

CAMBIO CLIMÁTICO

Causas y responsabilidad

Mario Contreras Araya

Adaptación al Cambio Climático

Departamento de Gestión en Emergencias y Desastres

Servicio de Salud Coquimbo

Agosto 2019

Introducción

- El objetivo de esta presentación será explicar brevemente las causas físicas que están generando el actual cambio climático y vincular estas causas al actual modelo de desarrollo humano.
- El cambio climático actual se debe a un aumento en la retención de energía, en la atmósfera, suelos y océanos, provocado por la presencia de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, sin embargo, esto es una simplificación de lo complejo de esta problemática.
- El cambio climático es un fenómeno bastante extenso de estudiar y comprender debido a los múltiples factores e interacciones involucradas, factores que forman parte de los sistemas naturales, así como de los sistemas sociales, culturales y económicos.
- Comprender este fenómeno y sus causas, de forma general, es necesario y útil, ya que de alguna u otra forma afectará la vida individual y familiar de cada uno.
- Muchos de los datos expuestos tienen su origen en el 5to Reporte del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático del año 2014 (IPCC, 2014).

**¿Cuáles son las causas
del cambio climático
actual?**

**Antes de responder
esto, hablemos primero
sobre qué es un cambio
climático**

¿Qué es un cambio climático?

- Un cambio climático es un cambio en el estado del clima, que puede ser identificado a través de cambios en el promedio y/o en la variabilidad de sus componentes, que persiste por un periodo prolongado de tiempo, desde décadas a miles de millones de años, ya sea por variabilidad natural o como resultado de las actividades humanas. (Fuente: IPCC 2014)

**¿Qué es clima y cuáles
son sus componentes?**

El Clima y sus componentes

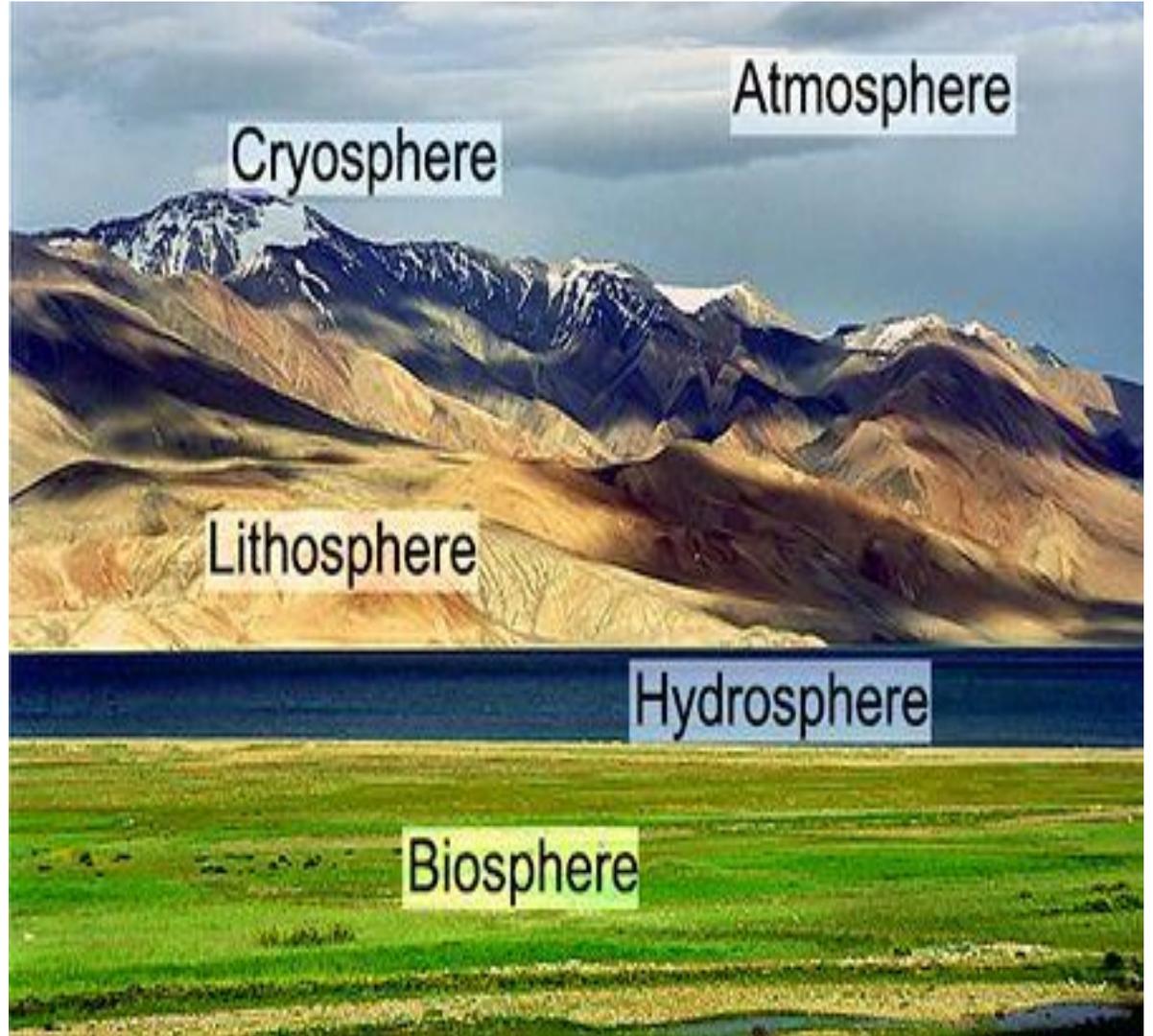
- El Clima es usualmente definido como el Tiempo promedio, sienta el Tiempo las condiciones atmosféricas (precipitación, temperatura, presión atmosférica, humedad, etc.) de un día o momento del día en particular o también puede ser definido como una descripción estadística en términos de promedio y variabilidad de factores relevantes (precipitación, temperaturas, humedad, etc.) en un periodo de tiempo que va desde los meses a los millones de años.
- El periodo clásico para promediar estos factores es de 30 años, según la definición de la Organización Mundial de Meteorología.
- El Clima en un sentido más amplio, es el estado, incluyendo la descripción estadística, del Sistema Climático.

(Fuente: IPCC, 2014)

Sistema climático

- El Sistema Climático es un sistema altamente complejo compuesto de 5 componentes principales: atmósfera, hidrósfera, criósfera, litósfera y biósfera y de las interacciones entre estos componentes.
- El Sistema Climático evoluciona a través del tiempo bajo la influencia de su propia dinámica interna y a través de la influencia de forzadores externos, de los cuales existen forzadores naturales como las erupciones volcánicas y el ciclo solar y forzadores antropogénicos tales como el cambio en la composición de la atmósfera o el cambio del uso de suelo.

(Fuente: IPCC, 2014)

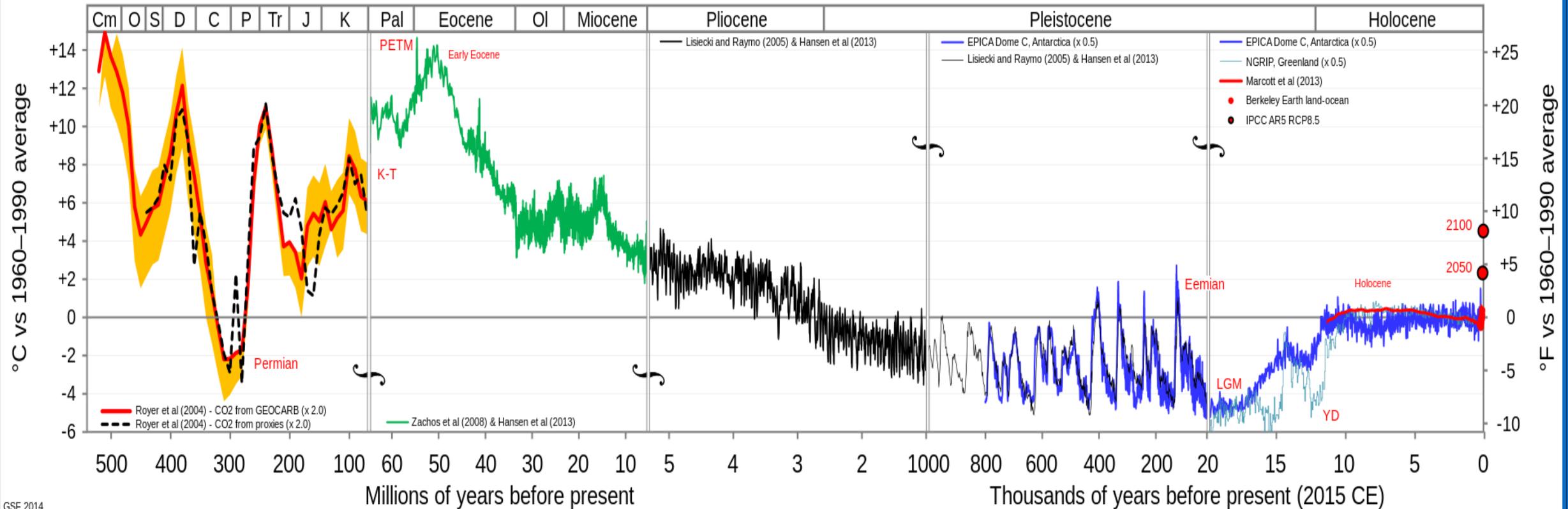


Algunos procesos naturales que han originado o podrían haber originado un cambio climático abrupto y a la vez extinciones masivas

- La oxigenación de la atmósfera terrestre.
- Variaciones de la irradiación solar.
- Variaciones en los movimientos espaciales de la tierra: traslación, rotación, inclinación, entre otros.
- Asteroides.
- Erupciones volcánicas.
- Formación de cordilleras y desplazamientos continentales.
- Brotes de rayos gamma.
- Variación de concentración de GEI → El cual es la causa principal del cambio climático actual, siendo despreciables para el cambio actual los otros efectos aquí mencionados.
- Glaciaciones.

Variación de la temperatura del planeta a través de los últimos 500 millones de años

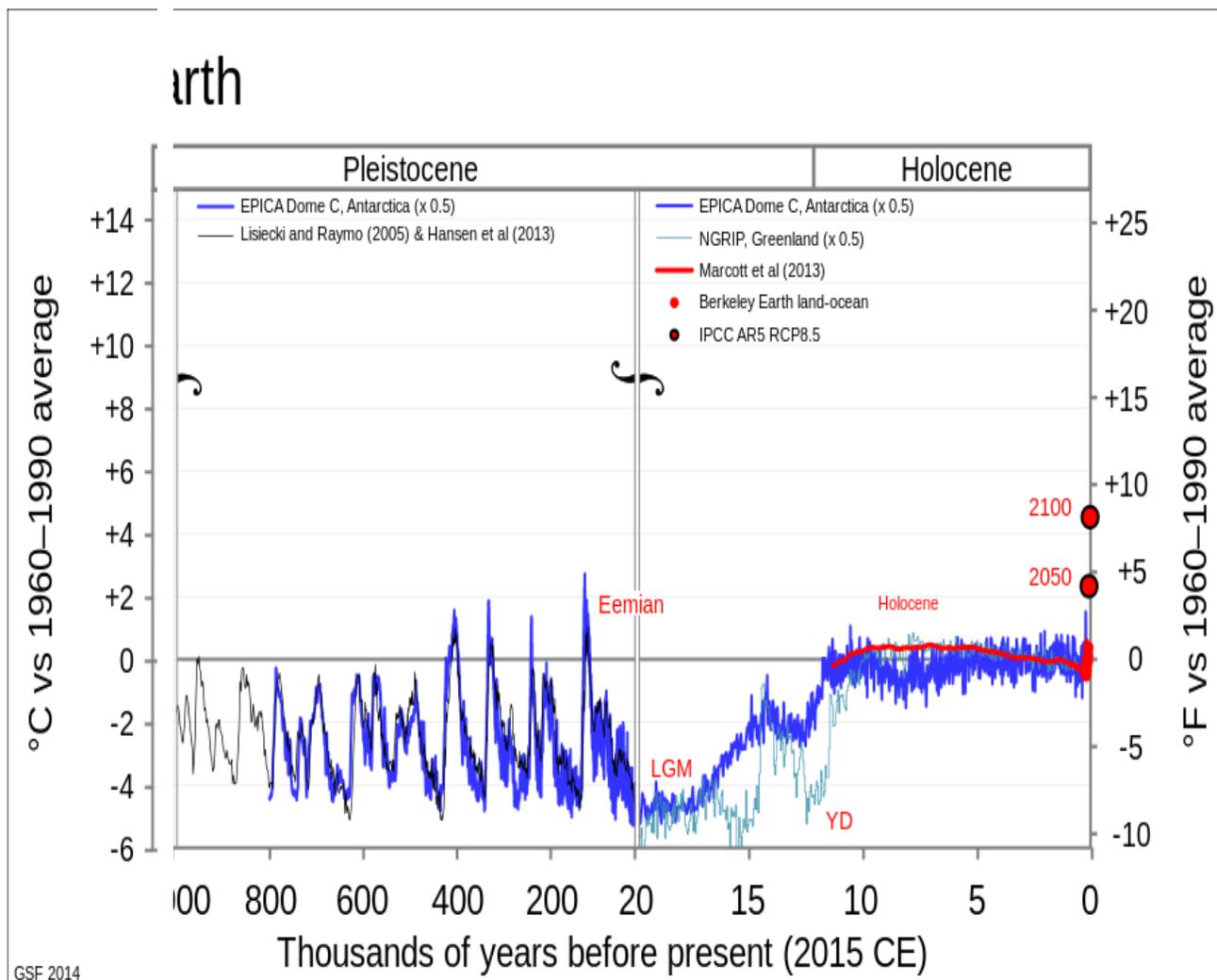
Temperature of Planet Earth



GSF 2014

Fuente: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:All_palaeotemps.svg

Variación de la temperatura del planeta a través de los últimos 800.000 años



Fuente:
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:All_pala_eotemps.svg

**¿Cuáles son las causas
del cambio climático
actual?**

Causas del cambio climático

- El cambio climático actual se debe a la acumulación de energía que proviene del sol, en la atmósfera, tierra y océanos, debido al aumento en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera, los cuales impiden el escape de la energía proveniente del sol de vuelta hacia el espacio exterior (Efecto invernadero).
- Los GEI principales son el H₂O, CO₂, CH₄, NO_x, O₃, compuestos halógenos.
- ¿Cómo los gases de efecto invernadero (GEI) retienen en la Tierra el calor de la energía solar?

Son moléculas que por su orientación geométrica y por sus propiedades físicas y químicas, absorben energía y luego la reflejan nuevamente a la Tierra.

Causas del cambio climático

Desarrollo humano actual



Emisión de GEI en concentraciones que generan un aumento de la energía retenida en la tierra (Efecto invernadero)



Cambios en el Sistema Climático



Degradación del medio ambiente

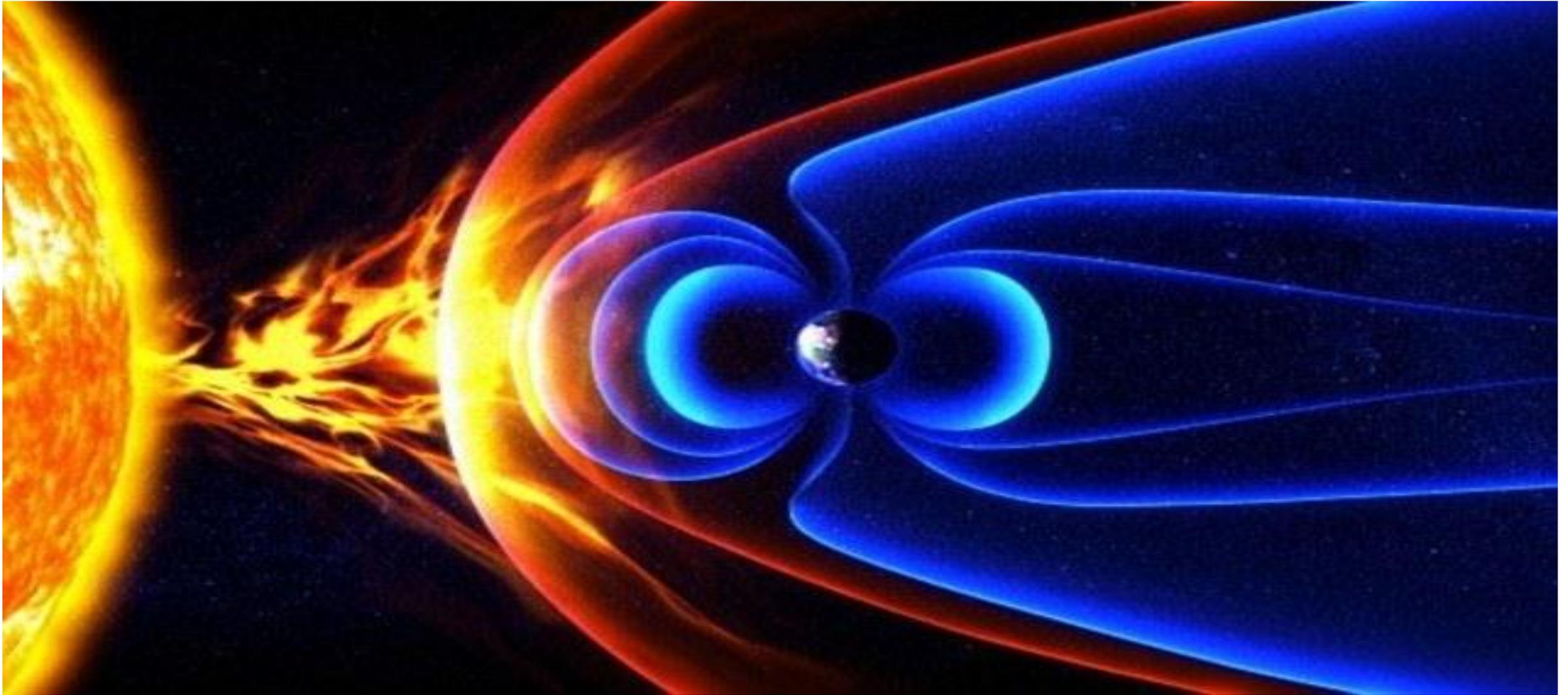


Efectos del cambio climático en los ecosistemas



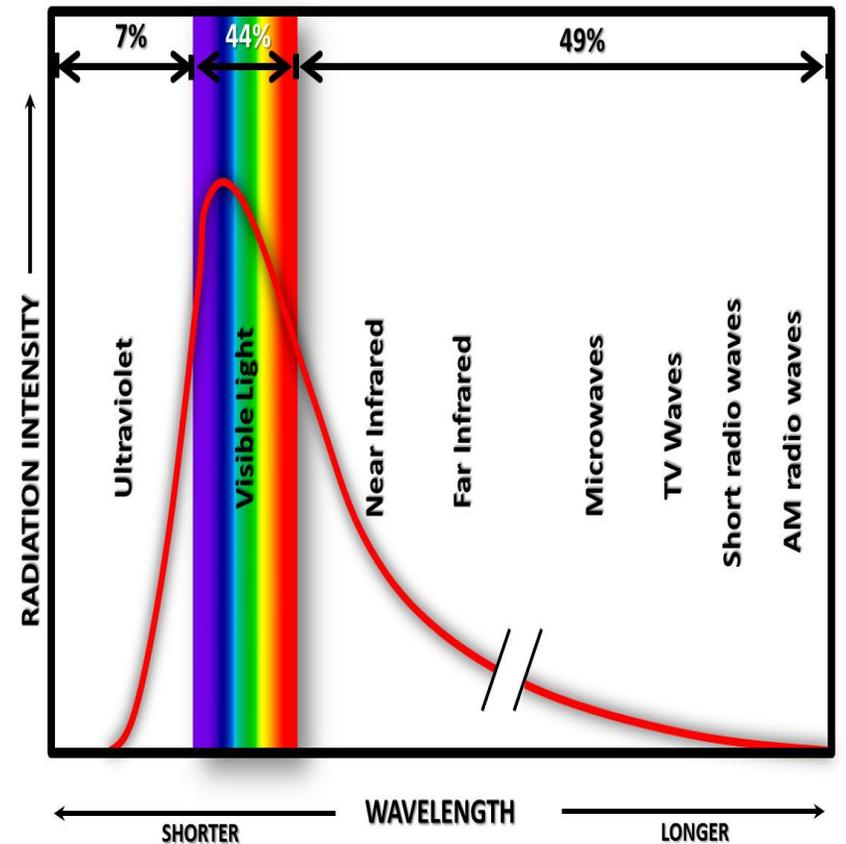
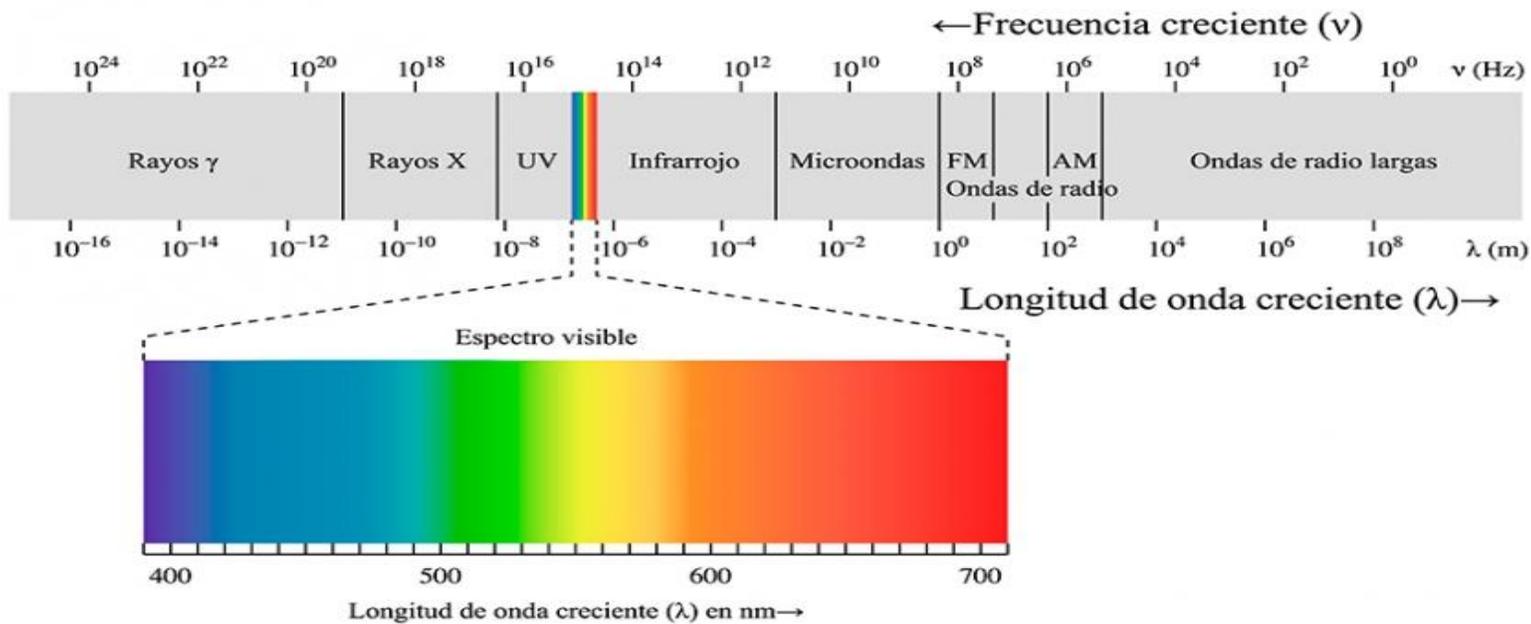
Efecto invernadero, beneficios e impactos negativos

Efecto invernadero

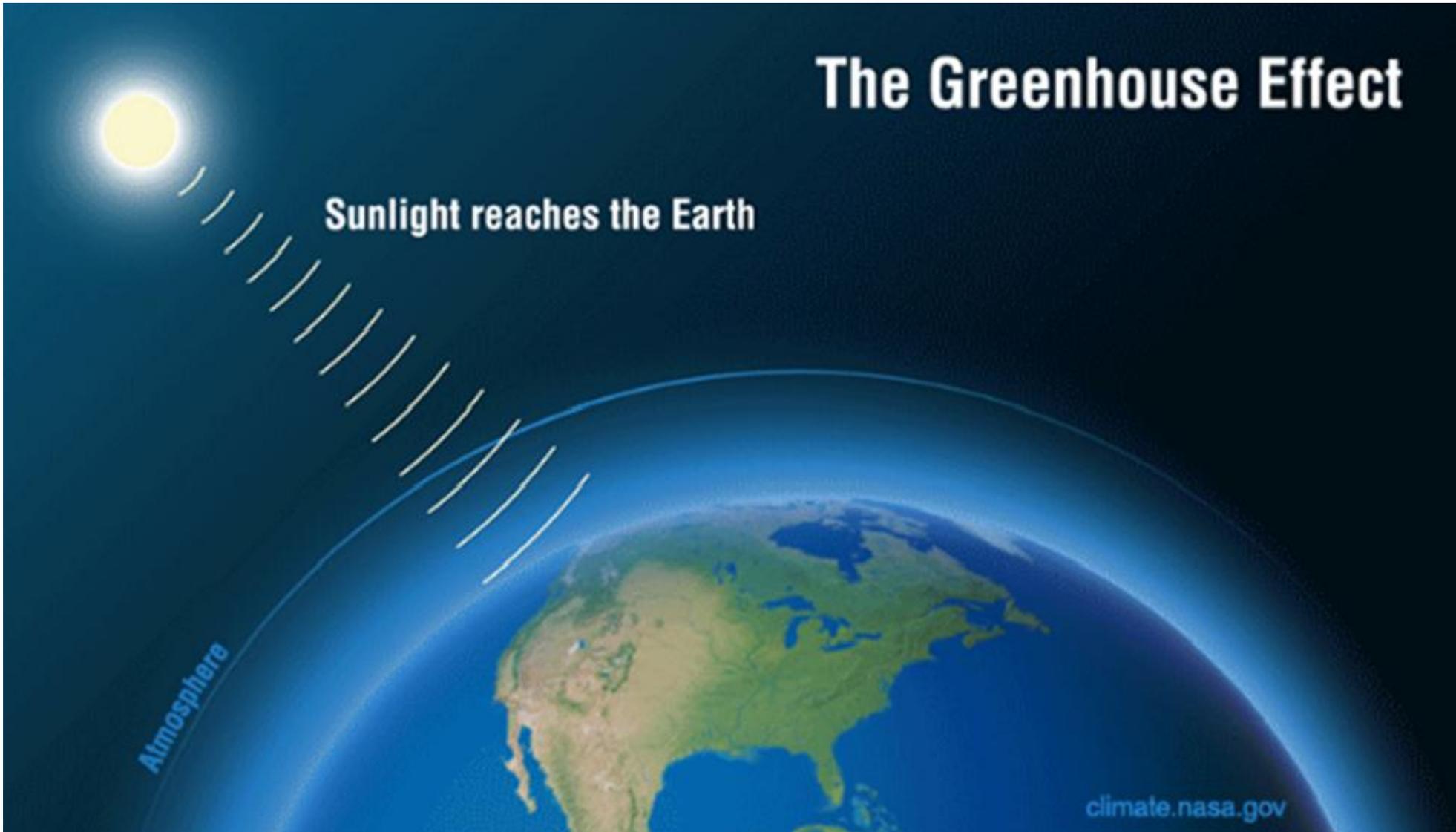


Efecto invernadero

Espectro electromagnético y radiación solar



Efecto invernadero



Efecto invernadero



Efecto invernadero



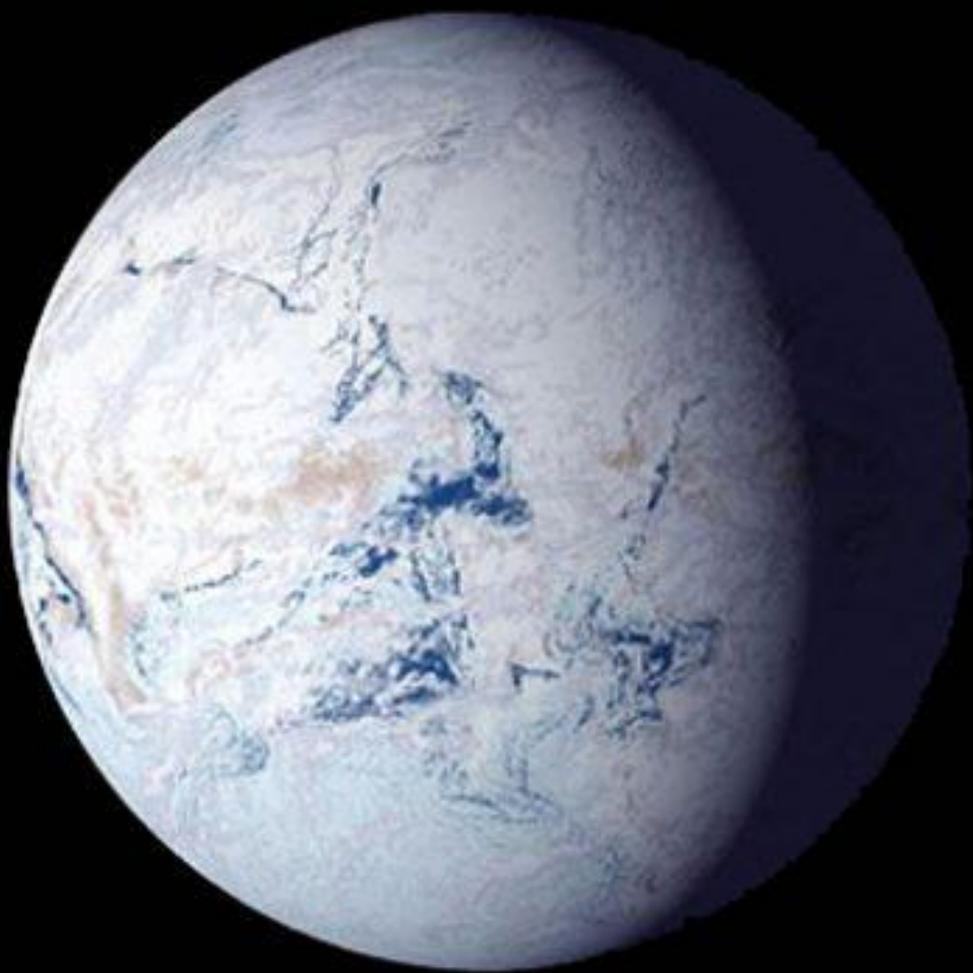
Efecto invernadero



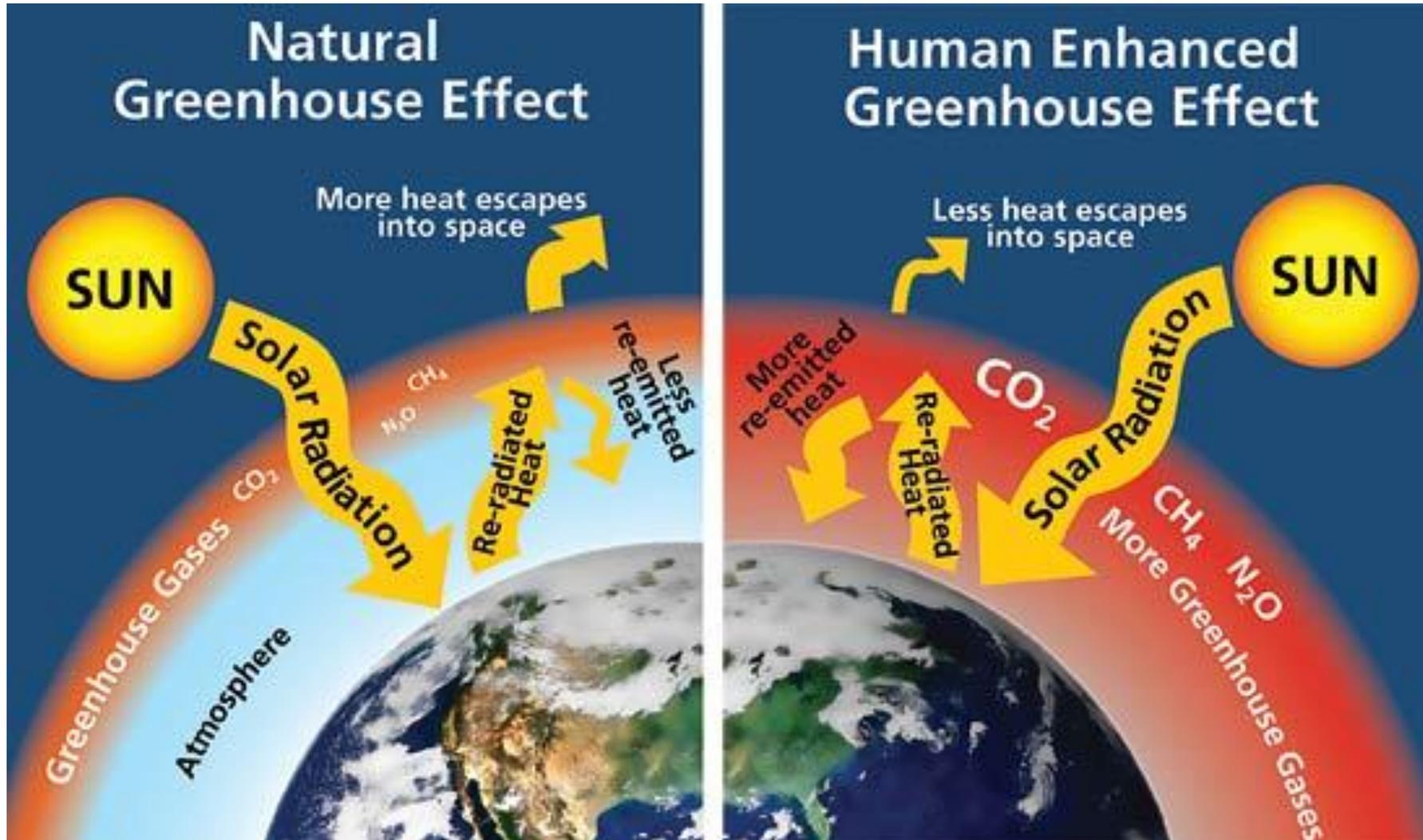
Gracias al efecto invernadero actual, la temperatura del planeta es 14°C , sin este efecto la temperatura del planeta sería de -18°C aproximadamente.

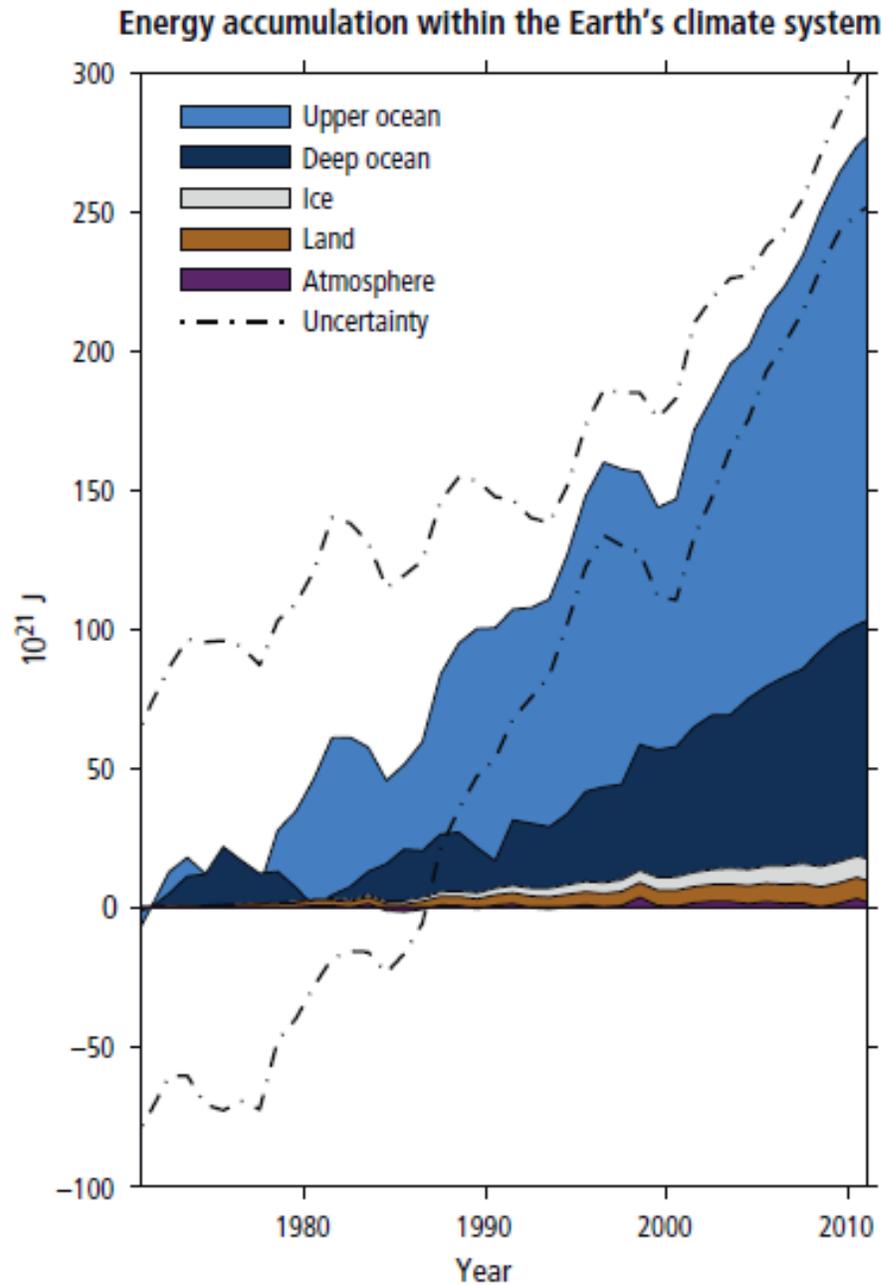






Efecto invernadero incrementado debido a la emisión de GEI por las actividades humanas



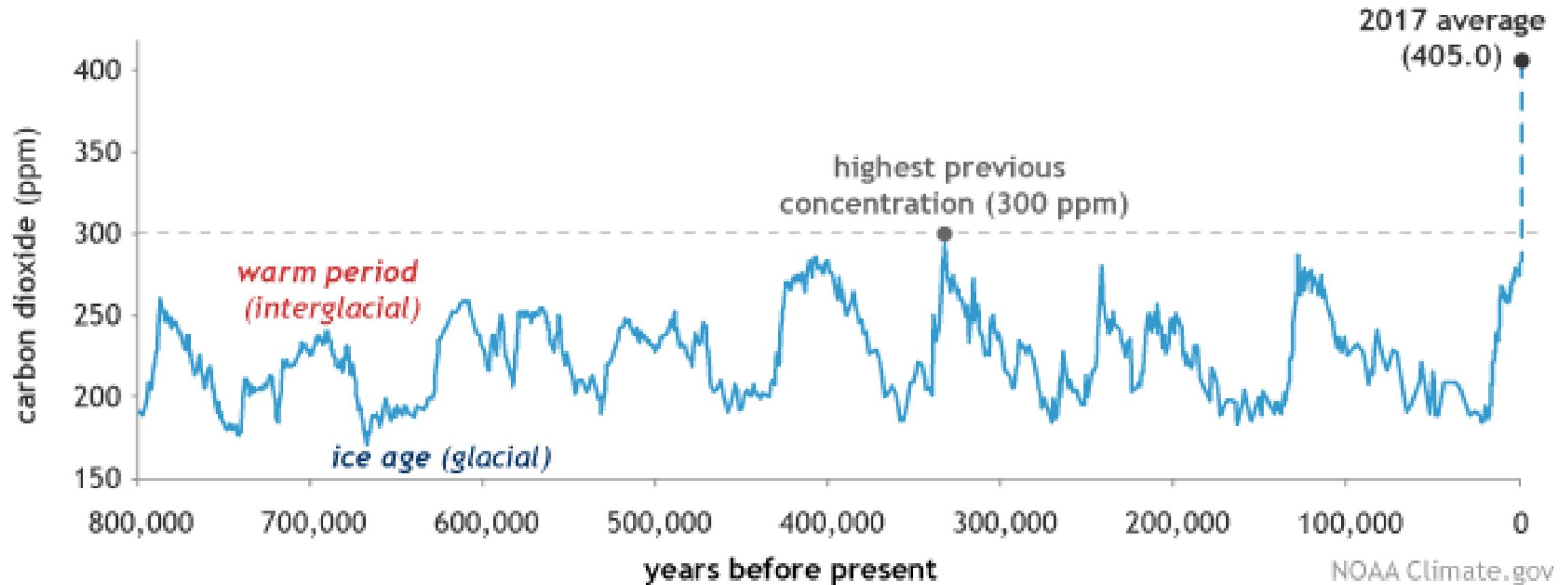


Acumulación de energía en el Sistema Climático

(Fuente: IPCC, 2014)

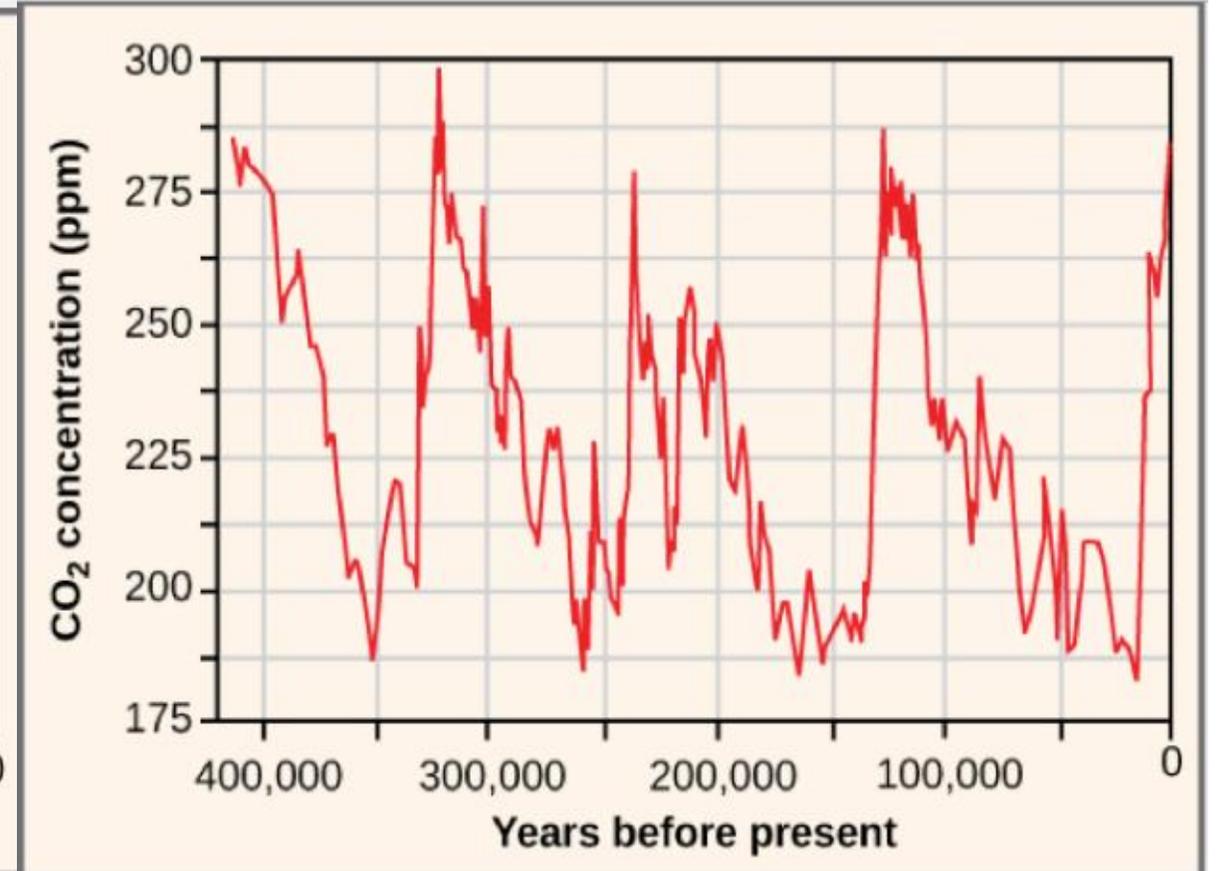
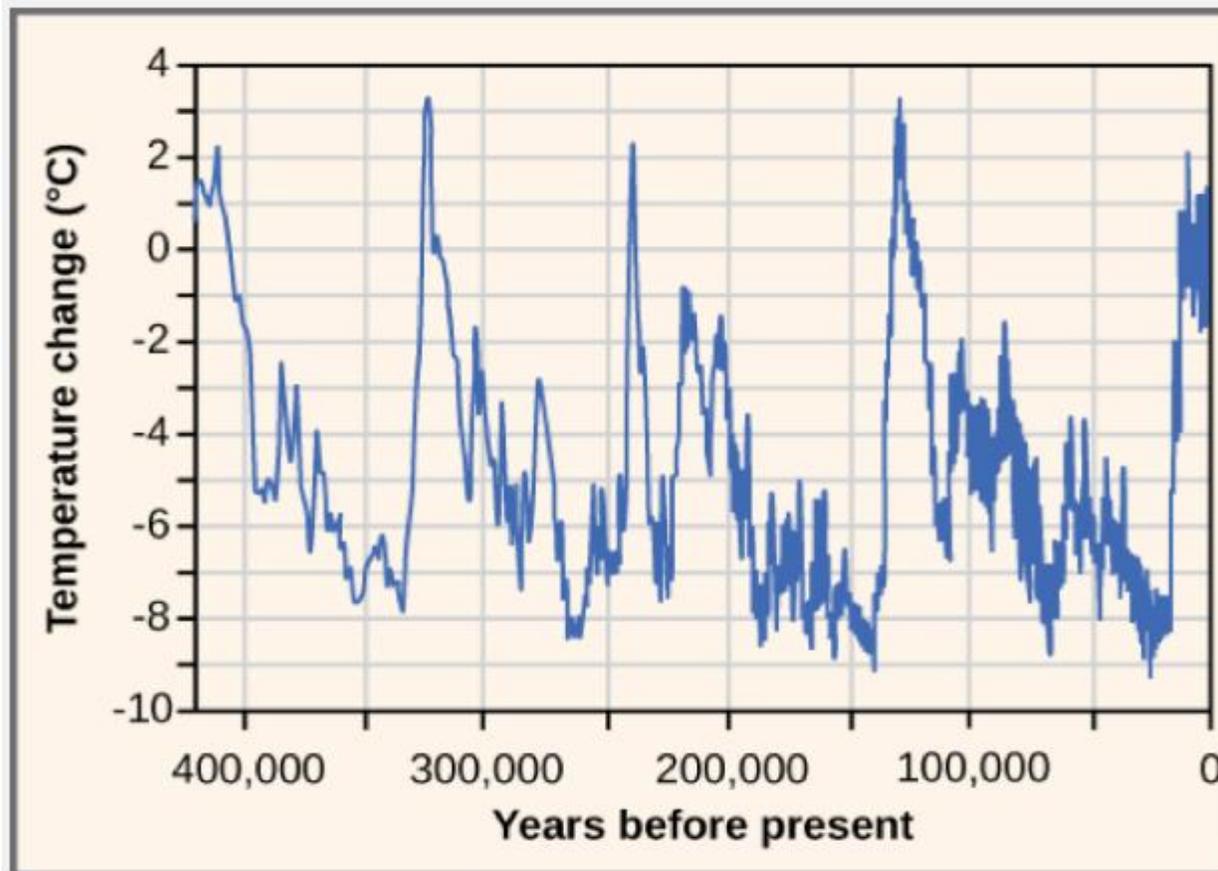
Concentración de CO₂ en los últimos 800.000 años

CO₂ during ice ages and warm periods for the past 800,000 years



NOAA Climate.gov
Data: NCEI

Concentración de CO₂ y temperatura en los últimos 800.000 años



Concentración de CO₂ a través de los años

NOAA CO mensual₂ Información

atmosféricas de CO₂ El | Marzo 1958 al presente | Mauna Loa observatorio

NOAA-ESRL actualización: septiembre 5, 2018

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	Mayo	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2018	407.98	408.35	409.46	410.26	411.24	410.79	408.71	406.99	0.00	0.00	0.00	0.00
2017	406.13	406.42	407.18	409.00	409.65	408.84	407.07	405.07	403.38	403.64	405.14	406.82
2016	402.52	404.04	404.83	407.42	407.70	406.81	404.39	402.25	401.03	401.57	403.53	404.42
2015	399.98	400.28	401.54	403.28	403.96	402.80	401.31	398.93	397.63	398.29	400.16	401.85
2014	397.85	398.01	399.77	401.38	401.78	401.25	399.10	397.03	395.38	396.03	397.28	398.91
2013	395.55	396.80	397.43	398.41	399.78	398.61	397.32	395.20	393.45	393.70	395.16	396.84
2012	393.12	393.86	394.40	396.18	396.74	395.71	394.36	392.39	391.11	391.05	392.98	394.34
2011	391.33	391.86	392.60	393.25	394.19	393.73	392.51	390.13	389.08	389.00	390.28	391.86
2010	388.71	390.20	391.17	392.46	393.00	392.15	390.20	388.35	386.85	387.24	388.67	389.79
2009	386.94	387.48	388.82	389.55	390.14	389.48	388.03	386.11	384.74	384.43	386.02	387.42
2008	385.52	385.82	386.03	387.21	388.54	387.76	386.36	384.09	383.18	382.99	384.19	385.56
2007	382.89	383.90	384.58	386.50	386.56	386.10	384.50	381.99	380.96	381.12	382.45	383.95
2006	381.38	382.19	382.67	384.61	385.03	384.05	382.46	380.41	378.85	379.13	380.15	381.82
2005	378.46	379.73	380.77	382.29	382.45	382.21	380.74	378.74	376.70	377.00	378.35	380.11
2004	377.00	377.87	378.88	380.35	380.62	379.69	377.47	376.01	374.25	374.46	376.16	377.51
2003	374.88	375.64	376.45	377.73	378.60	378.28	376.70	374.38	373.17	373.14	374.66	375.99
2002	372.53	373.20	374.12	375.02	375.76	375.52	374.01	371.85	370.75	370.55	372.25	373.79
2001	370.59	371.51	372.43	373.37	373.85	373.21	371.51	369.61	368.18	368.45	369.76	371.24
2000	369.29	369.54	370.60	371.82	371.58	371.70	369.86	368.13	367.00	367.03	368.37	369.67
1999	368.18	369.07	369.68	370.99	370.96	370.30	369.45	366.90	364.81	365.37	366.72	368.10

Fuente: NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration)

Concentración de CO₂ actual

atmosféricas de CO₂

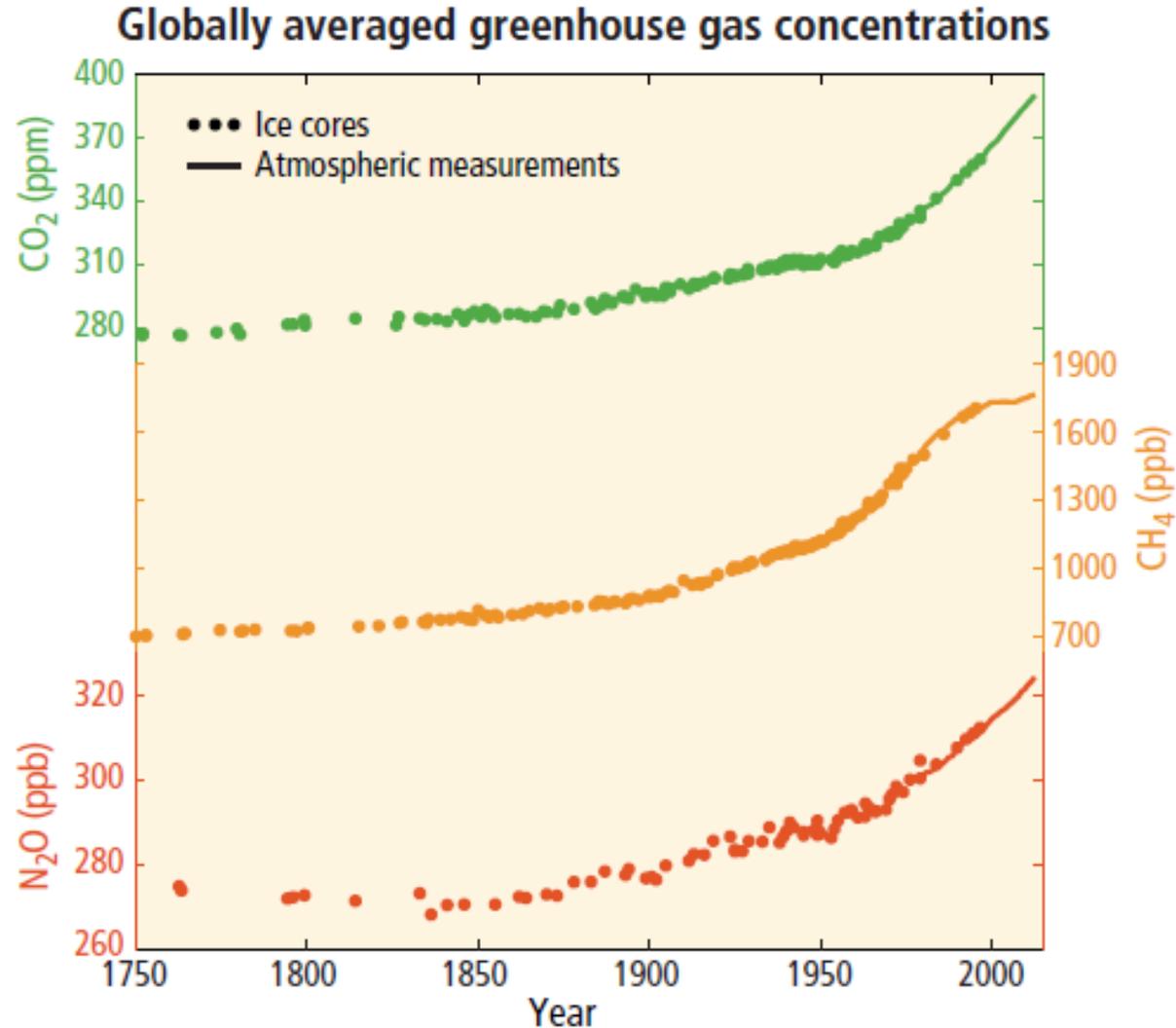
Julio 2019

411.77

partes por millón (ppm)

· Mauna Loa Observatorio, Hawai (NOAA)
· da preliminar lanzado 5 de agosto de 2019

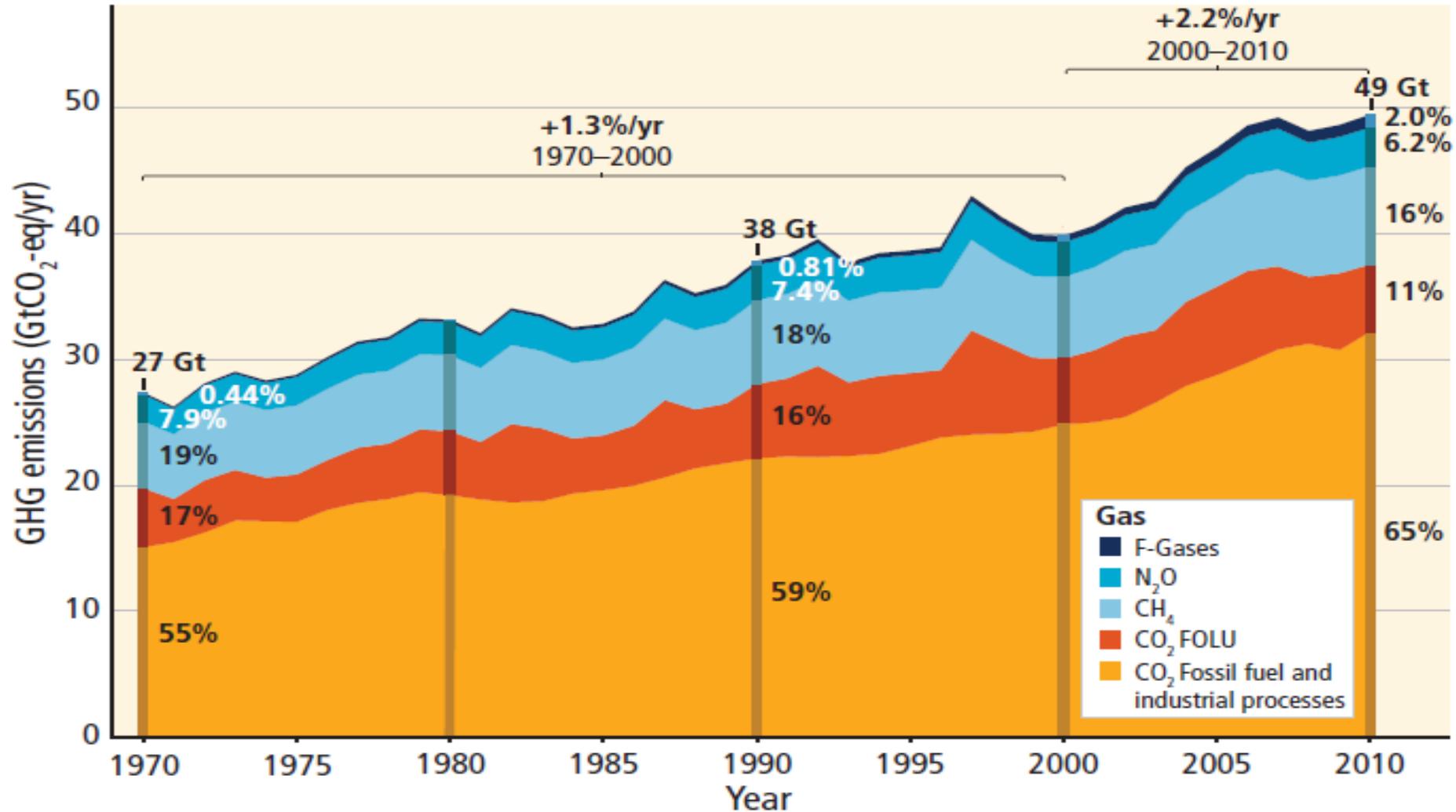
Concentraciones promedio a nivel global de GEI



(Fuente: IPCC, 2014)

Gases de efecto invernadero

Total annual anthropogenic GHG emissions by gases 1970–2010



(Fuente: IPCC, 2014)

Gases de efecto invernadero

Greenhouse Gas (GHG)	Atmospheric Lifetime (yrs)	Global Warming Potential (GWP)	Primary Current Sources
Carbon dioxide (CO ₂)	50-200	1	Fossil fuel use, land use, cement
Methane (CH ₄)	12±3	21	Fossil fuel use, agriculture
Nitrous oxide (N ₂ O)	120	310	Mostly agriculture, ~1/3 are anthropogenic
Hydrofluorocarbons (HFCs)	1.5 to 209	150 to 11,700	Alternative to ozone depleting substances
Perfluorocarbons (PFCs)	2,600 to 50,000	6,500 to 9,200	Primary aluminum production; semiconductor manufacturing
Sulfur Hexafluoride (SF ₆)	3,200	23,900	Used in electric power transmission, magnesium and semiconductor industries

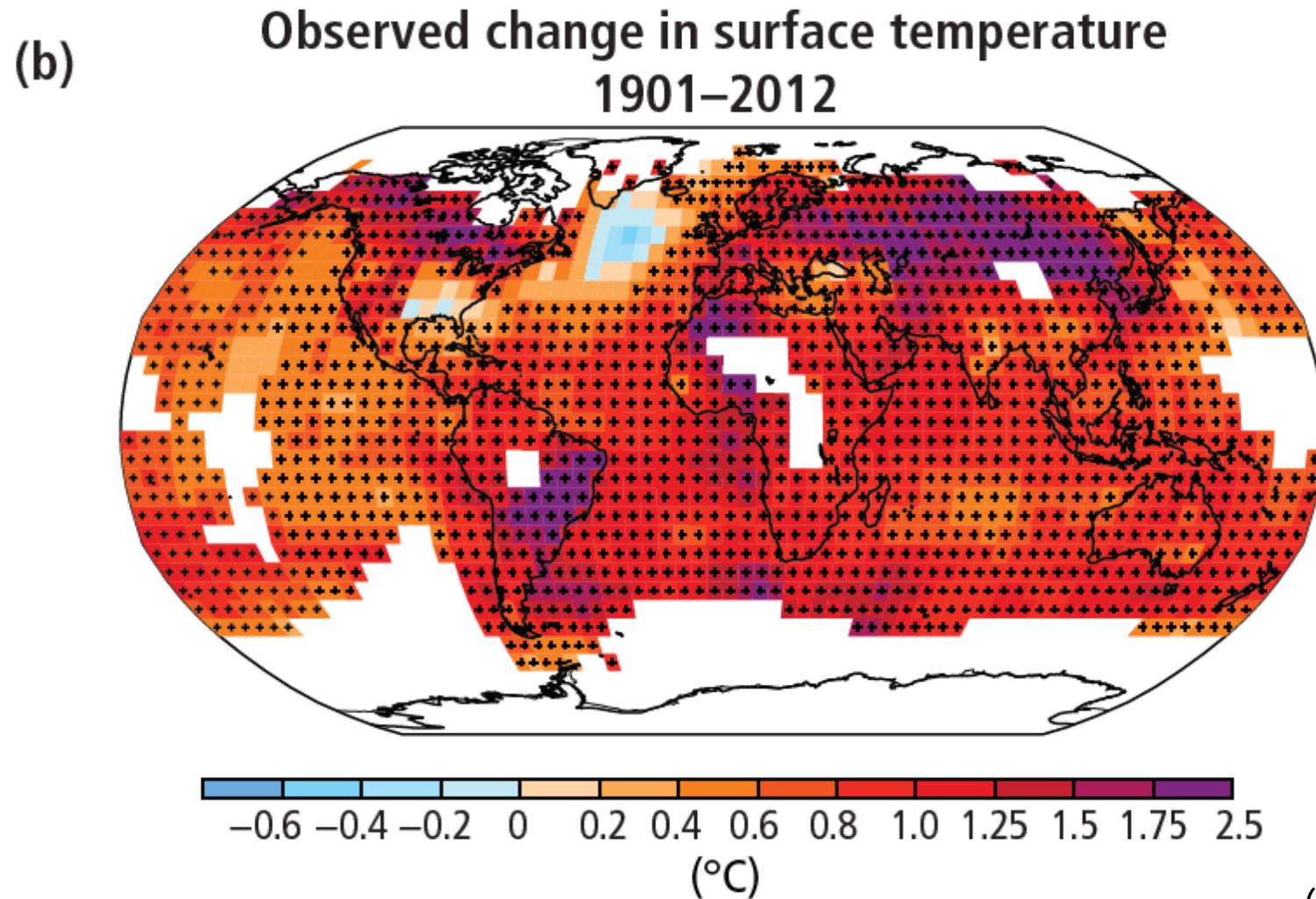
High GWP gases

(Fuente: <https://priceoncarbon.org/science/evidence-climate-change/greenhouse-gases-increasing/greenhouse-gases-arent-alike/>)

¿Qué cambios está generando esta acumulación de energía?

Efectos del cambio climático en el
medio ambiente

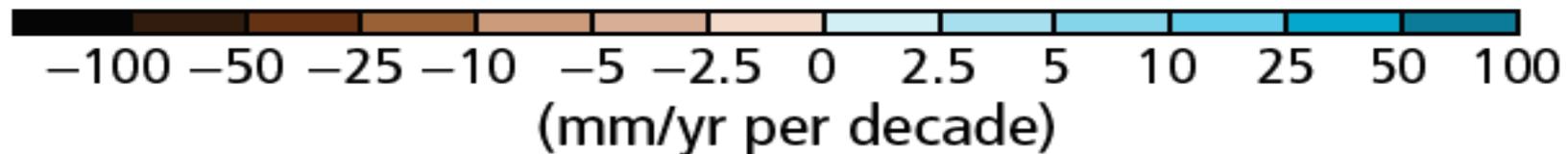
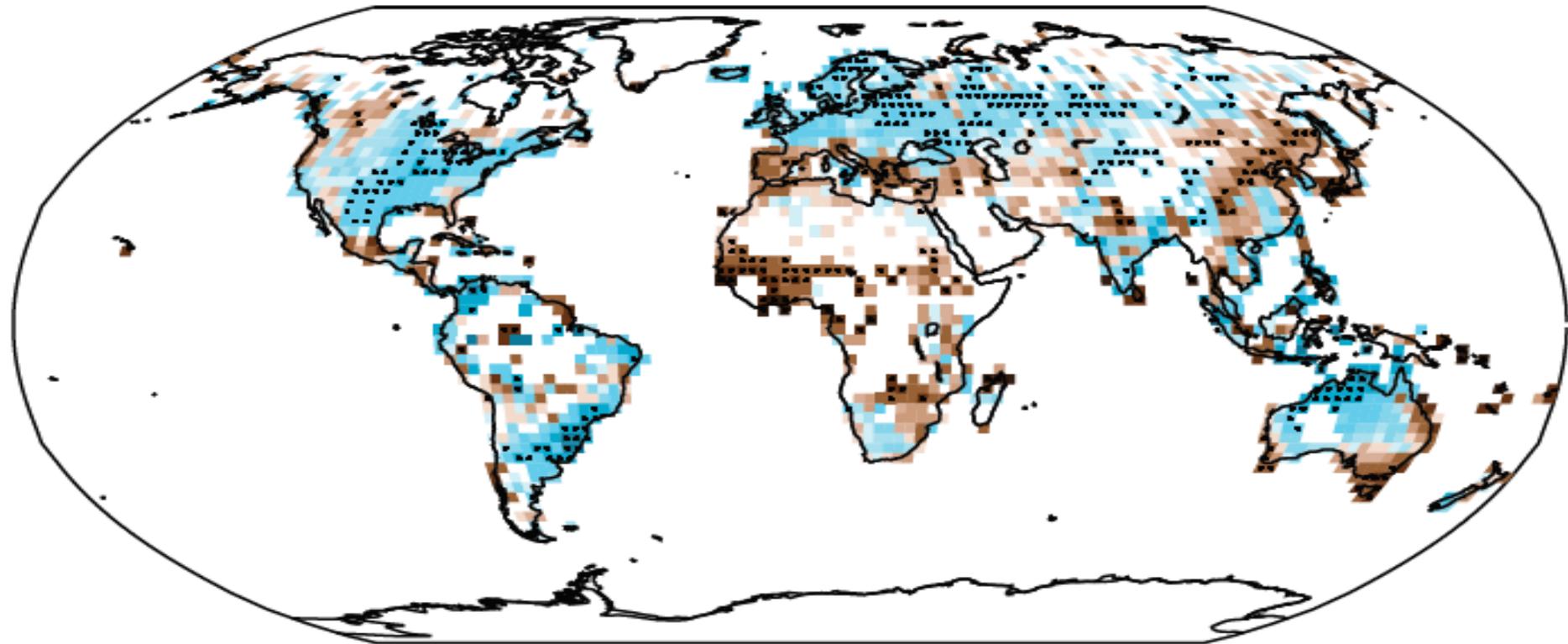
Cambios de la temperatura superficial entre 1901 - 2012



(Fuente: IPCC, 2014)

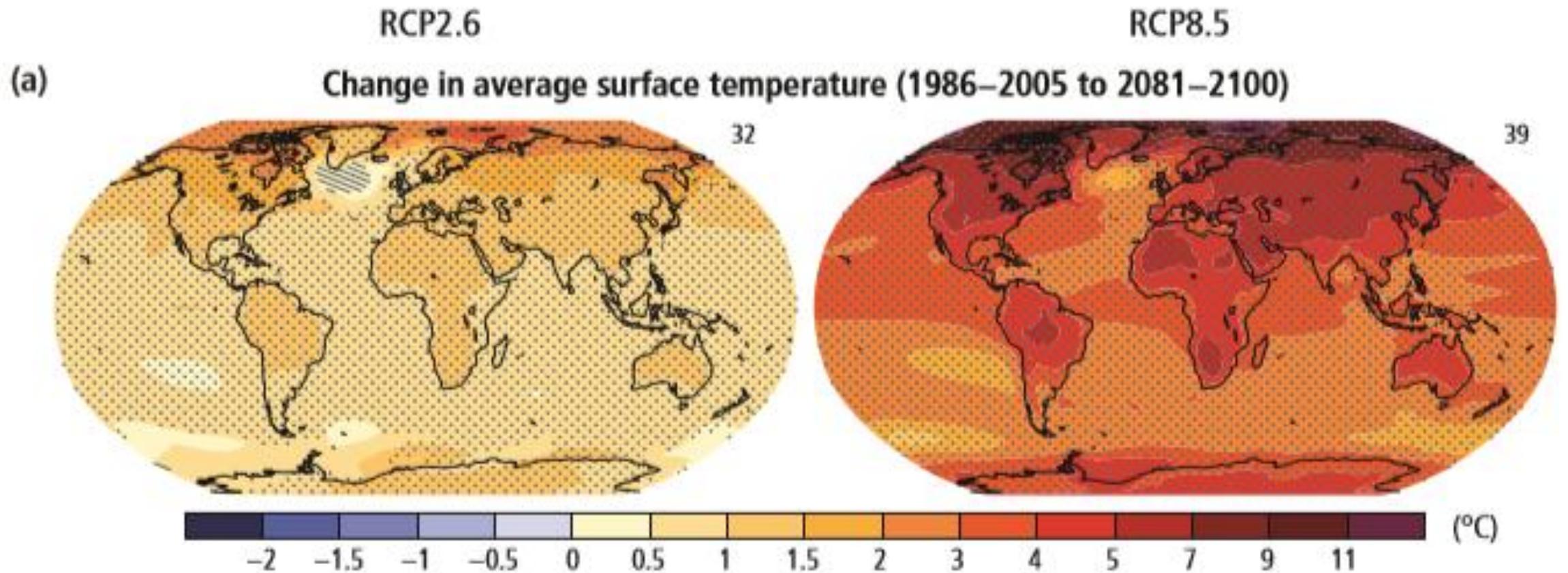
Cambios de la precipitación anual entre 1951 - 2010

(e) **Observed change in annual precipitation over land
1951–2010**



(Fuente: IPCC)

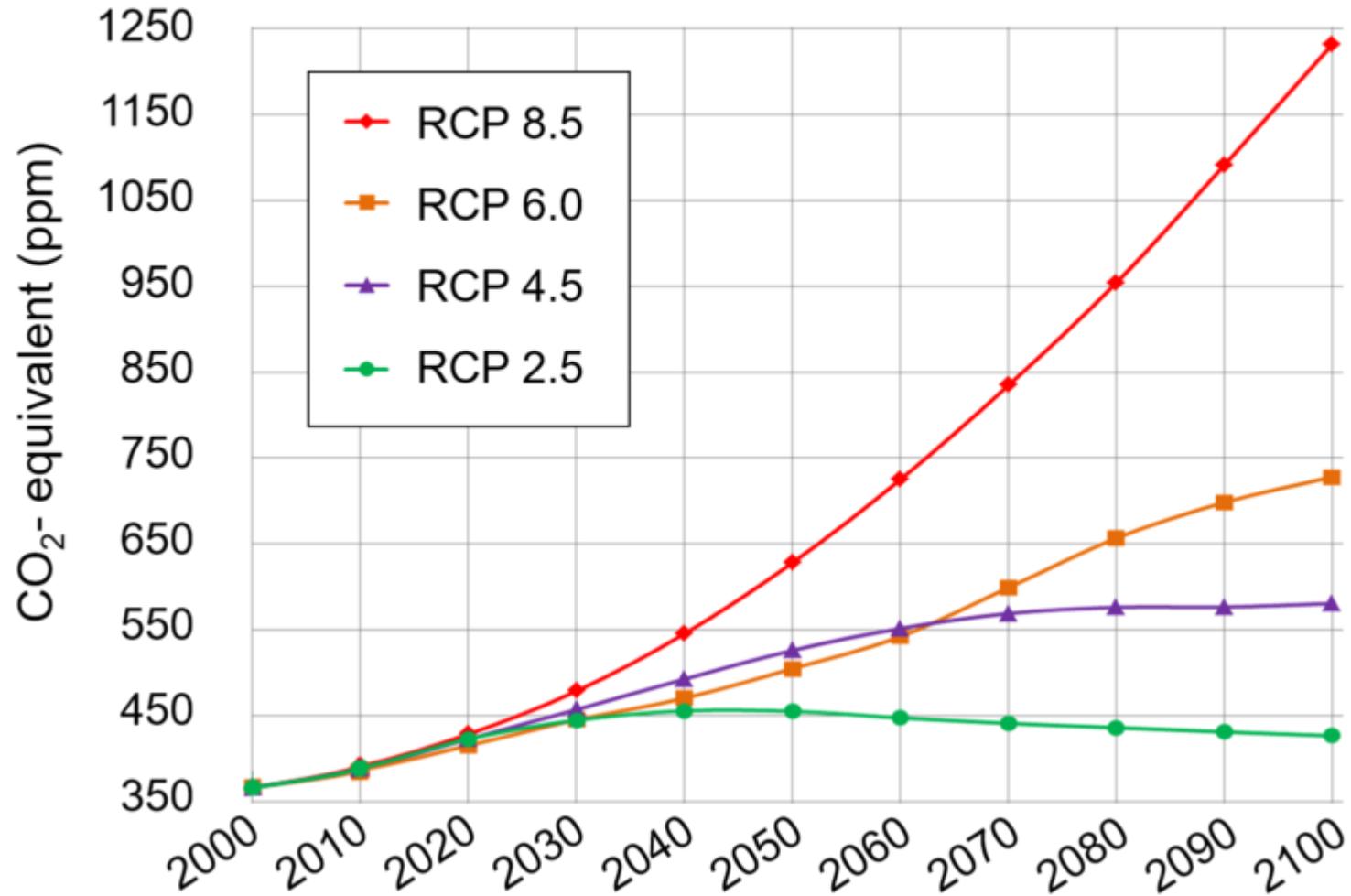
Cambio en la temperatura en la superficie entre el periodo 1986 – 2005 y el periodo 2081 – 2100 en 2 escenarios de emisión de GEI (el más benigno y el más severo)



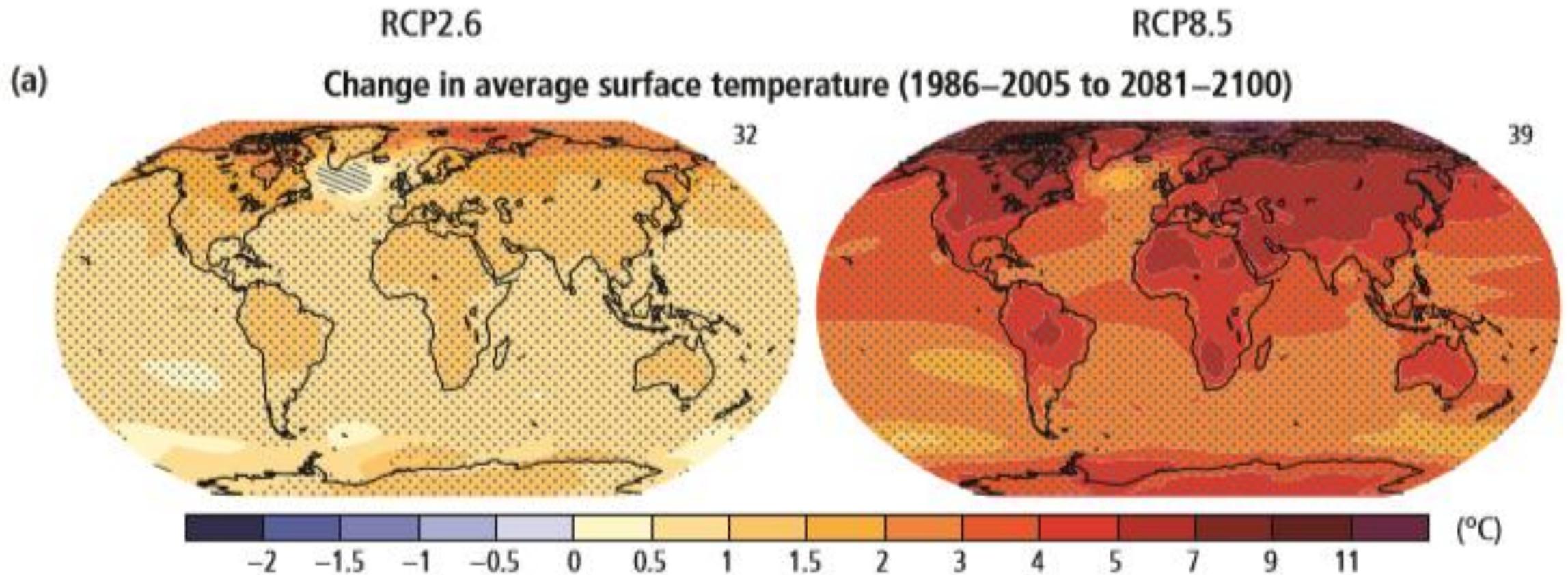
(Fuente: IPCC, 2014)

IPCC AR5 Greenhouse Gas Concentration Pathways

Representative Concentration Pathways (RCPs) from the fifth Assessment Report by the International Panel on Climate Change



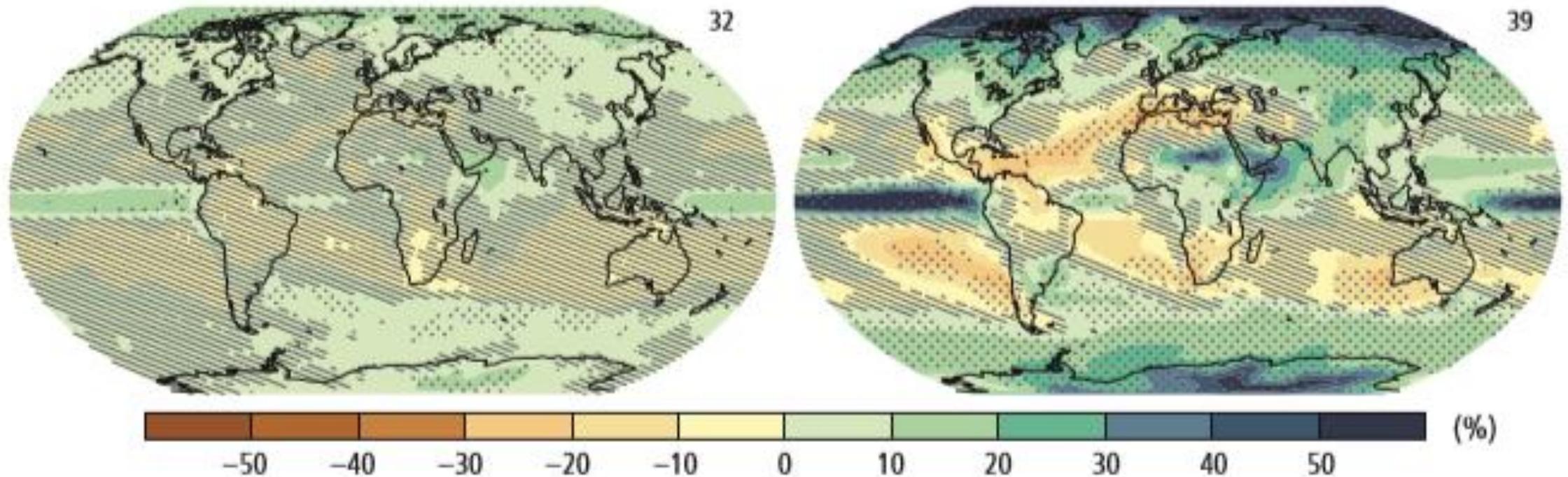
Cambio en la temperatura en la superficie entre el periodo 1986 – 2005 y el periodo 2081 – 2100 en 2 escenarios de emisión de GEI (el más benigno y el más severo)



(Fuente: IPCC, 2014)

Cambio en la precipitación promedio entre el periodo 1986 – 2005 y el periodo 2081 – 2100 en 2 escenarios de emisión de GEI (el más benigno y el más severo)

(b) Change in average precipitation (1986–2005 to 2081–2100)

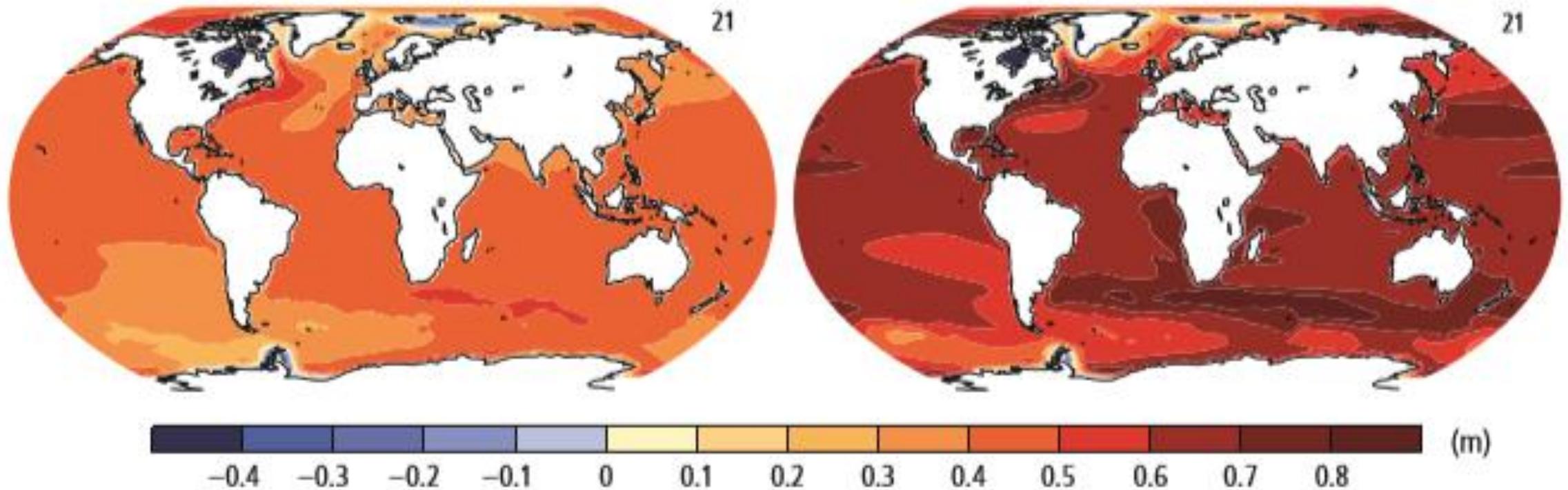


(Fuente: IPCC, 2014)

Cambio en el nivel del mar entre el periodo 1986 – 2005 y el periodo 2081 – 2100 en 2 escenarios de emisión de GEI (el más benigno y el más severo)

(c)

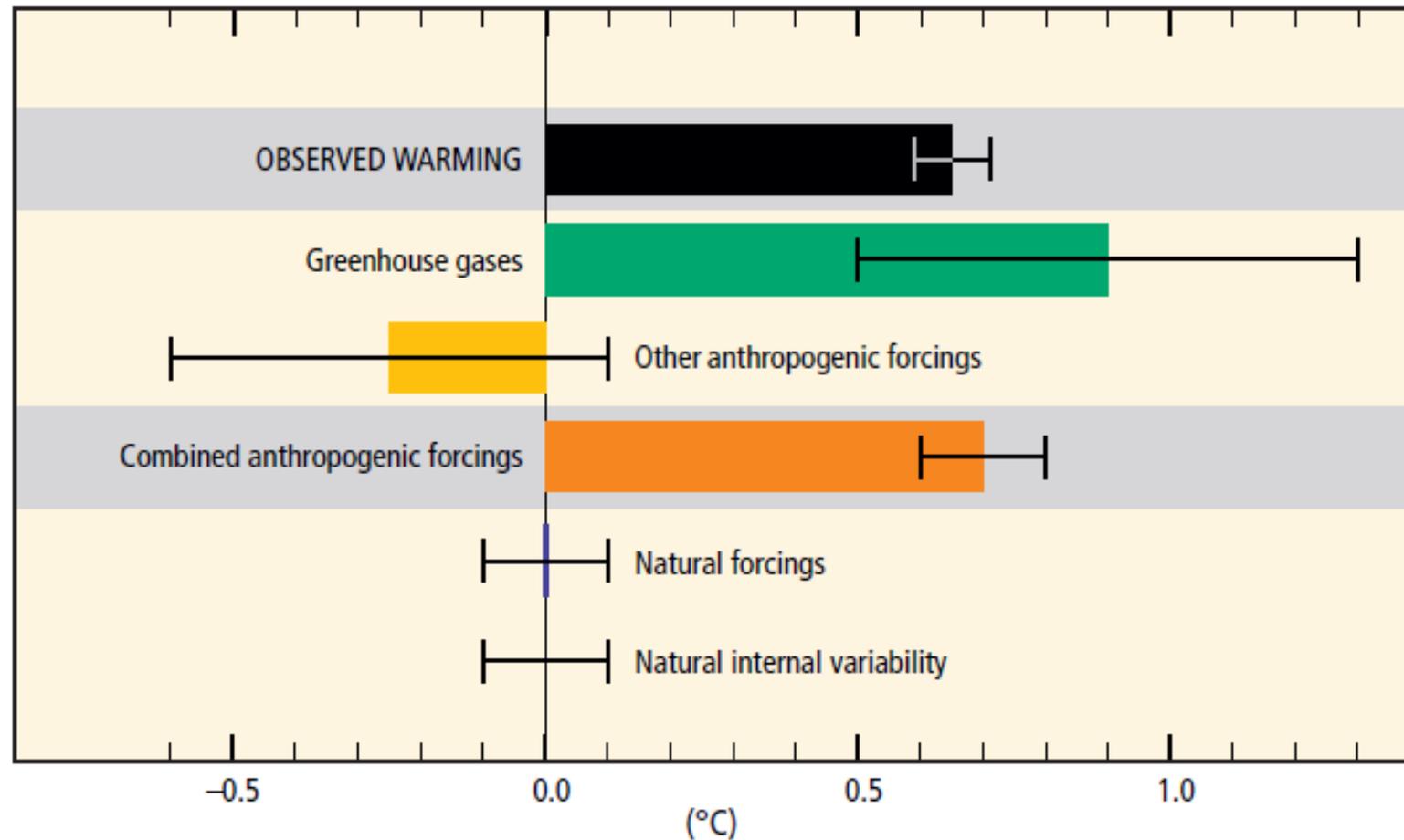
Change in average sea level (1986–2005 to 2081–2100)



(Fuente: IPCC, 2014)

Contribuciones al observado cambio en la temperatura superficial entre 1951 – 2010

Contributions to observed surface temperature change over the period 1951–2010



(Fuente: IPCC, 2014)

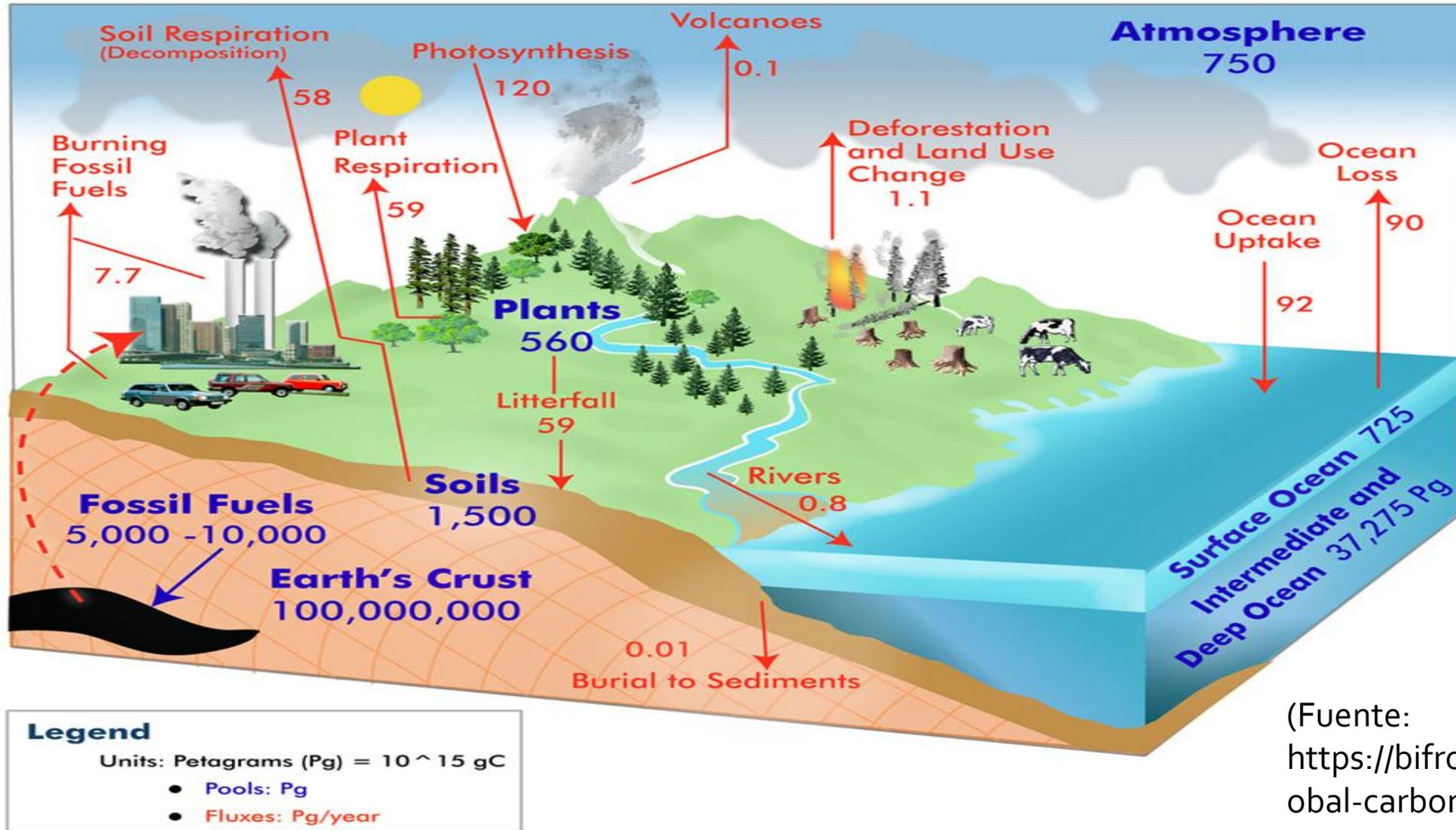
Origen antropogénico de los GEI y causas culturales y sociales

Vínculo entre la emisión de GEI y el desarrollo humano

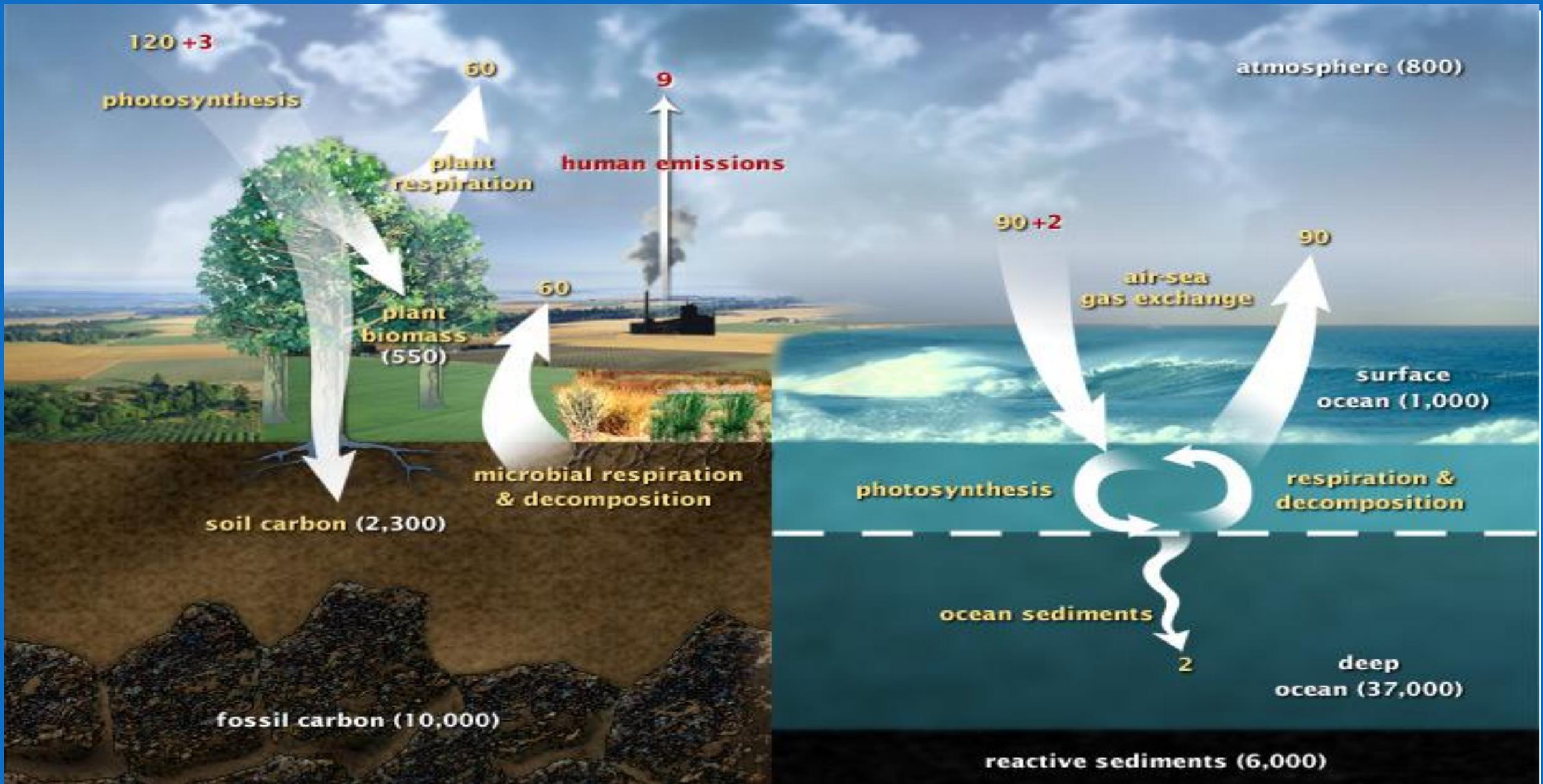
Ciclo del carbono

Acciones humanas sobre este ciclo

Global Carbon Cycle



(Fuente:
<https://bifrostonline.org/global-carbon-cycle/>)



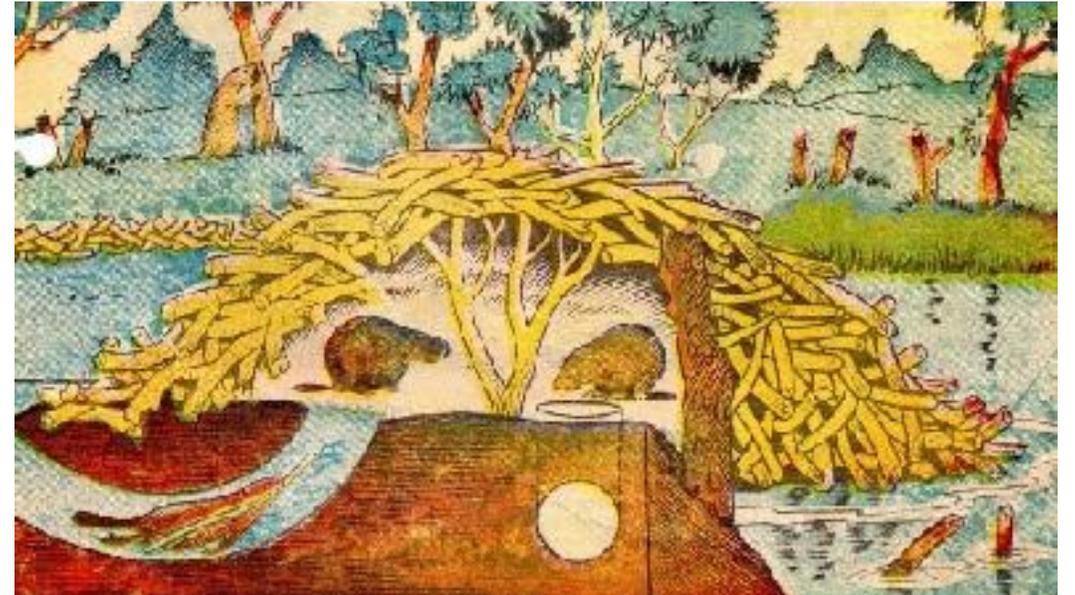
(Fuente: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/CarbonCycle>)

Causas culturales, sociales y económicas.

Desarrollo humano como causa del cambio
climático



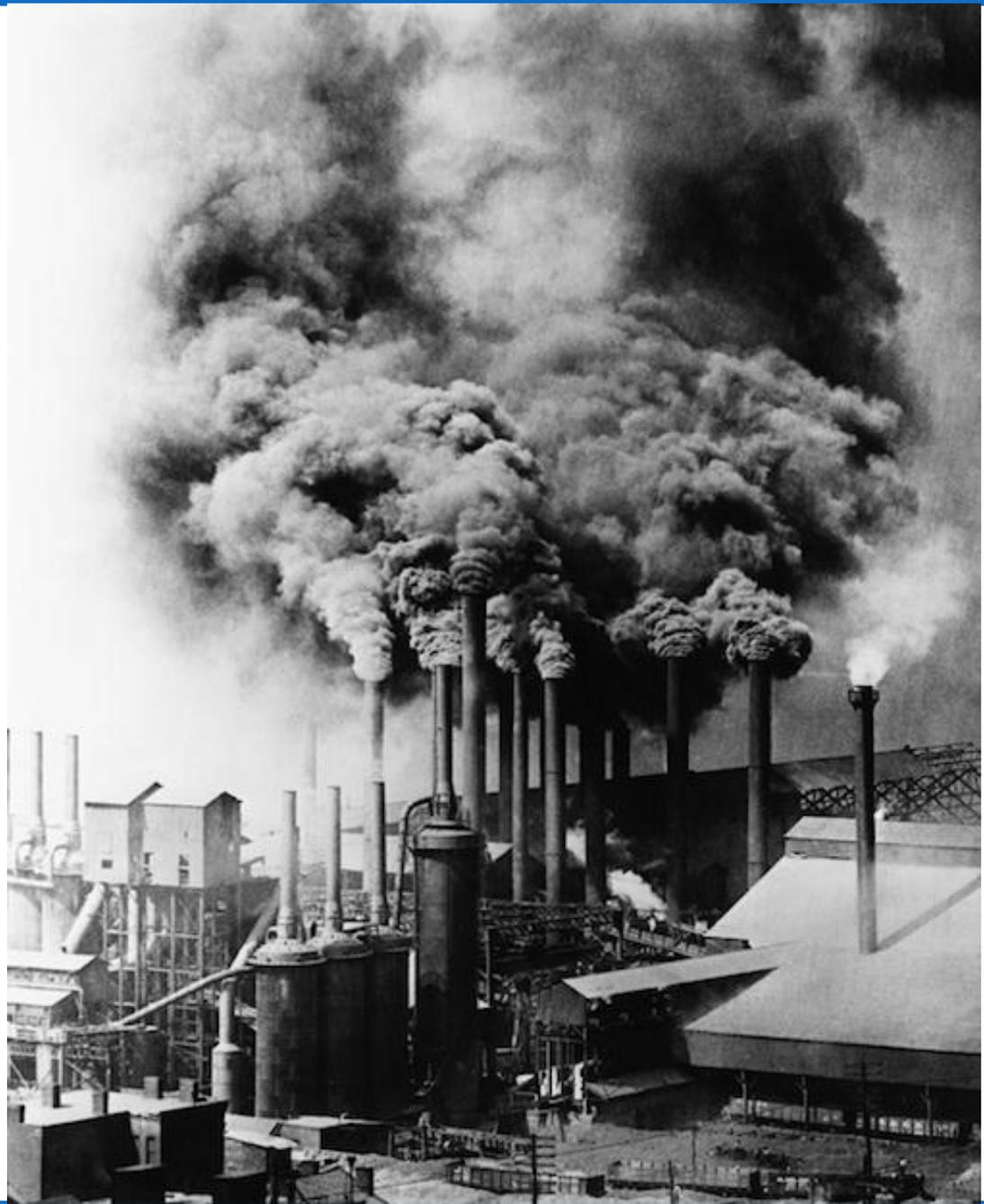


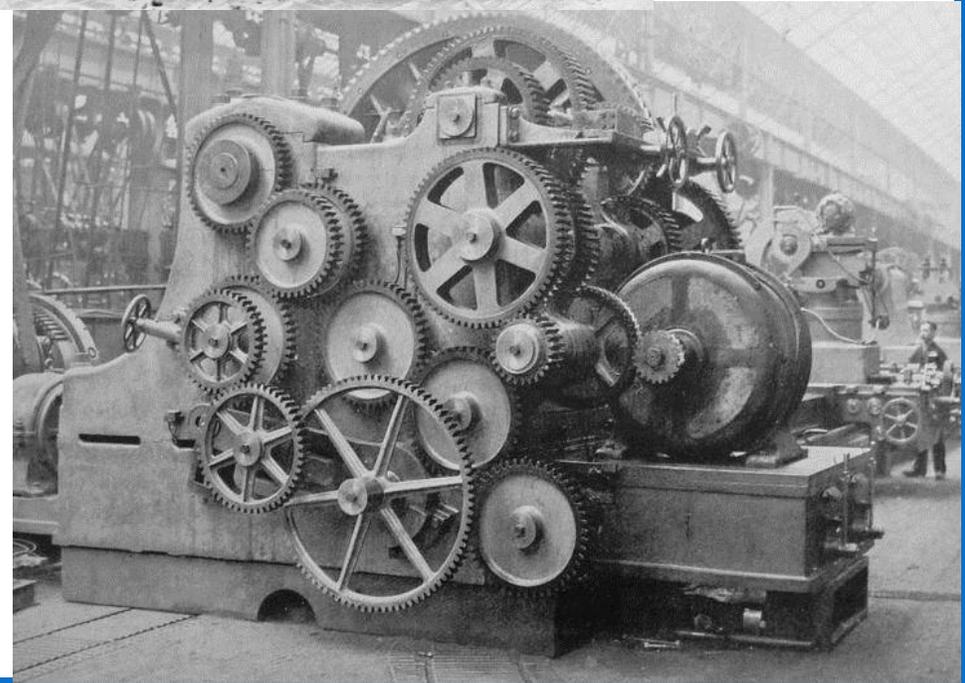
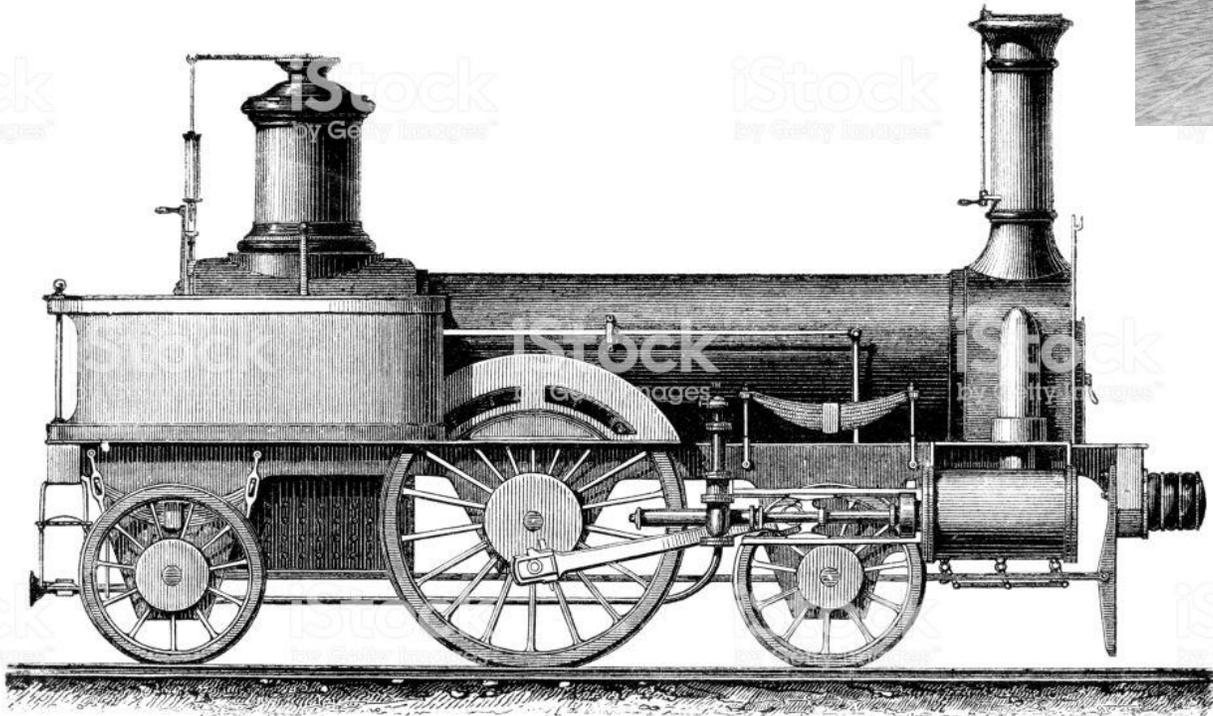
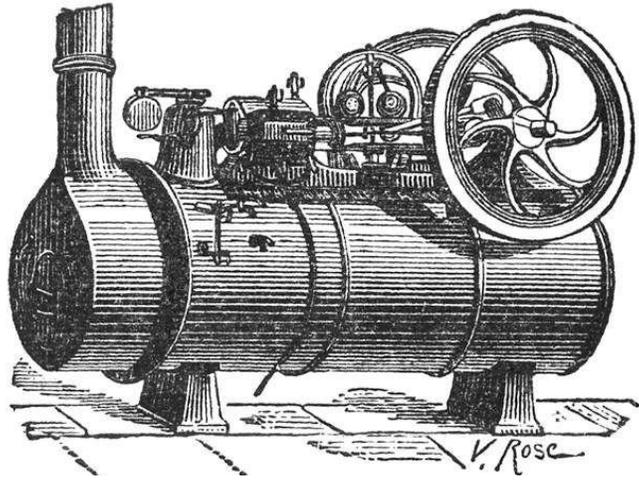


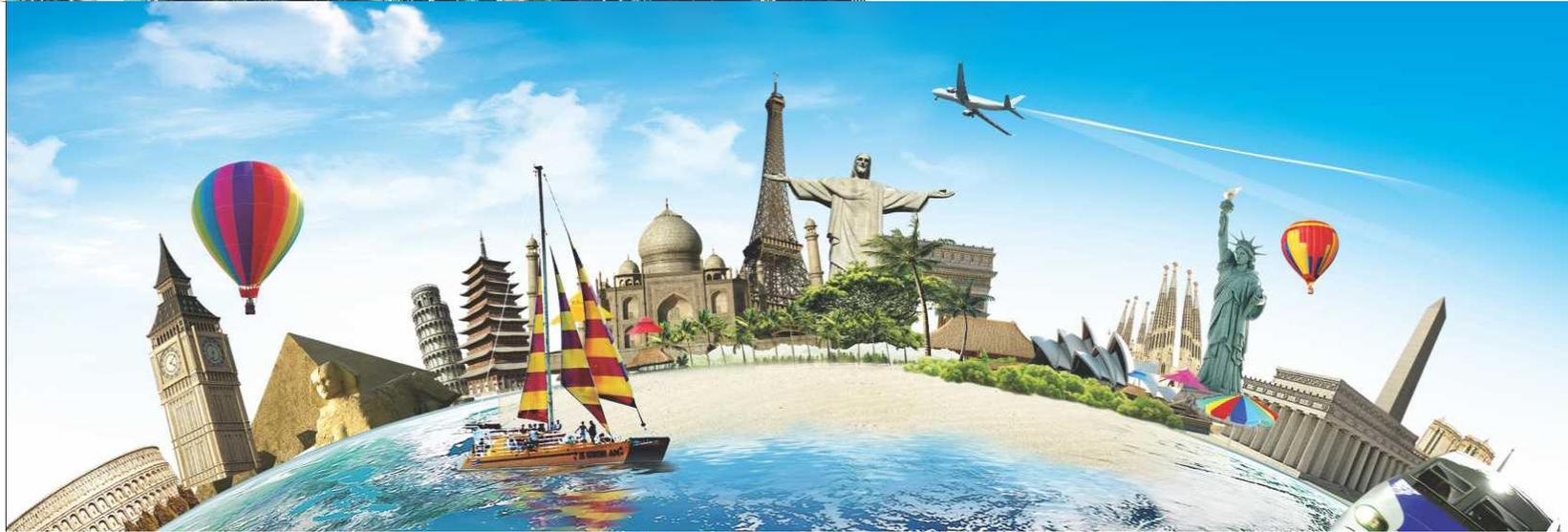
**Los requerimientos
energéticos de la
humanidad han ido**

**aumentando
progresivamente**













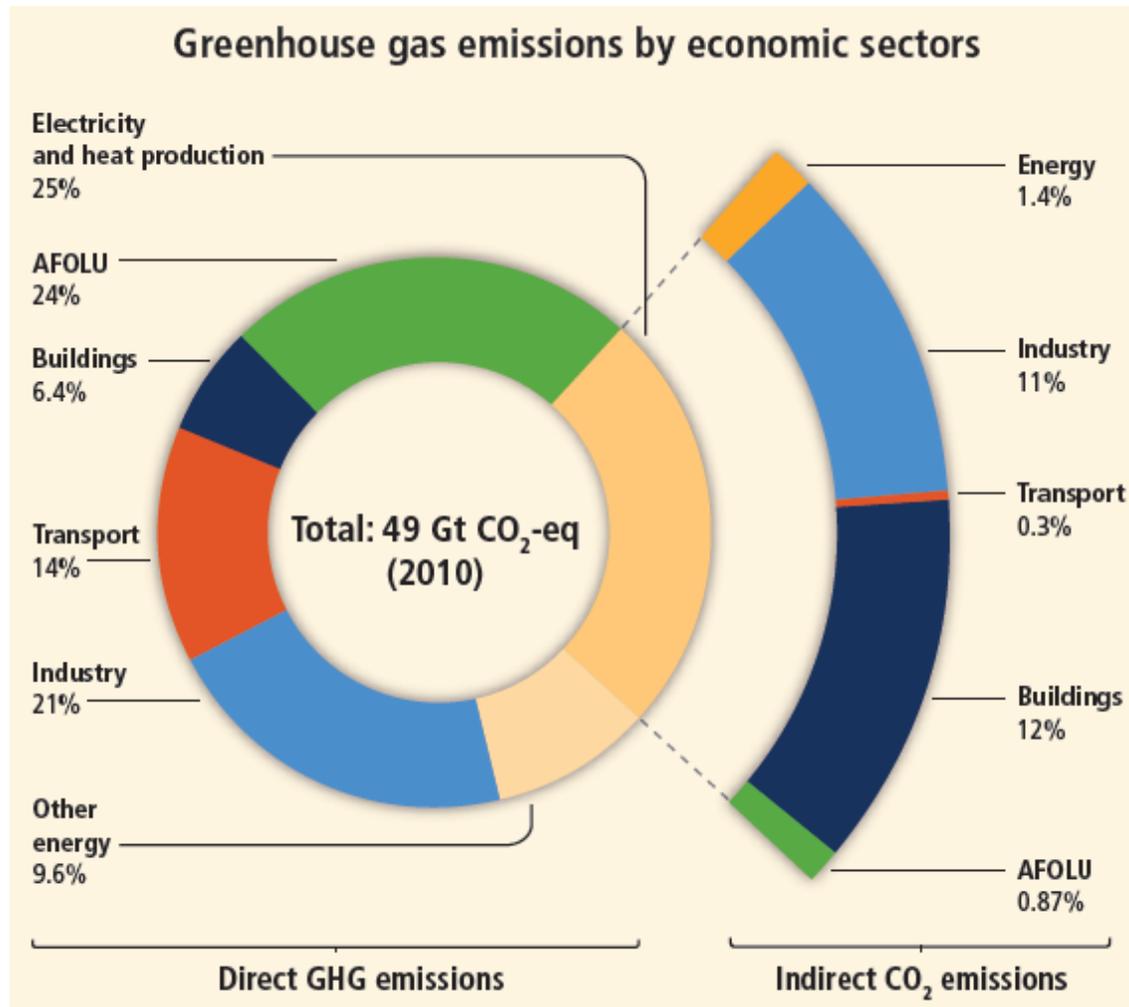




Causas culturales, sociales y económicas

- Se ha mantenido el mismo patrón de incremento del uso de energía y recursos naturales, exponencial en los últimos dos siglos.
- Este patrón de desarrollo permitió el incremento del bienestar humano en un sin número de dimensiones, disminuyendo la mortalidad humana y generando una mejor capacidad de suplir las necesidades básicas de un mayor número de personas.
- Ahora se debe aumentar de forma progresiva la energía generada a partir de fuentes renovables y disminuir el uso de hidrocarburos para este fin.

Emisiones de gases de efecto invernadero por sector económico



Emisiones directas:

- Agricultura, actividades forestales y otros usos de suelo (incluye incendios forestales) (AFOLU)
- Edificios y viviendas
- Transporte (vehículos, aviones, etc.)
- Industria
- Otras formas de generación de energía

Emisiones indirectas (Electricidad y producción de energía):

- AFOLU
- Sector energético (termoeléctricas)
- Edificios y viviendas
- Industria
- Transporte

Fuente: IPCC, 2014

Causas culturales, sociales y económicas

- Modelo de desarrollo actual
- Estilos de vida emisores de GEI de forma indirecta y directa
- Consumismo
- Causas éticas

Degradación ambiental

Degradación ambiental y cambio climático

- La degradación del medio ambiente estresa los sistemas naturales, lo cual puede agravar las manifestaciones del cambio climático al disminuir la resiliencia de estos.
- La degradación ambiental es producida por los mismos factores y sectores productivos que generan la emisión de GEI.
- Chile es un país altamente vulnerable al cambio climático, cumpliendo con la mayoría de los nueve criterios de vulnerabilidad enunciadas por la ONU:
 - áreas costeras de baja altura
 - zonas áridas y semiáridas
 - zonas de bosques
 - territorio susceptible a desastres naturales
 - áreas propensas a sequía y desertificación
 - zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica
 - ecosistemas montañosos

Degradación ambiental y vulnerabilidad ante el cambio climático



- áreas costeras de baja altura
- zonas áridas y semiáridas
- zonas de bosques
- territorio susceptible a desastres naturales
- áreas propensas a sequía y desertificación
- zonas urbanas con problemas de contaminación atmosférica
- ecosistemas montañosos

Responsabilidad individual

Responsabilidad individual

- Somos responsables por vivir en base al modelo de desarrollo actual.
- Es cierto que dónde se deben realizar cambios significativos es en el transporte, el sector industrial y energético para mitigar el cambio climático.
- Sin embargo, no debemos olvidar que muchas veces somos nosotros los usuarios finales del producto entregado por estos sectores económicos (transporte, industria, energía, AFOLU, entre otros).
- Es importante conocer los procesos productivos, los recursos naturales utilizados y el origen de los productos que compramos, además de evaluar si es reciclable, durable, cuantos envoltorios posee, etc. (Compras verdes)
- Siempre evaluar la real necesidad de tener o no un producto.

Responsabilidad individual

- Debe estar apoyada por políticas públicas de responsabilidad social, regional, estatal y por sector económico.
- Es importante progresar en institucionalidad, gobernanza, liderazgo para que la sociedad contribuya de forma significativa a la mitigación y adaptación al cambio climático.
- Se debe continuar el proceso de capacitación y transmisión de conocimientos en relación al cambio climático a nivel social para lograr resultados significativos en mitigación y adaptación.

Responsabilidad individual

Resumen de dimensiones en las que podemos disminuir nuestro impacto en el hogar:

- Uso de agua a nivel domiciliario.
- Energía en el hogar: electricidad y fuente de calefacción.
- Condiciones de la vivienda (p.e. grado de aislamiento térmico)
- Manejo de residuos domiciliarios (reciclaje, reducción de residuos, orgánicos).
- Compras verdes.
- Transporte.
- Recreación, elegir cuidar el medio ambiente en vez de la felicidad personal.

Breve listado de efectos del cambio climático

- Disminución de sumideros de carbono
- Deshielos de polos y aumento del nivel del mar
- Incendios forestales
- Extinciones masivas
- Efectos negativos en agricultura
- Impactos en el suministro de agua
- Impactos en la generación de energía
- Impactos en viviendas
- Migraciones y desplazamientos por desastres
- Aumento de morbilidad
- Disminución de productividad
- Conflictos violentos

Fuente: IPCC, 2014)

CAMBIO CLIMÁTICO

Causas y

responsabilidad humana

Mario Contreras Araya

Adaptación al Cambio Climático

Departamento de Gestión en Emergencias y Desastres

Servicio de Salud Coquimbo

Agosto 2019