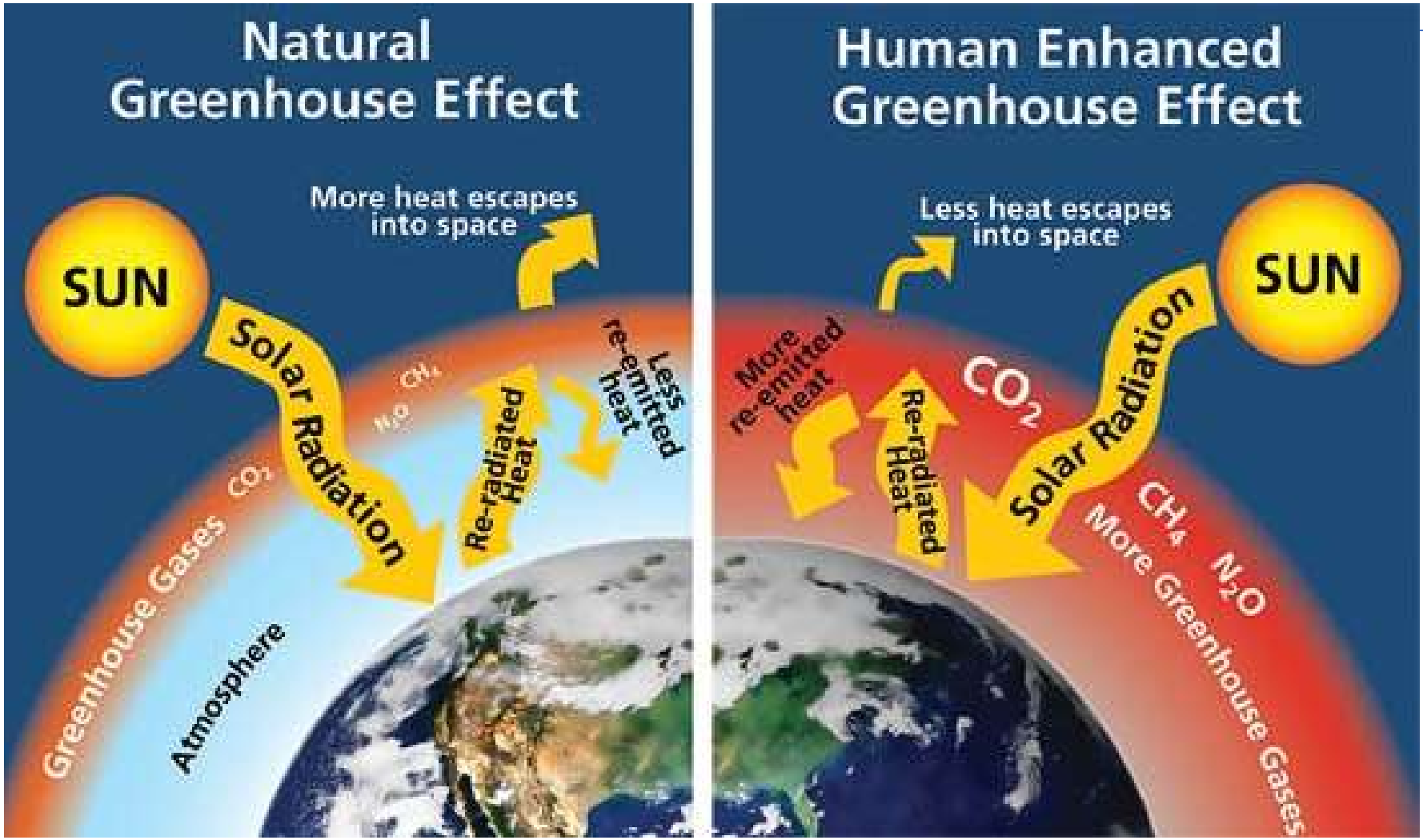
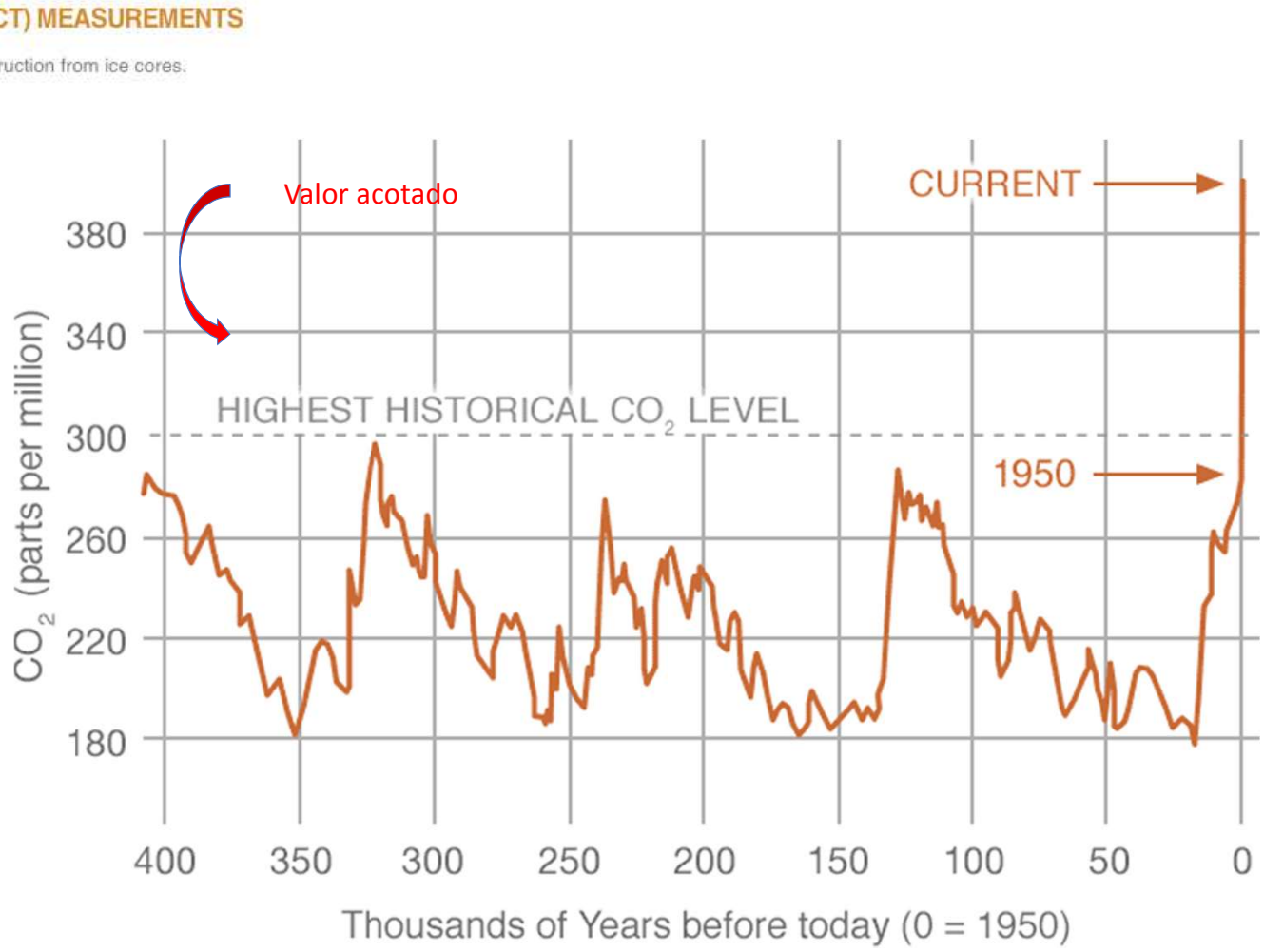
Cambios observados en el sistema climático


Natural
Greenhouse Effect
More heat escapes
into space
SUN
Solar Radiation
Re-radiated
Heat
Less
re-emitted
heat
CH_4
N_2O
CO_2
Greenhouse Gases
Atmosphere
Human Enhanced
Greenhouse Effect
Less heat escapes
into space
SUN
More
re-emitted
heat
Re-radiated
Heat
CO_2
Solar Radiation
CH_4
N_2O
More Greenhouse Gases

Concentración de CO_2 atmosférico durante los tres últimos ciclos glaciares a partir de testigos de hielo



desde hace 250 años

All Figures © IPCC 2013

Carbon Dioxide

LATEST MEASUREMENT: August 2016

404.07 ppm

LATEST MEASUREMENT: December 2017

407.62 ppm

Atmospheric concentrations of carbon dioxide
(CO_2)

LATEST MEASUREMENT: May 2018

408 ppm

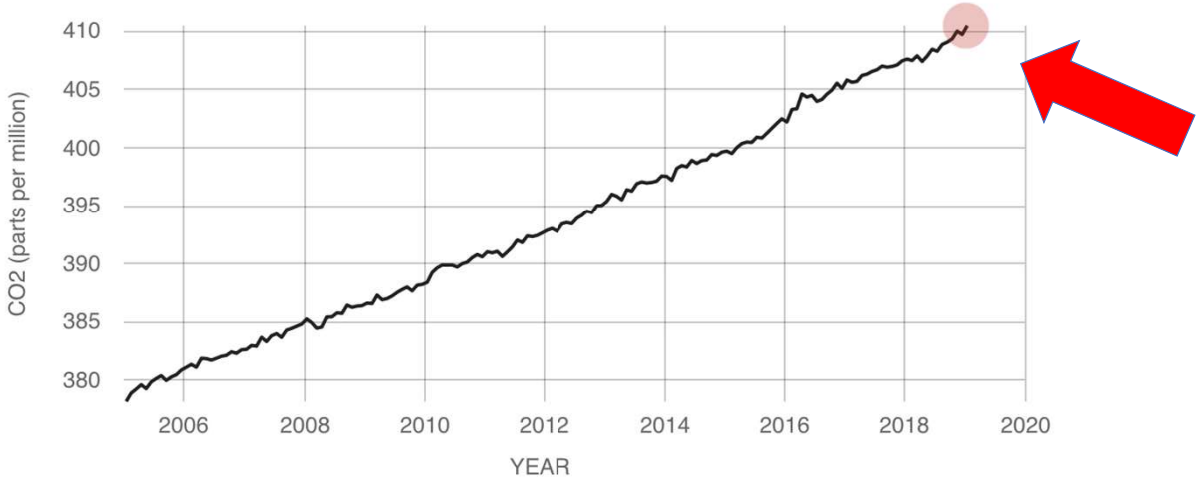
≈39% > than the last 800.000 years

LATEST MEASUREMENT: April 2019

411 ppm

DIRECT MEASUREMENTS: 2005-PRESENT

Data source: Monthly measurements (average seasonal cycle removed). Credit: NOAA

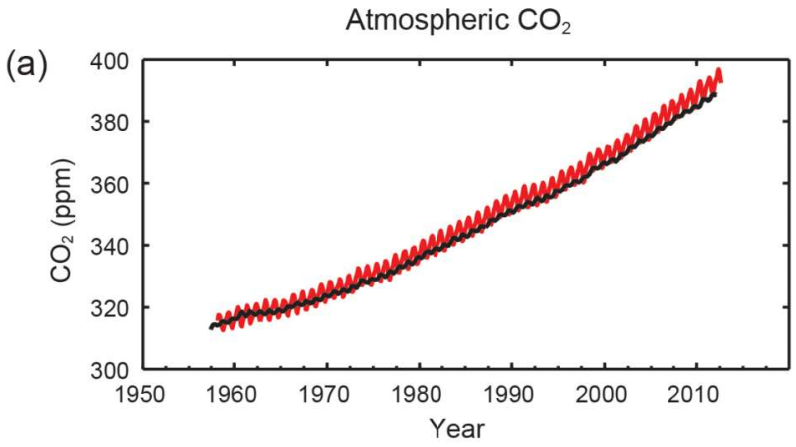


Click+drag to zoom RESET

Get Data: FTP | Snapshot: PNG

Múltiples indicadores observados de cambio global en el ciclo del carbono

All Figures © IPCC 2013



Concentración de CO_2 atmosférico medido en dos estaciones

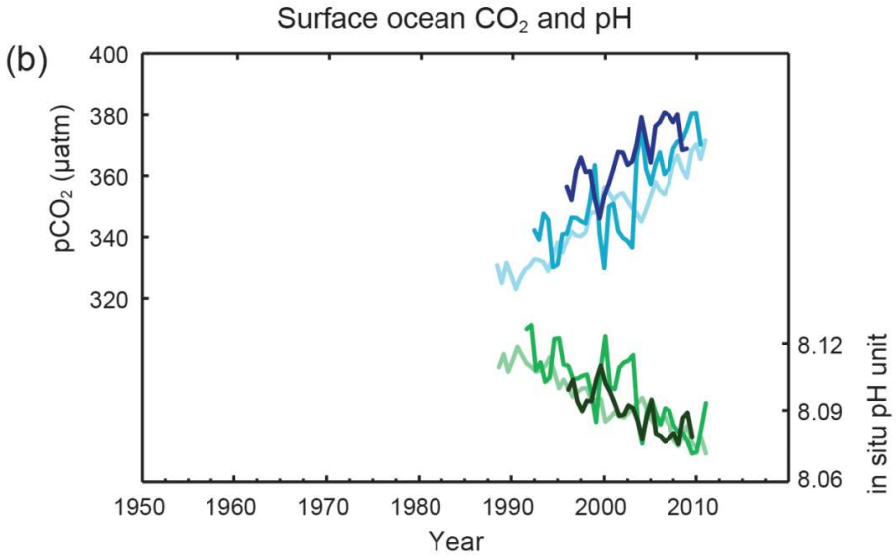
Carbon Dioxide

LATEST MEASUREMENT: August 2016
404.07 ppm

LATEST MEASUREMENT: December 2017
407.62 ppm

LATEST MEASUREMENT: May 2018
408 ppm

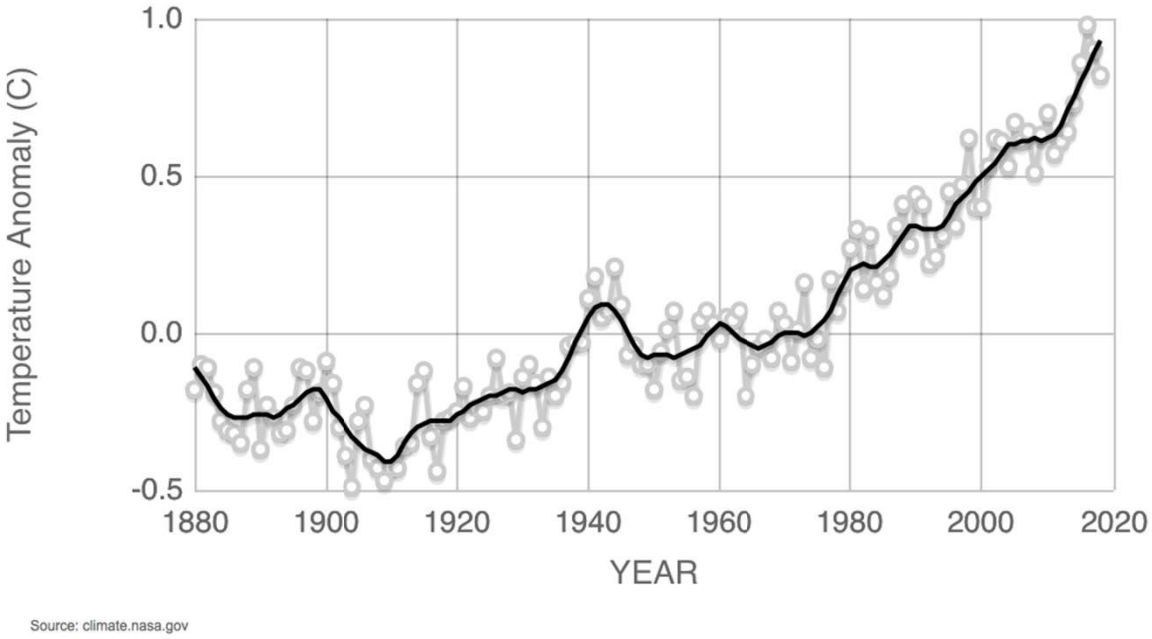
≈39% > últimos 800.000 años



Presión parcial de CO_2 disuelto en la superficie del océano

pH medido en el océano

Cambio observado en la temperatura superficial 1880-2019



Source: climate.nasa.gov

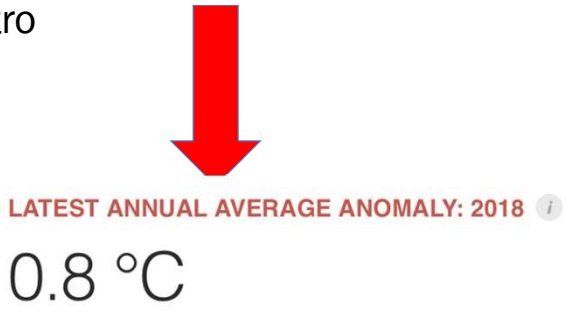
Anomalía global media de la temperatura superficial de la tierra y el océano observada entre 1880-2018 <u>con respecto a la media del periodo 1951-1980</u>

Cada uno de los tres últimos decenios ha sido sucesivamente más cálido en la superficie de la Tierra que cualquier decenio anterior desde 1880.

En el hemisferio norte, es probable (>66%) que 1983–2012 fuera el período de 30 años más cálido de los últimos 1400 años (nivel de confianza medio).

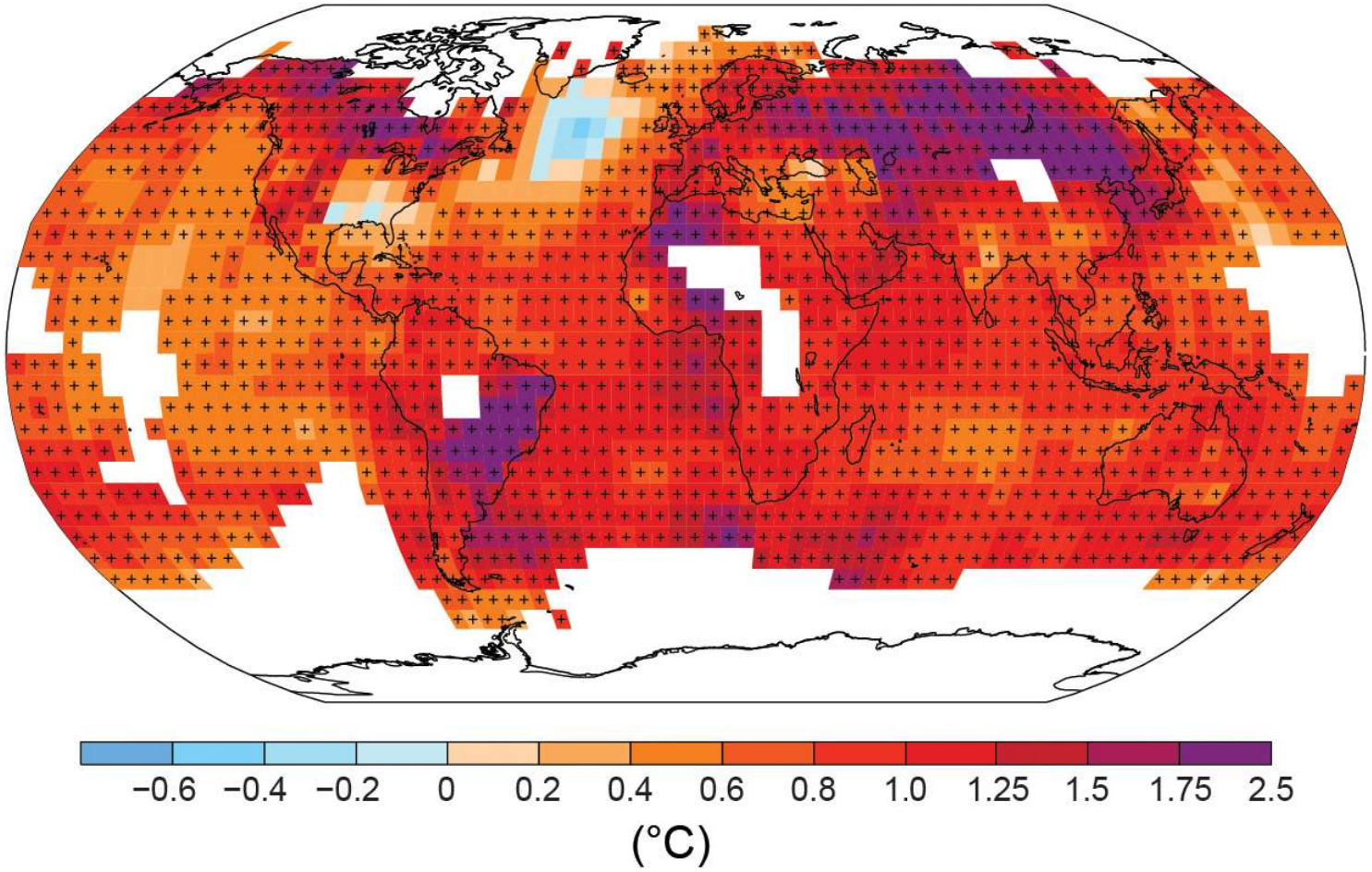
2016 el más caluroso en el registro histórico

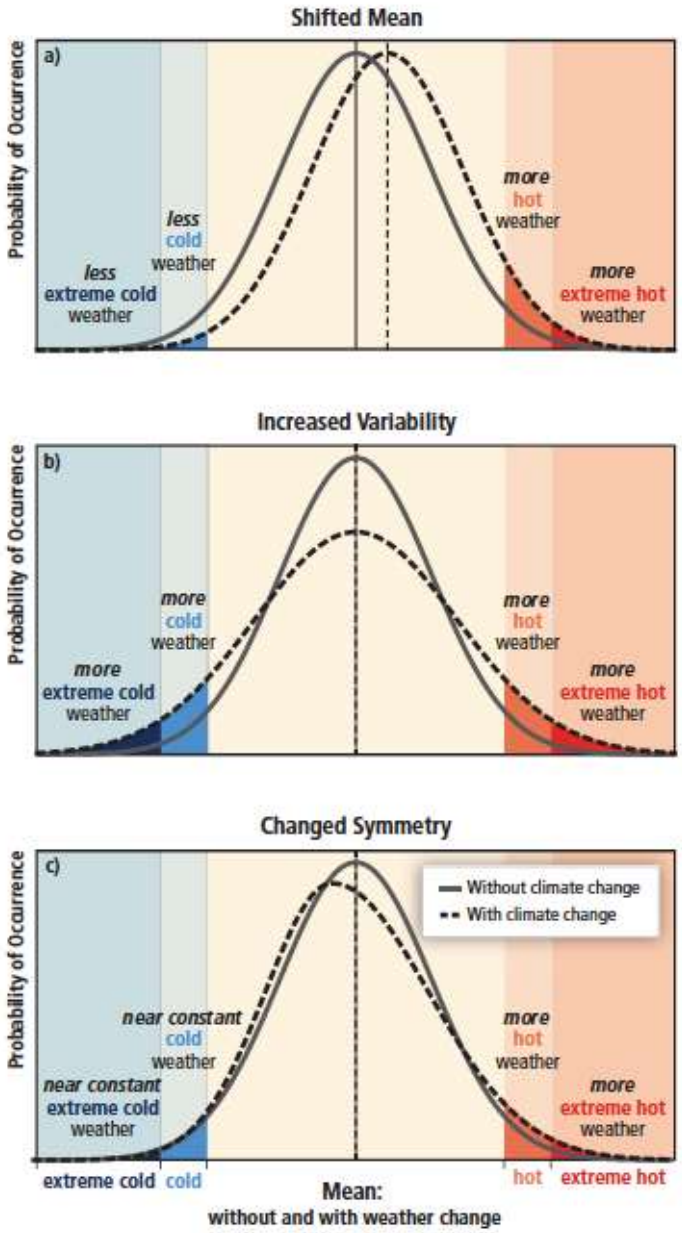
18 de los 19 más calurosos en el registro se han producido desde 2001



Cambio observado en la temperatura superficial 1901-2012

All Figures © IPCC 2013

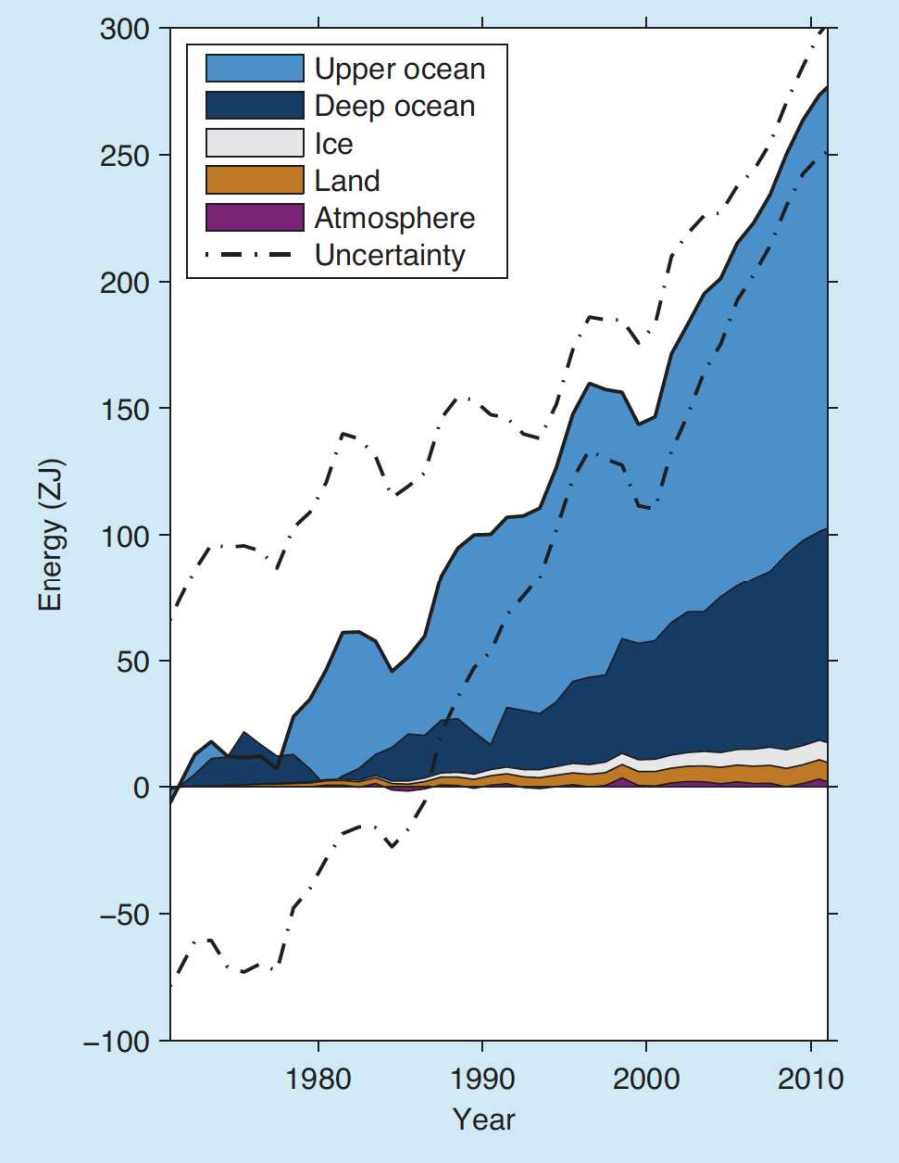




Efecto de los cambios en la distribución de la temperatura sobre los extremos.

(a) Cambios en la media
(b) Cambios en la variabilidad sin cambio en la media
(c) Cambios en la simetría

Figures © SREX Report IPCC



All Figures © IPCC 2013

Energía acumulada en ZJ
(1 ZJ=10^21 J) en los diferentes componentes del sistema climático terrestre entre 1971 y 2010
(Garoña 1966!)

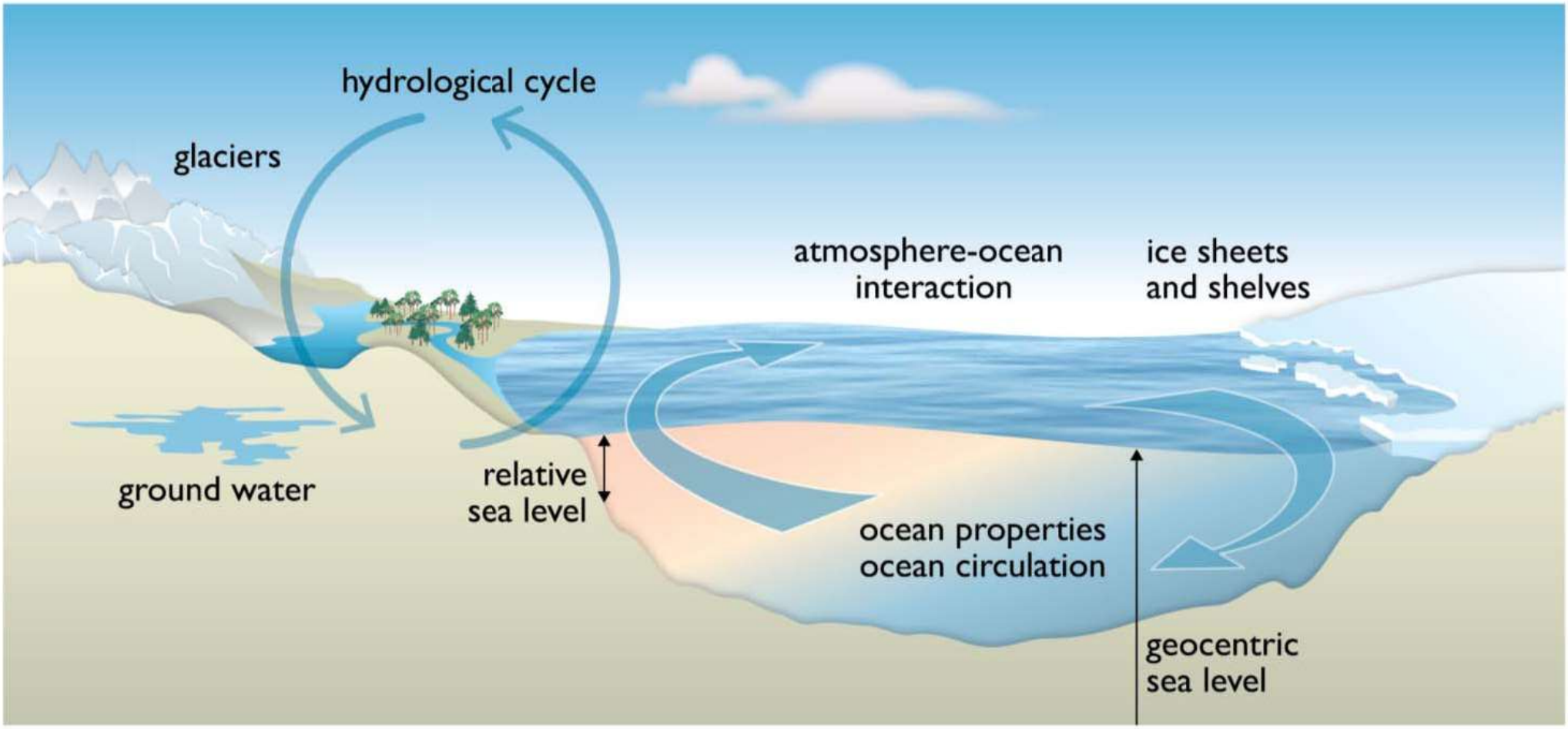
- Upper ocean (0-700 m) (93% del total)
- Deep ocean (700 m-2000 m)
- Ice (glaciares, masas de hielo, Groenlandia, Ártico y Antártida)
- Land (suelo de los continentes)
- Banda de confianza del 90%

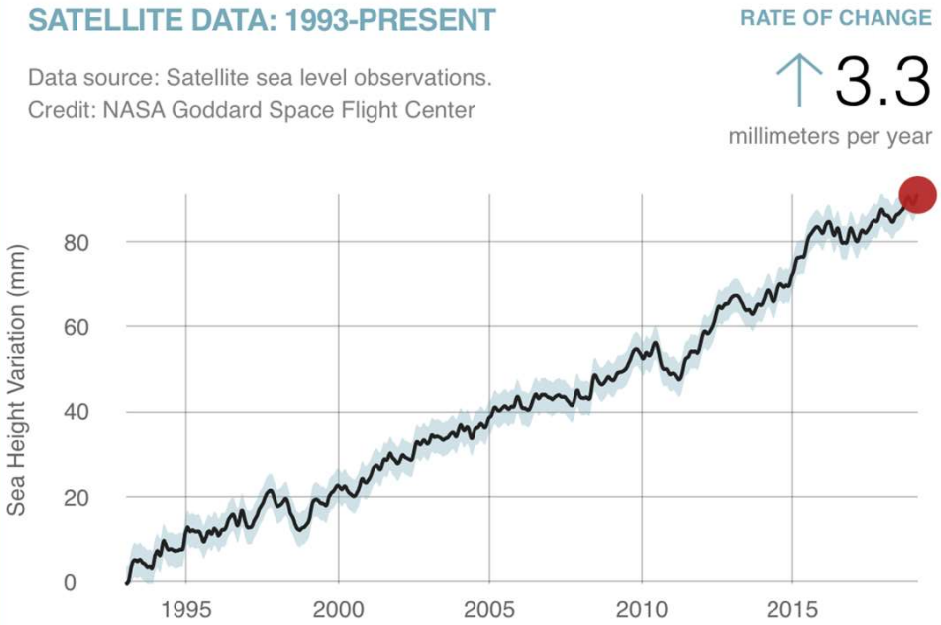
En los últimos 40 años se han acumulado 70 m Twh

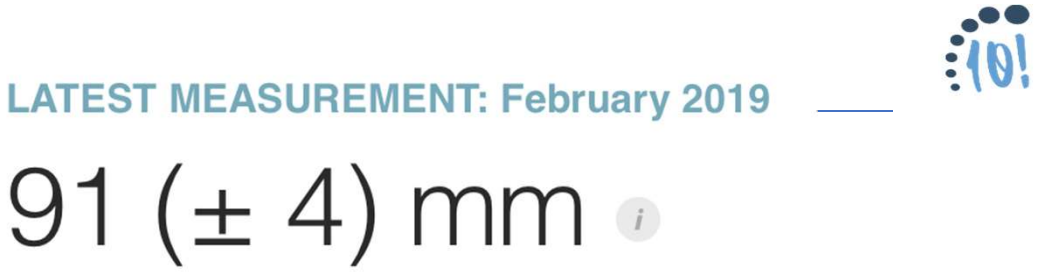
Calentamiento continuo de 0,42 W/m^2 de toda la superficie terrestre

500x más que el consumo energético anual en el mundo

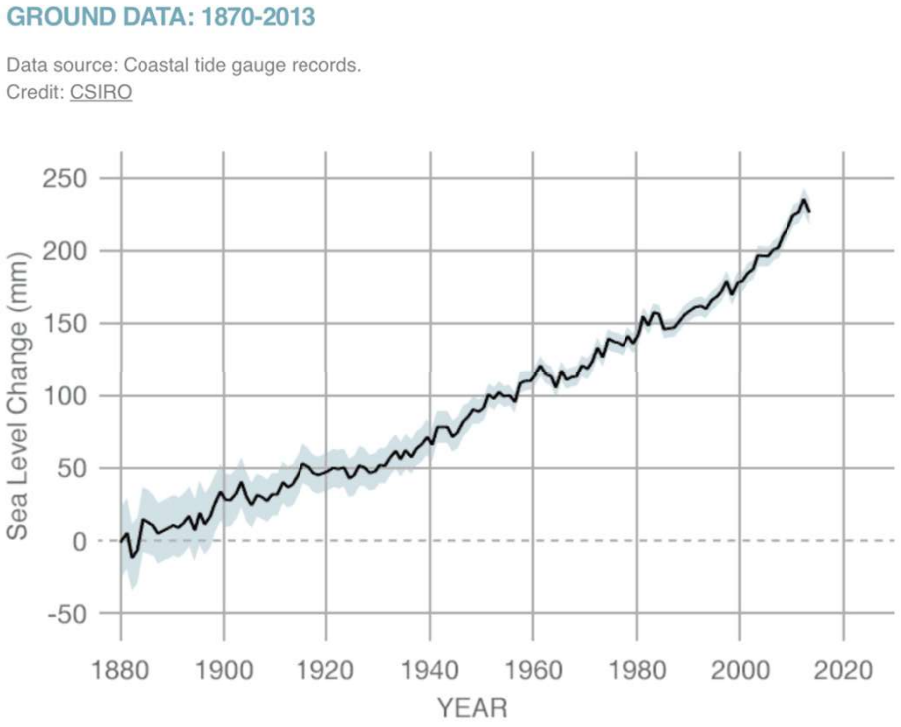
150.000x la producción de Almaraz en el mismo periodo


hydrological cycle
glaciers
atmosphere-ocean
interaction
ice sheets
and shelves
ground water
relative
sea level
ocean properties
ocean circulation
geocentric
sea level





Cambio en el nivel medio del mar desde 1993 (satéli

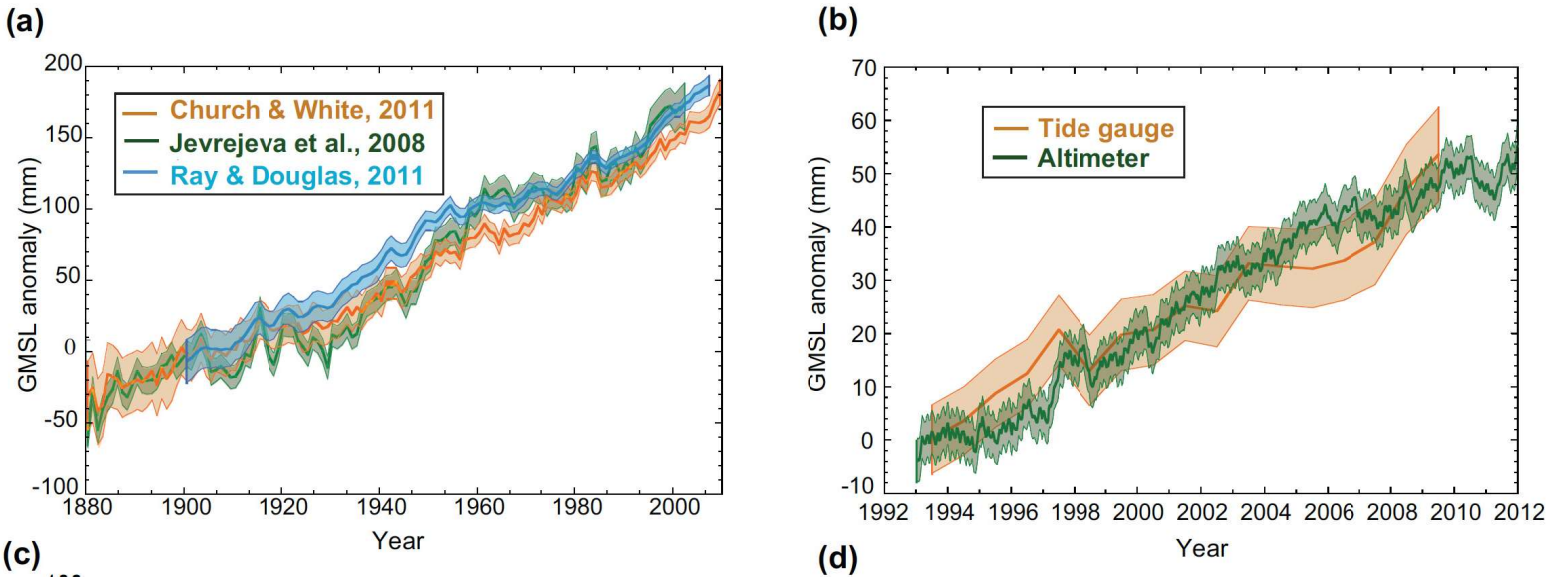


El aumento del nivel medio del mar se debe a dos factores producidos por el calentamiento global: la expansión volumétrica del agua del océano y el incremento de volumen de agua proveniente de glciares y masas de hielo en el continente.

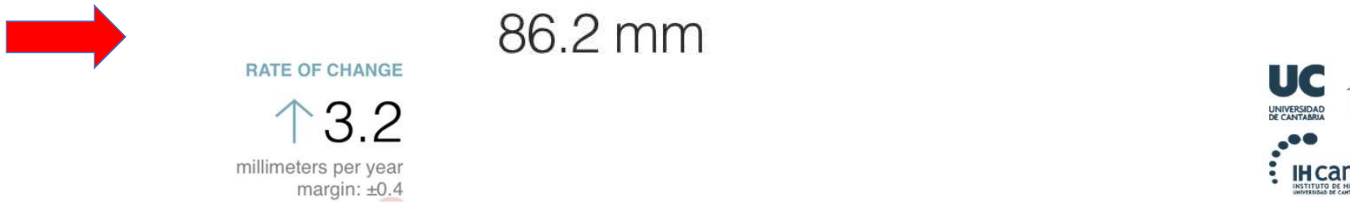
Datos de aumento del nivel medio del mar (global) desde 1870-2013 obtenidos de

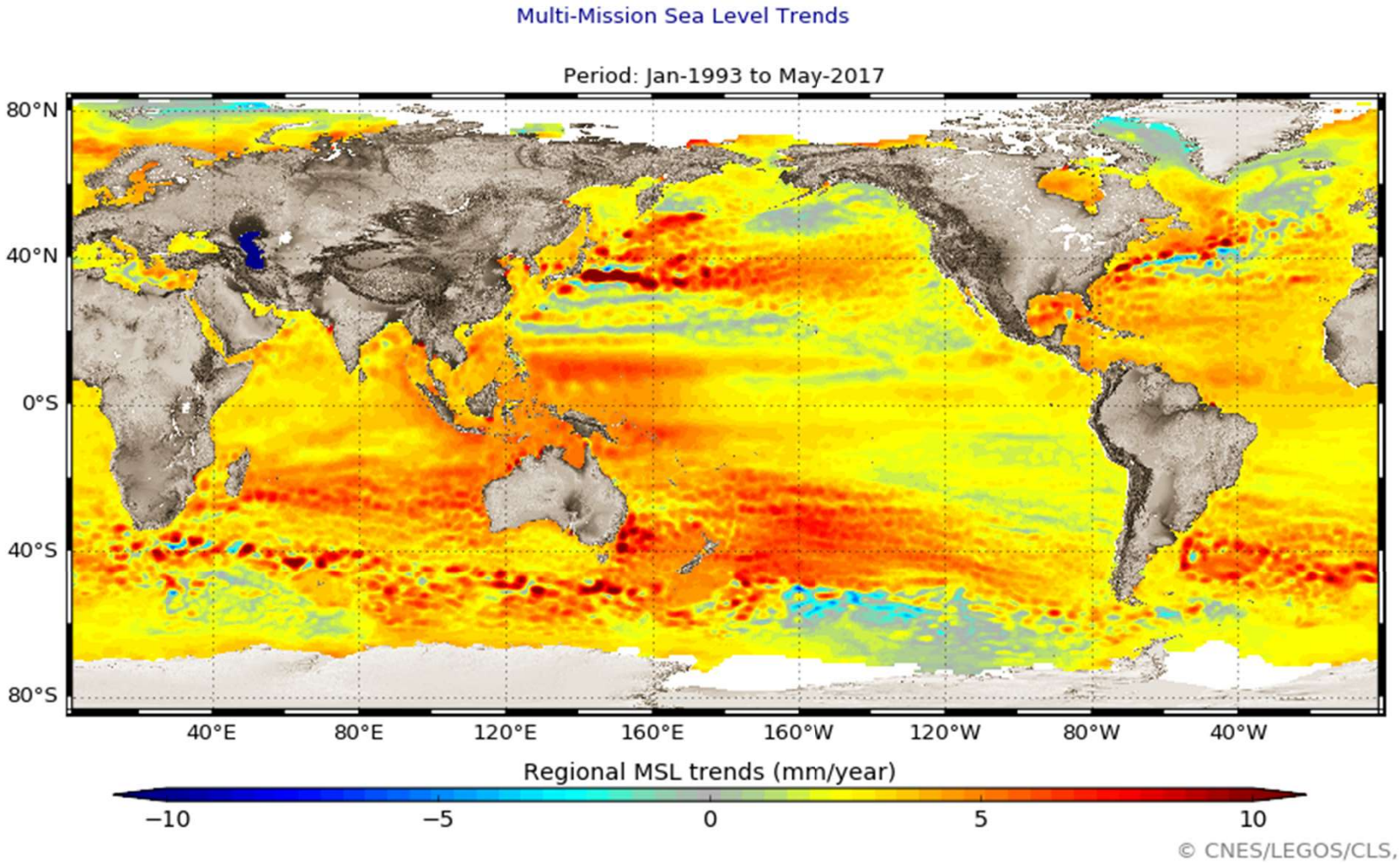
Cambio en el nivel medio del mar global observado desde 1880 y 1992

All Figures © IPCC 2013



Desde mediados del siglo XIX, el ritmo de la elevación del nivel del mar ha sido superior a la media de los dos milenios anteriores (nivel de confianza alto). Durante el período 1901-2010, el nivel medio global del mar se elevó 0,19 metros [0,17 a 0,21 metros].




Multi-Mission Sea Level Trends
Period: Jan-1993 to May-2017
80°N
40°N
0°S
40°S
80°S
40°E
80°E
120°E
160°E
160°W
120°W
80°W
40°W
Regional MSL trends (mm/year)
−10
−5
0
5
10
© CNES/LEGOS/CLS, 2017

Cambios observados en el sistema climático

El calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado.

1931 Alberto De Agostni - © Museo Borgatello

2016 Fabiano Ventura - © Archivio fabianoventura.it

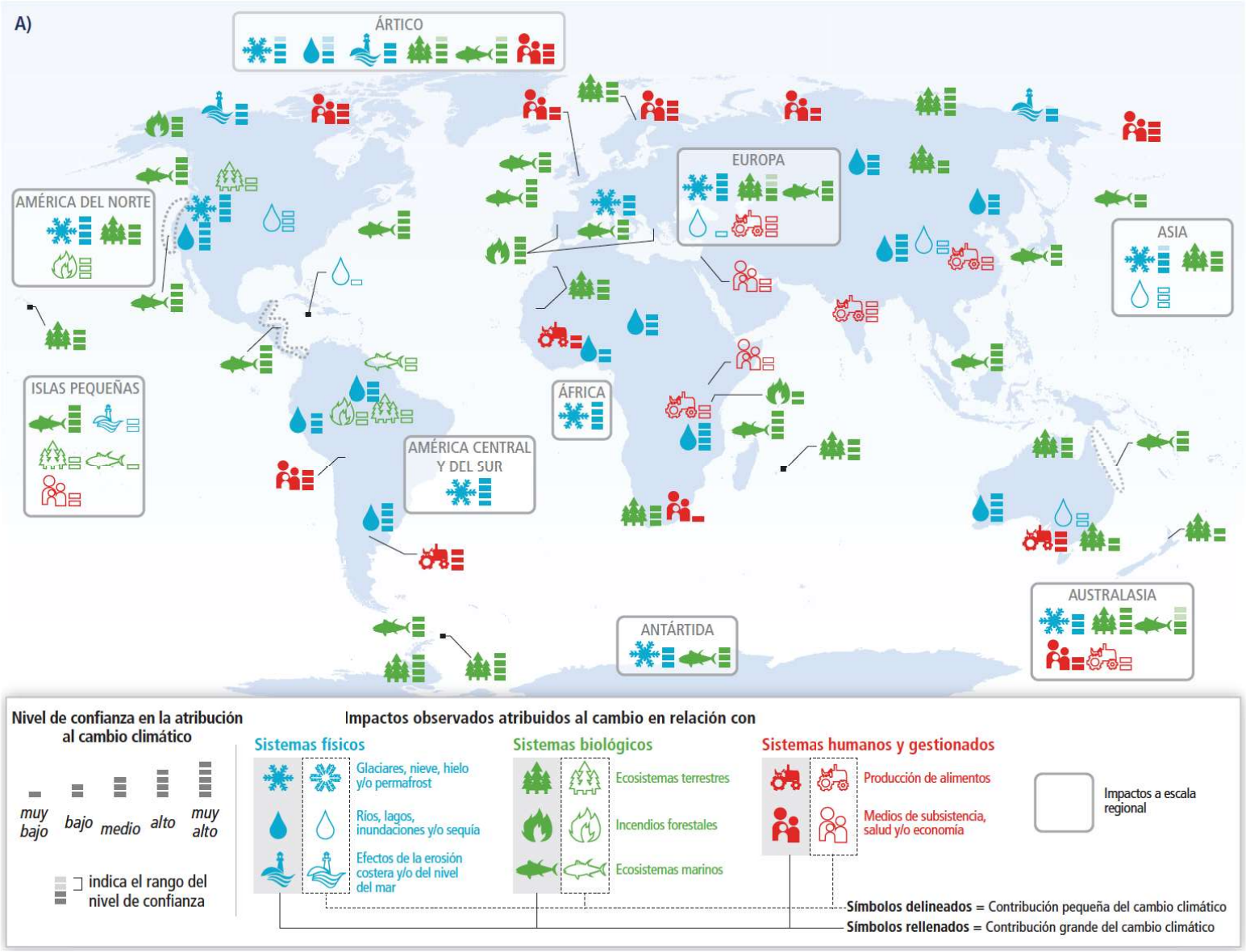
Cormorán
Restaurante

REFUGIADOS CLIMÁTICOS

400 Alaskan villagers are set to be the U.S.'s first climate change refugees

IH cantabria
INSTITUTO DE HIDRÁULICA AMBIENTAL
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

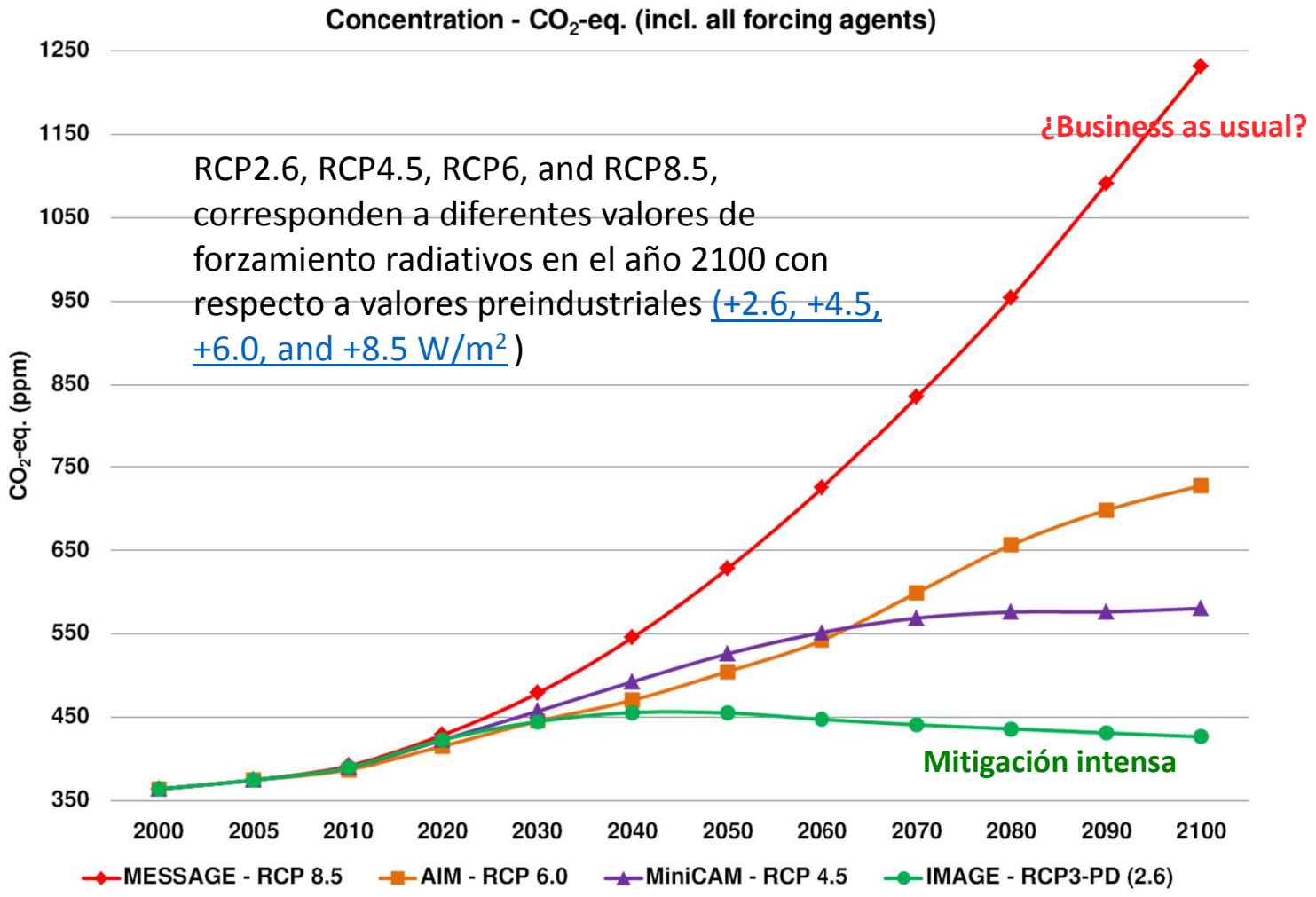
Patrones globales de los impactos en los últimos decenios atribuidos al cambio climático



El futuro del cambio climático

Trayectorias de forzamientos radiativos

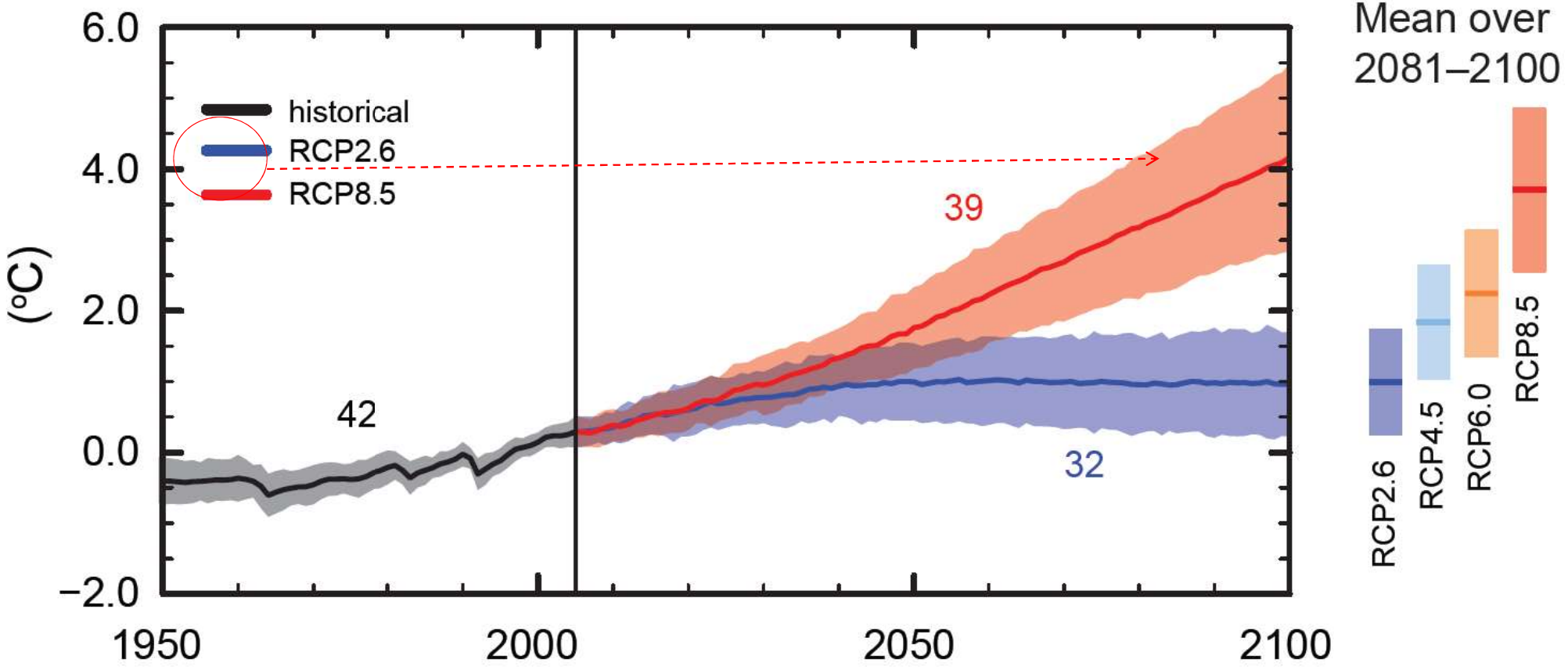
Futuros diferentes



RCP2.6, RCP4.5, RCP6, and RCP8.5, corresponden a diferentes valores de forzamiento radiativos en el año 2100 con respecto a valores preindustriales (+2.6, +4.5, +6.0, and +8.5 W/m^2)

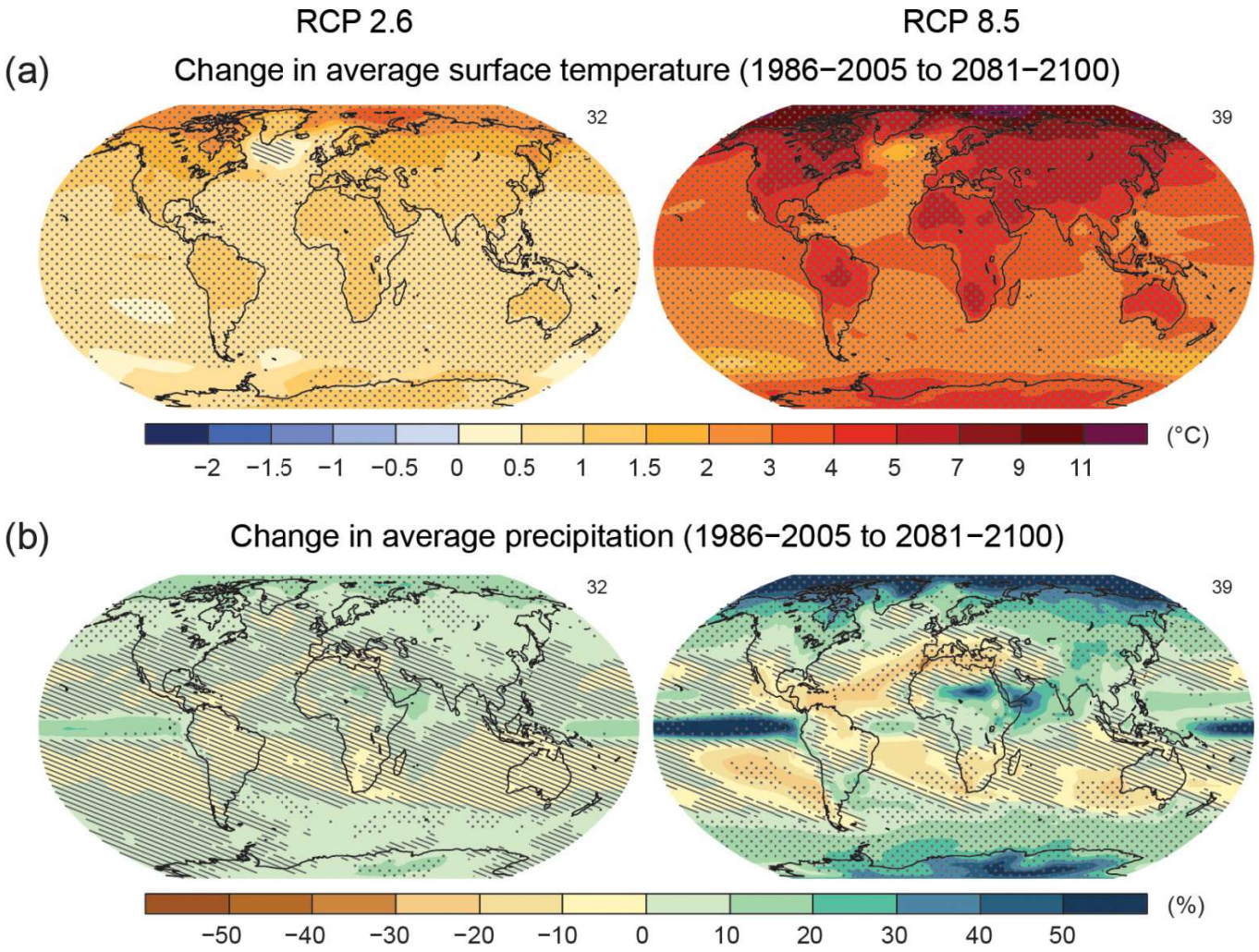
Cambios en la temperatura superficial media global

All Figures © IPCC 2013



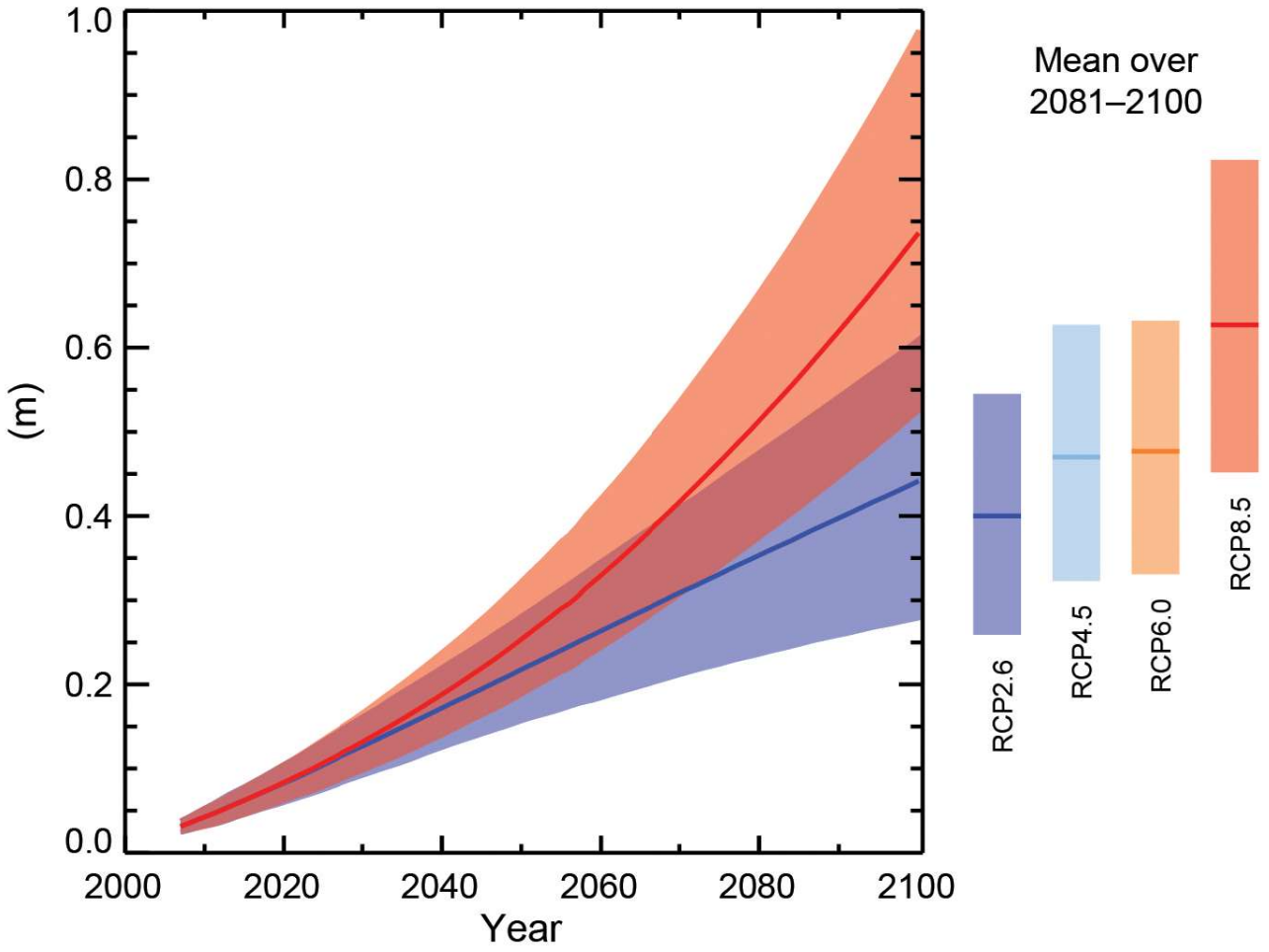
Mapas de la media de los resultados de los modelos del CMIP5

All Figures © IPCC 2013



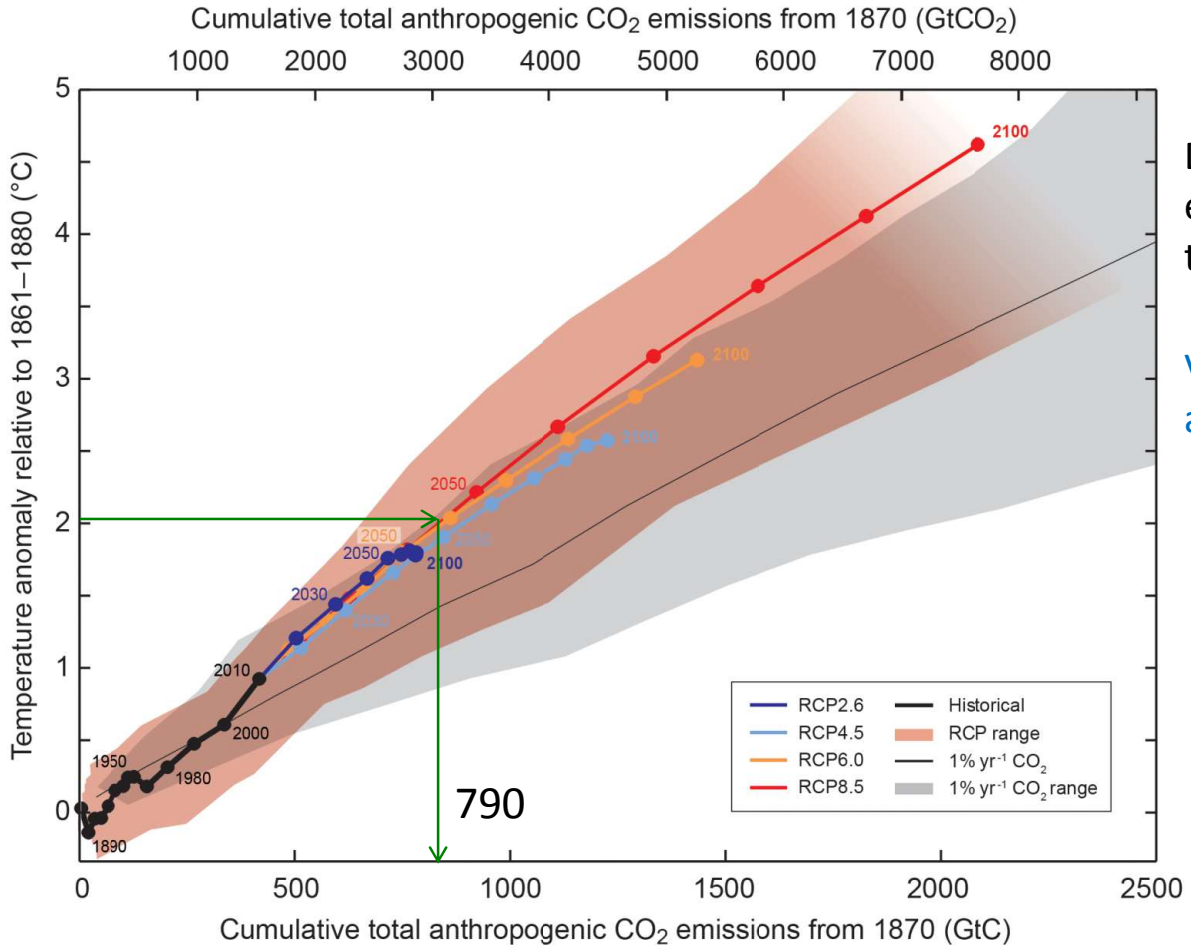
Aumento del nivel medio del mar global

All Figures © IPCC 2013



Incremento de temperatura y emisiones de carbono acumuladas

All Figures © IPCC 2013



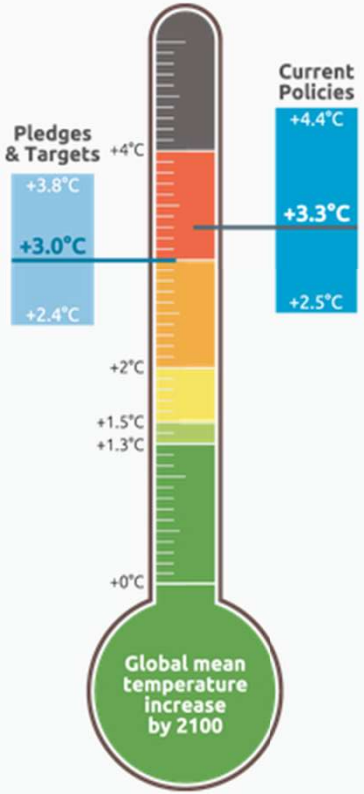
1000 GtC → 0.8ºC-2,5ºC

De1870 a 2014, emisiones acumuladas totales: ≈ 545 GtC

Valor medio anual actual ≈10 GtC

20-25 años para 2ºC

CRITICALLY INSUFFICIENT	HIGHLY INSUFFICIENT	INSUFFICIENT	2°C COMPATIBLE	1.5°C PARIS AGREEMENT COMPATIBLE	ROLE MODEL



Climate Action Tracker

TRACKING GLOBAL CLIMATE ACTION SINCE 2009

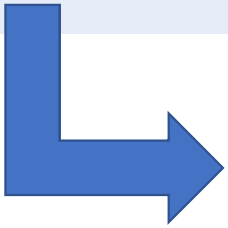
About Climate Action Tracker (CAT)

The Climate Action Tracker (CAT) is an independent scientific analysis produced by three research organisations tracking climate action since 2009. We track progress towards the globally agreed aim of holding warming well below 2°C, and pursuing efforts to limit warming to 1.5°C.

FIND OUT MORE

El futuro del cambio climático

Las emisiones continuas de gases de efecto invernadero causarán un mayor calentamiento y nuevos cambios en todos los componentes del sistema climático. Para contener el cambio climático, será necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones.



Más impactos

Mayores riesgos

Adaptación

Nuevas oportunidades

LA LUCHA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

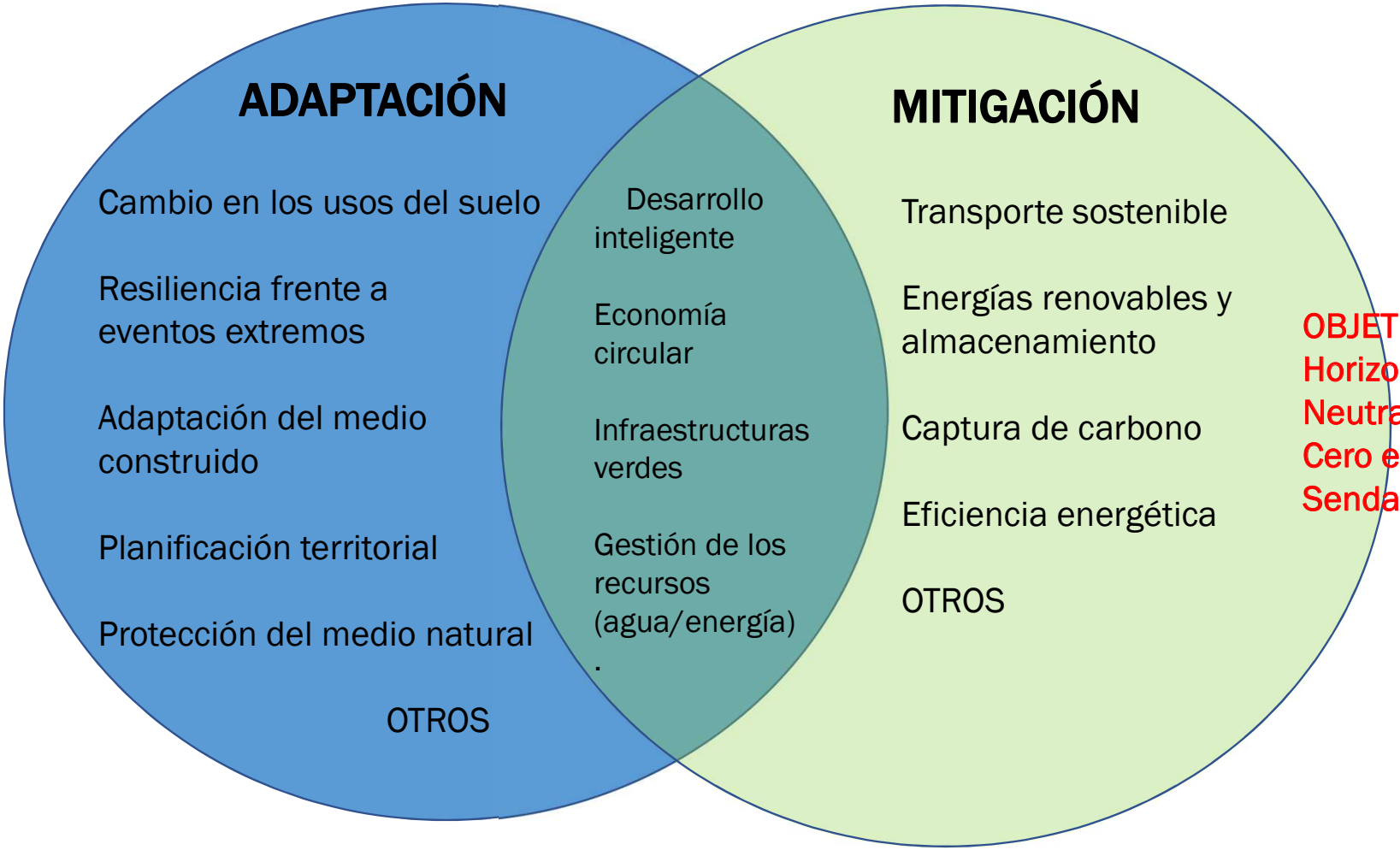
MITIGACIÓN

Intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los *sumideros* de gases de efecto invernadero.

ADAPTACIÓN

Proceso de ajuste al *clima* real o proyectado y sus efectos. En los sistemas humanos, la adaptación trata de moderar o evitar los daños o aprovechar las oportunidades beneficiosas. En algunos sistemas naturales, la intervención humana puede facilitar el ajuste al *clima* proyectado y a sus efectos.
(IPCC, 2014)

Mitigación vs Adaptación



OBJETIVOS POR DEFINIR:
Horizonte
Neutralidad de carbono
Cero emisiones
Sendas de descarbonización

RIESGOS Y OPORTUNIDADES

SISTEMAS NATURALES—SISTEMAS SOCIOECONÓMICOS

RIESGOS FÍSICOS POR EFECTOS DIRECTOS O INDIRECTOS SOBRE SISTEMAS NATURALES Y SOCIOECONÓMICOS

AGUDOS POR EVENTOS METEOROÓGICOS EXTREMOS
CRÓNICOS POR EFECTOS DE LARGO PLAZO

RIESGOS PRODUCTO DE LA TRANSICIÓN

CAMBIOS EN POLÍTICAS Y LEGALES
TECNOLÓGICOS
DE MERCADO
REPUTACIONALES

OPORTUNIDADES

MEJORA AMBIENTAL
EFICIENCIA DE RECURSOS
NUEVAS FUENTES ENERGÉTICAS
NUEVAS TECNOLOGÍAS/PRODUCTOS/SERVICIOS
NUEVOS MERCADOS
INCREMENTO DE LA RESILIENCIA

CONSECUENCIAS

AMBIENTALES
SOCIALES
ECONÓMICAS Y FINANCIERAS