

# Cambio climático antropogénico



## CAMBIO CLIMÁTICO ANTROPOGÉNICO ¿Qué es y qué podemos hacer?



23/01/2009

[www.globalizate.org](http://www.globalizate.org)

[www.globalclimatecampaign.org](http://www.globalclimatecampaign.org)

[www.fsm09madrid.org](http://www.fsm09madrid.org)

# Cambio climático antropogénico

---

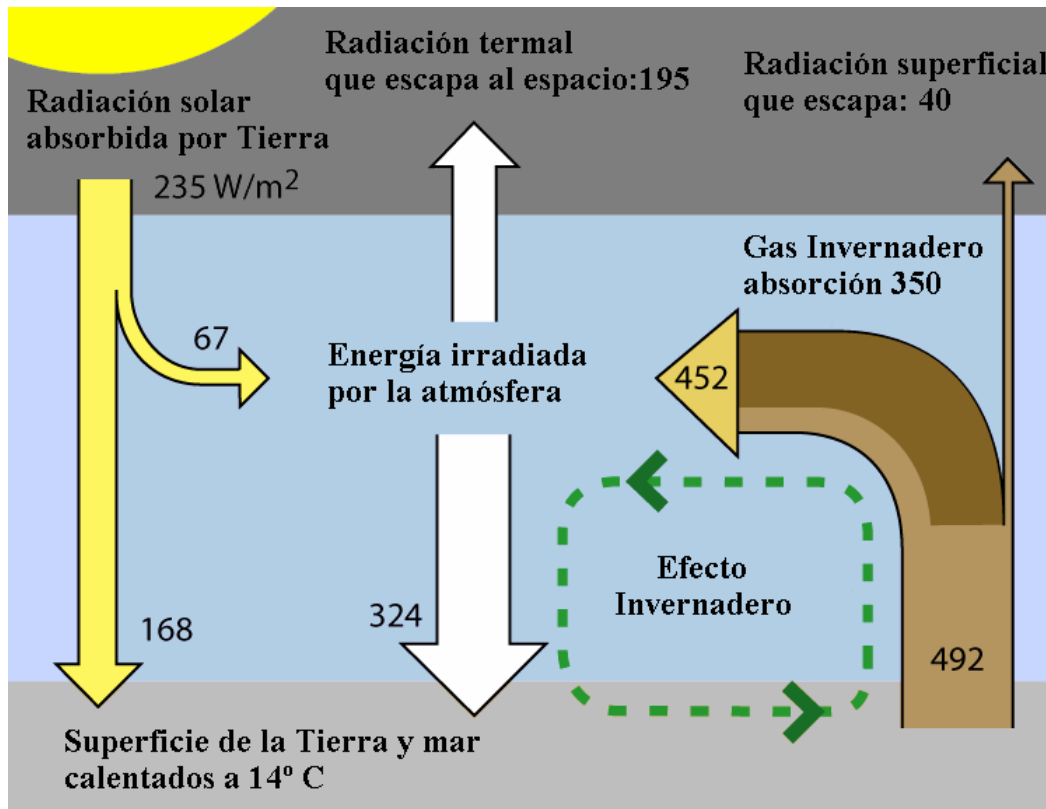
## Índice

- **BASE CIENTÍFICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO**
- **CAMBIOS OBSERVADOS**
- **¿ESTÁ LEJOS DE NOSOTROS?**
- **EL FUTURO**
- **CAMPAÑAS**

# Cambio climático antropogénico

## BASE CIENTÍFICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

¿Qué es el efecto invernadero? El calentamiento global es la intensificación de este proceso.



### Gases invernadero

- Vapor de agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ), Principal
- Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), traza
- Dióxido de nitrógeno ( $\text{N}_2\text{O}$ ), traza
- Metano ( $\text{CH}_4$ ), traza
- Halocarbonos (CFC-11, CFC-12), traza

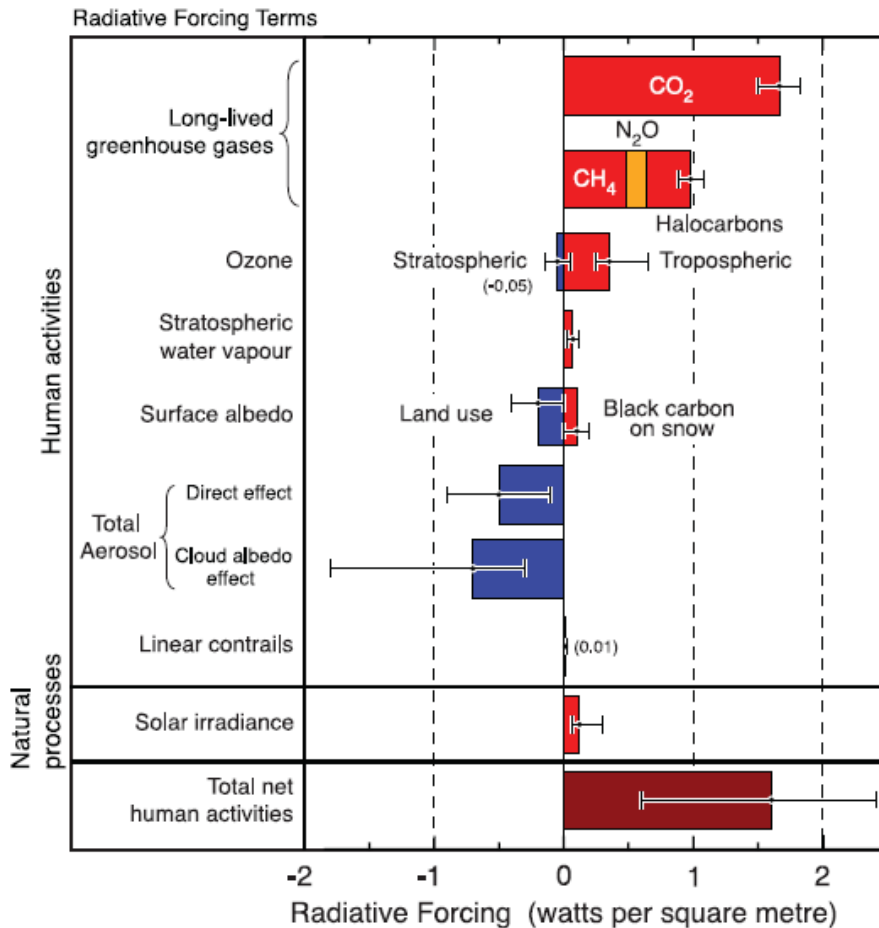
Gracias al efecto invernadero natural la temperatura media global de la atmósfera es de  $+14^\circ \text{C}$

Si no fuera por él, la temperatura global sería de  $-22^\circ \text{C}$  haciendo imposible la vida en la tierra

# Cambio climático antropogénico

## BASE CIENTÍFICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### Forzamiento radiativo de los gases invernadero, aerosoles y resultado total.



Dióxido de carbono, metano y dióxido de nitrógeno tienen un forzamiento radiativo positivo.

Aerosoles y cima de las nubes tienen un forzamiento radiativo negativo.

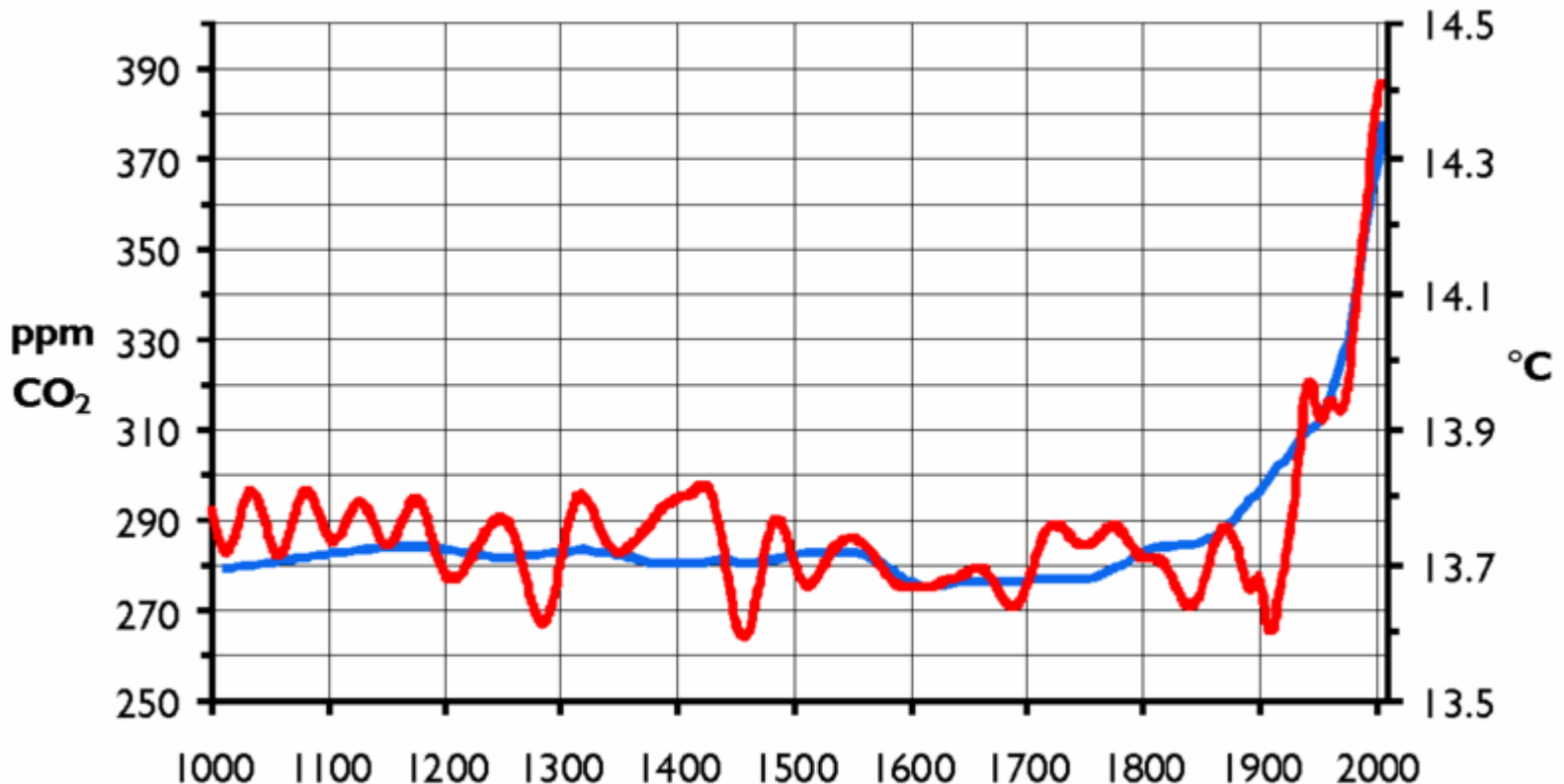
Desde 1750 hasta 2005 ha aumentado la irradiancia solar.

El resultado neto del forzamiento es positivo y mayor que el forzamiento natural.

# Cambio climático antropogénico

## BASE CIENTÍFICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

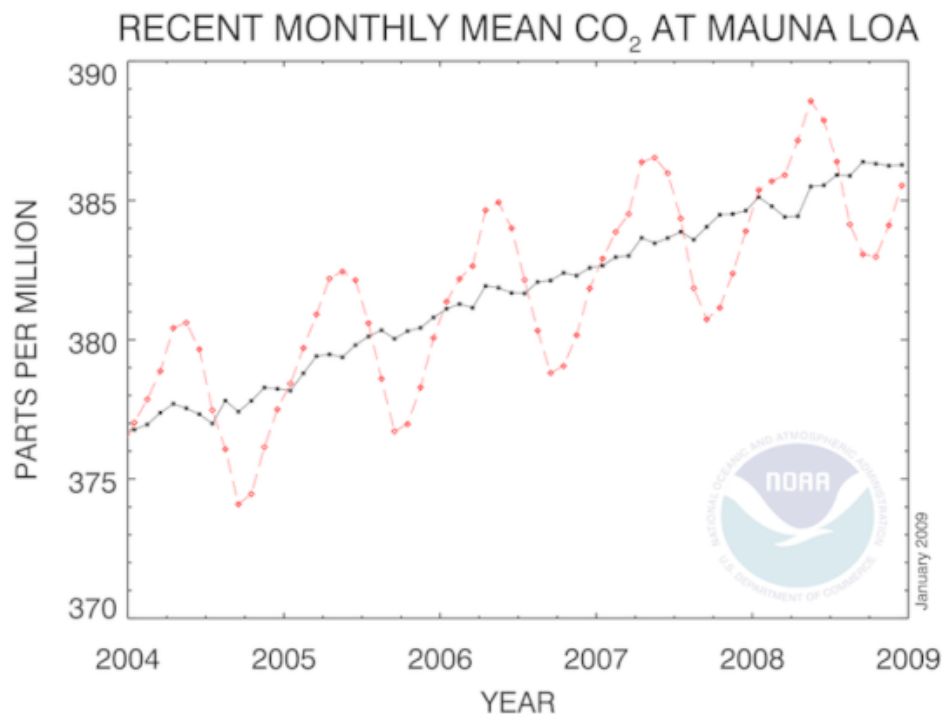
Gráfico de la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera terrestre (azul) y la temperatura media global (rojo), en los últimos 1000 años.



# Cambio climático antropogénico

## BASE CIENTÍFICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Concentración actual de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, 385 partes por millón (ppm)



Annual Mean  
Growth Rate

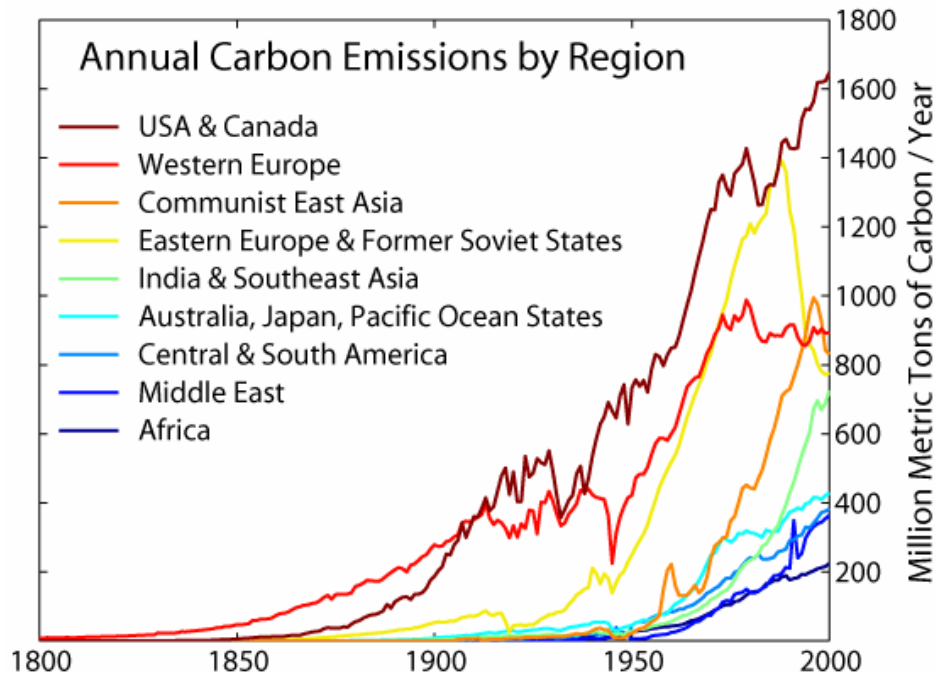
1991	1.02
1992	0.43
1993	1.35
1994	1.90
1995	1.98
1996	1.19
1997	1.96
1998	2.93
1999	0.94
2000	1.74
2001	1.59
2002	2.56
2003	2.25
2004	1.59
2005	2.53
2006	1.72
2007	2.14
2008	1.58

La tasa de crecimiento del CO<sub>2</sub> es de 1,84 ppm/año  
(<http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/>)

# Cambio climático antropogénico

## BASE CIENTÍFICA DEL CAMBIO CLIMÁTICO

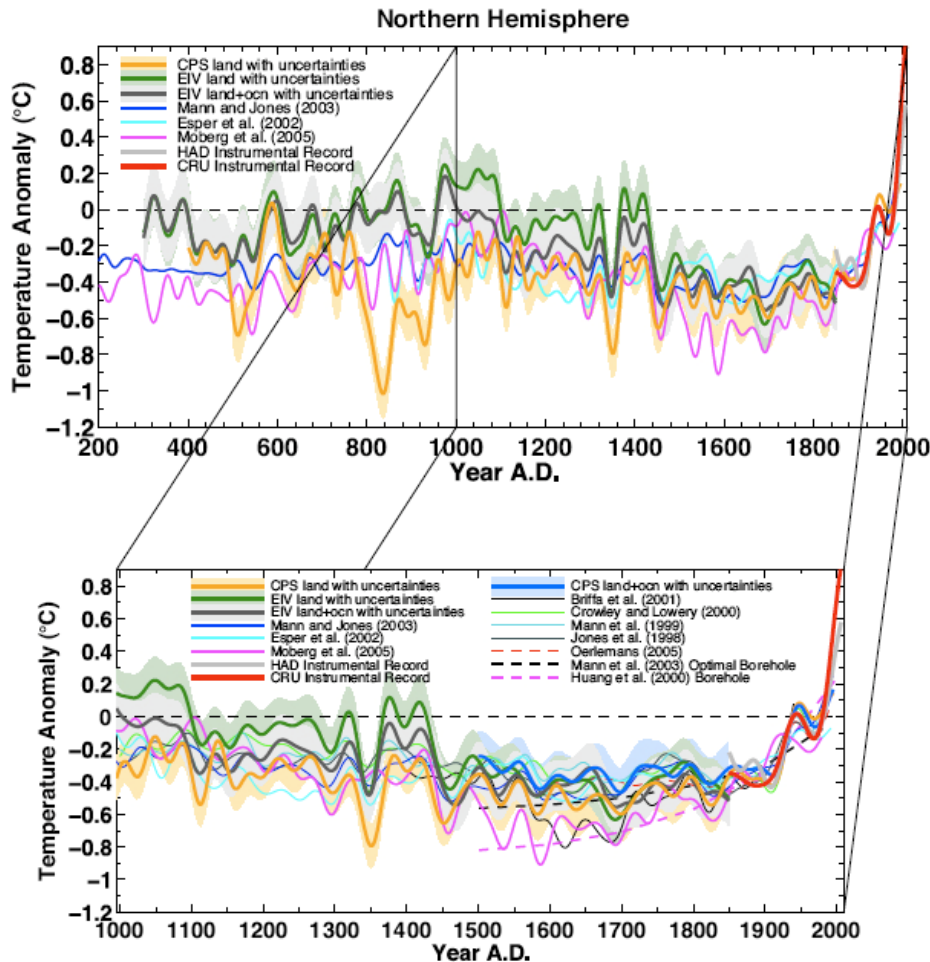
Evolución de las emisiones de dióxido de carbono, en millones de toneladas por año, discriminada por región.



La producción de CO<sub>2</sub> en la atmósfera procede principalmente de la quema de combustibles fósiles para uso industrial, producción de energía y transporte.

# Cambio climático antropogénico

## CAMBIOS OBSERVADOS



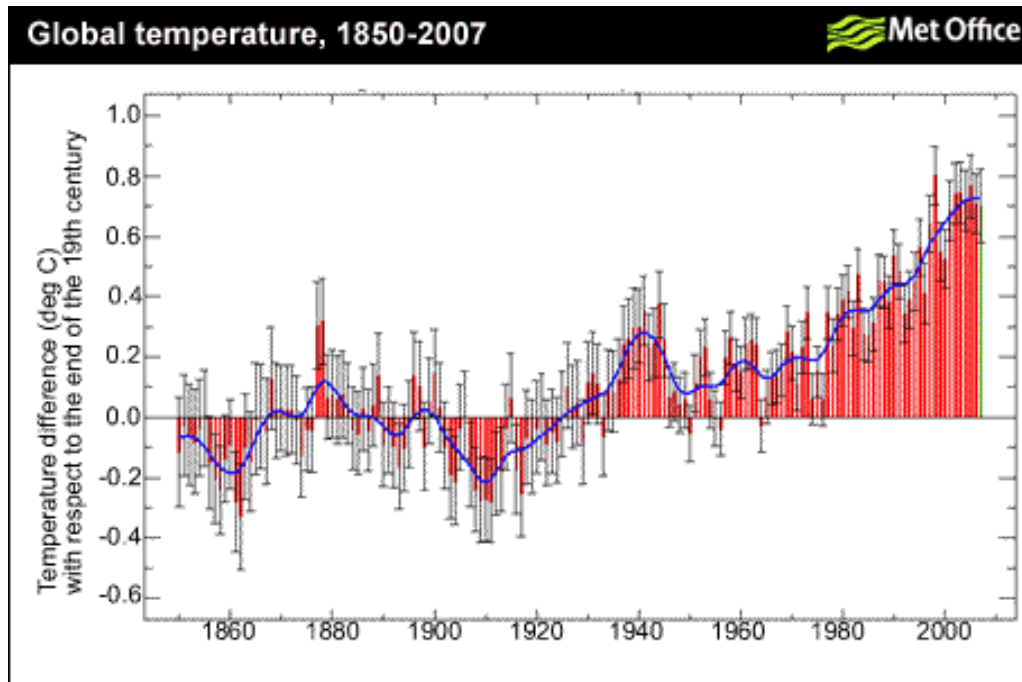
Reconstrucción de las temperaturas de los últimos siglos (Mann et al, 2008). Publicado en el PNAS (*Proceedings of the National Academy of Sciences*) de Estados Unidos en septiembre de 2008

El siglo XX es el más cálido de los últimos mil años.

# Cambio climático antropogénico

## CAMBIOS OBSERVADOS

Variación de la anomalía térmica desde la era preindustrial

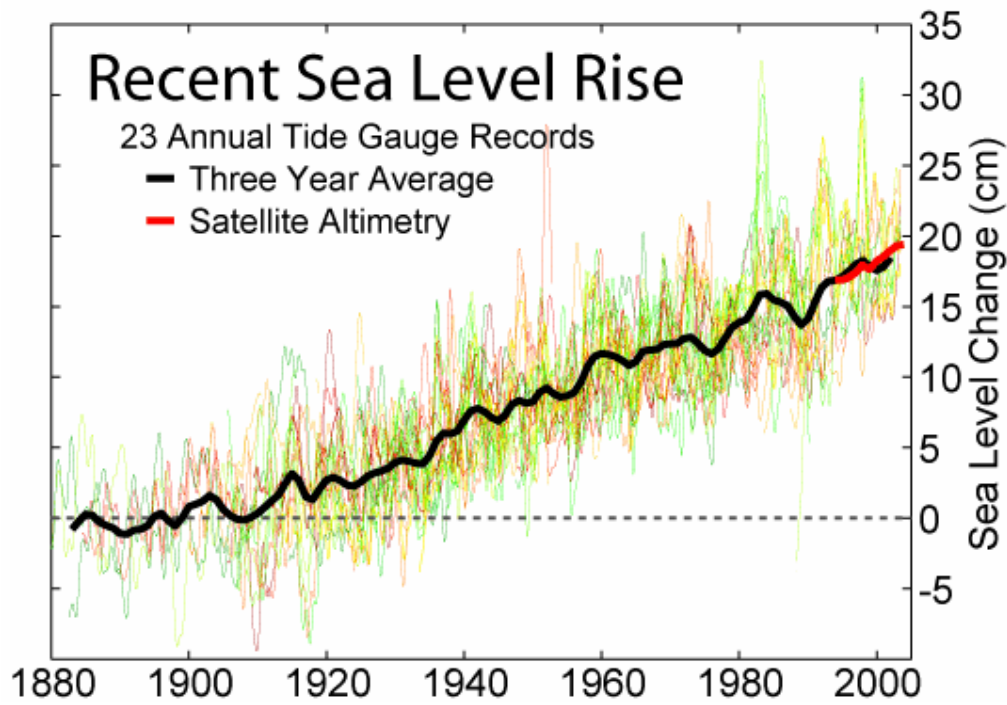


Esto equivale a una subida de la temperatura de 0.75 °C desde la era preindustrial. Climate Research Unit del Met-Oficce del Reino Unido.

# Cambio climático antropogénico

## CAMBIOS OBSERVADOS

Elevación del nivel de los mares, medido en 23 estaciones fijas, entre 1900 y 2000.

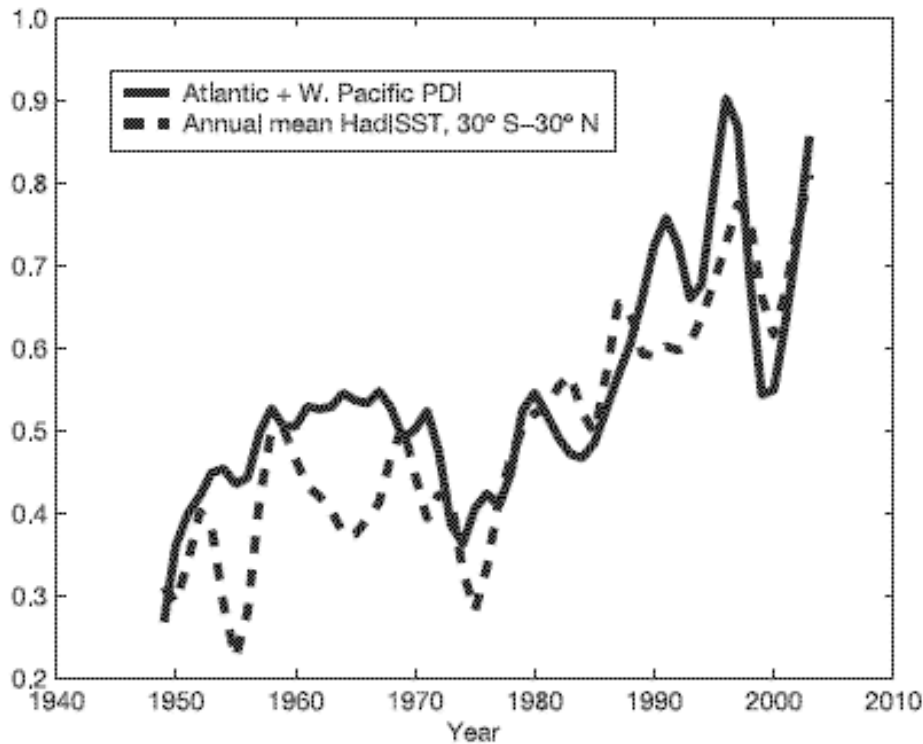


El nivel del mar ha subido ya 20 cm desde la era preindustrial

# Cambio climático antropogénico

## CAMBIOS OBSERVADOS

**Aumenta la energía disipada por los huracanes (Kerry Emanuel et al, 2005)**



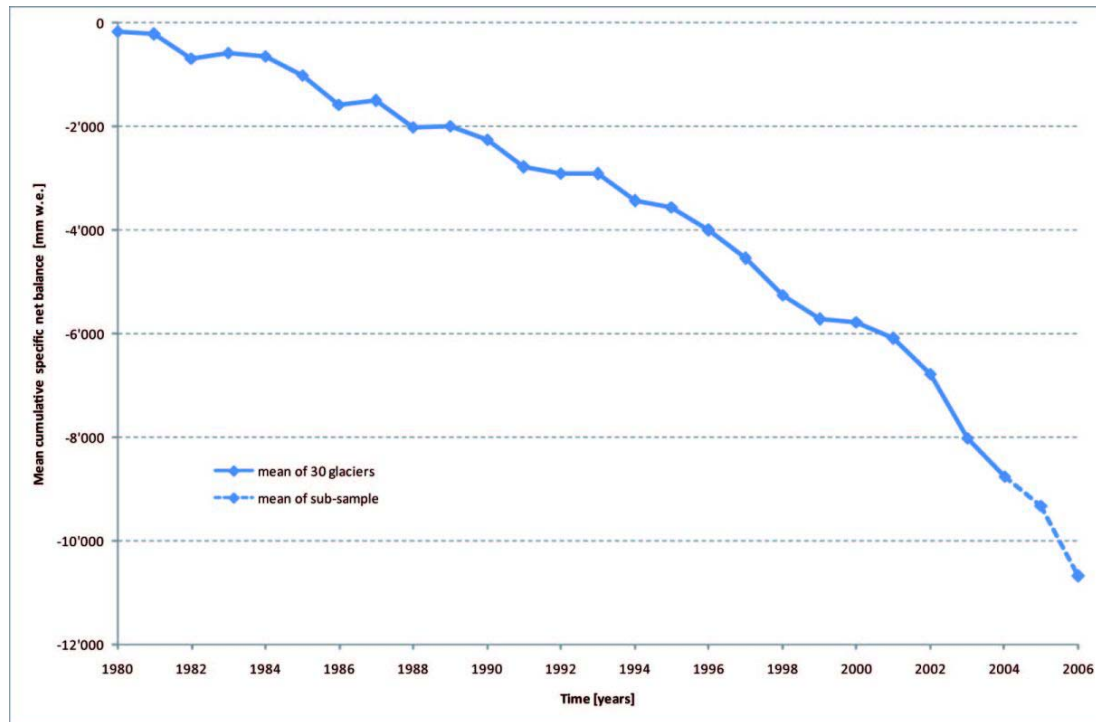
Según el Centro Nacional de Huracanes de Miami, 2008 ha batidos récords,

Una de las razones de la activa temporada de huracanes es la temperatura superficial del mar durante la época de formación de huracanes, un grado por encima de lo normal, además de la señal multidecadal y la Niña.

# Cambio climático antropogénico

## CAMBIOS OBSERVADOS

Evolución de la masa media de los glaciares del mundo desde 1980.

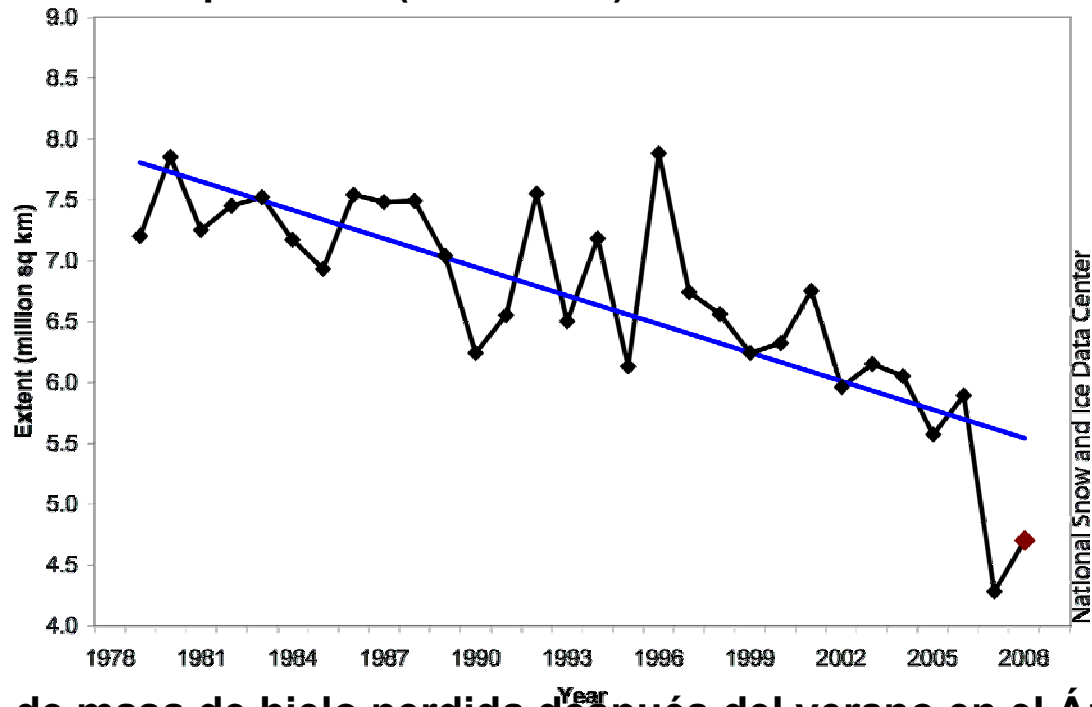


Equivale a una pérdida de grosor de 11.5 M. Centro Mundial de Monitorización de glaciares.

# Cambio climático antropogénico

## CAMBIOS OBSERVADOS

Evolución de la extensión de la masa de hielo en el Ártico en el mes de septiembre (1979-2008)



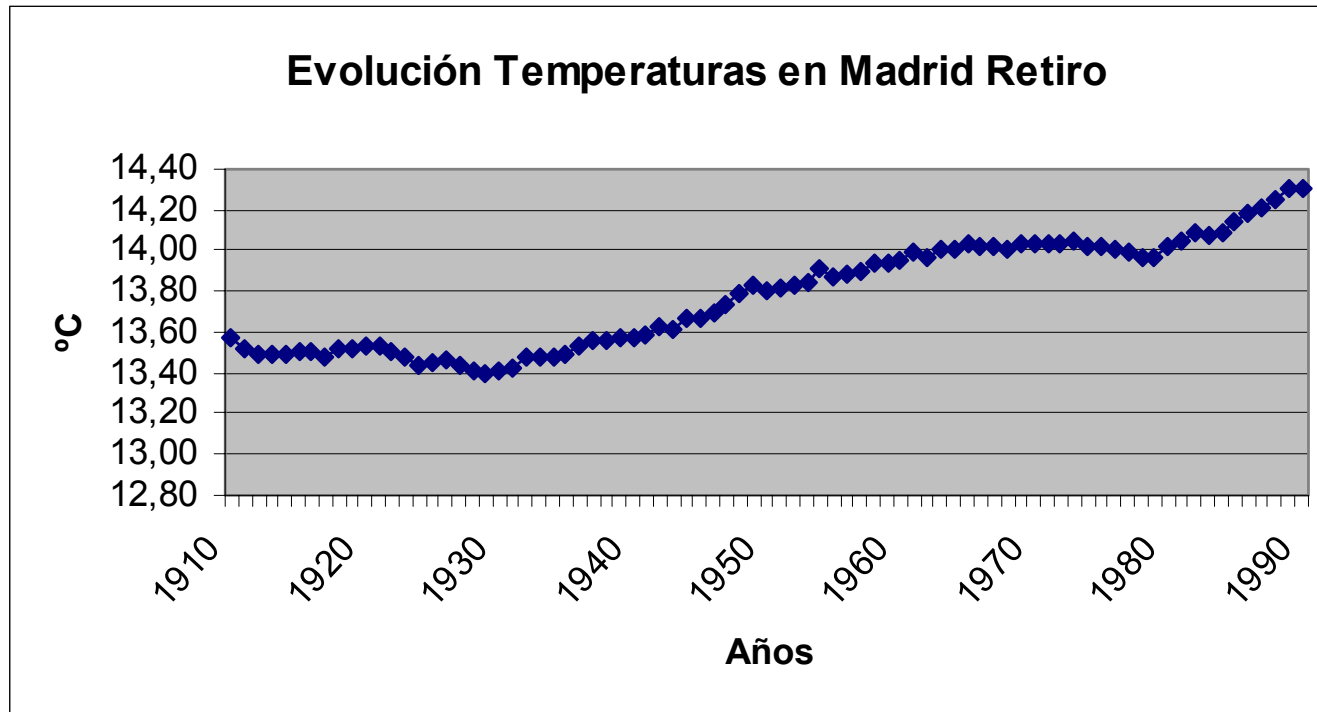
El porcentaje de masa de hielo perdida después del verano en el Ártico es de un 40%

Datos del [National Snow and Ice Data Center](#)

# Cambio climático antropogénico

## ¿ESTÁ LEJOS DE NOSOTROS? TEMPERATURAS

Evolución de la temperatura media anual en Madrid Retiro desde 1881 hasta 1991, excepto el año 1920.

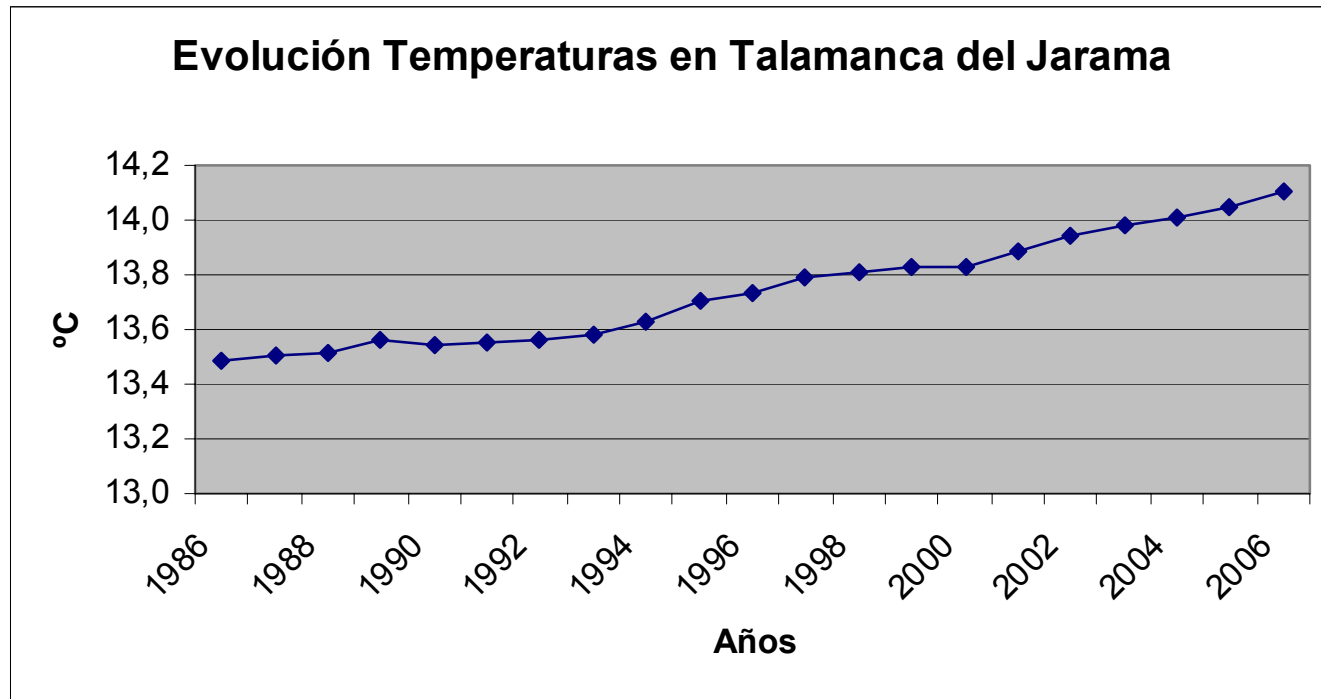


**Al principio la temperatura media era 13,6°C y asciende hasta 14,3°C. Se ha experimentado un aumento de 0,7°C.**

# Cambio climático antropogénico

## ¿ESTÁ LEJOS DE NOSOTROS? TEMPERATURAS

Evolución de la temperatura media anual en Talamanca del Jarama (Madrid) desde 1956 hasta 2006.

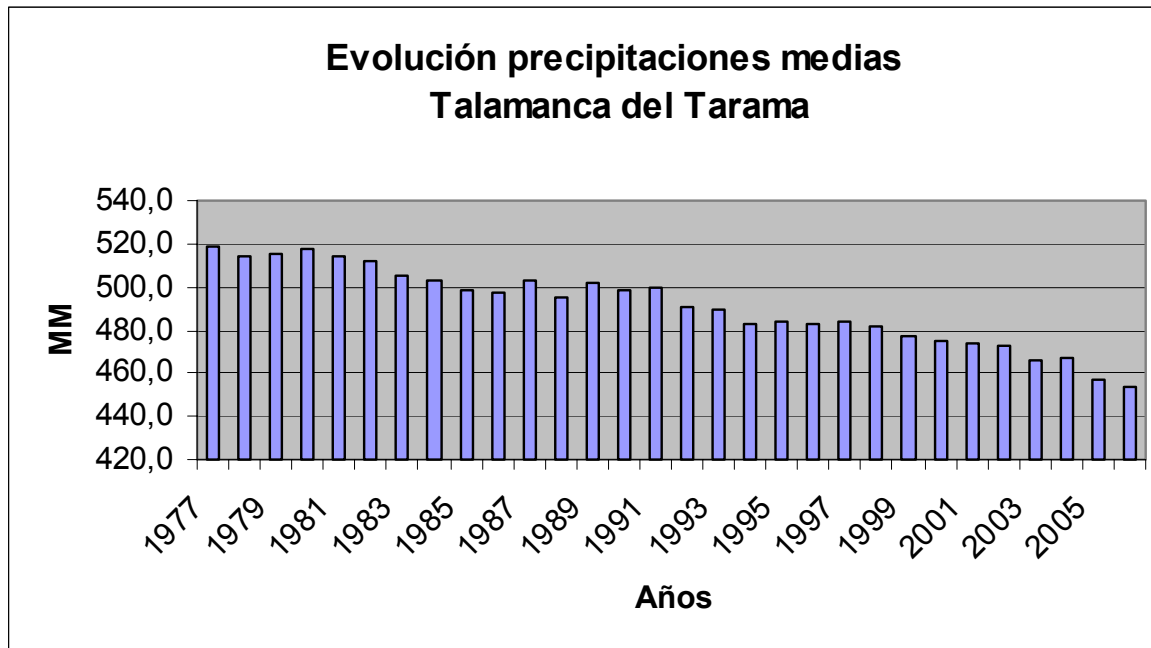


**Al principio la temperatura media era 13,5°C y asciende hasta 14,1°C. Se ha experimentado un aumento de 0,6 °C.**

# Cambio climático antropogénico

## ¿ESTÁ LEJOS DE NOSOTROS? TEMPERATURAS

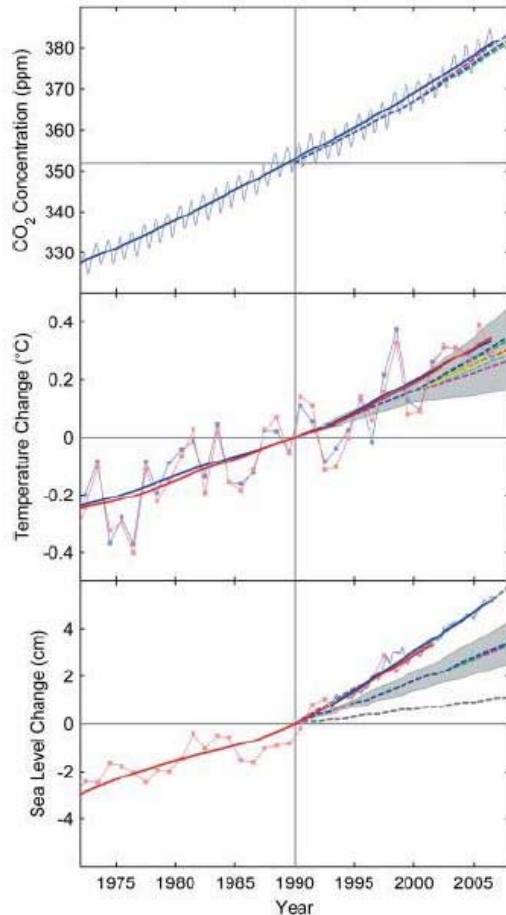
Evolución de las precipitaciones medias anuales en Talamanca del Jarama de 1936 al 2006.



**Se aprecia un descenso en las precipitaciones de 65 mm, es decir, un descenso del 12.5%.** .Clima mediterráneo continentalizado (600-400 mm), Clima mediterráneo semi-árido, menos de 400mm (Almería, Murcia) Una zona es desértica si llueve menos de 250 mm anuales.

# Cambio climático antropogénico

## EL FUTURO



**Cambios en los principales parámetros climáticos globales desde 1973 comparados con los escenarios del IPCC (mostrados como líneas discontinuas y rangos grises).**

**Arriba: Concentración de dióxido de carbono mensual y su línea de tendencia en Mauna Loa, Hawai (azul) hasta enero de 2007 de Scripps en colaboración con NOAA, (unidades en partes por millón, ppm).**

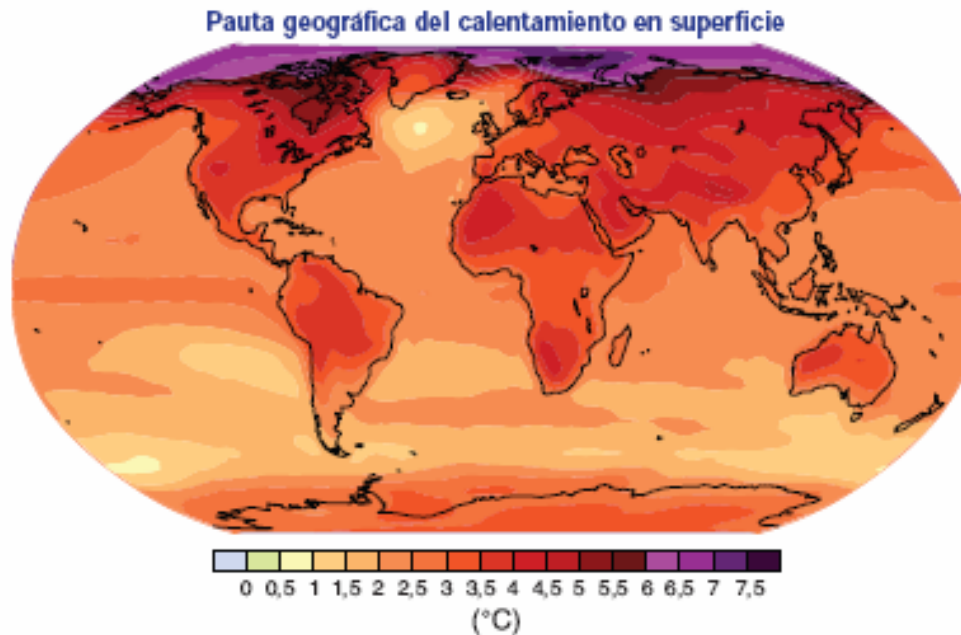
**Medio: Temperatura superficial global media anual del océano y la tierra combinada del GISS (roja) y del Hadley Center Climate Research Unit (azul) hasta 2006, con tendencias.**

**Bajo: Datos de nivel del mar basados principalmente en dispositivos de mareas (anual, rojo) y desde altímetros de satélites (datos de 3 meses, azul hasta mediados de 2006).**

# Cambio climático antropogénico

## EL FUTURO

IPCC, IV Informe 2007. Temperatura superficial para finales de siglo XXI

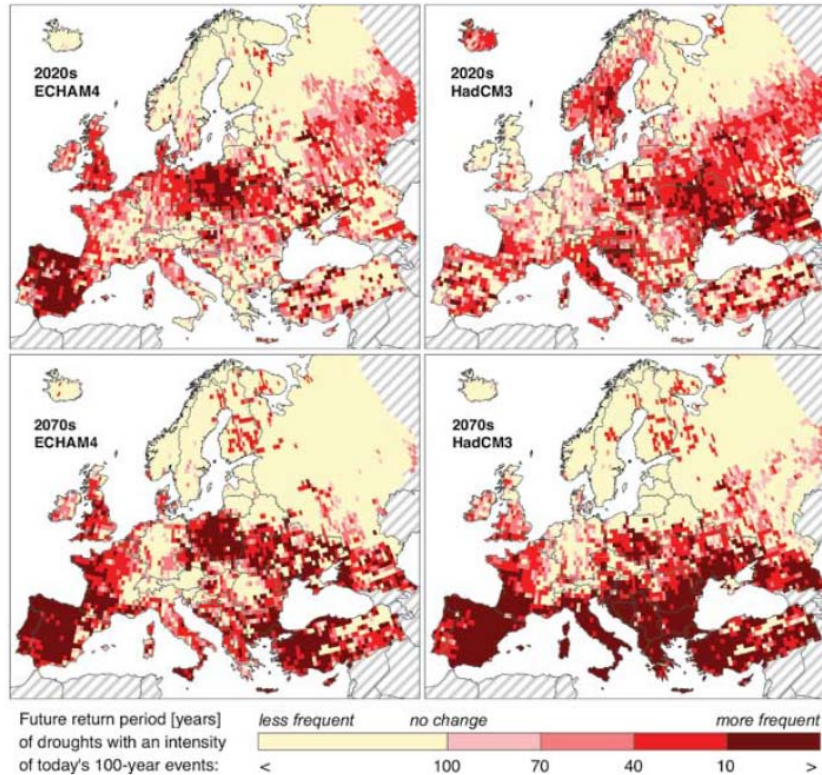


Calentamiento de hasta 7°C en el Ártico, entre 3 y 5 °C en Asia, Sur de Europa, Norteamérica y África.

# Cambio climático antropogénico

## EL FUTURO

IPCC, Octubre 2008. Tiempo de retorno de las sequías.

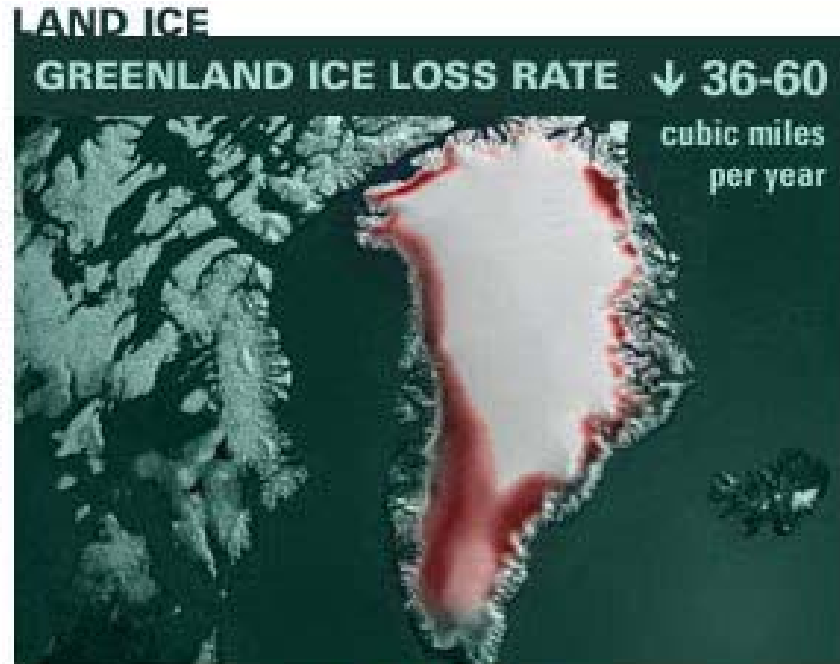
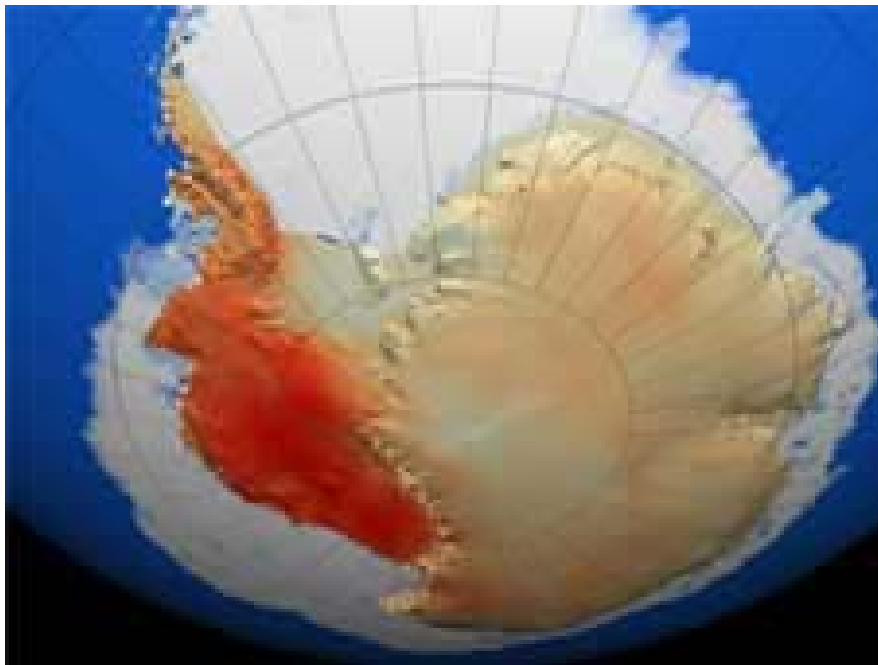


Para finales de siglo, en toda la fachada mediterránea las sequías serán muchos más frecuentes.

# Cambio climático antropogénico

## EL FUTURO

La Antártida también se calienta y Groenlandia pierde masa de hielo.



Esto puede impactar en la subida del nivel del mar que a final de siglo podría subir entre 1 y 2 metros y podría afectar a 150 millones de personas.

# Cambio climático antropogénico

## CAMPAÑAS

Desde Agosto-2008: [onehundredmonths.org](http://onehundredmonths.org)

- Nos quedan 95 meses para alcanzar el “punto de no retorno” en las concentraciones de CO<sub>2e</sub>, 450 ppm de dióxido de carbono equivalente.

Campaña 350: [350.org](http://350.org)

- James Hansen, director del GISS de la NASA: “Debemos devolver la concentración de CO<sub>2</sub> a un nivel seguro CO2 de 350 ppm”

- Coalición Clima: Movimiento formado por 24 asociaciones en España para actuar de contralobby. Manifestación: 25 de abril de 2009.

- Campaña Global por el clima: [globalclimatecampaign.org](http://globalclimatecampaign.org)  
Manifestaciones internacionales por el clima.  
Día de acción global, 12 de diciembre de 2009.



# Cambio climático antropogénico

## FUENTES

**Grafico 1:** graph drawn by [Hanno](#) using data from different sources. For the temperature data, see [Global temperature 1ka.png](#). CO2 levels are based on historical carbon dioxide records from ice cores drilled at the Law Dome in Antarctica, published on the web by D.M. Etheridge, L.P. Steele, R.L. Langenfelds & R.J. Francey (1998) as "Historical CO2 records from the Law Dome DE08, DE08-2, and DSS ice cores". In *Trends: A Compendium of Data on Global Change*. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U.S. Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., U.S.A. [<http://cdiac.esd.ornl.gov/trends/co2/lawdome.html>]

**Gráfico 2:** Forster, P., V. Ramaswamy, P. Artaxo, T. Berntsen, R. Betts, D.W. Fahey, J. Haywood, J. Lean, D.C. Lowe, G. Myhre, J. Nganga, R. Prinn, G. Raga, M. Schulz and R. Van Dorland, 2007: Changes in Atmospheric Constituents and in Radiative Forcing. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M.Tignor and H.L. Miller (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

# Cambio climático antropogénico

## FUENTES

**Gráfico 3:** This image shows the instrumental record of global average temperatures as compiled by the [Climatic Research Unit](#) of the [University of East Anglia](#) and the [Hadley Centre](#) of the [UK Meteorological Office](#). Data set [TaveGL2v](#) was used. The most recent documentation for this data set is Jones, P.D. and Moberg, A. (2003) "Hemispheric and large-scale surface air temperature variations: An extensive revision and an update to 2001". *Journal of Climate*, 16, 206-223.

**Evolución temperaturas desde la era preindustrial:**

<http://www.metoffice.gov.uk/climatechange/guide/bigpicture/fact2.html>

**Gráfico 4:** Bruce C. Douglas (1997). "Global Sea Rise: A Redetermination". *Surveys in Geophysics* 18: 279-292.

**Gráfica 5:** Increasing destructiveness of tropical cyclones over the past 30 years KERRY EMANUEL1 / Letters / Nature v.436, 4aug2005

<http://www.mindfully.org/Air/2005/Cyclone-Increasing-Destructive4aug05.htm>

# Cambio climático antropogénico

## FUENTES

**Gráfico 6. Datos de unos 30 glaciares de referencia en 9 cadenas montañosas. Centro Mundial de Monitorización de Glaciares: Datos preliminares de 2006**

<http://www.wgms.ch/mbb/mbb9/sum06.html>

Datos en español: [http://www.globalizate.org//glaciares2003\\_220308.pdf](http://www.globalizate.org//glaciares2003_220308.pdf)

**Gráfico 7: Recent Climate Observations Compared to Projections**

[Rahmstorf et al., Science 2007](#)

**Gráfica 8: Knutson, T. K., and R. E. Tuleya, 2004: Impact of CO<sub>2</sub>-induced warming on simulated hurricane intensity and precipitation: Sensitivity to the choice of climate model and convective parameterization. Journal of Climate, 17(18), 3477-3495.**

Datos Valladolid y Madrid Retiro. Extraídos de la siguiente dirección de la NASA.

[http://data.giss.nasa.gov/gistemp/station\\_data/](http://data.giss.nasa.gov/gistemp/station_data/)

# Cambio climático antropogénico

## FUENTES

Datos Talamanca. Extraídos del informe “El impacto del cambio climático en Talamanca del Jarama”. Informe de José Pedro Pascual Moreno. Más info en <http://www.arba-s.org>

IPCC: Panel Intergubernamental sobre el cambio climático (Octubre 2008)

<http://www.ipcc.ch/ipccreports/tp-climate-change-water.htm>

IPCC: Panel Intergubernamental sobre el cambio climático (Octubre 2008)

<http://www.ipcc.ch/ipccreports/tp-climate-change-water.htm>

Steig, E.J., D.P. Schneider, S.D. Rutherford, M.E. Mann, J.C. Comiso, and D.T. Shindell, 2009: [Warming of the Antarctic ice-sheet surface since the 1957 International Geophysical Year](#). *Nature*, 457, 459-462, doi:10.1038/nature07669.

<http://climate.jpl.nasa.gov/keyIndicators/>

<http://flood.firetree.net/?ll=16.3412,97.3388&z=12&m=7>