El cambio climático

Qué podemos esperar y qué podemos hacer

OCTAVIO GROPPA – EDUARDO AGOSTA

Qué es

- Un desbalance radiativo de energía, con saldo a favor para el sistema climático (aire, mares, hielos, ríos, lagos, biomas, etc.).

- Desde el año 2000, mediciones satelitales muestran un saldo a favor de cerca de 1 watt por metro cuadrado

Qué es

- **Balance Global de Energía: La energía total viene del sol como radiación solar.**
- **La tierra emite radiación terrestre al espacio.**
- El clima terrestre está en equilibrio si el balance neto es cercano a cero.

- La temperatura global en superficie, de equilibrio, es 14°C.
- Sin los Gases de Efecto Invernadero, la temperatura de equilibrio sería -18°C.
- Los GEI son como mantas, que abrigan la tierra.

Gas	Fuente Emisora	Persistencia de las moléculas en la atmósfera (años)	Potencial de Calentamiento Global (PCG) Horizonte de tiempo: 100 años
CO_2 DIÓXIDO DE CARBONO	Quema de combustibles fósiles, cambios en el uso del suelo, producción de cemento.	Variable	1
CH_4 METANO	Quema de combustibles fósiles, agricultura, ganadería, manejo de residuos	12±3	21
N_2O ÓXIDO NITROSO	Quema de combustibles fósiles, agricultura, cambios en el uso del suelo	120	310
CFC CLOROFLUOROCARBONOS	Refrigerantes, aerosoles, espumas plásticas	2.600-50.000	6.500-9.200
HFC HIDROFLUOROCARBONOS	Refrigerantes líquidos	1,5-264	140-11.700
SF_6 HEXAFLUORURO DE AZUFRE	Aislantes térmicos	3.200	23.900

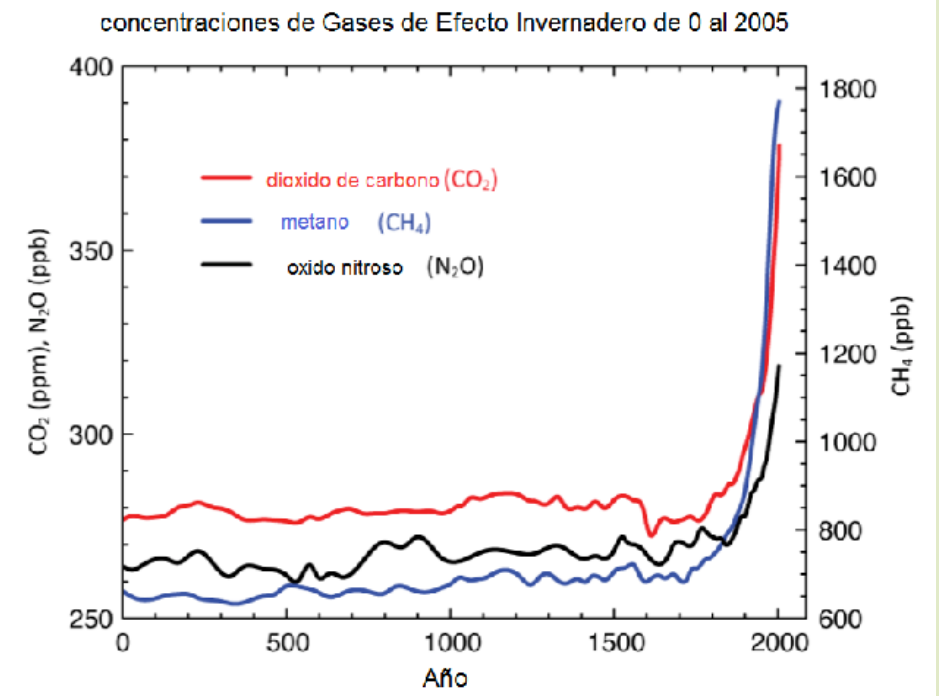
Qué es

El CO_2, si bien no es el que más energía terrestre atrapa, es el más relevante.

Es el gas de invernadero más abundante, cuya tasa de aumento interanual es mayor y que tiene un efecto acumulativo cercano a 100 años (40%).

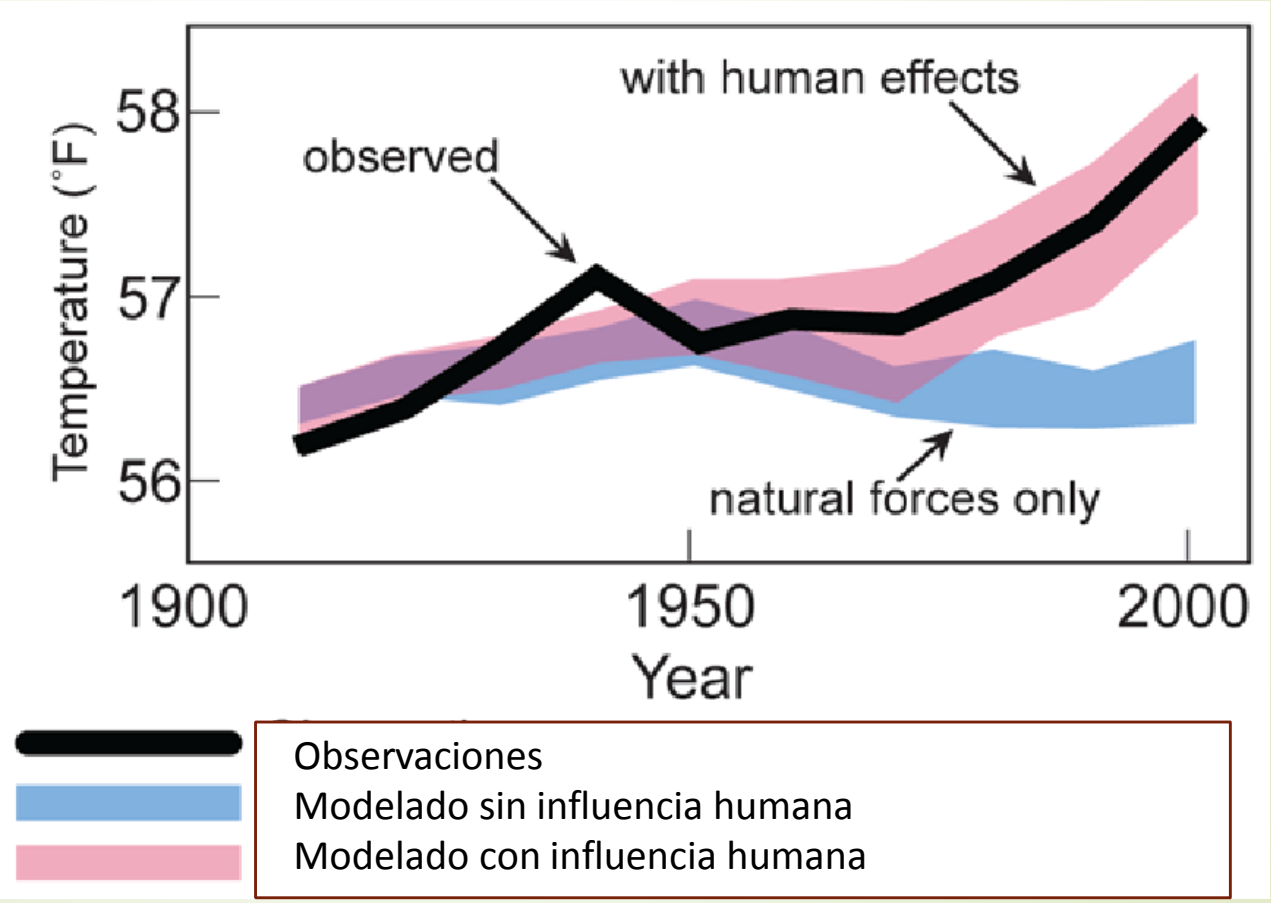
Es liberado a través de actividades humanas como la desforestación o la quema de combustibles fósiles, así como por proceso naturales, como la respiración o erupciones volcánicas.

En los últimos siglos **pasamos de 280ppm a 406ppm** (abril 2017)



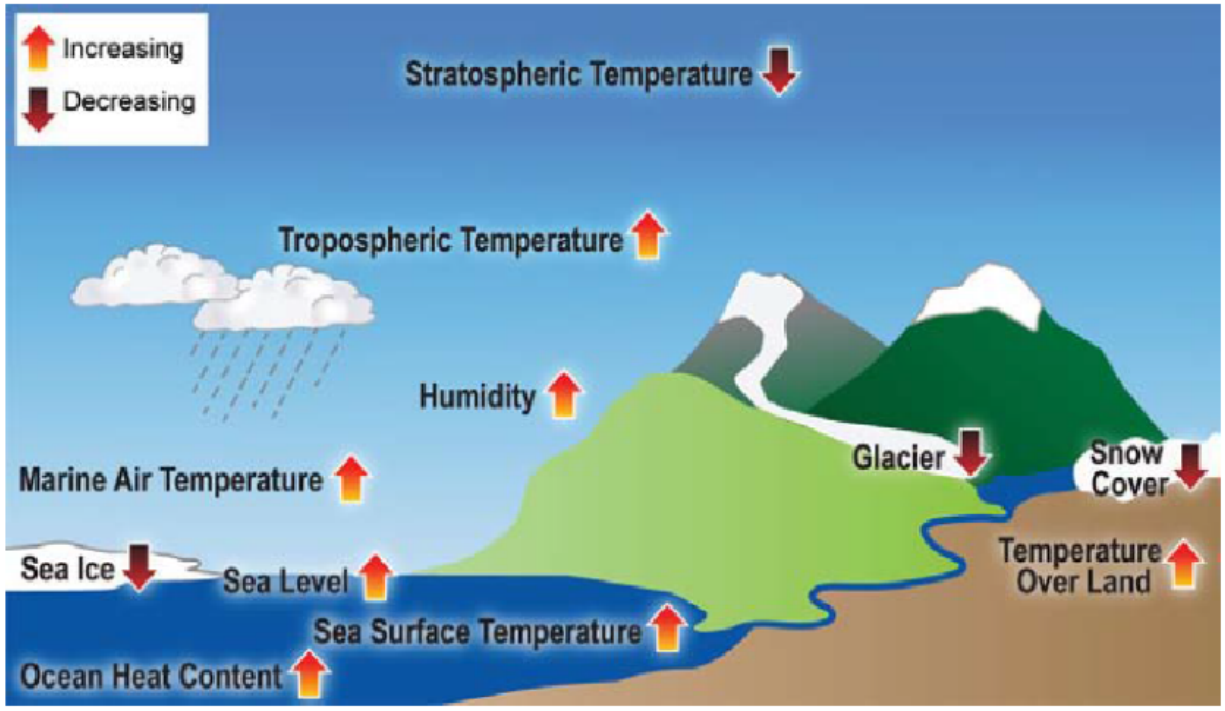
Qué es

- El Clima y la influencia humana

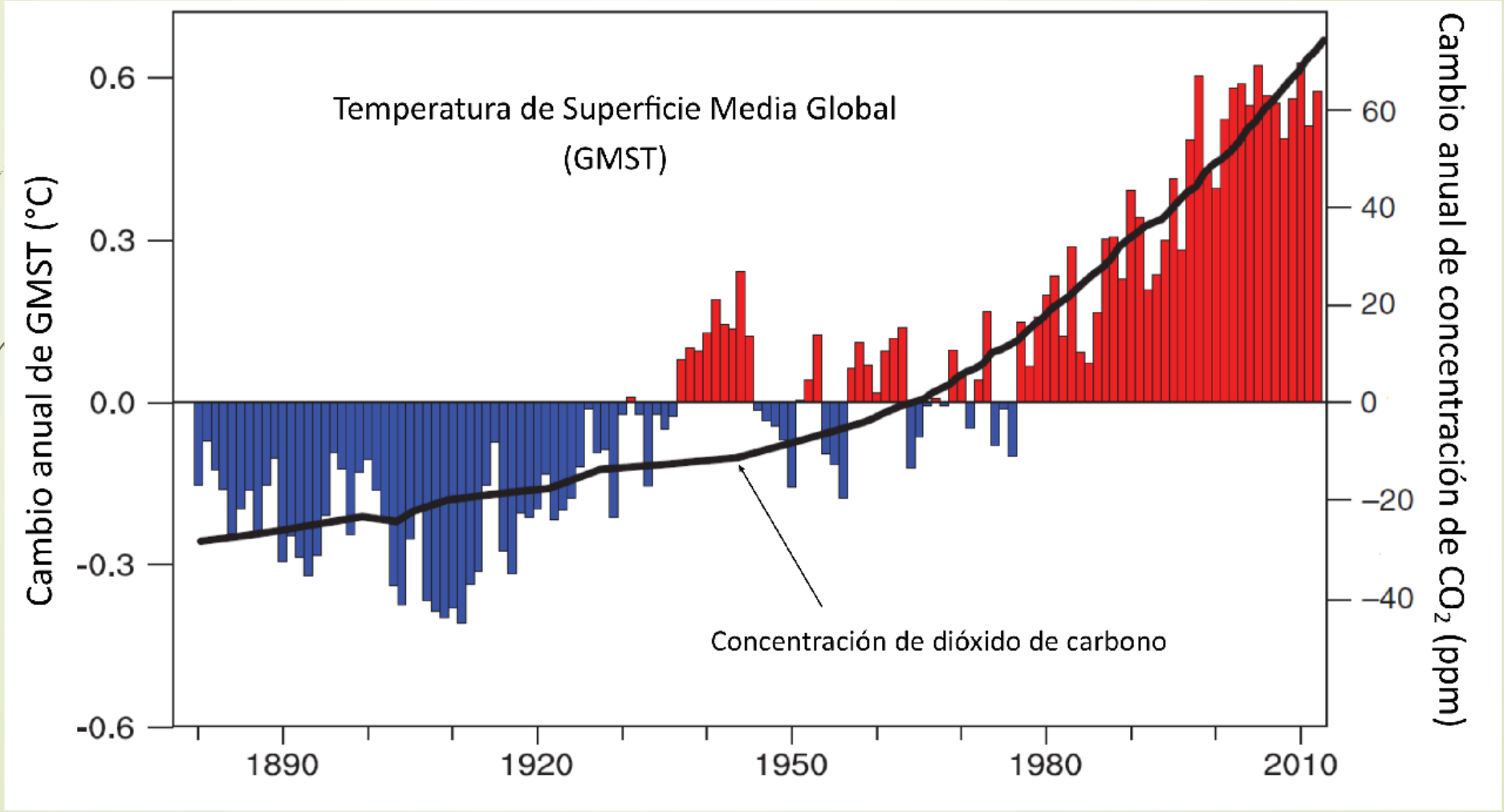


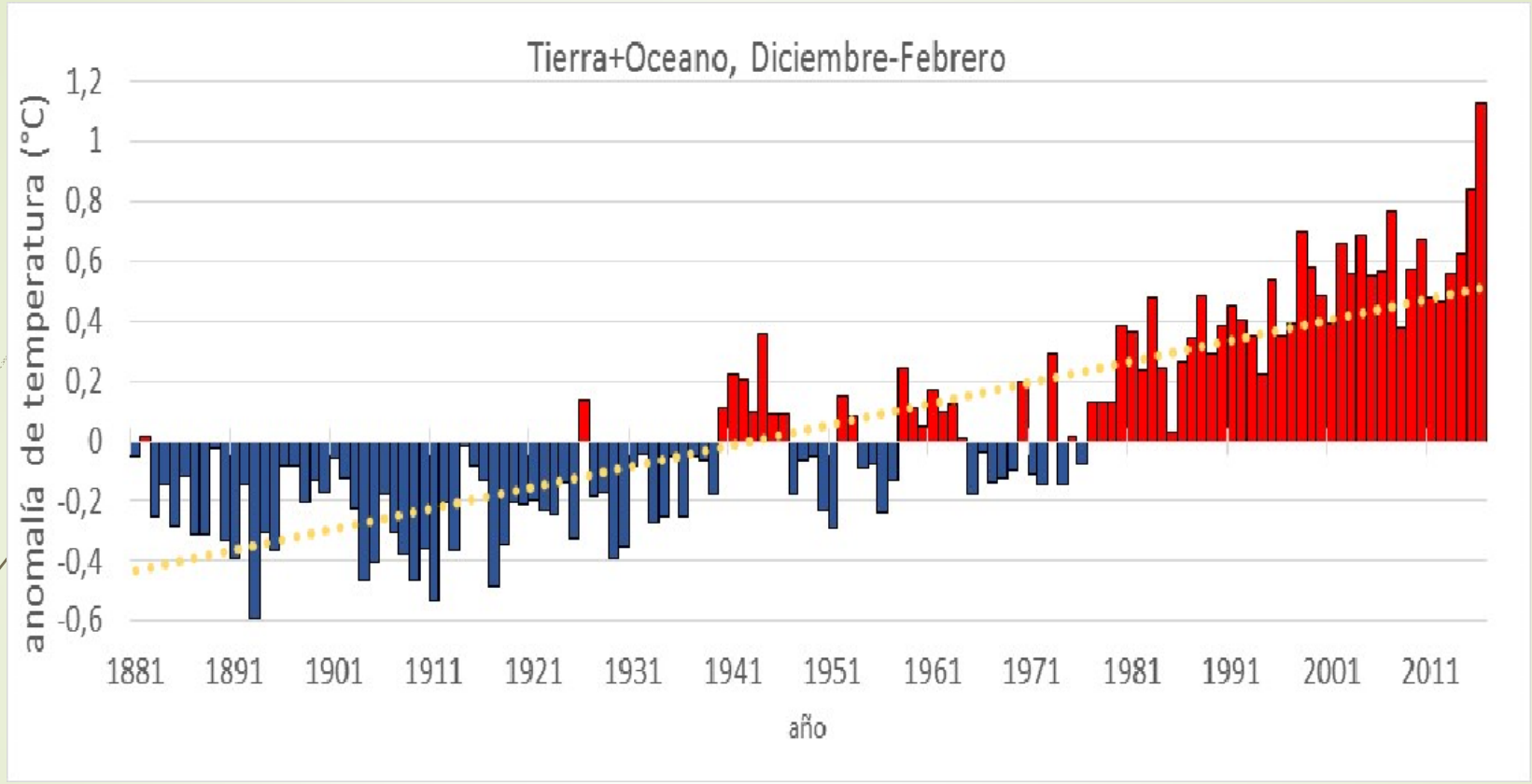
Qué es

- Esquema de aquellos elementos del clima que globalmente cambiarían en un contexto de calentamiento
- Cada uno de estos indicadores son observados y consistentemente dan el patrón de calentamiento.



Qué es


Temperatura de Superficie Media Global
(GMST)
Concentración de dióxido de carbono
Cambio anual de GMST (°C)
Cambio anual de concentración de CO_2 (ppm)
0.6
0.3
0.0
-0.3
-0.6
60
40
20
0
−20
−40
1890
1920
1950
1980
2010



Anomalía de la temperatura media global de superficie sobre tierra y océano, respecto de la media del período base 1901-2000, para el trimestre diciembre-febrero.
Valores negativos (azul) indican enfriamiento global respecto del período base. Valores positivos (rojo) indican calentamiento global respecto del período base.
La curva punteada en amarillo es la tendencia lineal global y muestra un calentamiento de 0,07°C por década

2015 y 2016

- **Años records de temperatura media global:**

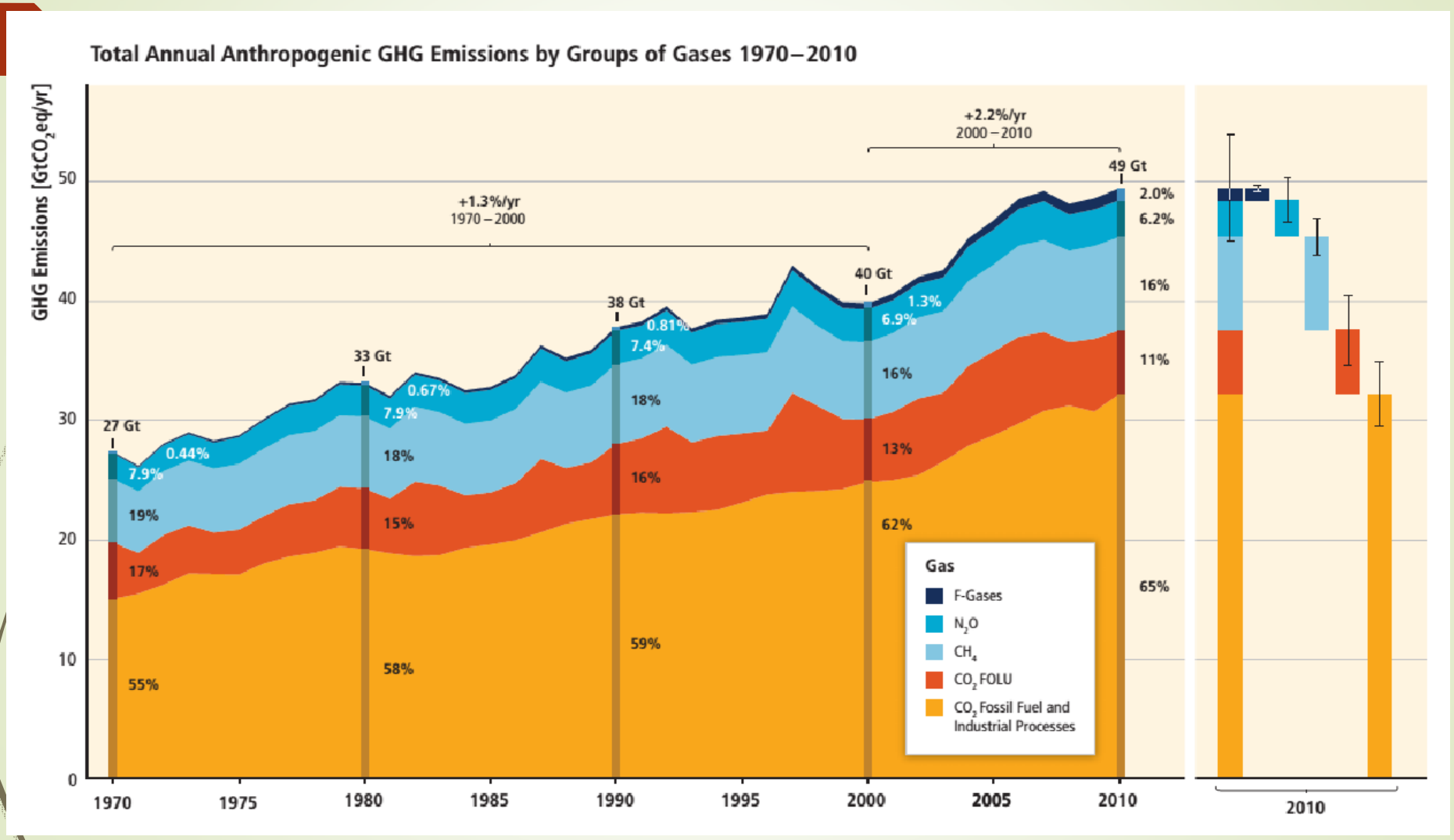
  +1,15°C a 1,40°C

Cómo sabemos que es nuestra responsabilidad

- **Hay evidencia de que el exceso de dióxido de carbono ha aumentado la temperatura de equilibrio**
  - Nuestro conocimiento del efecto invernadero
  - Nuestro conocimiento de la historia del clima de la tierra
  - Otra cosa no tiene sentido (físico)
  - Modelado climático

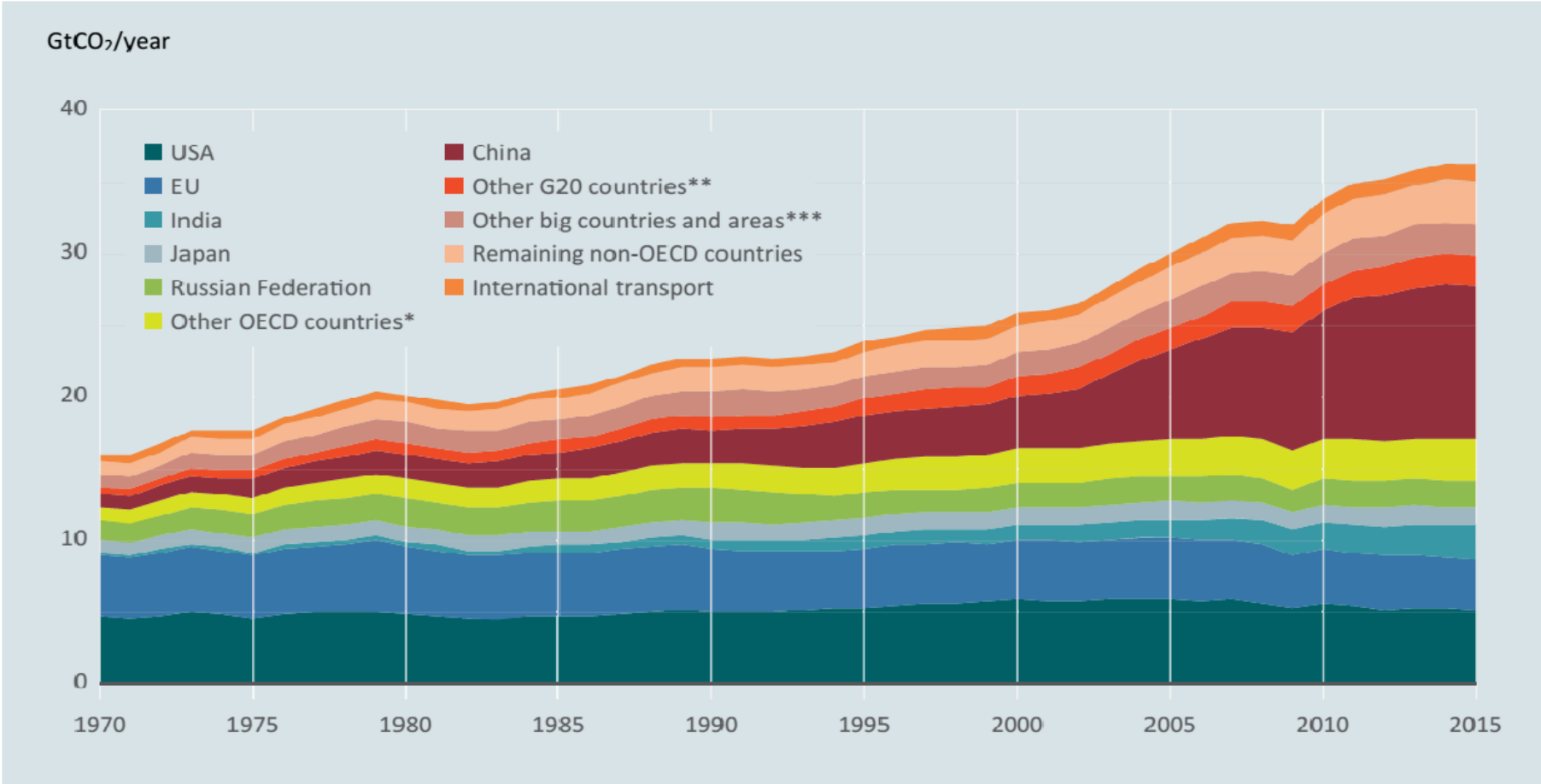
- **Hay evidencia de que nosotros colocamos ese exceso de dióxido de carbono en la atmósfera**
  - Registros históricos de la actividad humana
  - Isótopos de carbono más livianos (origen fósil)
  - Disminución del oxígeno atmosférico (combustión)

Se aceleraron las emisiones de GEI en los 2000



…aunque se han estabilizado los últimos años

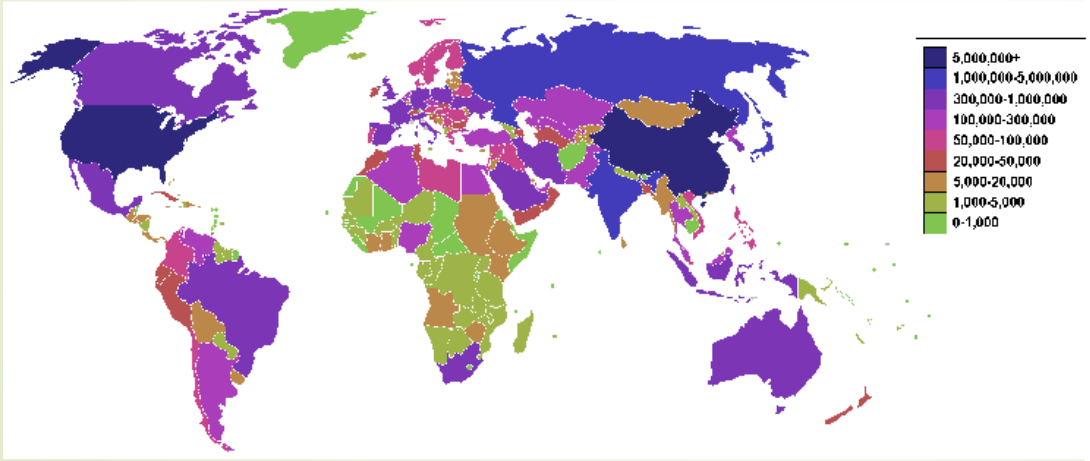
Figure ES1: Carbon dioxide emissions from fossil-fuel use and industry.

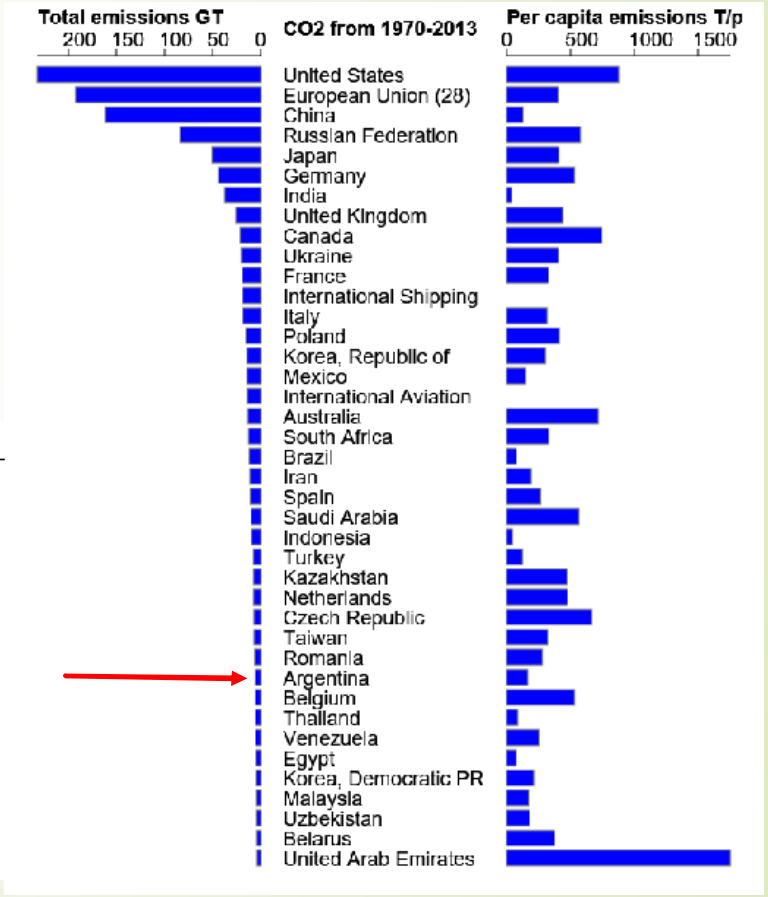


* Other OECD countries include Australia; Canada; Mexico; Republic of Korea and Turkey.
** Other G20 countries include Argentina; Brazil; Indonesia; Saudi Arabia; South Africa and Turkey.
*** Other big countries and areas include Egypt; Iran; Kazakhstan; Malaysia; Nigeria; Taiwan, Province of China; Thailand and Ukraine.

En Argentina el 80% de la matriz energética es a base de hidrocarburos

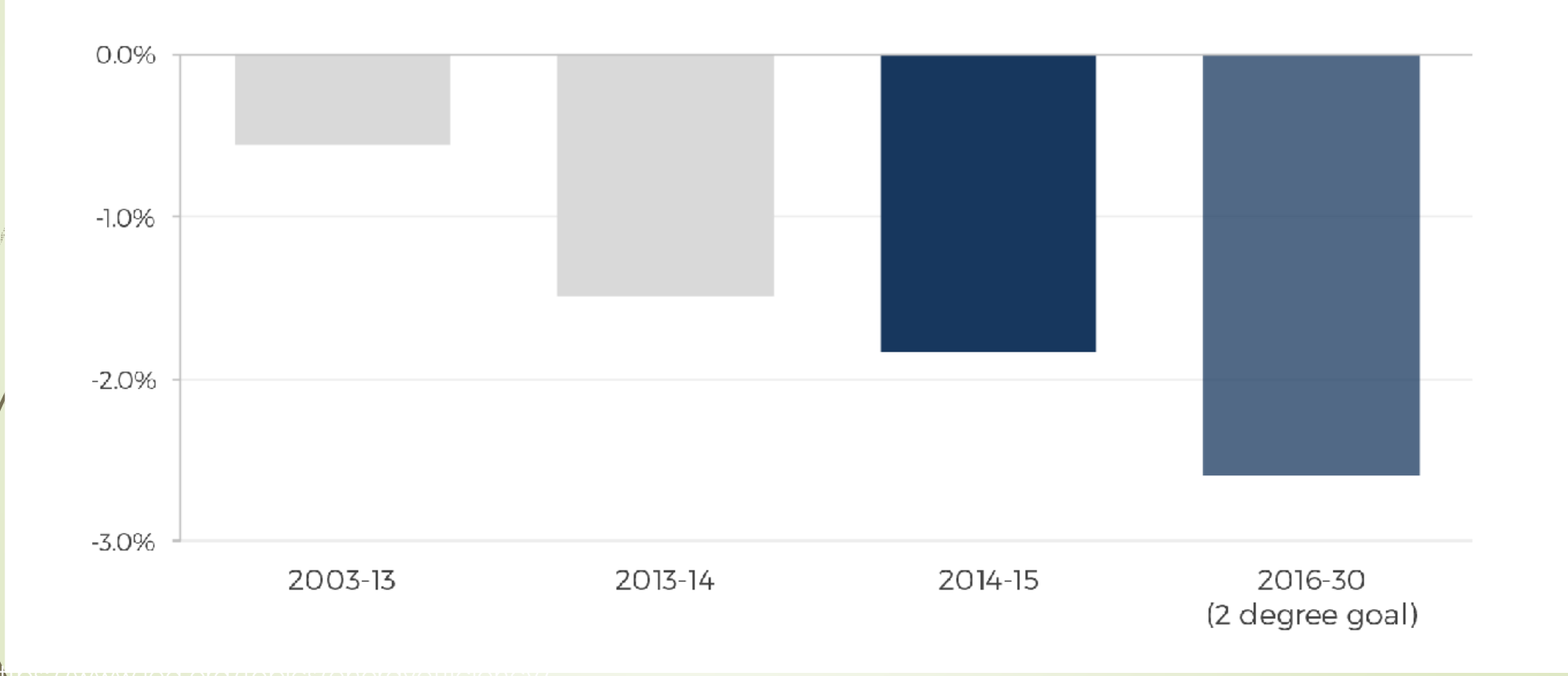
- Emitimos el 0.88% del total global. Es poco, pero es creciente y mayor a la media global.
- La emisión per cápita es notable: estamos en la lista





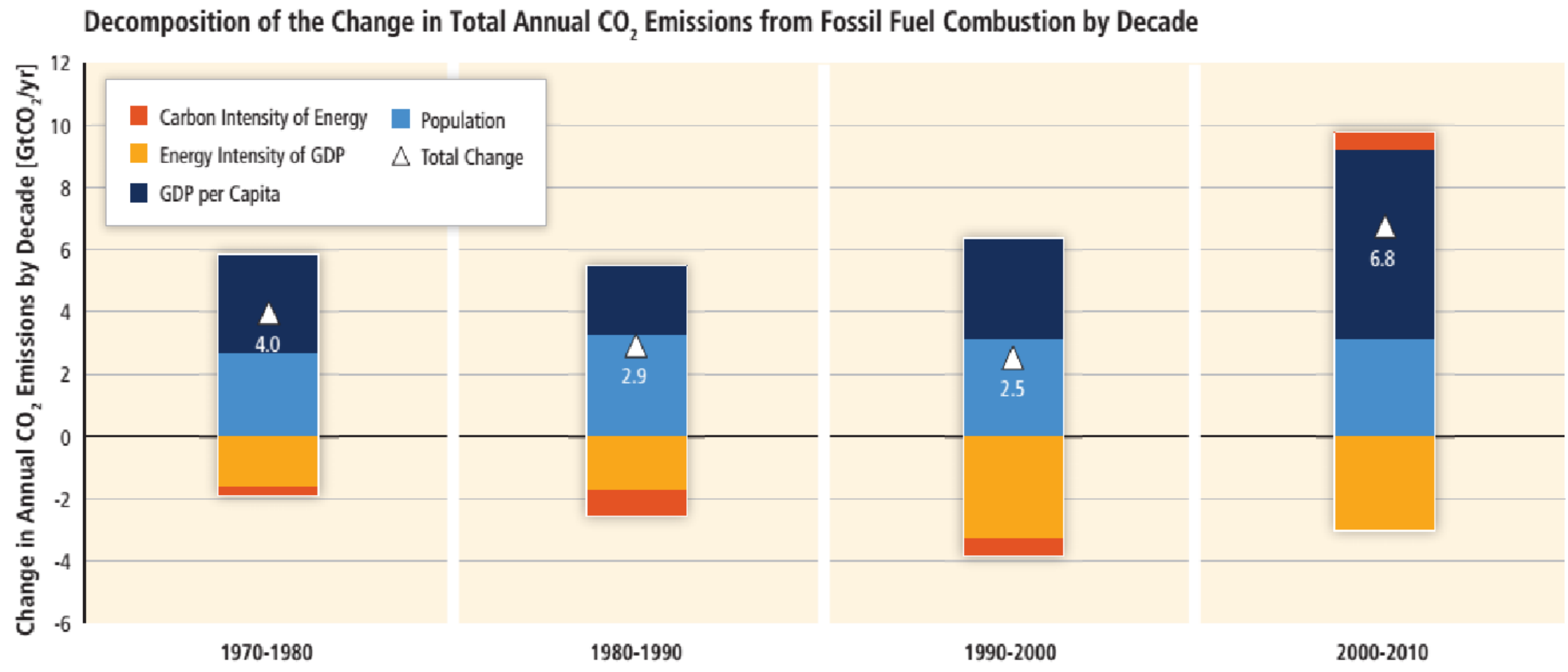
Eficiencia energética

En 2015, la intensidad energética mejoró tres veces el promedio de la última década. Sin embargo, para alcanzar el objetivo global de limitar el calentamiento global a 2 grados, este paso debe ser acelerado.

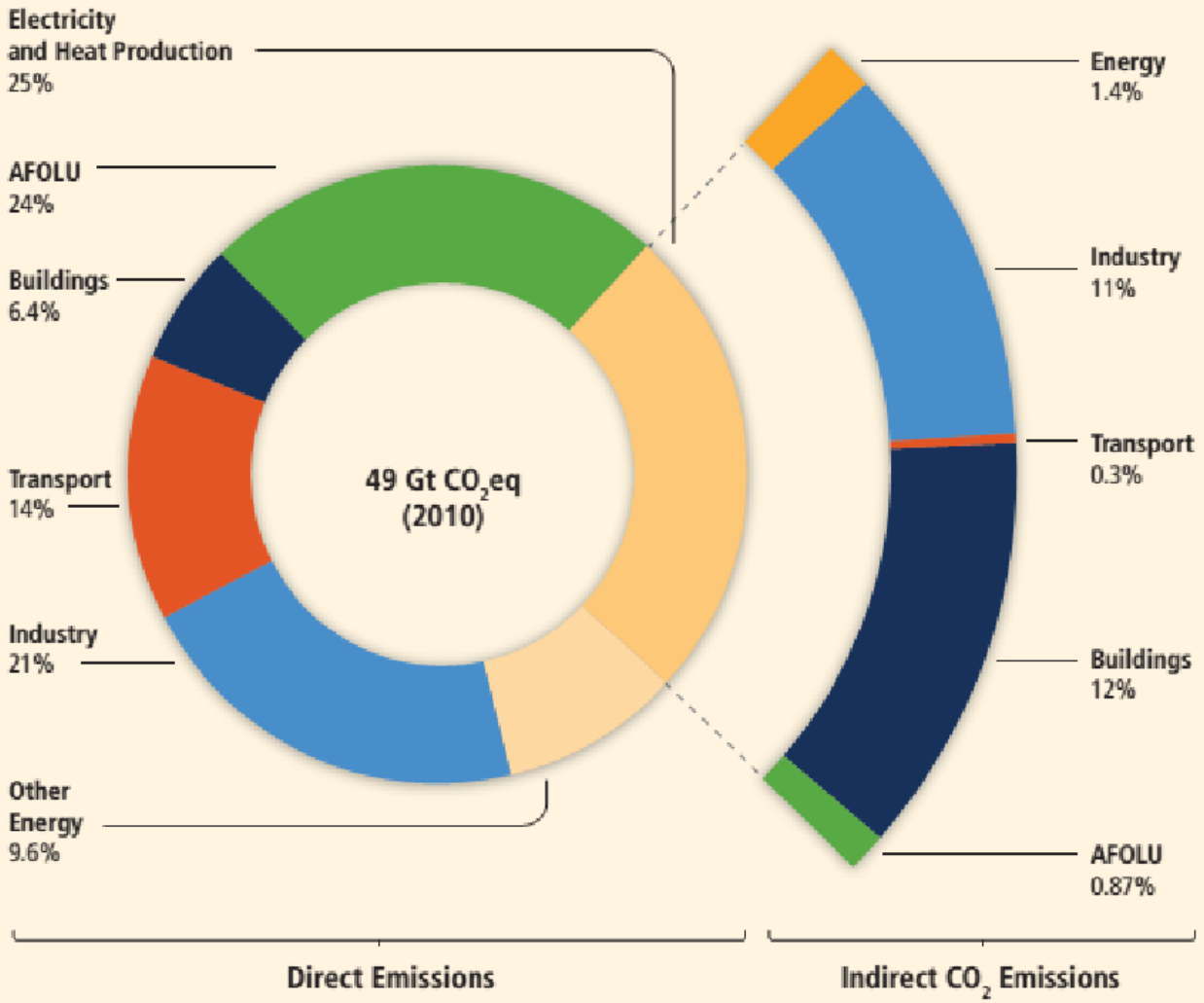


Fuente: https://www.iea.org/topics/energyefficiency/

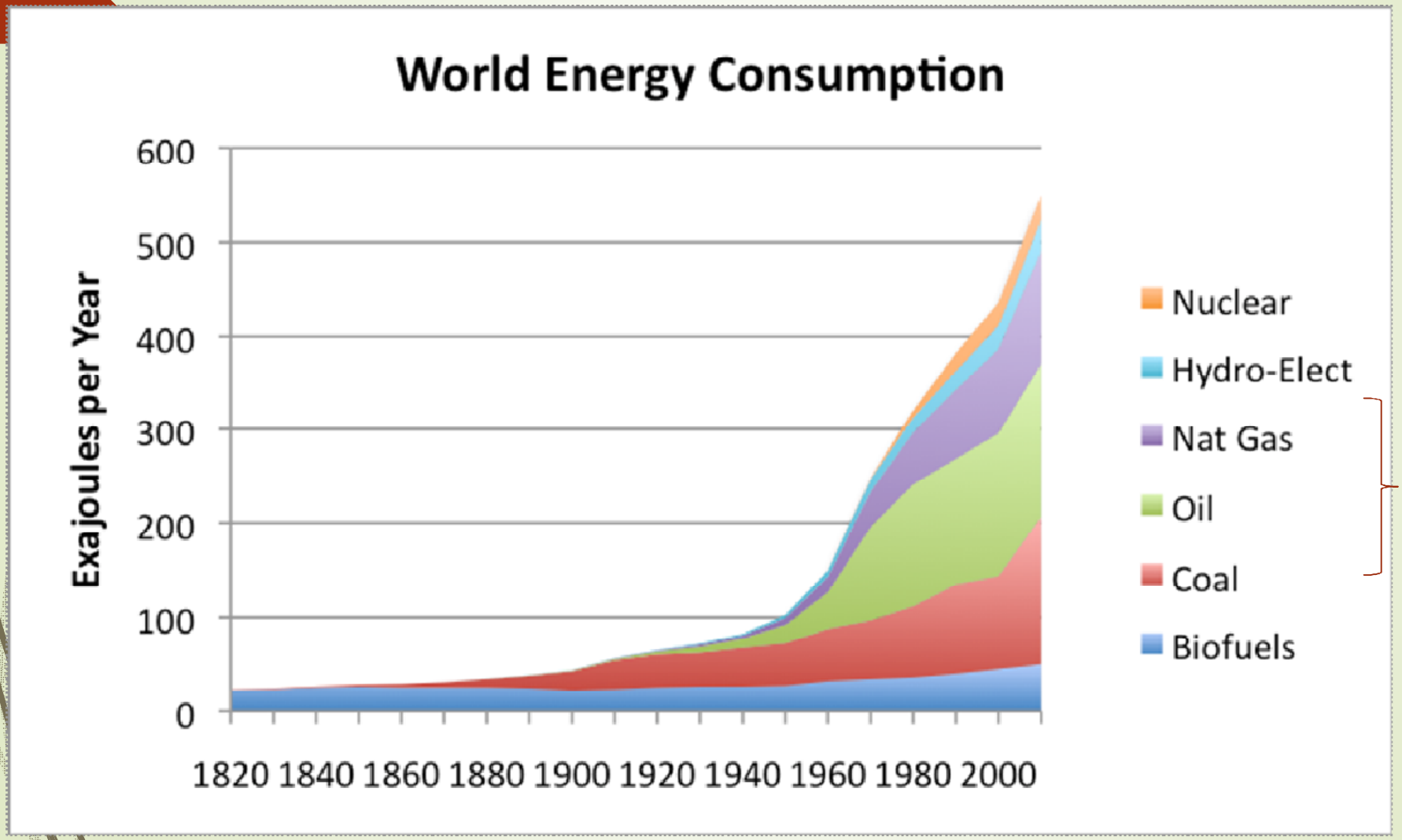
Contribución al aumento de GEI: volvió el carbón



Emisión de GEI por sector de la economía



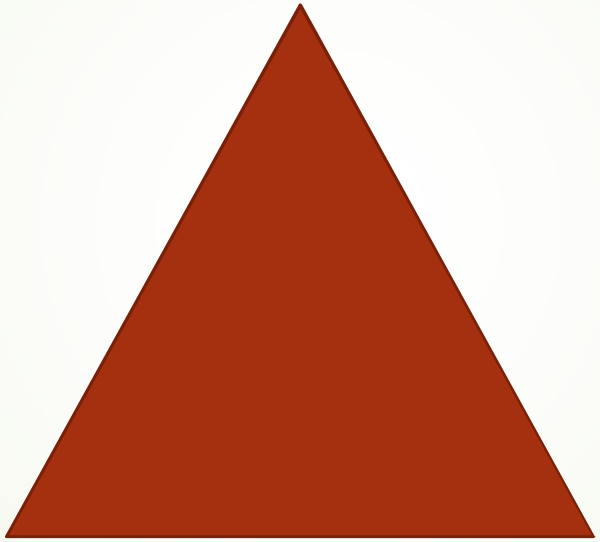
Consumo global de energía



El 80% de la energía mundial es de **origen fósil**

Trilema energético

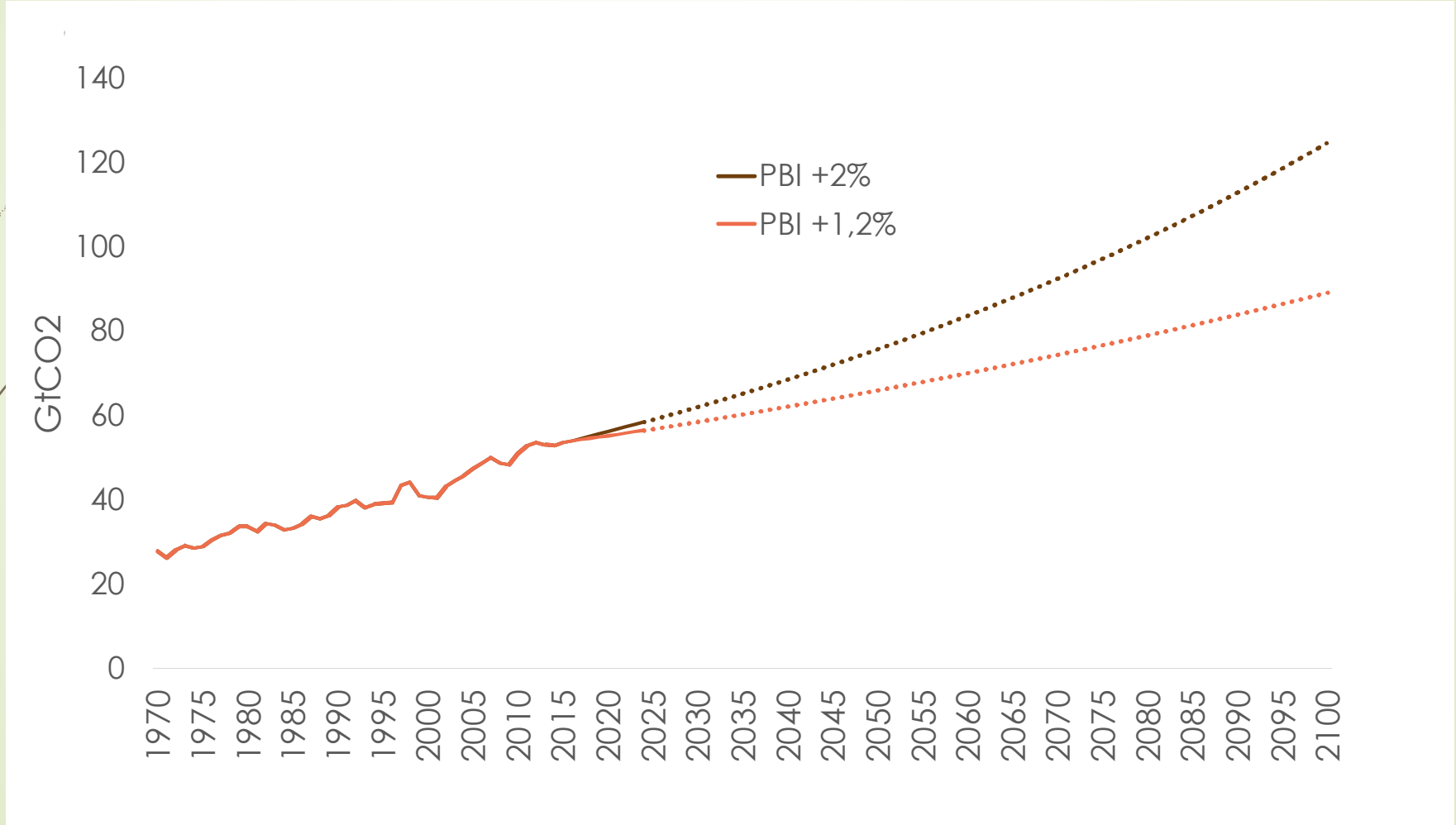
Seguridad energética



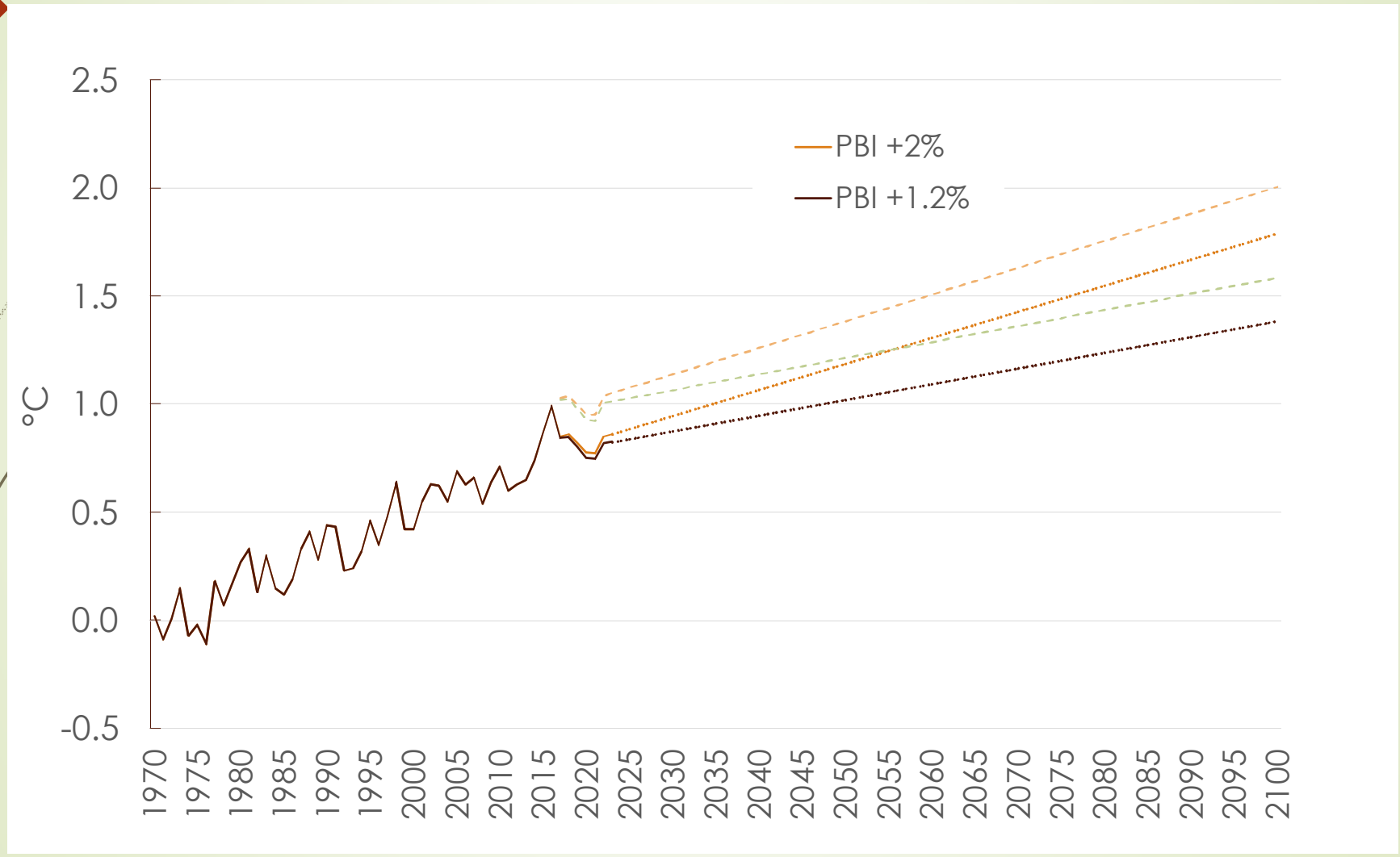
Sostenibilidad ambiental

Equidad energética

PBI vs. CO_2


140
120
100
80
60
40
20
0
GtCO2
PBI +2%
PBI +1,2%
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010
2015
2020
2025
2030
2035
2040
2045
2050
2055
2060
2065
2070
2075
2080
2085
2090
2095
2100

Anomalía de temperatura media global vs. PBI

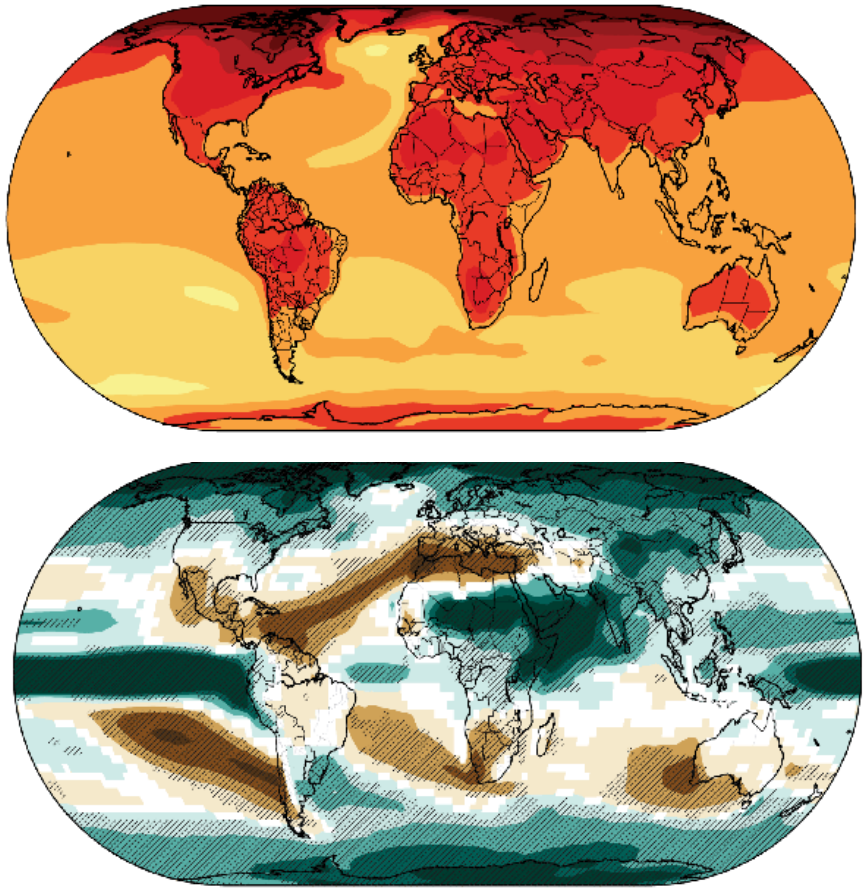


Algunos datos a modo de síntesis…

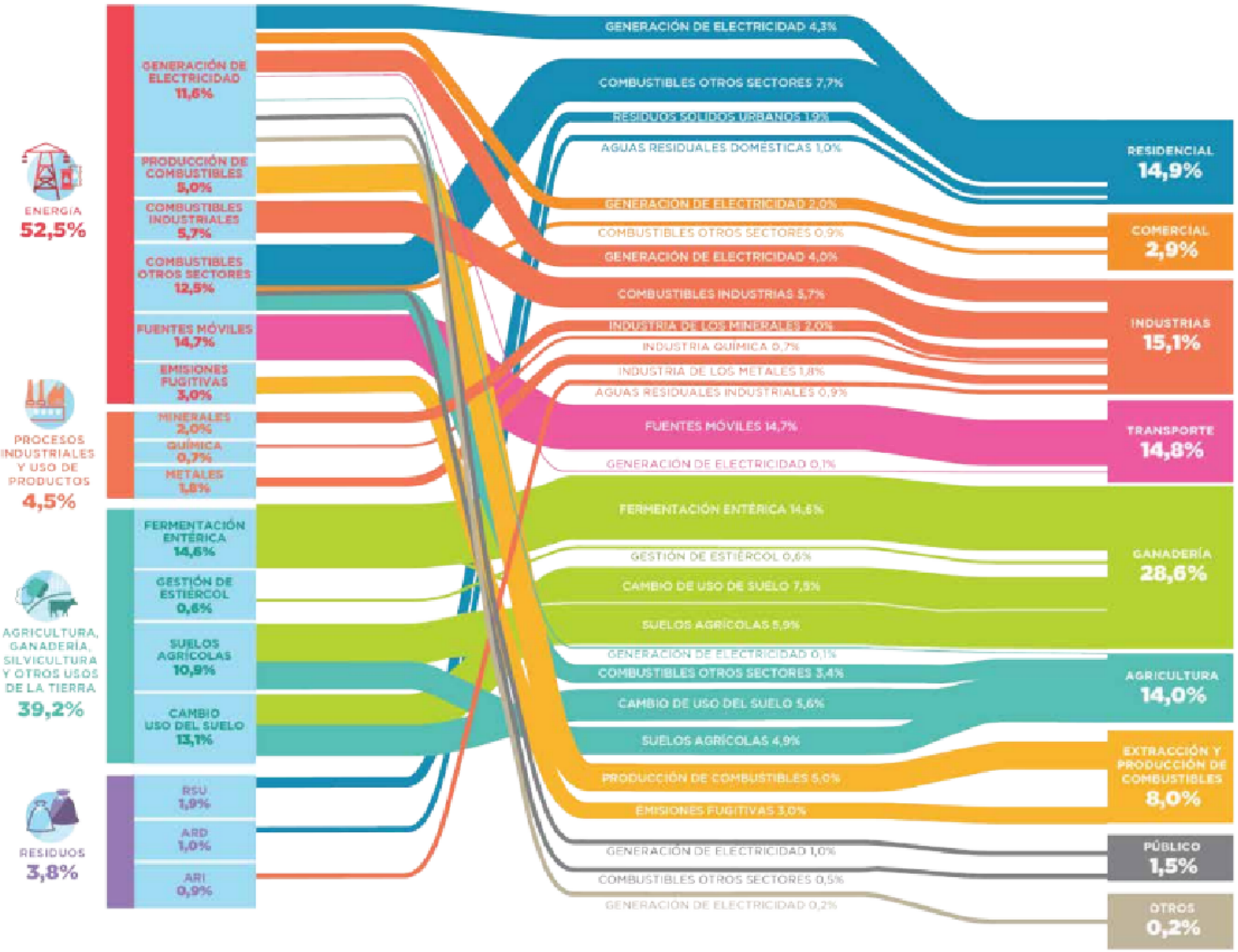
- El **petróleo barato atenta contra energías limpias**, que son más caras. Pero el petróleo es un precio oligopólico… => sus movimientos de mediano plazo no se relacionan con las reservas disponibles actuales.
- El **80% de la energía global** es actualmente de fuente **fósil**.
- Los combustibles fósiles son responsables del **65% de los GEI** emitidos.
- Desde el año 2000 la eficiencia energética mejora a una tasa promedio del -1,5% anual. Sin embargo, ello no sirve más que para moderar el aumento del uso de energía, dados el aumento de la producción y de la población.

Cómo será el clima del Futuro

- No lo sabemos en términos de pronóstico.
- Sabemos en términos de proyecciones.
  - Más cálido.
  - Más humedad disponible
  - Más extremos: sequías e inundaciones
  - Nivel del mar aumentado
  - Acidificación de los océanos.

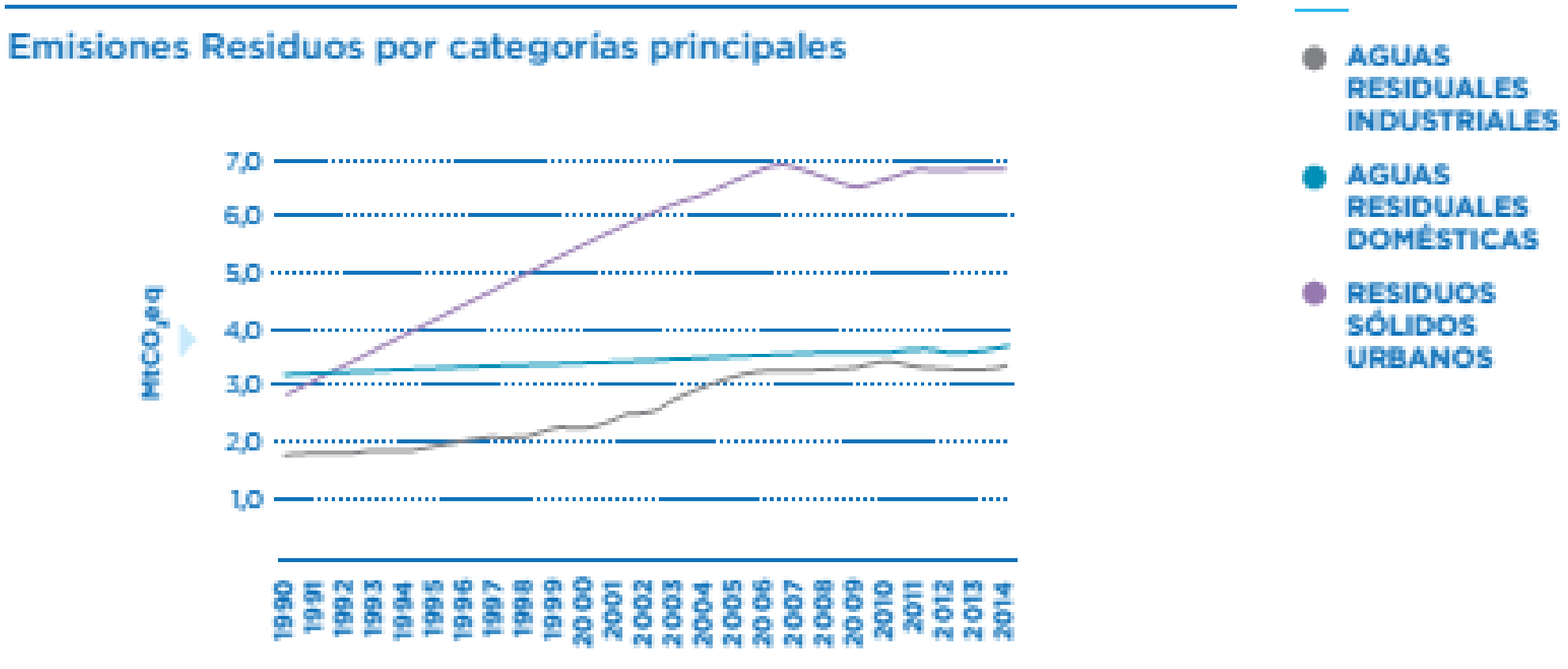


Argentina: Distribución de la energía según uso final

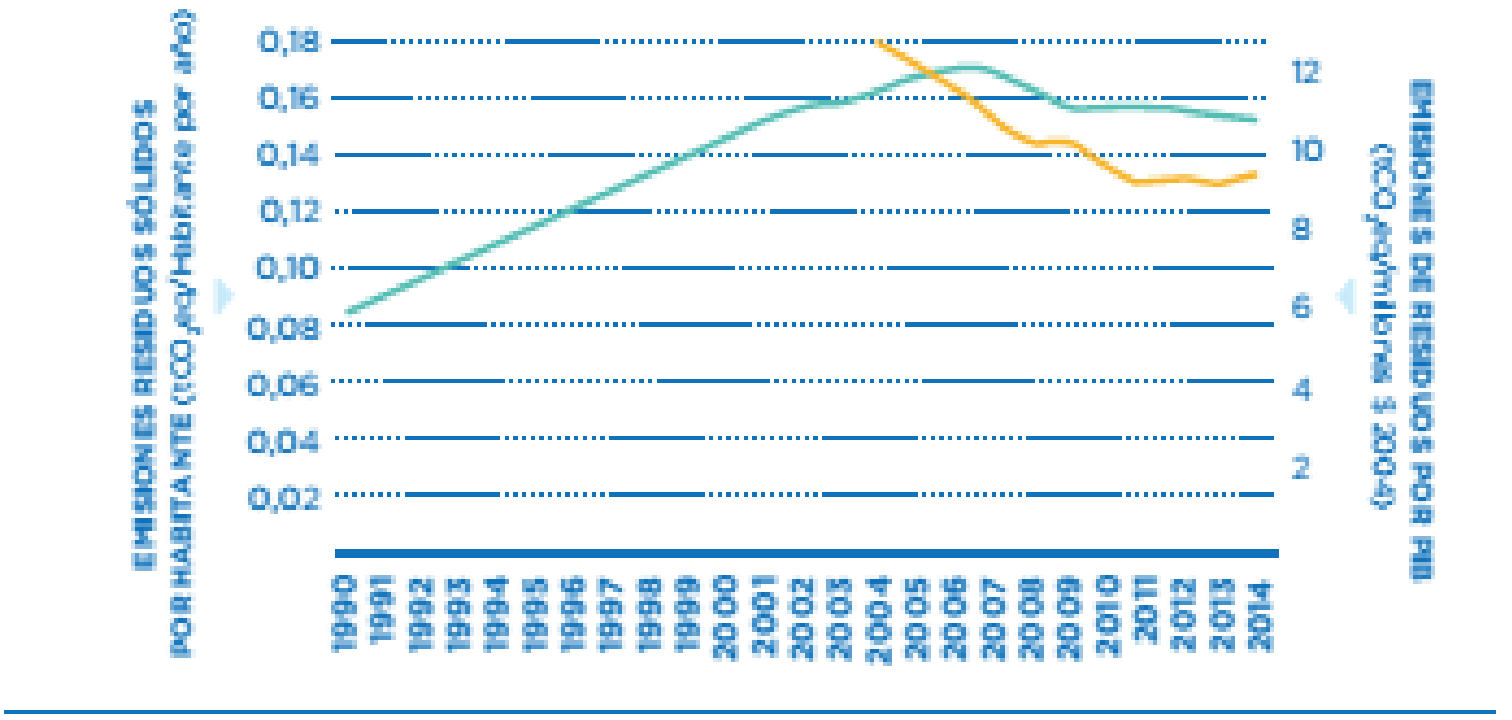


Fuente: Inventario Nacional de GEI, Min. Ambiente, 2007

Emisiones de CO_2 por residuos



Emisiones residuos sólidos por habitante y PIB



Qué podemos hacer – Políticas públicas

Residencial

- Códigos de energía
- Información y certificación de performance energética
- Construcciones energéticamente eficientes

Industria

- Adm. de la energía, ISO 50001, Monitoreo de comportamiento energético
- Estándares de comportamiento energético para equipamiento industrial
- Compañías de servicios de energía

Transporte

- Estándares de ahorro de combustible para vehículos
- Mobilidad eléctrica para transporte de pasajeros
- Logística / fletes sostenibles

Algunas políticas exitosas:

- Eficiencia en la construcción de viviendas, tecnologías de iluminación, calefacción, refrigeración, gestión de residuos.

- A nivel de las ciudades: Planificación espacial, mejoramiento de las opciones de tránsito, aumento y relocalización del empleo y densidad residencial, aumento de espacios verdes.

- Estilos de vida, cultura y patrones de consumo sostenibles, cambios en el comportamiento energético.

Qué podemos hacer – Nuestro comportamiento

En una casa tipo, el uso de energía (electricidad y gas) se reparte de la siguiente manera:

43% **Calefacción**

17% **Agua Caliente Sanitaria**

11% **Piloto**

9% **Cocción**

8% **Heladera**

4% **Refrigeración**

2% **Iluminación**

6% **Otros**

Consejos de eficiencia energética

¿Qué podemos hacer?

Consumo responsable

- Conocer nuestro estándar de consumo => **huella ecológica o de carbono.**
- Limitar o reducir el consumo de combustibles fósiles. **Transporte público**, ***carpooling***.
- Elegir bienes producidos de modo sostenible.
- Disminuir nuestros residuos: **aprovechamiento, reutilización, bienes compartidos, reciclaje, compostaje.**
- Involucrarse en proyectos productivos o de inversión sostenibles.
- Apoyar iniciativas de nueva economía: **economía circular, azul, triple impacto, monedas complementarias, etc.**

Huella ecológica

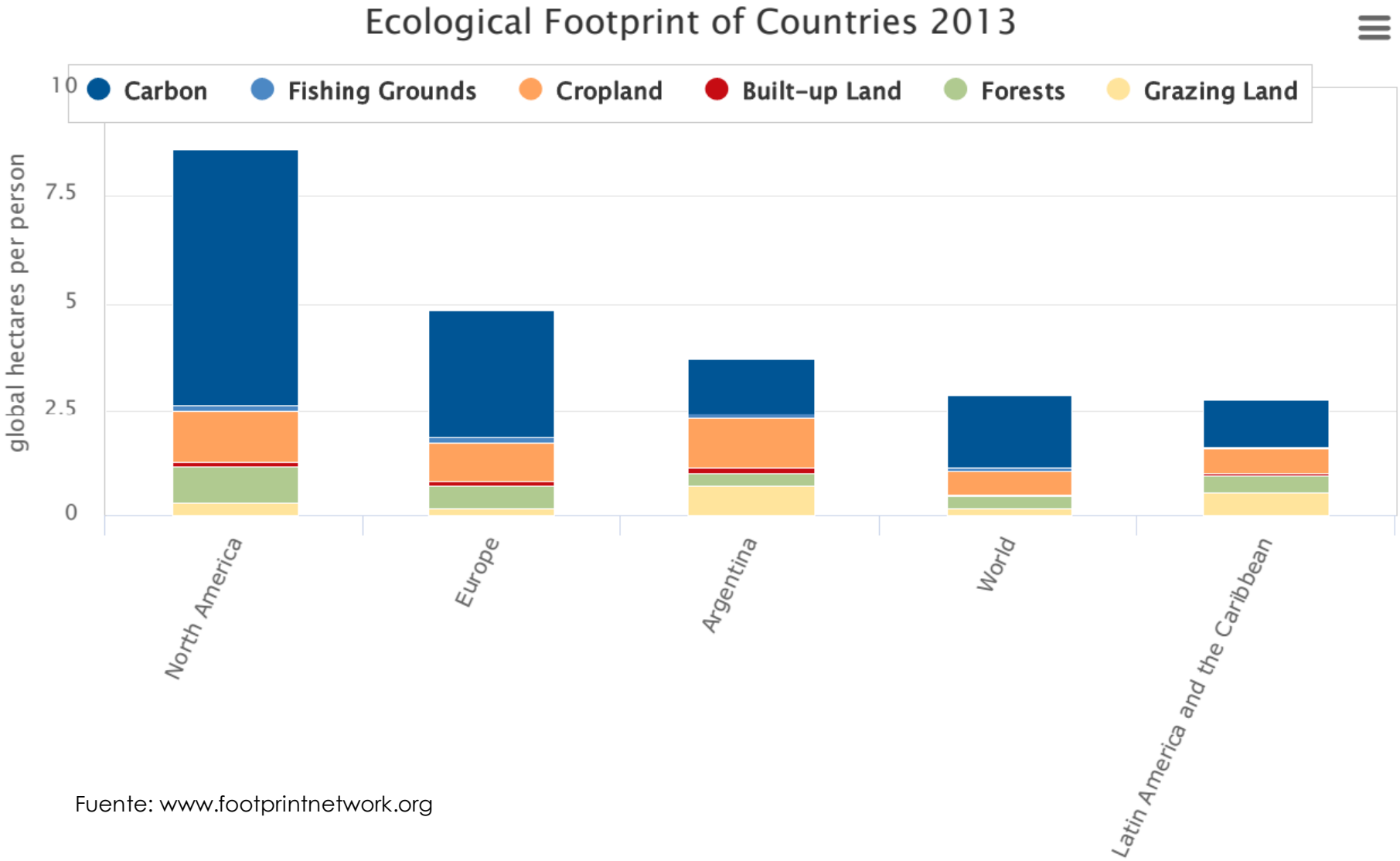
- Demanda de recursos biológicos globales que produce el planeta durante un año calendario.
- Terreno necesario para producir los recursos que consumimos y asimilar los residuos que generamos.
- Para estimar esta demanda se unifican todas las demandas de bio recursos en una unidad común denominada Hectárea Global (gHa), es decir, una hectárea hipotética que incluye la suma de todas las áreas del mundo utilizadas para satisfacer las necesidades de productos biológicos de un país, una región o incluso una persona.
- Se calcula a partir de las áreas utilizadas para cultivos agrícolas, pastoreo, recursos pesqueros, maderas, pulpas y fibras, también por las áreas en bosques para absorber el exceso de dióxido de carbono en la atmósfera y, finalmente, las áreas ocupadas directamente por asentamientos humanos directos (ciudades, industrias, rellenos sanitarios, espejos de agua artificiales y rutas, entre otros).

Huella ecológica

- También se tiene en cuenta es la **biocapacidad**, es decir, la capacidad de un área específica para generar un abastecimiento regular de recursos renovables y de absorber los desechos resultantes de su consumo.

- Según datos de 2007, la huella promedio global es de **2,7 gHa / persona** (18 MM gHa/ 6,7 MM de habitantes).
- El **promedio argentino** es de **3,1 gHa /persona**
- La biocapacidad mundial fue calculada en 11,9 MM gHa, lo que resulta en **1,8 gHa /persona.**

Huella ecológica



Fuente: www.footprintnetwork.org