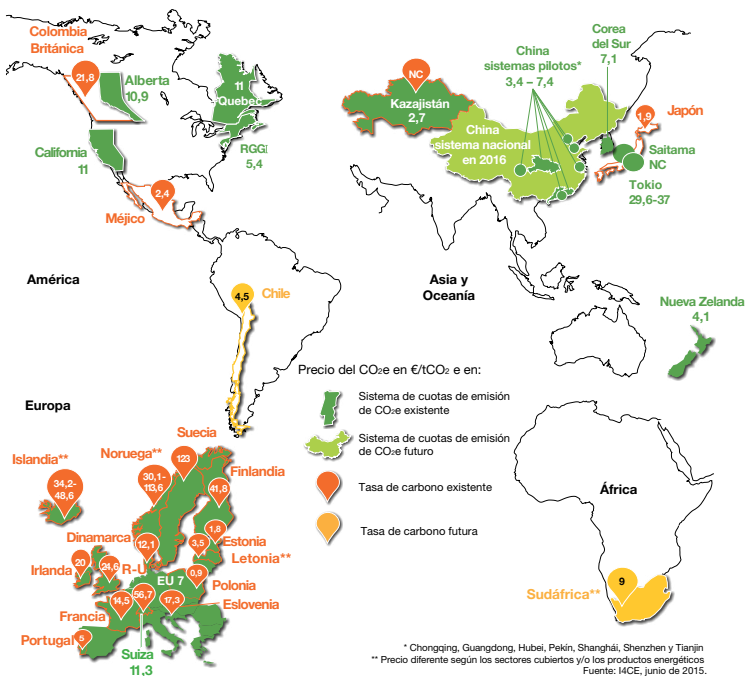
Fuente: Citepa, junio de 2015

1. Excluida incineración de residuos con recuperación de energía (incluida en "Industria de la energía").
2. Tasa de crecimiento anual medio.

> Para incitar a los actores económicos a invertir más en las energías limpias o tecnologías sobrias en carbono y menos en las tecnologías que favorecen las emisiones de GEI, determinados Estados han decidido dar un valor económico a la emisión de una teq. CO₂. Varios instrumentos económicos figuran en la caja de herramientas de las políticas públicas climáticas para hacer emerger un precio del carbono ya sea implícito o explícito. Algunos de ellos se basan en los precios (impuestos), otros en un nivel de intensidad de carbono (normas de emisión) o incluso en volúmenes de reducción de emisiones (sistemas de cuotas o ETS para *Emission Trading Scheme*).

> En 2015, 54 países, 15 provincias o Estados y 7 ciudades han instaurado una tarificación del carbono. Las emisiones de GEI mundiales cubiertas por instrumentos de tarificación del carbono en 2015 son: **8,77 %** por los ETS, **4,26 %** por las tasas del carbono y **4,18 %** por las normas de emisión.

Panorama mundial de los precios del carbono a 30 de junio de 2015



Convención-Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CCNUCC)¹

> La CCNUCC, primer tratado internacional que tiene como objetivo evitar los impactos antrópicos peligrosos se adoptó en 1992 en Río de Janeiro. Reconoce tres principios:

- **principio de precaución:** la incertidumbre científica en cuanto a los impactos del cambio climático no justifica diferir la acción;
- **principio de responsabilidad común pero diferenciada:** todas las emisiones tienen un impacto sobre el cambio climático pero los países más industrializados soportan una responsabilidad mayor de la concentración actual de GEI;
- **principio del derecho al desarrollo económico:** las acciones de lucha contra el cambio climático no deben tener una incidencia nefasta sobre las necesidades prioritarias de los países en vías de desarrollo que son, entre otras, un crecimiento económico sostenible y la erradicación de la pobreza.

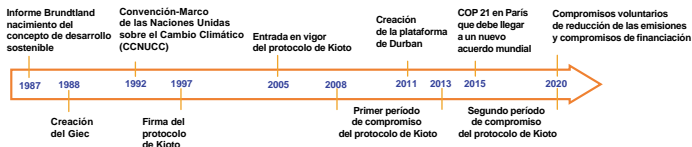
> Los países miembros de la CCNUCC se reúnen al final de cada año para la "conferencia de las partes" (COP). Es en el transcurso de estas conferencias donde se toman las decisiones de importancia de la CCNUCC. La XXI COP tiene lugar en París (Francia) en el recinto de Le Bourget, del 30 de noviembre al 11 de diciembre de 2015.

Los últimos avances de las negociaciones internacionales

> Después de la conferencia de Cancún (2010), las negociaciones tienen por objetivo último la estabilización del incremento de la temperatura media en + 2°C de aquí al final del siglo. Después de la conferencia de Durban (2011), las negociaciones tienen como ambición alcanzar un acuerdo internacional post-2020 de aquí a 2015.

> La forma de este acuerdo marca un cambio de paradigma con respecto al protocolo de Kioto cuya extensión se ha decidido hasta 2020. La negociación gira en torno a **cuatro** pilares:

- la búsqueda de un acuerdo internacional;
- compromisos de los países especialmente a través de sus contribuciones nacionales;
- compromisos financieros, especialmente en conexión con el objetivo de alcanzar 100.000 millones de dólares al año de aquí a 2020 movilizados por los países desarrollados para los países en vías de desarrollo;
- compromisos de actores no estatales, como los municipios locales, las empresas privadas y las instituciones financieras.



Fuente: I4CE

1. En inglés: UNFCCC (United Nations Framework Convention for Climate Change).

> **Firmado en 1997, el protocolo de Kioto entró en vigor en 2005** tras la ratificación por parte de Rusia que permite alcanzar el quórum de 55 Estados que representan, como mínimo, el 55 % de las emisiones del anexo B en 1990.

> En el momento de la adopción del protocolo de Kioto, las emisiones de los 38 países más industrializados (enumerados en el anexo B del Protocolo) deben ser reducidas, como mínimo, **un 5 % en el período 2008-2012 con respecto a 1990**. El objetivo es diferenciado por país. Los países excluidos del anexo B no tienen compromisos de emisiones.

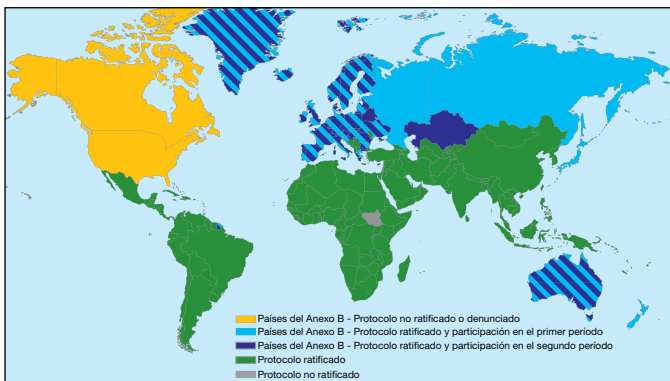
> En Durban, en 2011, los países se han puesto de acuerdo para que el protocolo sea prolongado después de 2012. Entonces, se habla de un **segundo período de compromiso del protocolo de Kioto** (ver página 43).

> Para cumplir con lo estipulado, los Estados del anexo B deben disponer de tantas cuotas (**unidades de cantidad atribuida - UCA**) y créditos de carbono como sus emisiones reales acumuladas en el conjunto de un período (entre 2008 y 2012 para el primer período).

> Las emisiones consideradas comprenden **seis GEI de origen antrópico**: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆. A partir de 2013, el NF₃ también se ve afectado.

> Sólo los Estados Unidos, entre los países del anexo B, no lo han ratificado. Por lo tanto, no tienen compromisos de emisiones. En diciembre de 2011, Canadá se retira del protocolo de Kioto. Esta retirada se hizo efectiva en diciembre de 2012. Por lo tanto, Canadá ya no está obligada a respetar sus compromisos para el primer período del protocolo de Kioto.

Países firmantes del protocolo de Kioto a 30 de septiembre de 2013



Fuente: CCNUCC

Primer período del protocolo de Kioto (2008-2012)

- > El objetivo inicial de reducción del 5 % de las emisiones de GEI de los países del anexo B se reparte entre los países según su situación económica y su potencial de desarrollo.
- > Los países de Europa Central y del Este han recibido más UCA que sus emisiones reales para relanzar su economía. Este exceso se denomina "aire caliente" (*hot air*).
- > En su conjunto, incluso sin tener en cuenta el efecto del aire caliente, los países desarrollados han sobrepasado ampliamente su objetivo. En cambio, la amplitud del rebasamiento (20 puntos) se explica principalmente por el efecto del aire caliente.

País	Objetivo Kioto para 2008-2012 (en %) ¹	Media anual de UCA recibidas para el período 2008-2012 (en millones)	Media anual 2008-2012, de la cual créditos y débitos en virtud del UTCUS		Distancia con respecto al objetivo de Kioto (en puntos)
			En Mt CO ₂ eq.	Evolución (en %) ¹	
UE-15	-8	3.924	3.754	-12	4
Bulgaria	-8	122	62	-53	45
Croacia	-8	30	28	-11	6
Estonia	-8	39	20	-54	46
Hungría	-6	108	65	-44	38
Letonia	-8	24	10	-61	53
Lituania	-8	45	21	-58	50
Polonia	-6	530	396	-30	24
República Checa	-8	179	135	-31	23
Rumania	-8	256	120	-57	49
Eslovaquia	-8	66	45	-37	29
Eslovenia	-8	19	18	-10	2
Australia	8	592	571	4	4
Islandia	10	4	3	-6	-16
Japón	-6	1.186	1.230	-3	-3
Liechtenstein	-8	0	< 1	4	-12
Mónaco	-8	0	< 1	-12	4
Noruega	1	50	52	5	-4
Nueva Zelanda	0	62	60	-2	2
Rusia	0	3.323	2.117	-36	36
Suiza	-8	49	51	-4	-4
Ucrania	0	921	395	-57	57
Total	-4	11.528	9.153	-24	20
Estados Unidos ²	-7	n.a.	6.759	10	-17
Canadá ³	-6	n.a.	704	19	-25
Bielorrusia ⁴	-8	n.a.	89	-36	28
Kazajistán ⁴	0	n.a.	271	-25	25

Países de la UE, países del anexo B excluida la UE, países del anexo B para los que no se aplica el protocolo de Kioto en el primer período.

1. Con respecto al año de referencia, generalmente 1990. 2. No ha ratificado el protocolo. 3. Ha denunciado el protocolo a finales de 2011.

4. Las enmiendas que añaden Bielorrusia y Kazajistán al anexo B no han sido ratificadas y, por lo tanto, no se aplican.

Fuente: IACE a partir de CCNUCC, 2015

- > Desde 2008, los países del anexo B pueden intercambiar sus UCA con la condición de conservar siempre, como mínimo, el 90 % de la cantidad recibida o cinco veces el equivalente a su último inventario de GEI.
- > El conjunto de los países del anexo B disponía a finales de 2013 de cuotas y créditos de carbono suficientes para cumplir lo acordado.

Segundo período del protocolo de Kioto (2013-2020)

5.5

> Las reglas del segundo período del protocolo de Kioto (2013-2020) se ultimaron en Doha en 2012. Japón, Rusia y Nueva Zelanda han anunciado que no quieren participar en el segundo período de compromiso del protocolo de Kioto (CP2). Los países que han anunciado un compromiso para el CP2 representan el 13 % de las emisiones mundiales en 2010.

> Una parte de las enmiendas decididas en Doha tiene por objetivo limitar el impacto del aire caliente en el segundo período. Una de estas reglas obliga a los países a adoptar compromisos que no pueden consistir en un aumento de las emisiones con respecto al período 2008-2010. Esta regla pone en entredicho la participación final de Bielorrusia, de Kazajistán y de Ucrania en el CP2, aunque, para esta última, el exceso de cuotas acumulado en el transcurso del primer período le permitiría compensar el impacto de estas nuevas reglas.

> Un nuevo dispositivo facilita las gestiones para los países que deseen endurecer su objetivo en el transcurso del período.

> Para ser aplicadas, estas disposiciones deben ser ratificadas, como mínimo, por el 75 % de los países que hayan ratificado el protocolo de Kioto. A 2 de septiembre de 2015, 43 partes, es decir, un poco más del 20 % habían finalizado el proceso de ratificación del CP2.

En %

País	Compromiso CP1 (2008-2012) con respecto al año de referencia ¹	Compromiso CP2 asumido por los países (2013-2020) con respecto al año de referencia ¹	Objetivo CP2 asumido por los países (2013-2020) con respecto a las emisiones de 2008-2010	Compromiso CP2 con respecto al año de referencia ¹ de 2008-2012 tras la aplicación de las enmiendas de Doha	Compromiso CP2 con respecto a las emisiones de 2008-2012 tras la aplicación de las enmiendas de Doha y la transferencia de exceso ²
Australia	+ 8 %	- 0,5 %	+ 0,5 %	- 1,0 %	+ 2,3 %
Bielorrusia ³	n.a.	- 12 %	+ 37 %	- 36 %	0,4 %
Croacia ⁴	- 5 %	- 20 %	- 16,3 %	- 20 %	- 13,5 %
Islandia ⁴	+ 10 %	- 20 %	- 26 %	- 20 %	- 13,4 %
Kazajistán ³	n.a.	- 5 %	+ 30 %	- 27 %	- 2,6 %
Liechtenstein	- 8 %	- 16 %	- 21 %	- 16 %	- 18,0 %
Mónaco	- 6 %	- 22 %	- 13 %	- 22 %	- 7,7 %
Noruega	+ 1 %	- 16 %	- 22 %	- 16 %	- 21,9 %
Suiza	- 8 %	- 15,8 %	- 17 %	- 15,8 %	- 15,1 %
UE-27 ⁵	- 7,9 %	- 20 %	- 3 %	- 20 %	- 1,5 %
Ucrania	0 %	- 24 %	+ 77 %	- 57 %	+ 81,1 % ⁶
Total	- 5,6 %	- 18,2 %	+ 3,2 %	- 23,5 %	+ 3,4 %
Total excl. EET³ fuera de UE	- 6,4 %	- 18,3 %	- 2,4 %	- 18,8 %	- 2,1 %

Fuente: I4CE a partir de CCNUCC, 2015

1. Generalmente 1990

2. El exceso se calcula a partir de las emisiones de 2008-2012 y no toma en cuenta el intercambio de cuotas y de créditos de carbono.

3. Economías en transición Aquí, sólo se incluyen los países no europeos. La participación de Bielorrusia, Kazajistán y Ucrania sigue siendo incierta.

4. Para el CP2, Croacia e Islandia desean cumplir su compromiso conjuntamente con la UE en aplicación del artículo 4 del protocolo de Kioto.

5. Los países de la UE-27 tienen compromisos diferenciados para el CP1. Por lo tanto, los datos proporcionados suman los datos de los países en cuestión. En el marco del Paquete Energía-Clima europeo, la UE se compromete a respetar estos objetivos independientemente del exceso de UCA surgido del primer período.

6. Este porcentaje sólo es válido si Ucrania revisa oficialmente su compromiso CP2 para hacerlo coincidir con su nivel de emisiones de 2008-2010.

5.6 Compromisos de la Unión Europea

Los objetivos de Kioto de los Estados miembros para el primer período del protocolo de Kioto (2008-2012)

> La Unión Europea (UE) ha logrado **distribuir su objetivo global de - 8 % entre sus quince Estados miembros**. Después, la UE se ha ampliado con tres países suplementarios, que habían asumido todos compromisos en el protocolo de Kioto, salvo Chipre y Malta.

País	Objetivo de Kioto para 2008-2012 (en %) ¹	Media anual de UCA recibidas para el período 2008-2012 (en millones)	Media anual 2008-2012, de la cual créditos y débitos en virtud del UTCUS		Distancia con respecto al objetivo de Kioto (en puntos)
			En Mt CO ₂ eq.	Evolución (en %) ¹	
Alemania	- 21,0	974	932	- 24,4	3,4
Austria	- 13,0	69	81	+ 2,9	- 15,9
Bélgica	- 7,5	135	126	- 13,9	6,4
Dinamarca	- 21,0	55	58	- 17,8	- 3,2
España	+ 15,0	333	346	+ 19,3	- 4,3
Finlandia	0,0	71	67	- 5,7	5,7
Francia	0,0	564	504	- 10,6	10,6
Grecia	+ 25,0	134	119	+ 11,4	13,6
Irlanda	+ 13,0	63	58	+ 3,9	9,1
Italia	- 6,5	483	478	- 7,5	1,0
Luxemburgo	- 28,0	9	12	- 9,4	- 18,6
Países Bajos	- 6,0	200	200	- 6,2	0,2
Portugal	+ 27,0	76	62	+ 2,5	24,5
Reino Unido	- 12,5	682	600	- 23,1	10,6
Suecia	+ 4,0	75	59	- 18,8	22,8

1. Con respecto al año de referencia, generalmente 1990.

Fuente: IACE a partir de la Comisión Europea y CCNUCC, 2015

Compartir el esfuerzo

> En el marco del protocolo de Kioto, la Unión Europea asume un compromiso en nombre de todos los países que la componen en el momento de la adopción de los compromisos (15 países para el primer período de compromiso, 27 países para el segundo). Después, debe repartir dicho compromiso entre sus Estados miembros. Para el primer período, es lo que se ha hecho en la Directiva denominada compartir el esfuerzo adoptada en 2002.

> Esta flexibilidad ofrecida a la UE se denomina *bubbling*. En el interior de la UE, un país excedentario en cuotas y créditos puede compensar un estado deficitario. En este caso, la UE en su conjunto será juzgada conforme.

El paquete energía-clima (2020)

> El Consejo Europeo de marzo de 2007 ha anunciado tres objetivos para 2020 denominados "3 x 20":

- llevar al 20 % **la participación de las energías renovables** en las energías consumidas;
- mejorar un 20 % **la eficacia energética**;
- reducir un 20 % las **emisiones de GEI** con respecto a 1990. En caso de acuerdo climático internacional satisfactorio, este último objetivo pasaría a **- 30 %**.

> El **paquete energía-clima de marzo de 2009** fija medios más precisos para alcanzar estos objetivos y los distribuye entre los Estados miembros. Después, estos últimos son libres de adoptar reglamentaciones nacionales más restrictivas.

> Durante 2014, las discusiones europeas han versado sobre la definición de un nuevo paquete energía-clima teniendo por horizonte 2030 (ver página 49). Debe ser la base del compromiso europeo para el nuevo acuerdo mundial esperado en París en diciembre de 2015.

País	Evolución de las emisiones de GEI en 2020 con respecto a 2005 para los sectores excl. EU-ETS (en %)		Participación de las energías renovables en el consumo final bruto de energía en 2020 (en %)		Evolución anual del consumo de energía primaria (en %/año)		Evolución anual del consumo de energía final (en %/año)	
	Objetivo 2020	Realizado en 2012	Objetivo 2020	Realizado en 2012	Objetivo 2020	Realizado en 2012	Objetivo 2020	Realizado en 2012
Alemania	- 14	- 4	18	12	- 0,91	- 0,91	- 0,78	- 0,36
Austria	- 16	- 11	34	32	- 0,24	- 0,37	- 0,46	- 0,42
Bélgica	- 15	- 8	13	7	- 1,05	- 0,71	- 0,82	- 0,06
Bulgaria	20	5	16	16	- 1,19	- 0,88	- 0,68	- 1,33
Chipre	- 5	- 21	13	8	1,14	0,02	1,25	- 0,53
Croacia	11	- 9	20	17	n/a	- 1,14	2,54	- 1,01
Dinamarca	- 20	- 15	30	26	- 0,53	- 1,09	- 0,31	- 1,33
España	- 10	- 18	20	14	- 0,83	- 1,61	- 1,32	- 2,29
Estonia	11	- 7	25	26	1,26	1,62	- 0,18	- 0,03
Finlandia	- 16	- 13	38	34	0,49	- 0,14	0,35	- 0,04
Francia	- 14	- 9	23	13	- 0,68	- 0,85	- 1,42	- 1,09
Grecia	- 4	- 20	18	14	- 0,82	- 1,76	- 0,15	- 2,84
Hungría	10	- 21	13	10	0,30	- 2,26	- 0,01	- 2,91
Irlanda	- 20	- 12	16	7	- 0,37	- 1,17	- 0,51	- 2,32
Italia	- 13	- 18	17	14	- 0,82	- 1,99	- 0,44	- 1,74
Letonia	17	1	40	36	1,19	- 0,18	0,71	0,03
Lituania	15	- 4	23	22	- 1,31	- 4,20	- 0,48	0,71
Luxemburgo	- 20	- 5	11	3	- 0,42	- 1,08	- 0,36	- 0,99
Malta	5	- 4	10	1	- 1,79	- 2,00	2,25	2,37
Países Bajos	- 16	- 15	14	5	- 0,80	- 0,28	0,07	- 0,14
Polonia	14	11	15	11	0,61	0,85	1,26	1,25
Portugal	1	- 12	31	25	- 0,67	- 2,48	- 0,59	- 2,30
Rep. Checa	9	- 2	13	11	- 0,42	- 0,73	- 0,43	- 1,12
Rumanía	19	- 7	24	23	1,05	- 1,25	1,37	- 1,21
Reino Unido	- 16	- 9	15	4	- 1,50	- 1,86	0,22	- 1,86
Eslovaquia	13	- 8	14	10	- 0,61	- 1,71	- 0,70	- 1,57
Eslovenia	4	- 7	25	20	0,28	- 0,28	0,26	- 0,12
Suecia	- 17	- 20	49	51	- 0,77	- 0,22	- 0,70	- 0,55
UE-28	- 9	- 9	20	14	- 0,95	- 1,08	- 0,60	- 1,04

Nota: Croacia no ha comunicado ningún compromiso en materia de consumo de energía primaria. Los colores de las casillas representan la posición de los países con respecto a los objetivos intermedios según la AEE (Agencia Europea de Medio Ambiente): los países han cumplido totalmente (en verde), parcialmente (en naranja claro) o no han cumplido (en naranja oscuro) sus objetivos intermedios.

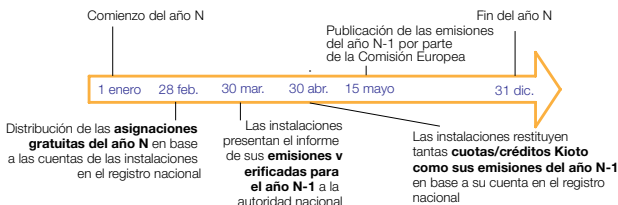
Fuentes: Comisión Europea, 2009 y Agencia Europea de Medio Ambiente, 2015

El régimen de comercio de derechos de emisión de CO₂ de la UE (EU ETS)

Principio de funcionamiento

- > El EU ETS impone desde 2005 un límite de emisiones a aproximadamente **11.400 instalaciones de los sectores de la energía y la industria**, responsables de casi el **50 % de las emisiones de CO₂ de la Unión Europea**. Desde 2013, al haberse ampliado el perímetro por la inclusión de nuevos sectores y gases de efecto invernadero, unas 16.400 instalaciones y el conjunto de los vuelos intracomunitarios se ven presionados por esta política.
- > Estas instalaciones deben restituir cada año tantas cuotas (1 cuota = 1 tonelada de CO₂) como sus emisiones verificadas del año anterior. Desde 2008, están también autorizadas a utilizar una cantidad de créditos de Kioto (URCE o URE, ver el glosario) limitada, como media, al 13,5 % de su asignación entre 2008 y 2012. Prácticamente se alcanza este umbral.

Calendario anual del EU ETS

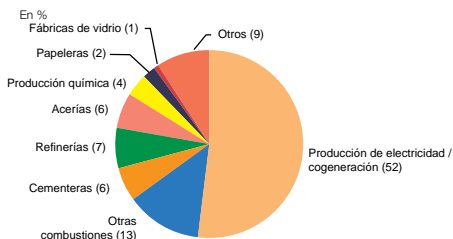


Fuente: I4CE

Emisiones cubiertas

- > Inicialmente, el EU ETS sólo cubría las emisiones de CO₂. Desde 2013 están cubiertas también las emisiones de N₂O y de SF₆ de los sectores de la producción química y de aluminio.
- > El sector energético (producción de electricidad y de calor, refinado, coquerías) es el sector principal del EU ETS. Los productores de electricidad representan casi la mitad de las emisiones.
- > En 2008, **Noruega, Islandia y Liechtenstein** se han incorporado a los 27 Estados miembros europeos en el EU ETS. Croacia **se** ha incorporado en 2013.

Distribución de las emisiones por sector en 2014 (total: 1.865 Mt CO₂eq)



Fuentes: CITL, I4CE

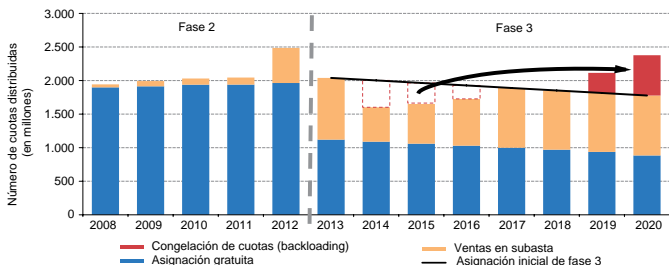
Asignación de las cuotas

- > En el transcurso de las dos primeras fases del EU ETS (2005-2007 fase de prueba, y 2008-2012, período de compromiso de Kioto), las instalaciones cubiertas reciben cada año mayoritariamente una asignación de cuotas gratuitas cuya cantidad era fijada por el **plan nacional de asignación de cuotas (PNAC)** de cada Estado miembro definido bajo el control de la Comisión Europea.
- > En la tercera fase (2013-2020), la asignación de las cuotas se centraliza a nivel de la Comisión Europea. El objetivo de reducción de las emisiones de los sectores del UE ETS se fija en – 21 % entre 2005 y 2020, es decir – **1,74 % por año**.

Asignaciones cada vez menos gratuitas

- > La parte de las cuotas en subasta era del 0,13 % en la fase 1 y del 3,6 % en la fase 2.
- > A partir de 2013, la subasta concierne a:
 - 100 % del límite de emisiones para el sector eléctrico salvo exención temporal para ocho países de Europa Central y del Este;
 - 20 % del límite de emisiones para el resto de sectores en 2013, parte que va a incrementarse progresivamente hasta el 70 % en 2020 y al 100 % en 2027.
- > Las asignaciones gratuitas se establecen con respecto a los referentes de intensidad de carbono establecidos por sector o productos (benchmarks). Los sectores y subsectores industriales a los que la Comisión Europea considera que están sometidos a un riesgo de fugas de carbono¹ van a beneficiarse del 100 % del total de las cuotas gratuitas establecidas mediante parangonaje hasta 2020.
- > Al final, con la revisión del calendario de subastas de la fase 3 votada en julio de 2012, al menos el 30 % de las cuotas han sido subastadas en 2013 y se espera llegar hasta el 75 % en 2027.
- > Las ventas en subasta pueden ser mutualizadas pero los ingresos serán gestionados por los Estados.

Estimación de la evolución de las asignaciones de cuotas en las fases 2 y 3 (excl. aviación)



Fuente: I4CE a partir de datos de la Comisión Europea

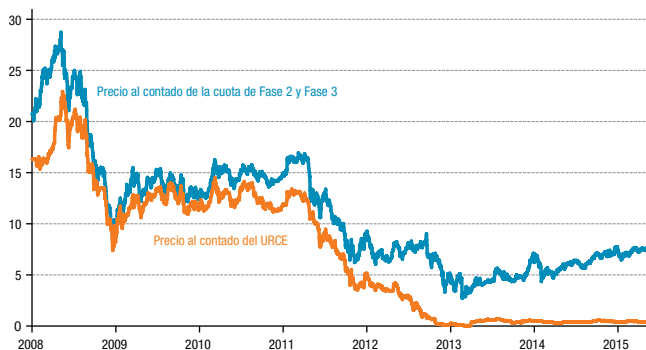
1. Las fugas de carbono corresponden a deslocalizaciones con el objetivo de escapar de una restricción de carbono.

Intercambios de cuotas de CO₂

> Las cuotas (o EUA de *European Union Allowances*) son intercambiables: una instalación que emite más de su asignación puede comprarlas en un mercado; una instalación que reduce sus emisiones puede revender sus cuotas no utilizadas. La decisión de participar en los intercambios depende esencialmente del precio de la cuota en el mercado. Por lo tanto, las reducciones de emisión se hacen allí donde son menos costosas.

> Los intercambios entre los que ofrecen y los que demandan cuotas se realizan **de mutuo acuerdo**, es decir, mediante contratos bilaterales entre las empresas industriales, **o en las plazas de mercado**, portales electrónicos que hacen públicos los precios y las cantidades intercambiadas.

Curvas de precios



Nota: las rupturas en la curva se deben a cierres temporales de las bolsas de intercambio y del registro.

Fuente: BlueNext, ICE

> **Los precios al contado** corresponden al precio de un contrato de intercambio de cuotas o de créditos para una entrega inmediata de las cuotas o de los URCE; **los precios a futuro** representan el precio de un contrato de intercambio de cuotas o de créditos cuya entrega se realizará en una fecha posterior definida en el contrato.

> Numerosos factores influyen en el precio de la cuota como la coyuntura económica, las políticas energéticas en materia de eficacia energética y de energías renovables de aquí a 2020, la modificación de la oferta de cuotas y también la falta de visibilidad sobre la obligación de reducción de las emisiones más allá de 2020. Los totales de créditos Kioto (URCE y URE) restituidos por los operadores están próximos a alcanzar su umbral de utilización máximo autorizado (ver página 46), lo que explica la falta de correlación con el precio de la cuota europea a partir de 2012.

Objetivos del acuerdo para 2030

> Los Jefes de Estado y de Gobierno de los 28 Estados miembros aprobaron el marco de acción de las políticas del Clima y de la Energía para el período 2020-2030 durante la Cumbre europea de los días 23-24 de octubre de 2014. Este marco constituye la base de la contribución europea al esfuerzo global de reducción de las emisiones de gas de efecto invernadero (GEI). El marco de acción propone tres objetivos:

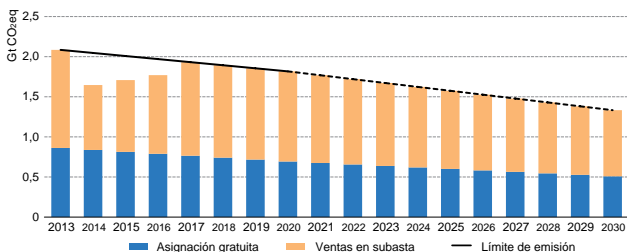
- una reducción colectiva y restrictiva de como mínimo el 40 % de las emisiones de GEI con respecto a 1990;
- un objetivo europeo del 27 % de energías renovables en el consumo final de energía de la UE;
- un objetivo indicativo de como mínimo el 27 % de eficacia energética para 2030.

Distribución de los esfuerzos entre sectores

> En la misma línea del marco de acción para 2020, las emisiones de GEI se distribuyen en dos conjuntos de sectores:

> Los sectores intensivos en energía cubiertos por el EU ETS, cuyo objetivo de reducción de las emisiones se fija en el 43 % con respecto a 2005 para el conjunto de la UE. El Consejo Europeo proporciona las líneas directrices relativas a las reglas de funcionamiento del EU ETS: el declive anual del límite del 2,2 % después de 2020, la continuidad de la asignación gratuita, una parte fija de las cuotas en subasta, la puesta en marcha de un instrumento que tenga como objetivo estabilizar el precio del mercado. Se espera una directiva que fije las modalidades de funcionamiento de la UE en el transcurso del segundo semestre de 2015.

Estimación de la evolución post-2020 del límite de emisión del EU ETS

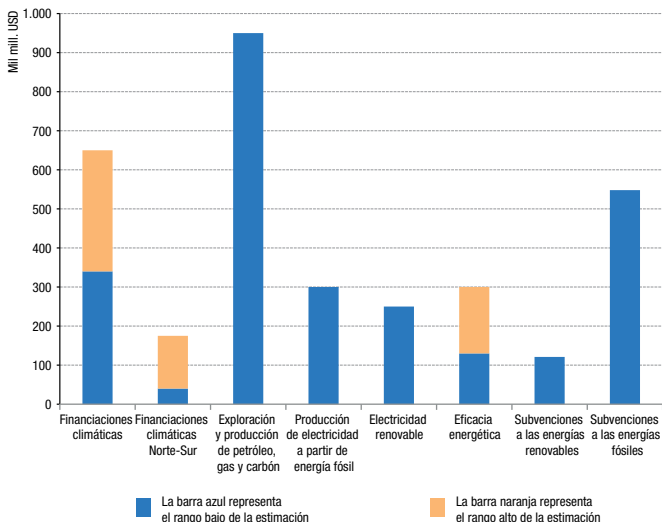


Fuente: I4CE a partir de datos de la Comisión Europea

> Los sectores no cubiertos por el UE ETS han fijado el objetivo de reducción de las emisiones en el 30 % con respecto a 2005. Este objetivo se distribuirá entre los Estados miembros en 2016, con el fin de reflejar los potenciales de reducción de las emisiones de los Estados, así como también sus niveles de desarrollo respectivos.

Financiar la lucha contra el cambio climático

Estimación de las inversiones y subvenciones anuales en el mundo



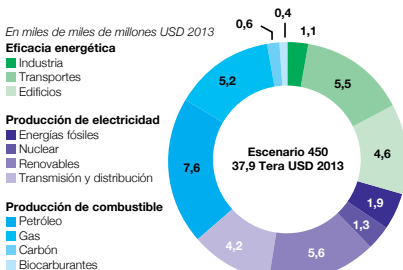
Fuentes: Agencia Internacional de la Energía, junio de 2014 y Comité Permanente de Financiación, 2014.

> Las financiaciones climáticas - o las finanzas climáticas - reúnen el conjunto de los flujos financieros que permiten el establecimiento de acciones que tienen un impacto positivo en materia de atenuación - reducción de las emisiones de GEI - o de adaptación al cambio climático. Según las organizaciones y las definiciones, pueden existir distinciones según el nivel de impacto y, si se trata de un cobeneficio o bien de un objetivo principal de la acción financiada.

> Las reglas de contabilización del compromiso, asumido en Cancún, de movilizar 100 mil millones de dólares al año de aquí a 2020 por parte de los países desarrollados para los países en vías de desarrollo (ver página 40) no se han finalizado todavía. No obstante, el Comité Permanente de Financiación de la CCNUCC estima que las financiaciones climáticas procedentes de los países desarrollados hacia los países en vías de desarrollo se elevaban a un total comprendido entre 40 y 175 miles de millones de dólares según los tipos de financiación aceptados.

Inversiones energéticas mundiales necesarias entre 2015 y 2030 según el escenario 450 de la AIE

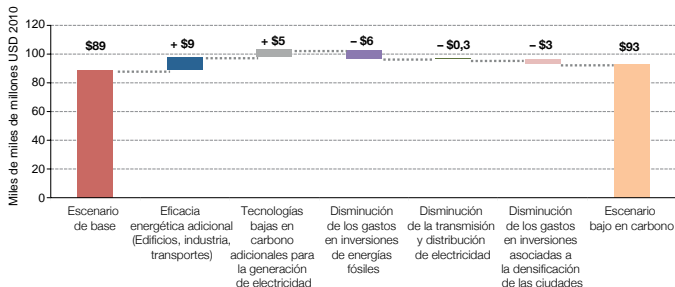
> Alcanzar el objetivo de 2°C requiere movilizar cantidades importantes - del orden de uno o varios miles de miles de millones de dólares al año de aquí a 2030 - para el conjunto de los sectores. Esta movilización concierne a la vez a la producción y a la utilización de la energía. Un escenario que se base en la continuidad de las necesidades actuales necesita inversiones importantes a la vista del aumento de la demanda energética independientemente del nivel de la restricción climática.



Fuente: Agencia Internacional de la Energía, septiembre de 2015.

> La diferencia entre un escenario tendencial y un escenario 450 ppm - es decir, que ofrece un 50 % de posibilidades de limitar el aumento de la temperatura en 2°C - concierne principalmente a la distribución de las inversiones. En efecto, independientemente de las modelizaciones de la AIE o aquellas de la Comisión Mundial sobre la Economía y el Clima - cuyo perímetro es más amplio -, el sobrecoste de inversión de un escenario de 2°C se estima en torno al 5 %.

Inversiones mundiales necesarias entre 2015 y 2030



Fuente: Comisión Mundial sobre la Economía y el Clima, 2014

Política climática de los Estados: el ejemplo de Francia

Objetivos a largo plazo

- > Francia figura entre las economías industrializadas menos emisoras de GEI en términos de emisiones por habitante y por unidad de PIB, debido a una producción eléctrica ampliamente descarbonada.
- > De conformidad con las recomendaciones del Giec, Francia se ha puesto como objetivo dividir por cuatro sus emisiones de GEI de aquí a 2050 con respecto a 1990. La ley de transición energética para el crecimiento verde fija un objetivo intermedio de - 40 % en 2030.
- > En 2013, las emisiones de GEI son un 11 % inferiores a su nivel de 1990. El descenso podría alcanzar el 18 % según los resultados provisionales de 2014. No obstante, este buen resultado debe relativizarse, al haber sido el año 2014 excepcionalmente suave en el conjunto de las regiones francesas, con un número de días de hielo muy inferior a lo normal.

Reducir el consumo de energía en los edificios y en los espacios públicos:

- acciones de ahorro de energía para los particulares: sustitución de los convectores eléctricos energívoros, distribución de bombillas de muy bajo consumo, aislamiento de los tejados, pasaportes de renovación de las viviendas, sustitución de calderas antiguas;
- despliegue de servicios y redes asociadas a los contadores comunicantes;
- creación de una ventanilla única de información y de asesoramiento sobre la renovación energética de las viviendas: crédito fiscal de transición energética, eco-PTZ, ayudas del Anah, asesoramiento en obras;
- modernización del alumbrado público;
- auditoría energética de uno o varios edificios públicos con vistas a su renovación;
- desarrollo de energías renovables.

Disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero y las contaminaciones asociadas a los transportes:

- renovación de las flotas de vehículos públicos con vehículos limpios;
- ordenación del espacio público para favorecer la movilidad limpia: plazas de estacionamiento reservadas a los vehículos eléctricos, carriles bici y parques de bicicletas protegidos, zonas donde se comparta coche;
- acompañamiento de las empresas en la elaboración de planes de desplazamiento de sus trabajadores.

Desarrollar la economía circular y la gestión sostenible de los residuos:

- ayuda a la supresión anticipada de bolsas de plástico de uso único;
- acciones de lucha contra el despilfarro alimentario;
- clasificación de los residuos en origen y equipos de tratamiento y de valorización innovadores.

Producir energías renovables locales:

- programa de despliegue de energías renovables locales: redes de calor de biomasa, metanizadores agrícolas e industriales, energía solar térmica, parques eólicos y fotovoltaicos, cogeneración, recuperación del calor fatal y geotermia;
- proceso Cero pesticidas en el modelo del proyecto Tierra sana, municipios sin pesticidas;
- rincones de naturaleza en los establecimientos escolares y huertos ecológicos;
- colmenas pedagógicas y nidales de insectos (plan nacional polinizadores).

Desarrollar la educación en el medio ambiente, la ecociudadanía y la movilización local:

- programa de servicio cívico sobre la transición energética;
- organización de concursos de ciudadanos como el desafío Familias con energía positiva;
- financiación participativa de los proyectos.

Algunos factores de emisión

Transporte

1.000 km (aproximadamente una ida y vuelta París-Amsterdam) =

- > **0,21 t CO₂ en coche (media francesa, es decir 213 g CO₂/km¹**. Aumentar el número de pasajeros reduce proporcionalmente estas emisiones;
- > **0,31 t CO₂eq. en avión** (con una tasa de ocupación del 75 %). Cuanto más corto es el trayecto, mayor es la emisión por kilómetro ya que el despegue y el aterrizaje son proporcionalmente más ávidos en carburante;
- > **0,07 t CO₂eq. en tren**. Las emisiones dependen de la fuente de energía. En Francia, son pocas (9 g CO₂/km) porque la electricidad se produce mayoritariamente a partir de la energía nuclear¹.

Producción y consumo de electricidad

Una central tipo con una capacidad de 250 MW que funciona en base (8.000 h/ año) emite:

- > **1,7 Mt CO₂/año** para una **central de carbón** (0,87 t CO₂/MWh, con una tasa de eficacia térmica del 40 %)²;
- > **0,72 Mt CO₂/año** para una **central de gas** (0,36 t CO₂/MWh, con una tasa de eficacia térmica del 55 %)²;
- > **1,5 t CO₂/año** son emitidas por el consumo eléctrico de un hogar europeo² para la iluminación, la calefacción y el consumo de los aparatos eléctricos, las principales emisiones de los edificios.

Industria

Una **acería-tipo** que produce 1 Mt de acero al año emite como media:

- > **1,8 Mt CO₂/año** para una **acería del sector clásico** (1,8 t CO₂ por tonelada de acero)³;
- > **0,5 Mt CO₂/año** para una **acería del polo eléctrico** (refundición de residuos) (0,5 t CO₂ por tonelada de acero correspondiente a las emisiones indirectas procedentes de la electricidad)³;

Entre las otras industrias emisoras de CO₂:

- > **0,35 Mt CO₂/año** para una **cementera-tipo** que produce 500 000 t/año (0,7 t CO₂ por tonelada de cemento)⁴;
- > **0,09 Mt CO₂/año** para una **fábrica de vidrio-tipo** que produce 150 000 t/año (0,6 t CO₂ por tonelada de vidrio)⁵;

Bosque y agricultura

- > **580 t CO₂eq.** son emitidas **por hectárea de bosque tropical deforestado** (combustión y descomposición)⁶.

La agricultura emite como media, en Francia:

- > **3 t CO₂eq./año** debido a la fermentación entérica y **2,2 t CO₂eq./año** debido a sus deyecciones **por vaca lechera**⁷;
- > **0,5 t CO₂eq./año por cerdo** debido a sus deyecciones⁷.

1. Fuente: Ademe, Base carbono. 2. Fuente: AIE. 3. Fuente: Comisión Europea. 4. Fuente: Cement Sustainability Initiative. 5. Fuente: Federación de cámaras sindicales de la industria del vidrio. 6. Fuente: Giec. 7. Fuente: Citepa.

Factores de emisión de CO₂

En t CO₂/tep

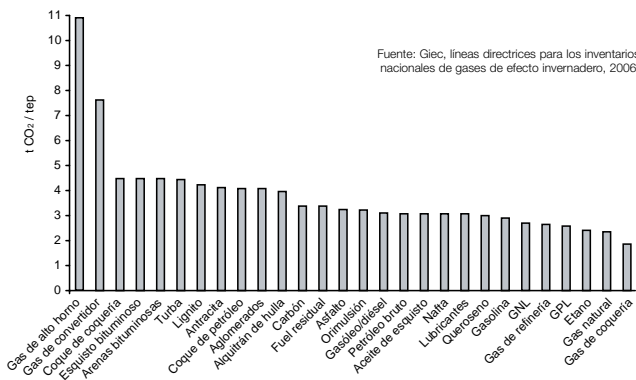
Gas de alto horno	10,9	Gasóleo/diésel	3,1
Coque de coquería	4,5	Aceite de esquistos	3,1
Arenas bituminosas	4,5	Petróleo bruto y otros productos petroleros	3,1
Turba	4,4	Queroseno	3,0
Lignito y briquetas de lignito	4,2	Gasolina	2,9
Aglomerados	4,1	Gas natural licuado (GNL)	2,7
Antracita	4,1	Gas de petróleo licuado (GPL)	2,6
Coque de petróleo	4,1	Gas de refinería	2,4
Carbón (de coque, subbituminoso u otros bituminosos)	4,0	Gas natural	2,3
Asfalto	3,4	Gas de coquería	1,9

Fuente: Giec, líneas directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, 2006.

> Los factores de emisiones de CO₂ indican la cantidad media de CO₂ emitida durante la combustión de un combustible dado para la producción de una unidad de energía (en este caso, tonelada equivalente al petróleo o tep). Se calculan relacionando las emisiones de CO₂ medidas con la cantidad de energía producida.

> Estos factores de emisiones son valores estándar y pueden ser afinados por país.

> El caso específico de la biomasa no se trata aquí: se considera que las emisiones de CO₂ asociadas a la combustión de biomasa son compensadas con la asimilación del CO₂ que tendrá lugar durante la reconstitución de dicha biomasa. Si este no es el caso, las emisiones no compensadas son registradas en el sector UTCUS (Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura).



Fuente: Giec, líneas directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, 2006.

Antrópicos:

Relativo a las actividades humanas (industria, agricultura...).

CCNUCC:

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC en inglés para *United Nations Framework Convention on Climate Change*).

CO₂ equivalencia:

Método de medición de las emisiones de gases de efecto invernadero que toma en cuenta el poder de calentamiento de cada gas con relación al del CO₂.

GEI:

Gases de efecto invernadero: constituyentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antrópicos, que absorben y reemiten la radiación infrarroja.

Giec:

Grupo de Expertos Intergubernamentales sobre la Evolución del Clima. Grupo de investigación pilotado por la Organización Meteorológica Mundial y el PNUF (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente), encargado de organizar la síntesis de los trabajos científicos sobre el cambio climático (IPCC en inglés para *Intergovernmental Panel on Climate Change*).

KP-CP1 / KP-CP2:

Respectivamente, primero y segundo período de compromiso del protocolo de Kioto.

MDP:

Mecanismo para un Desarrollo Propio (CDM en inglés para *Clean Development Mechanism*).

MOC:

Puesta en marcha conjunta (JI en inglés para *Joint Implementation*).

Países del anexo I y países del anexo B:

Los países del anexo I de la CCNUCC están compuestos por países desarrollados y países en transición hacia una economía de mercado.

Componen la mayoría de los países del anexo B del protocolo de Kioto, que tiene por objetivo enunciar los compromisos

estimados que deben cumplir. Únicas diferencias: la integración en los países del anexo B de Croacia, Liechtenstein, Mónaco y Eslovenia; la ausencia de Bielorrusia y de Turquía.

PIB:

Producto interior bruto. Medida de la riqueza creada por un país en un período. Su medida como paridad del poder adquisitivo (PPA) permite realizar comparaciones significativas entre los países.

Cuota de emisiones:

Unidad de cuenta del sistema de mercado. Representa una tonelada de CO₂.

Bodegas internacionales:

Transportes internacionales por vía aérea y marítima.

Tep:

Tonelada equivalente de petróleo. Unidad de medida de la energía.

UCA:

Unidad de cantidad atribuida (AAU en inglés para *Assigned Amount Unit*).

URCE:

Unidad de reducción certificada de emisiones, unidad de transacción del MDP (CER en inglés para *Certified Emission Reduction*).

URE:

Unidad de reducción de emisiones, unidad de transacción para la MOC (ERU en inglés para *Emission Reduction Unit*).

UTCUS:

Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (LULUCF en inglés para *Land Use, Land Use Change and Forestry*).

Unidades:

1 T	1 G	1 M
1.000 miles de millones	1.000 mill.	1 millón
1 ppm	1 ppb	1 ppt
1 parte por millón	1 parte por mil millones	1 parte por un billón

Unidad de medida de la energía

Ver: "Cifras claves de la energía edición 2014 - Referencias", publicado por el SOeS.

Sitios Web útiles

Ademe

Agencia de Medio Ambiente y de Control de la Energía www.ademe.fr

AEE

Agencia Europea de Medio Ambiente..... www.eea.europa.eu

AIE

Agencia Internacional de la Energía www.iea.org

CCNUCC

Convención-Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático <http://unfccc.int>

I4CE - Institute for Climate Economics www.i4ce.org

Cátedra de Economía del Clima

CDC Climat & Universidad Paris-Dauphine www.chaireeconomieduclimat.org

Citepa

Centro Interprofesional Técnico de Estudios de la Contaminación Atmosférica ... www.citepa.org

Comisión Europea <http://ec.europa.eu>

CITL - Community International Transaction Log <http://ec.europa.eu/environment/ets>

Dirección General "Acción por el Clima" <http://ec.europa.eu/clima>

Días los futuros del clima

Météo-France, IPSL, CERFACS..... www.drias-climat.fr

Giec

Grupo de Expertos Intergubernamentales sobre la Evolución del Clima www.ipcc.ch

Medde

Ministerio de Ecología, Desarrollo Sostenible y Energía www.developpement-durable.gouv.fr

Comisariado General para el Desarrollo Sostenible – SOeS www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr

Dirección General de Energía y Clima..... www.developpement-durable.gouv.fr/energie

NOAA

National Oceanic and Atmospheric Administration www.noaa.gov

PNUE - Riso www.uneprisoe.org

Portal de la Adaptación

Observatorio Nacional sobre los Efectos del Calentamiento Global www.onerc.gouv.fr

Universidad Paris-Dauphine - CGEMP

Centro de Geopolítica de la Energía
y de las Materias Primas www.dauphine.fr/cgemp

WRI

World Resources Institute..... www.wri.org

Los gráficos e informaciones cuya fuente es "Giec, 3º grupo de trabajo, 2014" están extraídos de *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Esto se refiere especialmente a las figuras 1.3 (p. 13 de Referencias) y las tablas SPM1.1 (p. 6) y 1.1 (p. 13) del informe.

Los gráficos e informaciones cuya fuente es "Giec, 1er grupo de trabajo, 2013" están extraídos de *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Esto concierne especialmente a las figuras SPM (1.3) (p. 3 de Referencias), 4.17 (p. 4), TS.22 (p. 5), 6.28 (p. 8), 2.11 (p. 9), 6.1 (p. 11), las tablas SYR 2.2 (p. 6), 2.1 (p. 10) y 6.1 (p. 12) del informe.



**Commissariat général
au développement durable – SOeS**

Tour Séquoia
92055 La Défense Cedex
E-mail: diffusion.soes.cgdd@developpement-durable.gouv.fr

**Direction générale de l'énergie
et du climat – SCEE**

Tour Séquoia
92055 La Défense cedex
E-mail: scee.dgec@developpement-durable.gouv.fr

**I4CE – Institute for
Climate Economics**

47 rue de la Victoire
75009 Paris
E-mail: contact@i4ce.org