

Seminario “Universidades hacen frente al Cambio Climático”

La Paz, Bolivia

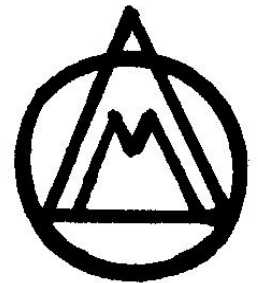
12 de septiembre de 2013



El Cambio Climático - Actualización del estado global

MSc Dirk Hoffmann

**Instituto Boliviano de
la Montaña - BMI**



Las buenas noticias



Nuevo récord de emisiones de CO₂ en 2011

- Según una nota de la **Agencia Internacional de Energía** (IEA), las emisiones de **CO₂** de combustibles fósiles alcanzaron **31.6 giga toneladas (Gt)** - aproximadamente 1 Gt o un **3%** por encima del valor del año 2010.

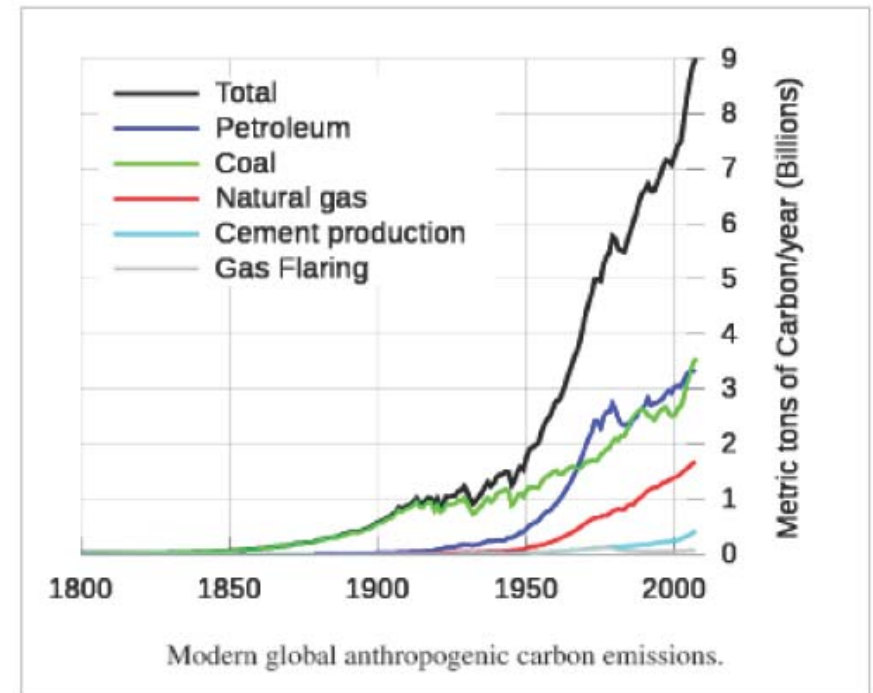


Gráfico:

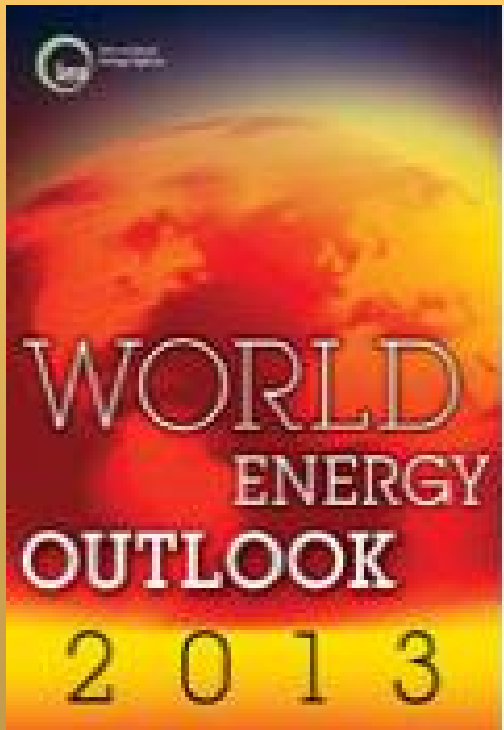
Tendencia de aumento de la emisiones de carbono.

Fuente: wikipedia



Emisiones 2012

Aproximadamente + 3%



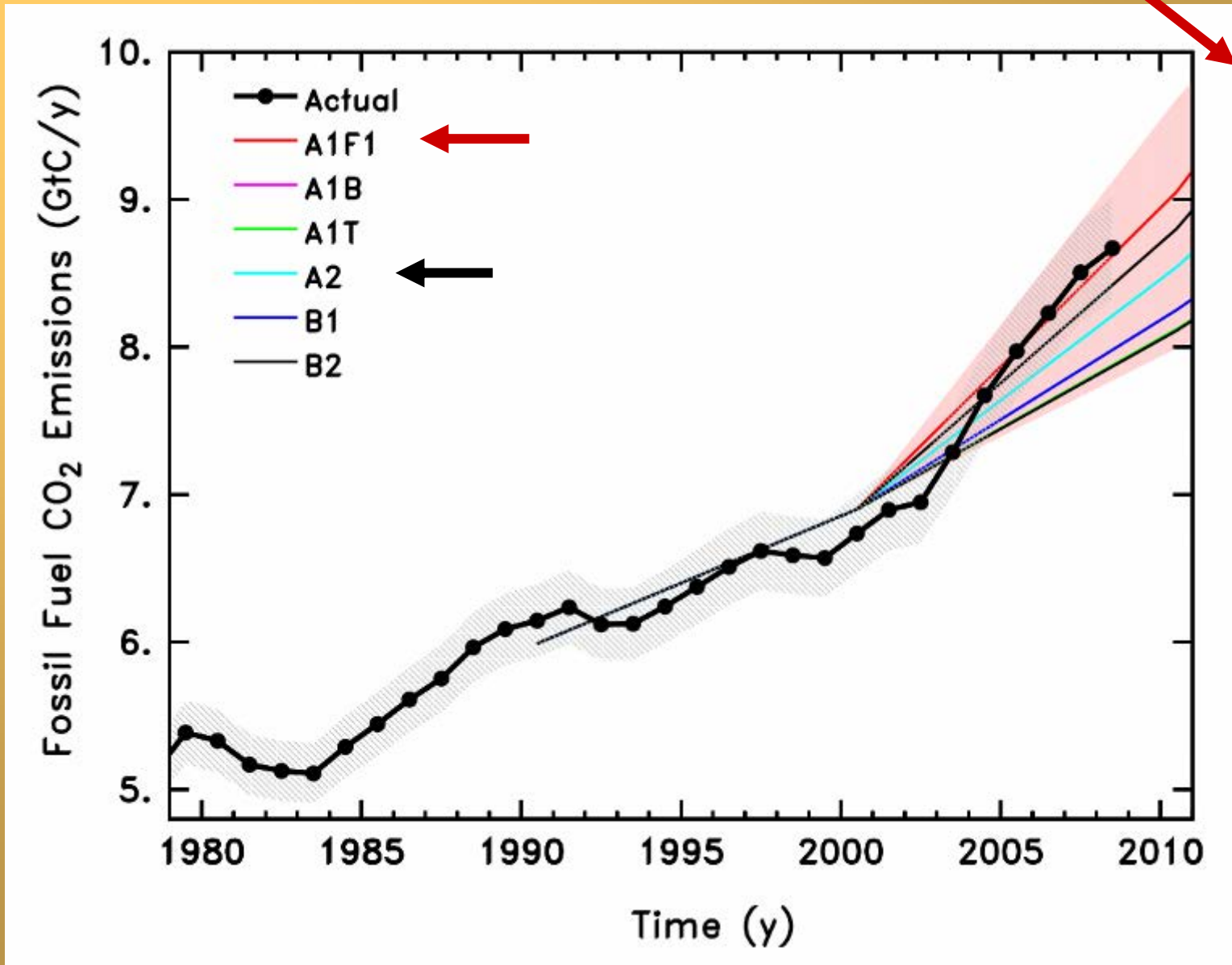
World Energy Outlook 2013

| To be released on 12 November

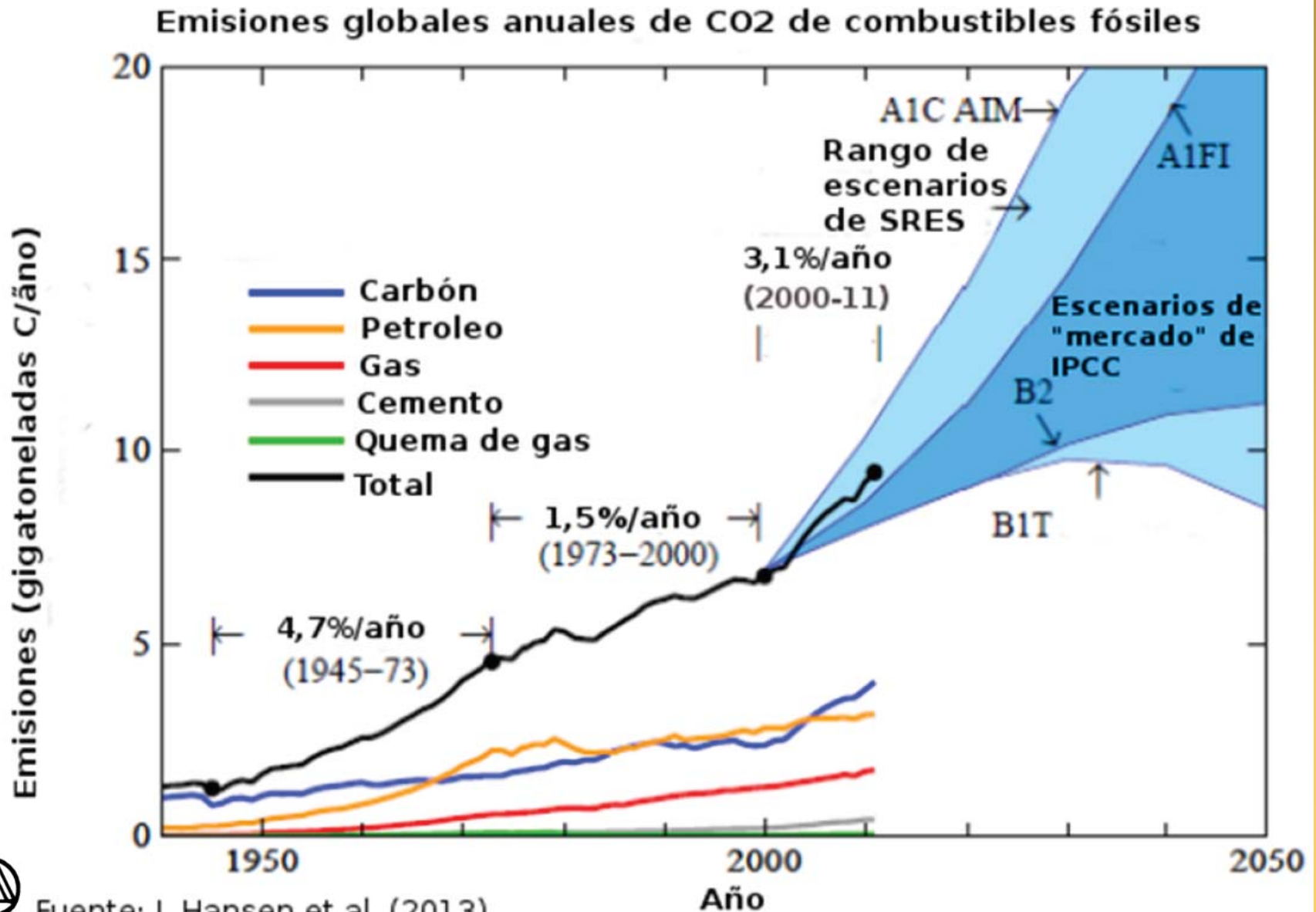
<http://www.worldenergyoutlook.org/>



Global CO₂ Emissions from Fossil Fuels

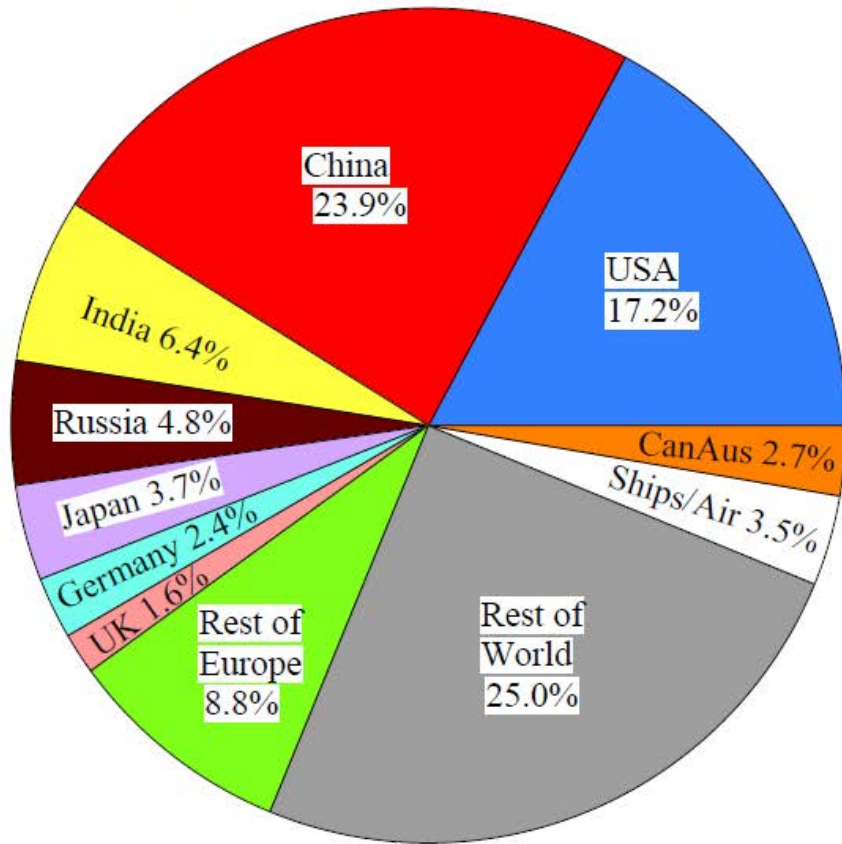


Emisiones globales actuales de CO₂

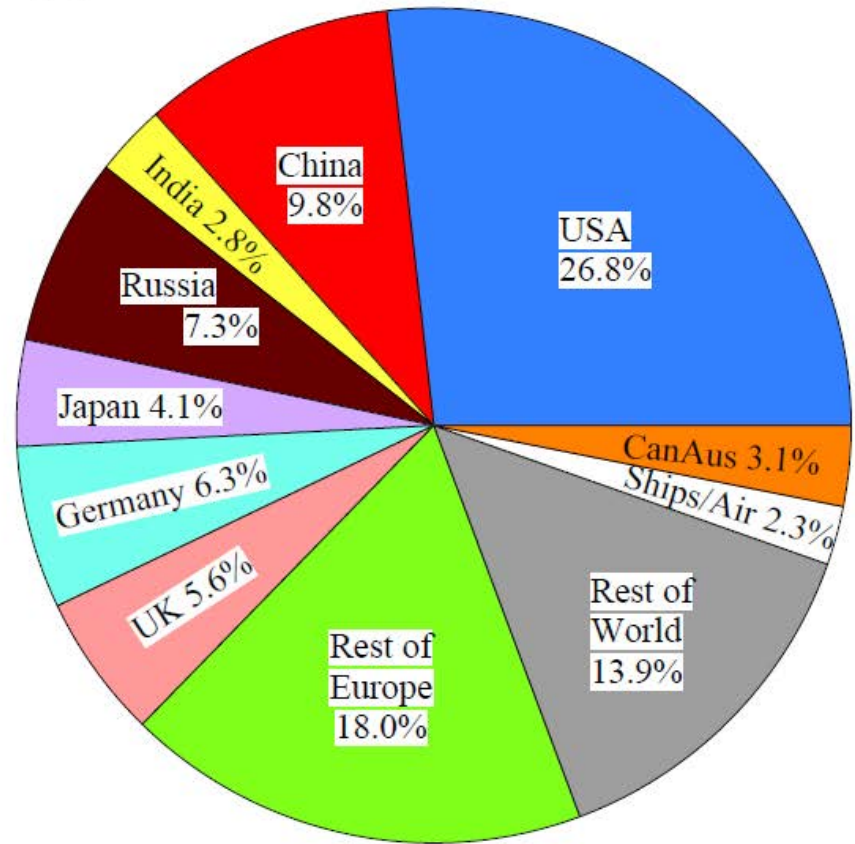


Emissiones de CO₂ actuales vs. acumuladas

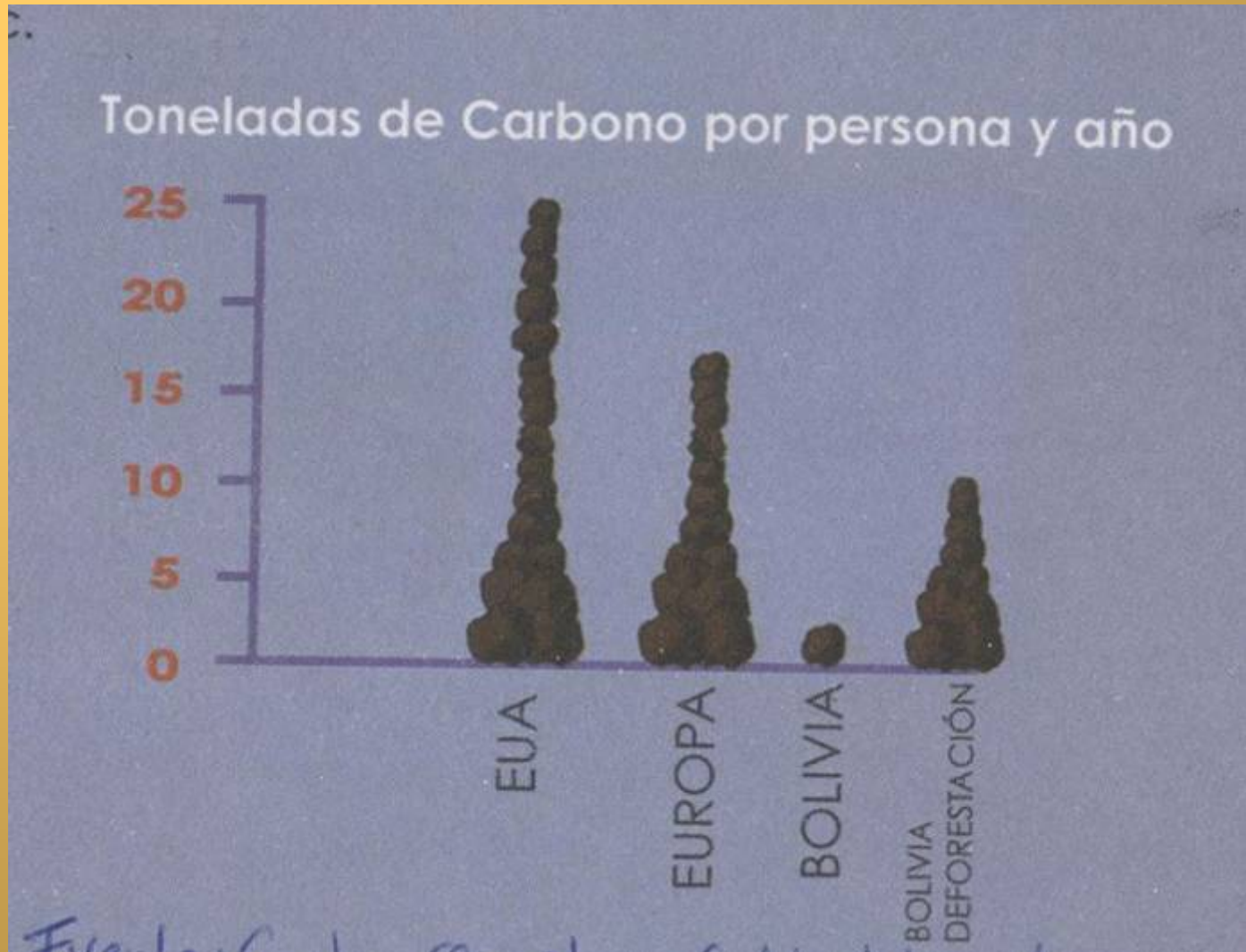
(a) 2010 Annual Emissions



(b) 1751–2010 Cumulative Emissions



Emisiones de CO₂ per cápita



Emisiones globales de GEI per capita

Total GHG Emissions in 2000 (includes land use change)

CO₂, CH₄, N₂O, PFCs, HFCs, SF₆

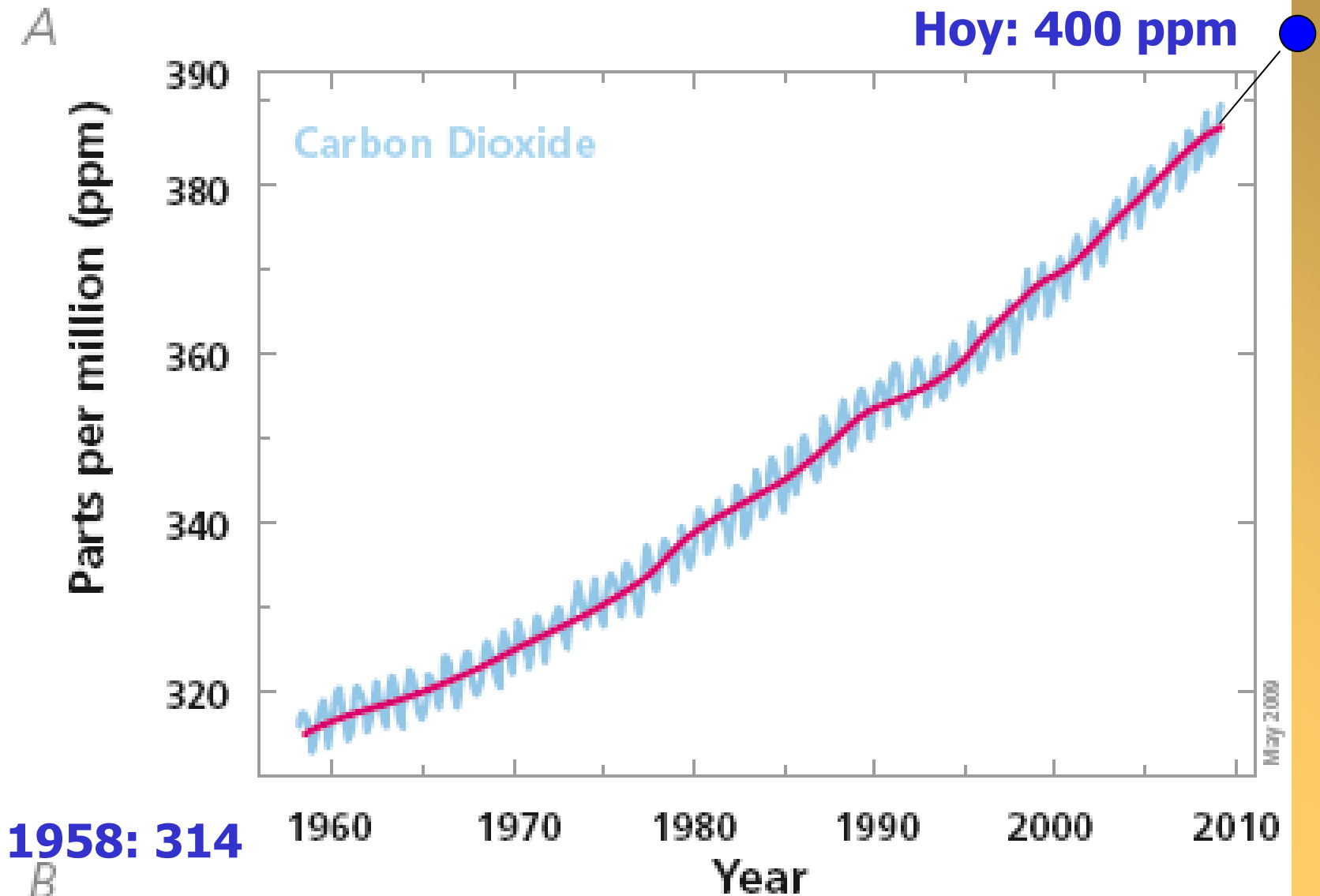
CAIT GHG data are derived from CDIAC, EDGAR, EIA, EPA, Houghton, IEA, and WB.

Country	MtCO ₂ e	Rank	% of World Total	Metric tons CO ₂ e Per Person	Rank
Qatar [1]	37.3	(90)	0.10%	60.4	(1)
United Arab Emirates [1]	127.5	(44)	0.33%	39.3	(2)
Brunei* [1]	11.0	(125)	0.03%	32.9	(3)
Kuwait [1]	62.0	(75)	0.16%	28.3	(4)
Trinidad & Tobago [1]	36.8	(91)	0.10%	28.3	(5)
Australia [1]	503.3	(16)	1.31%	26.3	(6)
Bahrain [1]	16.8	(116)	0.04%	25.9	(7)
Canada	768.0	(10)	2.00%	25.0	(8)
United States of America	6,721.0	(1)	17.50%	23.8	(9)
Bolivia	196.0	(35)	0.51%	23.6	(10)
Luxembourg [1]	9.2	(135)	0.02%	21.1	(11)
New Zealand [1]	72.1	(65)	0.19%	18.7	(12)
Ireland [1]	67.4	(68)	0.18%	17.7	(13)
Venezuela	426.9	(18)	1.11%	17.6	(14)
Central African Republic [1]	62.9	(74)	0.16%	16.3	(15)
Brazil	2,770.0	(4)	7.21%	15.9	(16)

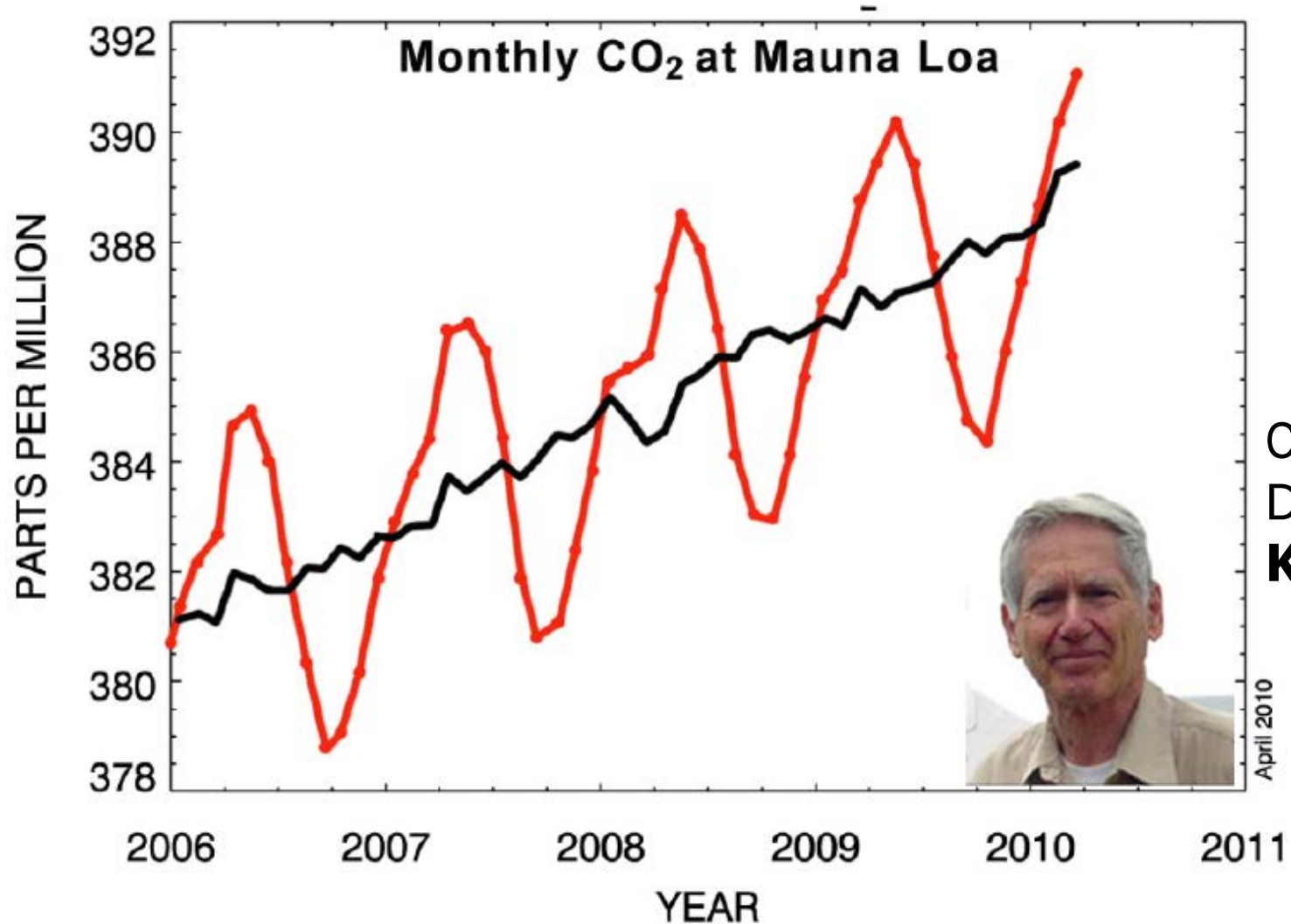
Citation: Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 7.0. (Washington, DC: World Resources Institute, 2010).



Curva de Keeling - CO₂ (en ppm)



Ciclos anuales



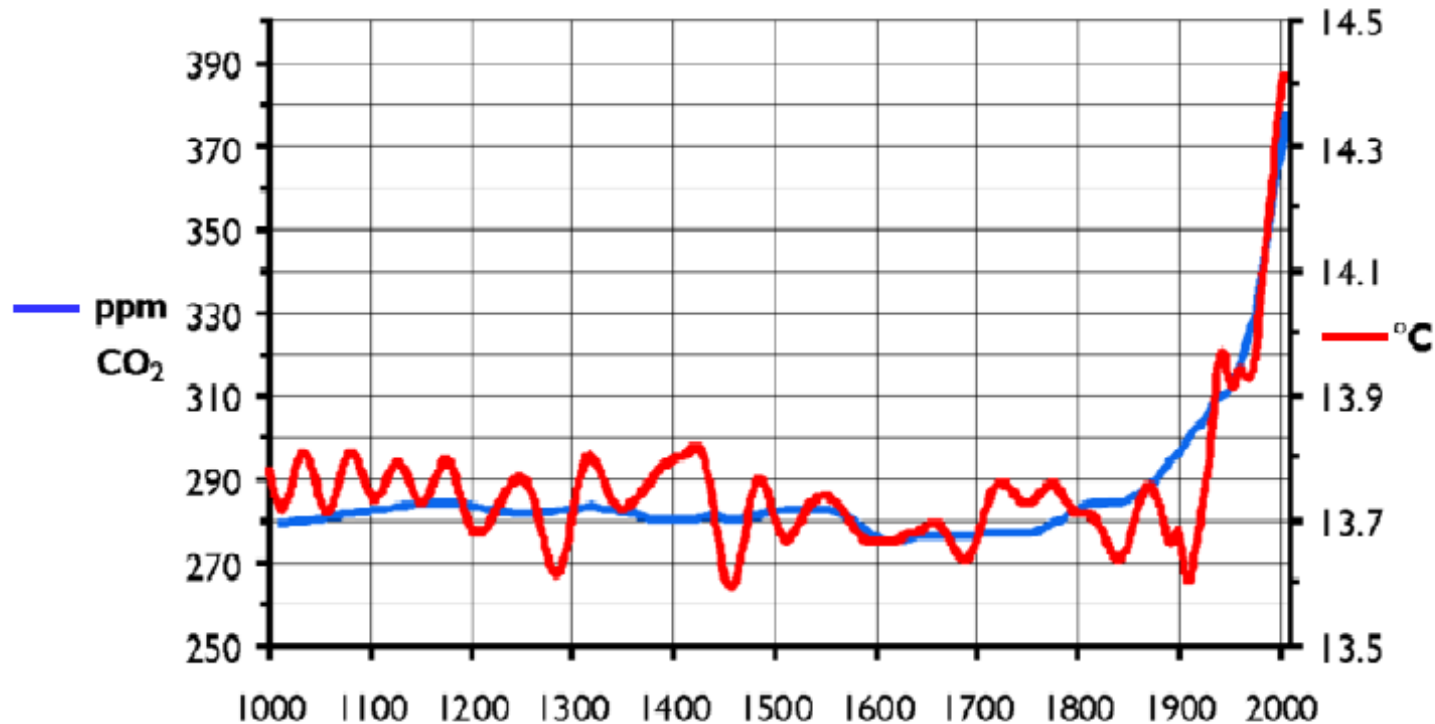
Charles
David
Keeling



Tucker, NASA, 2010

Correlación CO₂ y temperatura

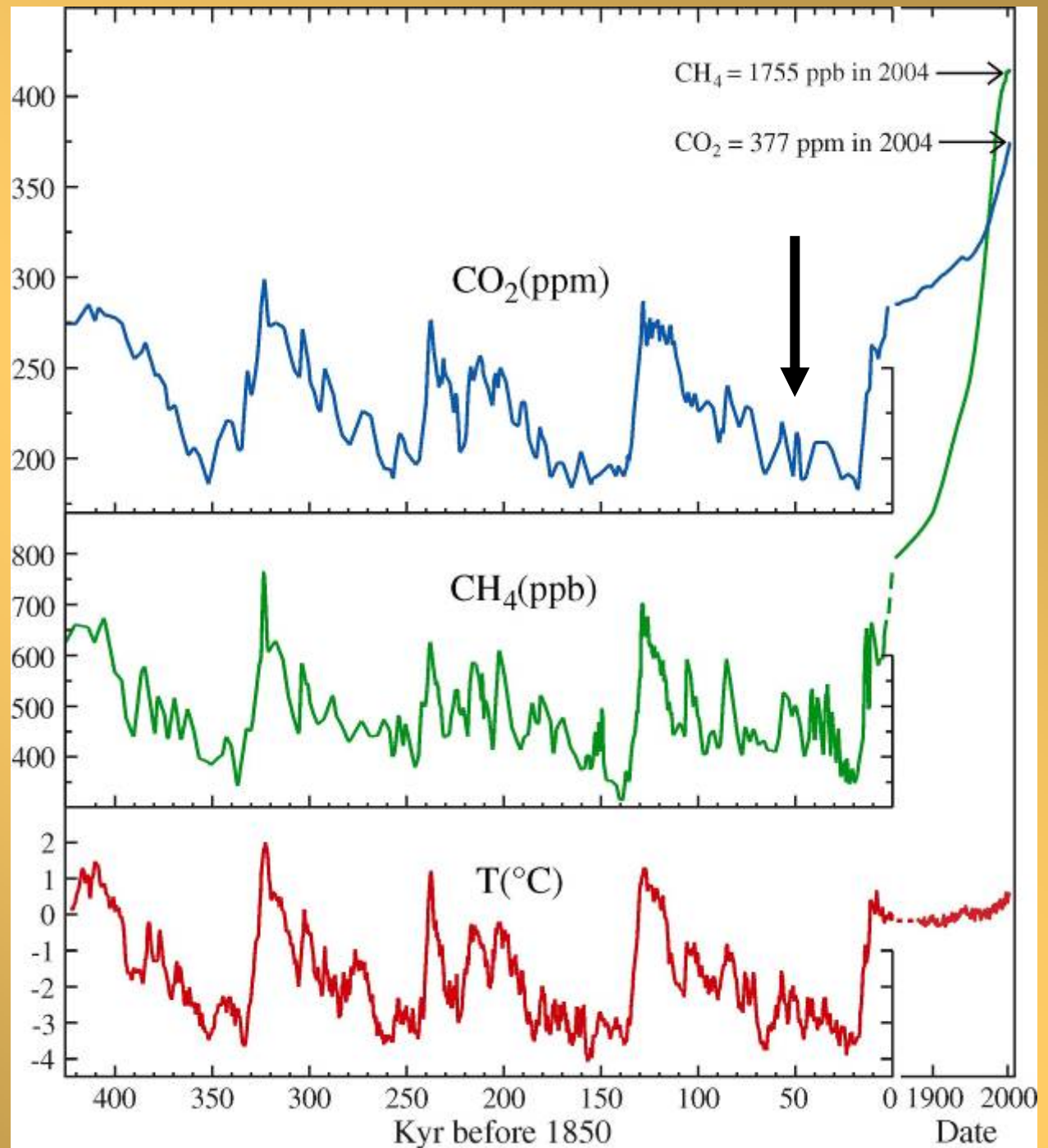
Emisiones de CO₂ y temperatura global durante los últimos 1000 años



<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:CO2-Temp.png>



Correlación de niveles de GEI y temperatura - últimos 400 000 años

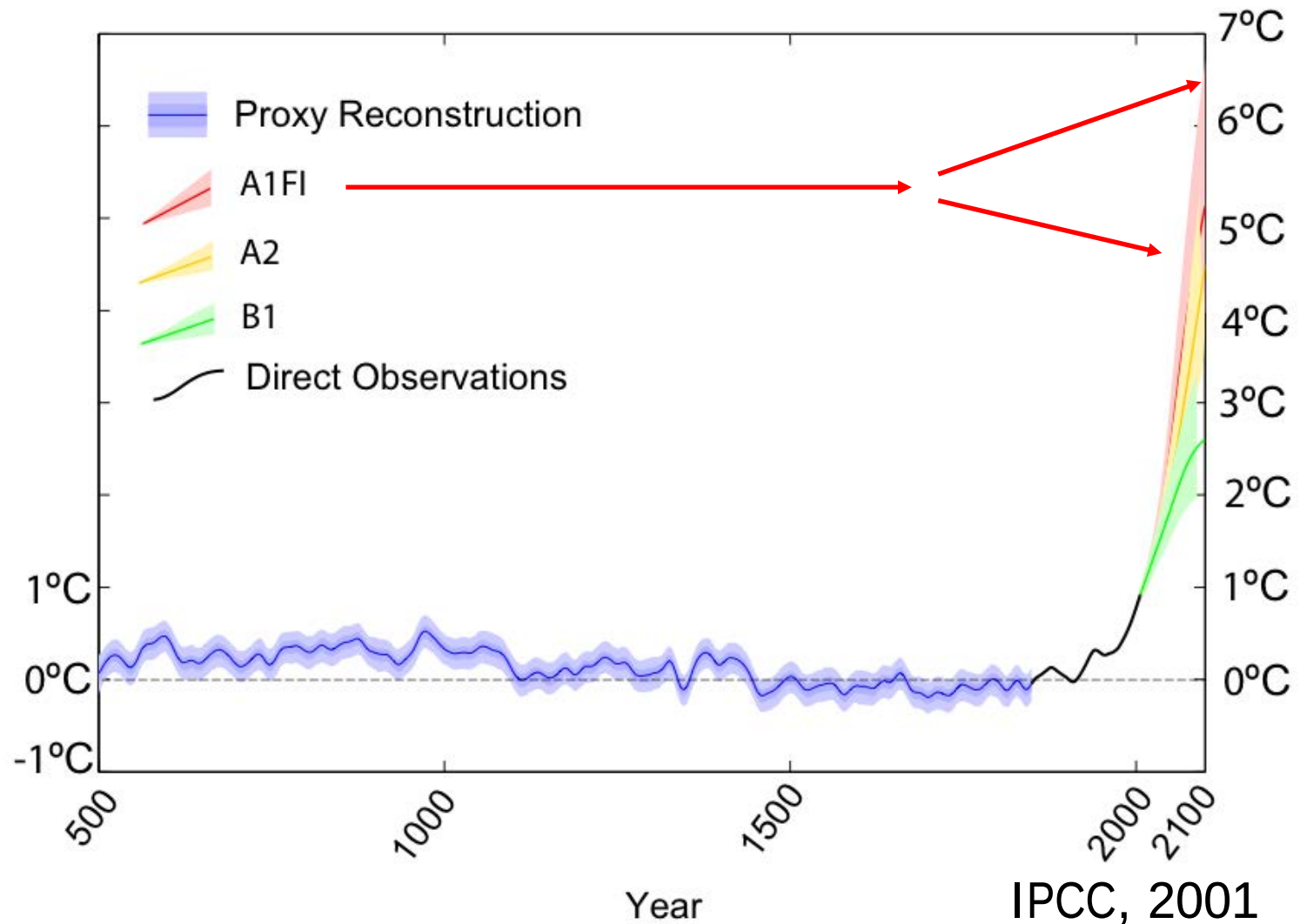


Source: Hansen, *Clim. Change*, **68**, 269, 2005.



Temperatura global año 500 - 2100

Global Temperature Relative to 1800-1900 (°C)



La meta de los 2 grados

- La Convención del Cambio Climático llama a limitar el calentamiento global a **niveles no peligrosos** para el sistema climático global.
- Consenso político: límite de **2° C**
- Realidad: Ya **no es posible** (warming in the pipeline)
- Septiembre 2009: Reunión de científicos en Oxford para discutir **mundo de 4° C y más**
- 2012: Varias publicaciones alertan sobre la posibilidad de un mundo 4° C más caliente (Banco Mundial, PNUD, IEA, PwC...)



Objetivo de CMNUCC



Naciones Unidas
1992

CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Art. 2: „El objetivo último de la presente Convención es lograr ... la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel **que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático.**

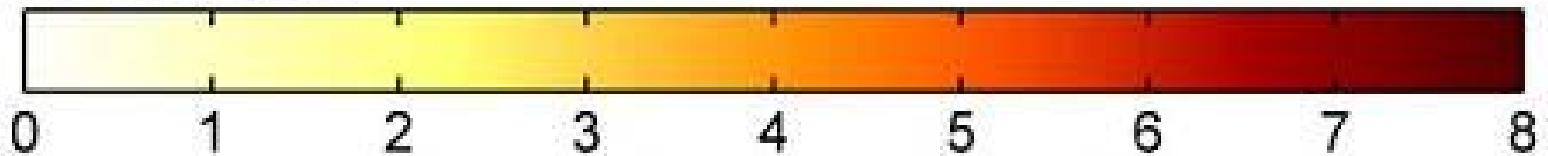
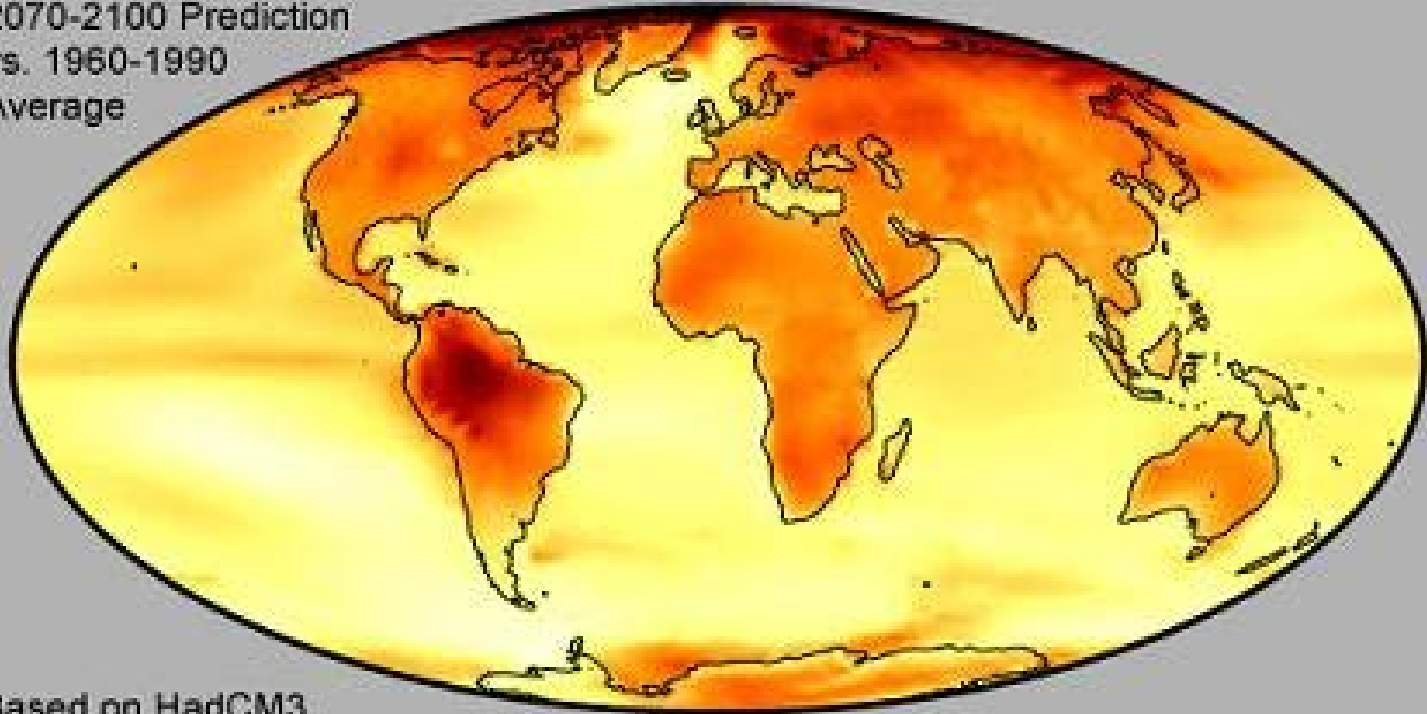
(...)“



Predicciones del calentamiento global (2070-2100)

Global Warming Predictions

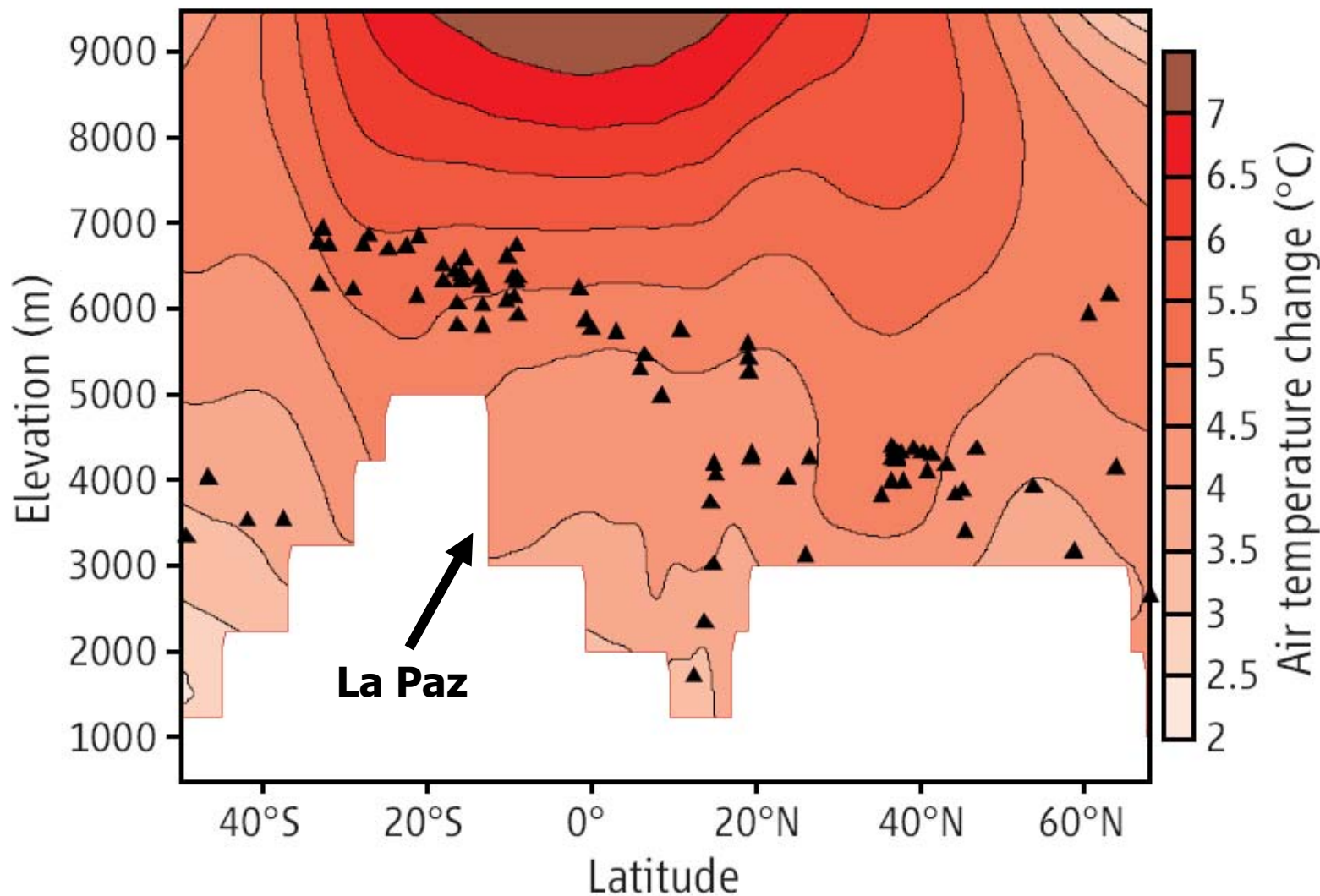
2070-2100 Prediction
vs. 1960-1990
Average



Temperature Increase (°C)

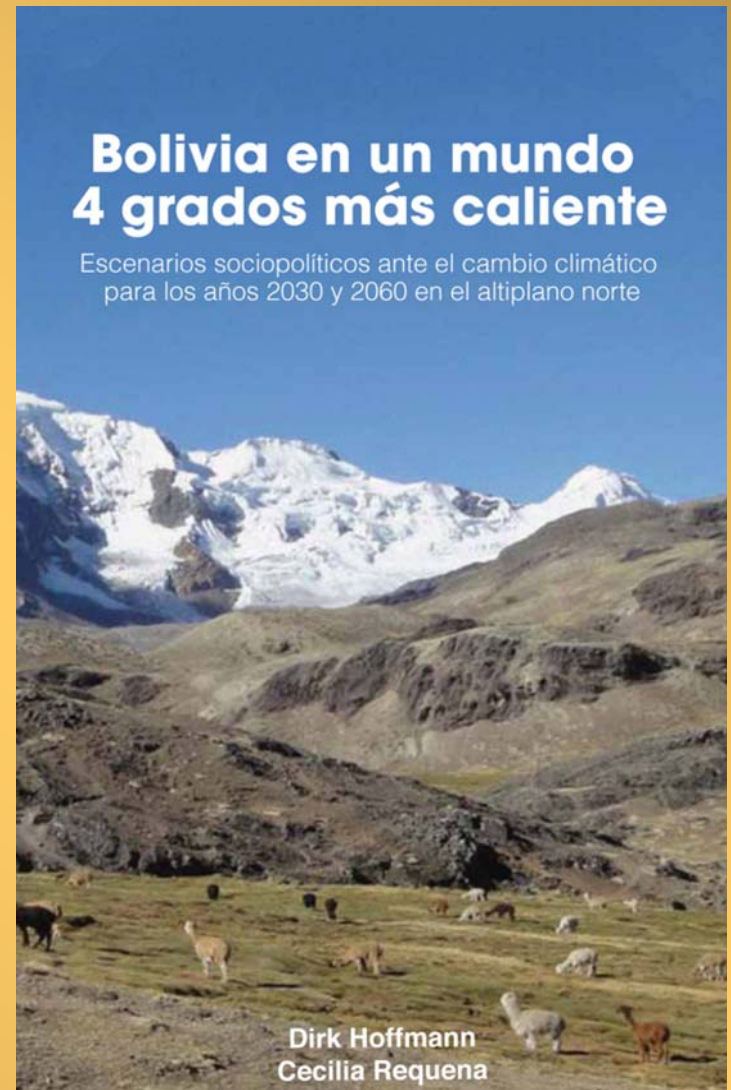


Calentamiento Global en la Cordillera Americana



Bolivia en un mundo 4 grados más caliente

- Supone un aumento de 4° C hasta 2100 en promedio global
- Estima el aumento de temperatura para la región del altiplano norte
- Visualiza dos horizontes temporales:
 - 2030 – nuestra vida
 - 2060 – la vida de nuestros hijos y nietos
- Desarrolla escenarios sociopolíticos, que son futuros posibles



Download del pdf: www.cambioclimatico-bolivia.org

Efectos del cambio climático a nivel global



Calentamiento global

- A nivel global:
Aumento de la temperatura de 0.3 grados por decenio en las últimas décadas
- Entre 2 – 7 C durante este siglo
(promedio global, a nivel del mar)
- Importante para los Andes:
Esta cifra aumenta con la altura: en 7 a 12 grados arriba de los 5.000 m.s.n.m. ???



El retroceso de los glaciares

- Es el impacto más visible del calentamiento global
- Es un indicador lo que está pasando en otras áreas también



2007



2009



2012



Hielo flotante del Ártico - *positive feedbacks*

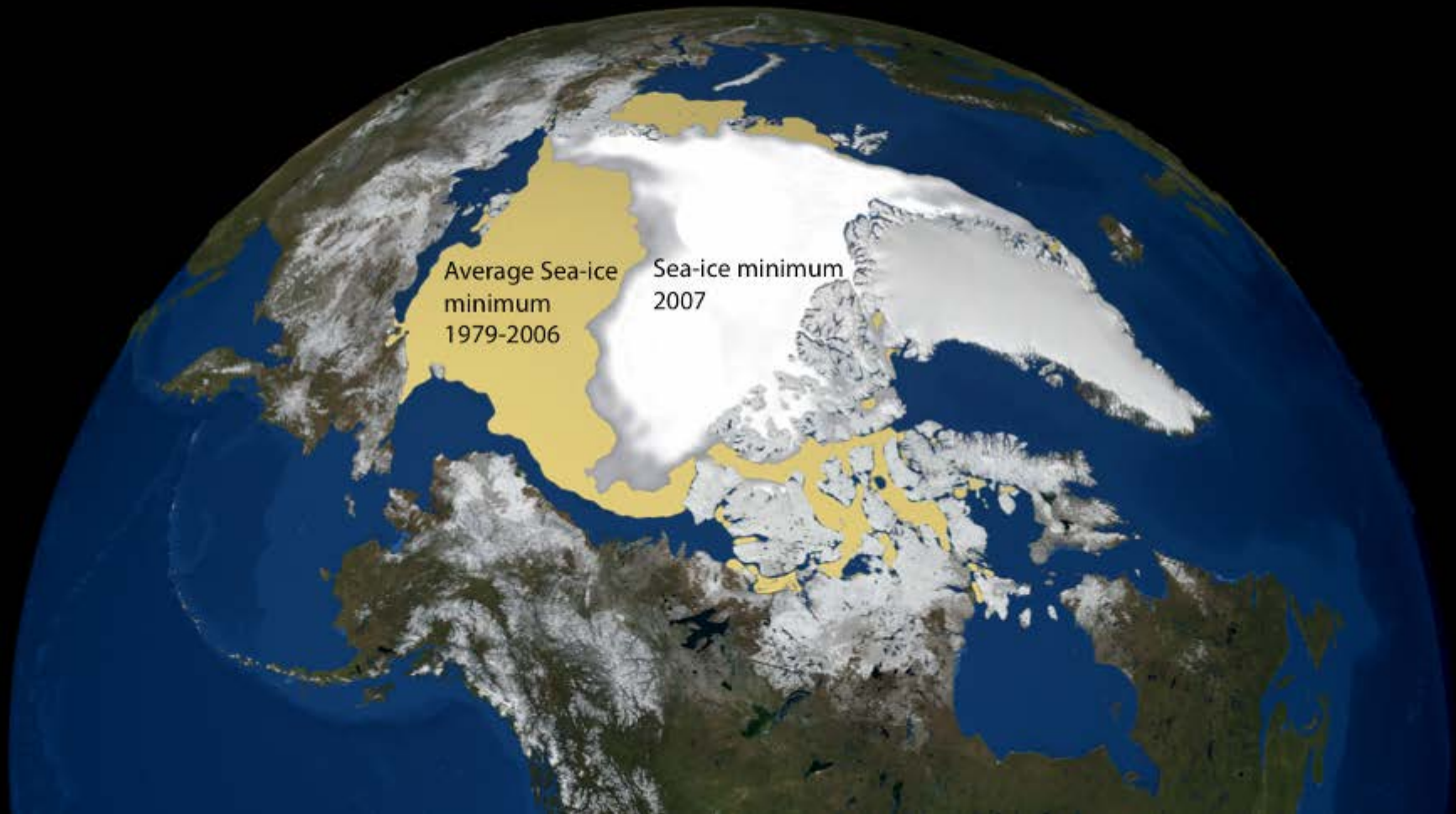


Figure 12: Minimum arctic sea-ice extent from 1979 to 2007

Extensión mínima del hielo ártico:

Proyecciones del IPCC contra observaciones reales

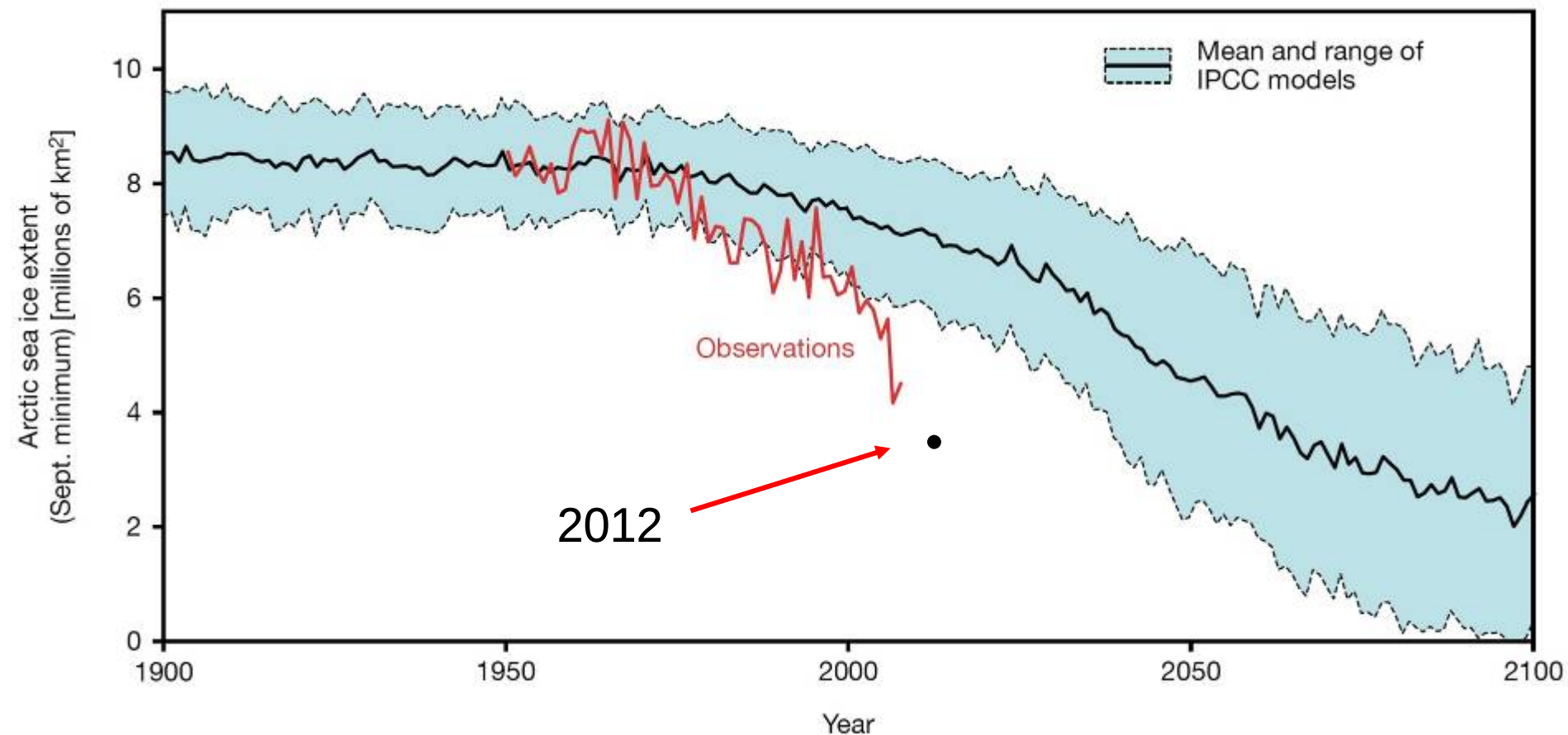
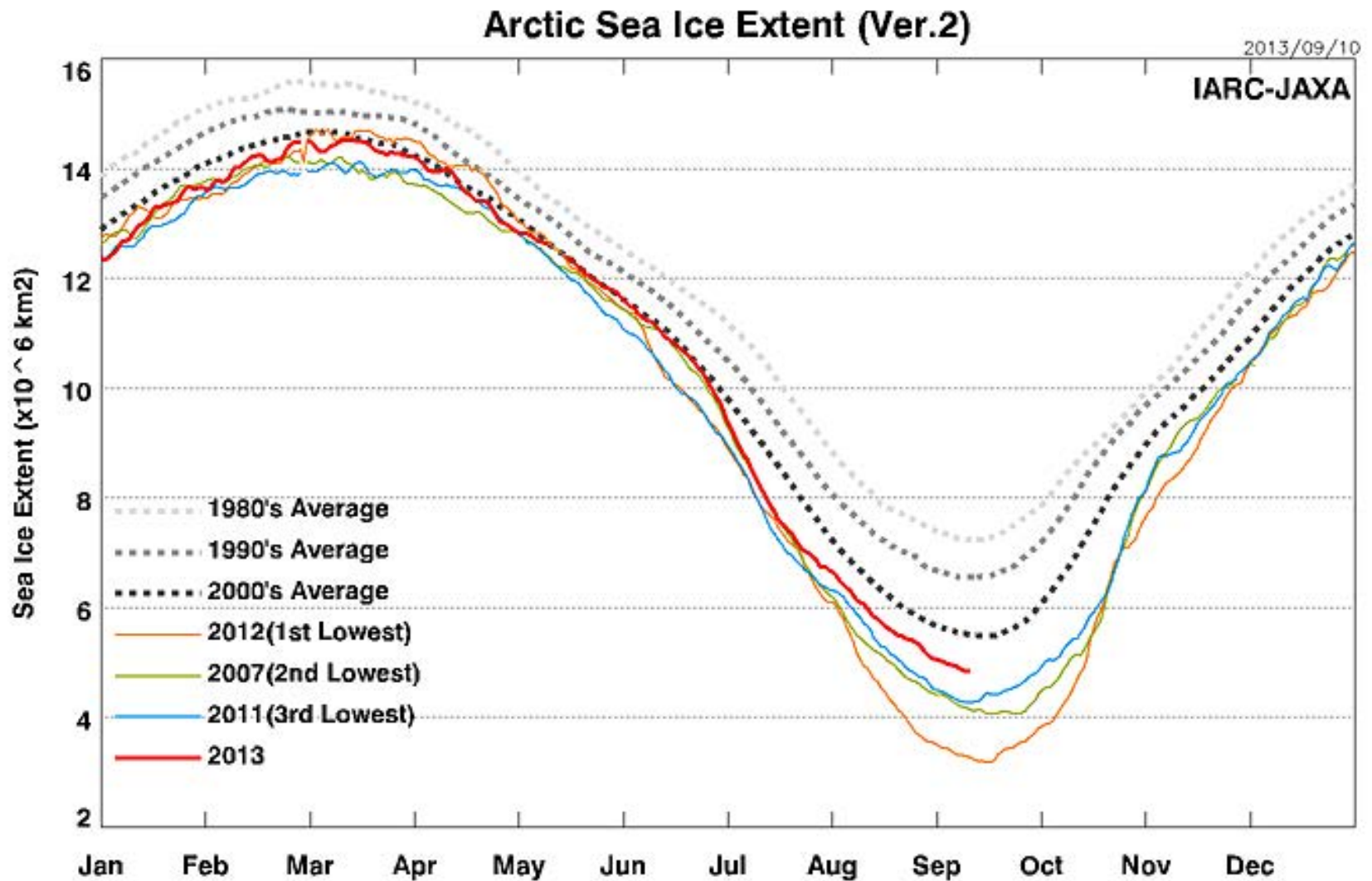


Figure 13: Observed and modeled Arctic sea-ice extent

**El último valor : 4.833.597 km²
(10 de septiembre de 2013)**



http://www.ijis.iarc.uaf.edu/en/home/seaice_extent.htm

IPCC - AR4

Aumento del nivel del mar

Table SPM.3. Projected global average surface warming and sea level rise at the end of the 21st century. {10.5, 10.6, Table 10.7}

Case	Temperature Change (°C at 2090-2099 relative to 1980-1999) ^a		Sea Level Rise (m at 2090-2099 relative to 1980-1999)
	Best estimate	Likely range	Model-based range excluding future rapid dynamical changes in ice flow
Constant Year 2000 concentrations ^b	0.6	0.3 – 0.9	NA
B1 scenario	1.8	1.1 – 2.9	0.18 – 0.38
A1T scenario	2.4	1.4 – 3.8	0.20 – 0.45
B2 scenario	2.4	1.4 – 3.8	0.20 – 0.43
A1B scenario	2.8	1.7 – 4.4	0.21 – 0.48
A2 scenario	3.4	2.0 – 5.4	0.23 – 0.51
A1FI scenario	4.0	2.4 – 6.4	0.26 – 0.59

Table notes:

^a These estimates are assessed from a hierarchy of models that encompass a simple climate model, several Earth System Models of Intermediate Complexity and a large number of Atmosphere-Ocean General Circulation Models (AOGCMs).

^b Year 2000 constant composition is derived from AOGCMs only.



Derretimiento de la capa de hielo de Groenlandia

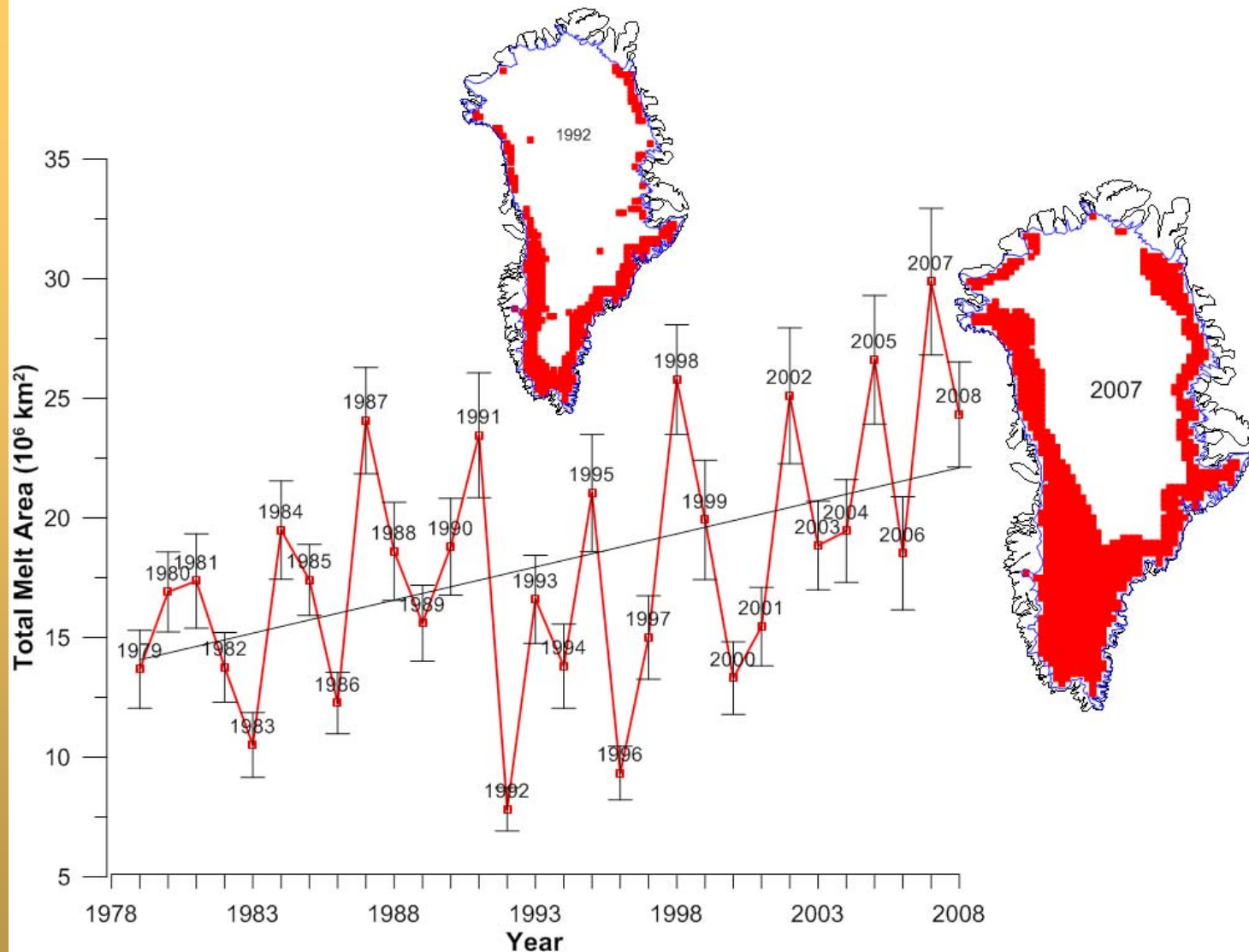


Figure 9: Greenland ice-melt since 1979



Meltwater Accelerates Ice Flow

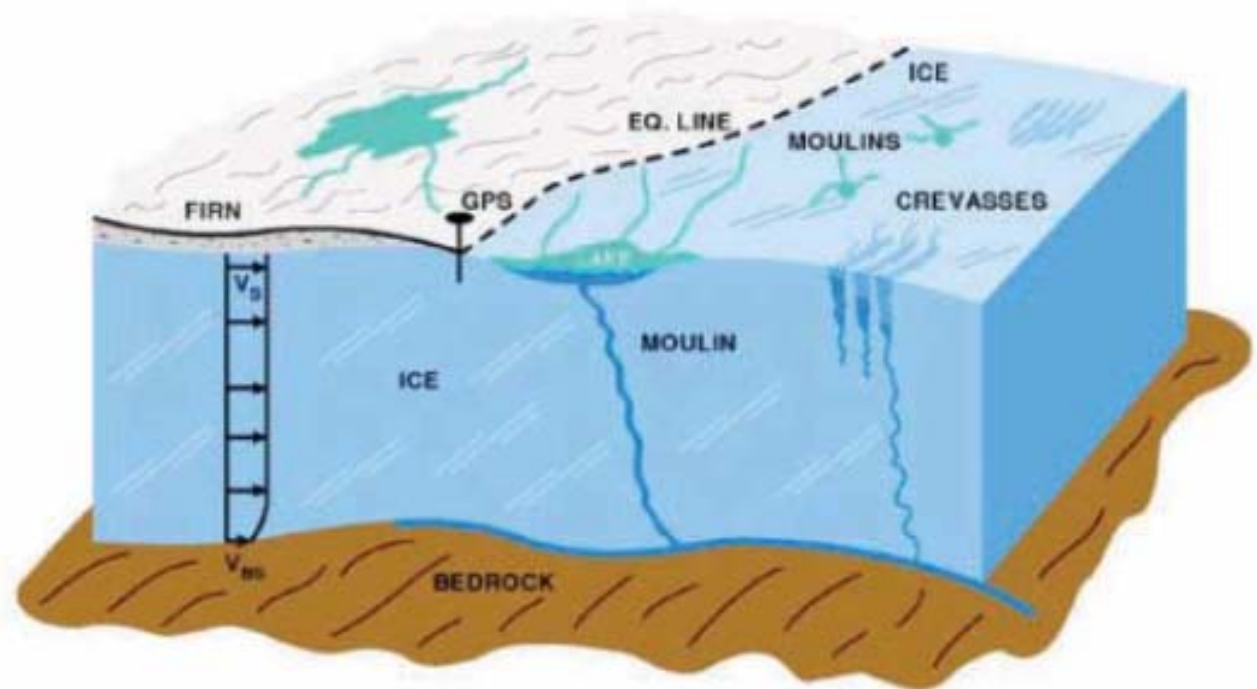


Image © AAAS, Science, vol. 297, No. 5579



Evaluación de la meta para CO₂

<u>Phenomenon</u>	<u>Target CO₂ (ppm)</u>
1. Hielo flotante ártico	300-350
2. Placas de hielo/nivel del mar	300-350
3. Cambio de zonas climáticas	300-350
4. Provisión de agua alpina	300-350
5. Evitar acidificación de los océanos	300-350

→ **Meta inicial CO₂ = 350* ppm**

se asume una disminución de CH₄, O₃, *black Soot



Meta de CO₂:

< 350 ppm

Para preservar la creación, el planeta en que se desarrolló la civilización humana.



James Hansen, 2009

La alternativa: Tierra-Venus



Temperature

-50°C

+15°C

+450°C

**Greenhouse
Effect**

a few degrees

~30°C

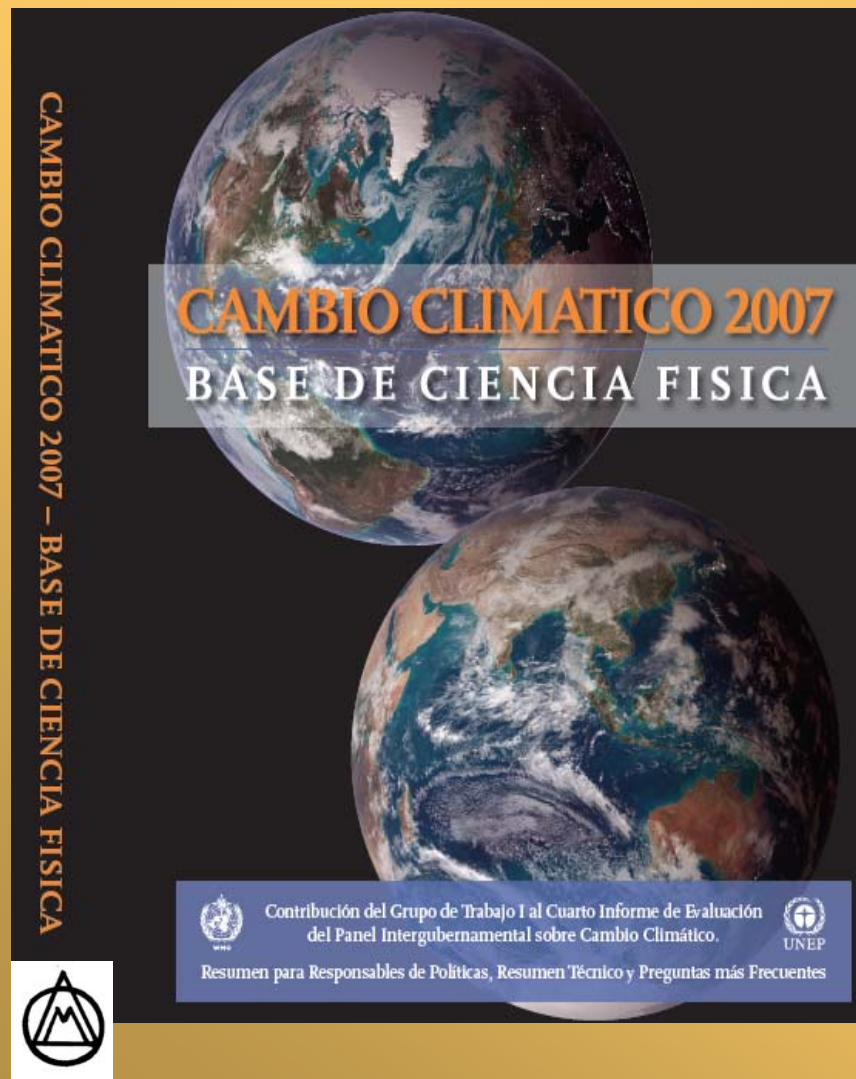
~470°C

Venus is closer to sun than Earth is, but cloud-covered Venus absorbs only 25% of incident sunlight, while Earth absorbs 70%. Venus is warmer because it has a thick carbon dioxide atmosphere causing a greenhouse effect of several hundred degrees.

James Hansen, 2010



La base científica



Intergovernmental Panel on Climate Change
Fourth Assessment Report

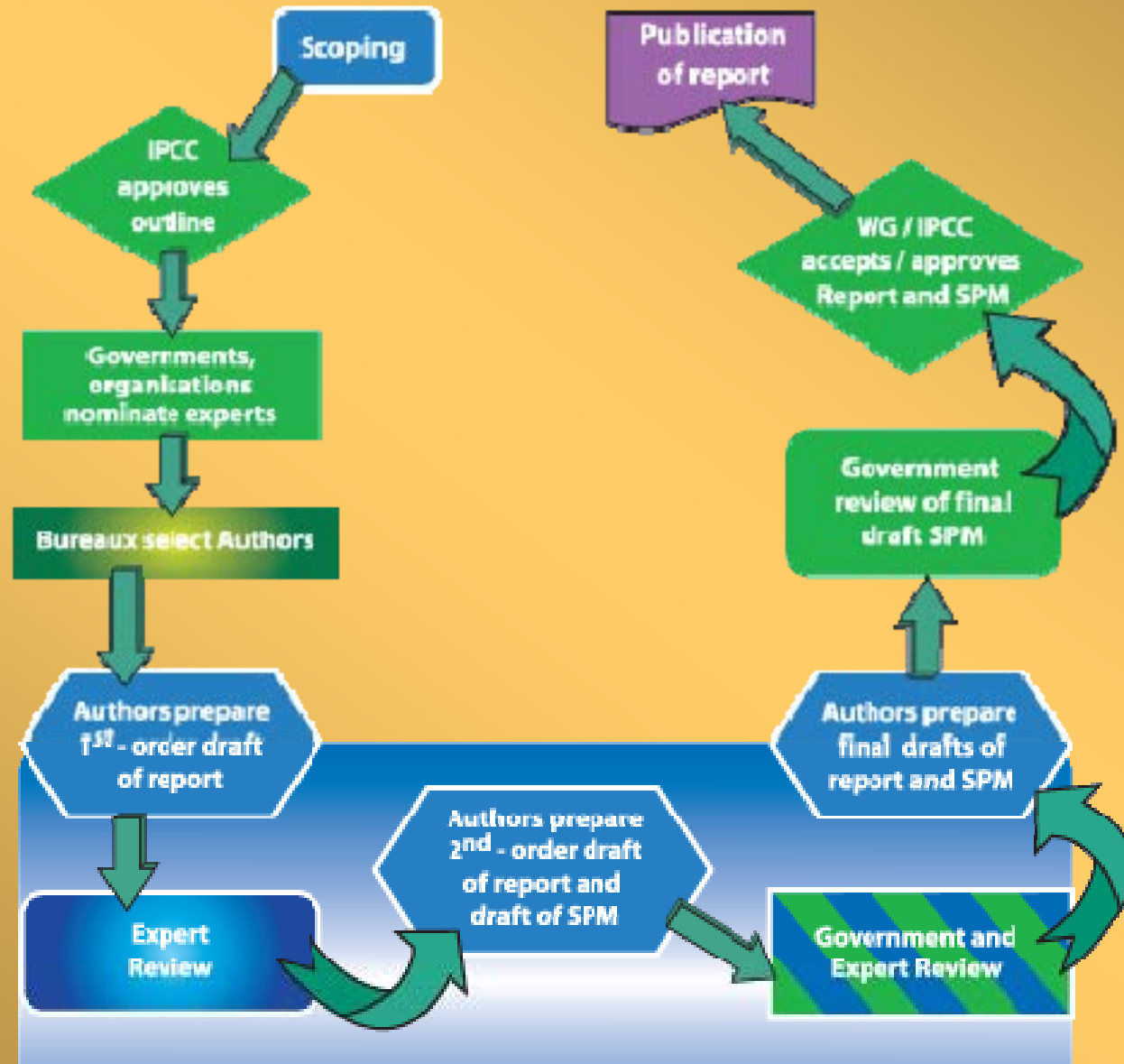
Climate Change 2007: Synthesis Report

Summary for Policymakers

<http://www.ipcc.ch/>

Actualmente en preparación:
AR5

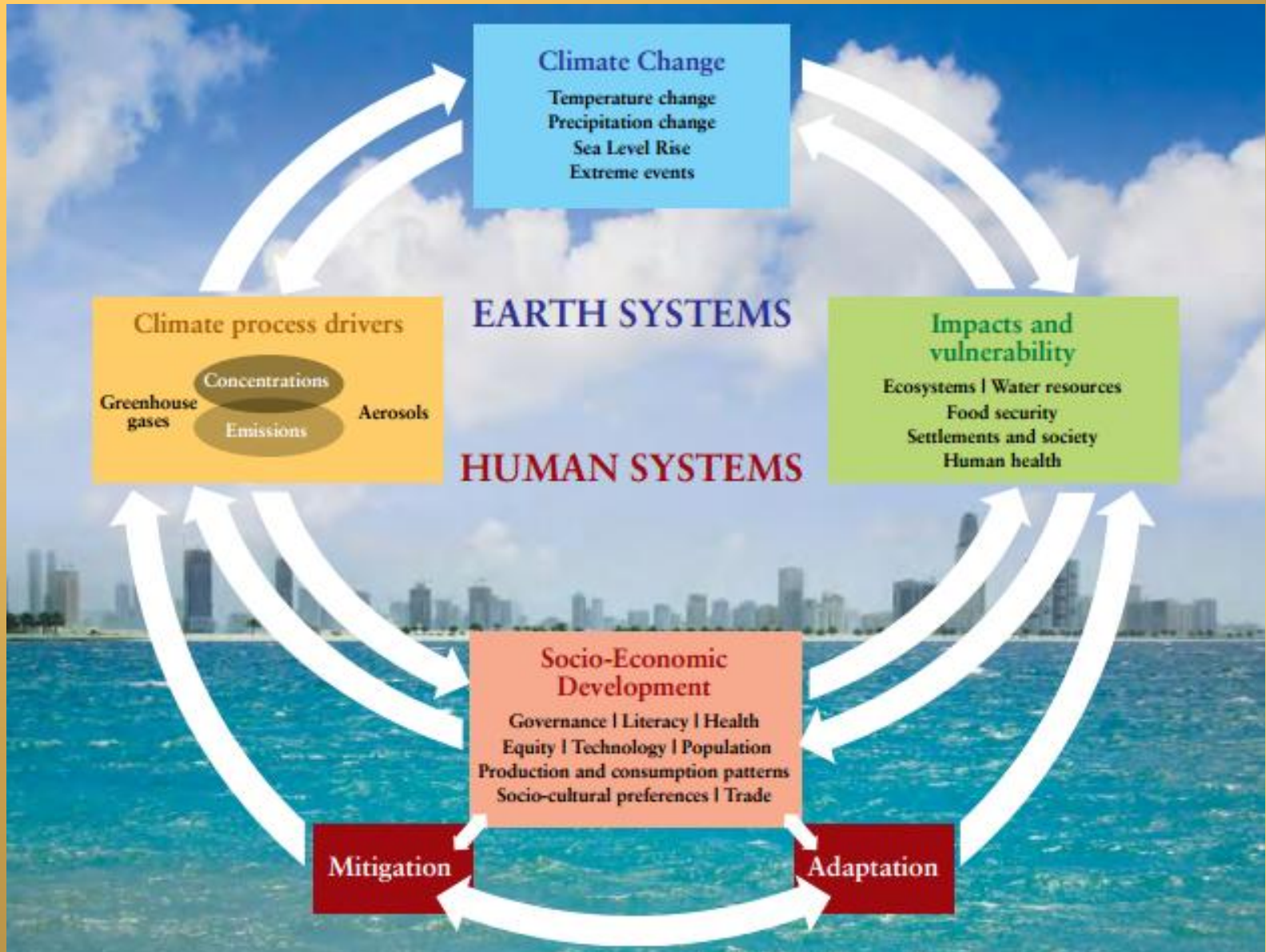
El proceso de elaboración de los informes del IPCC



http://www.ipcc.ch/activities/activities.shtml#_UjCYcn-4KSo



Base conceptual para los escenarios



La estructura del Quinto Informe del IPCC: AR5 Climate Change 2013/14

- **WG I: The Physical Science Basis**
- **WG II: Impacts, Adaptation and Vulnerability**
- **WG III: Mitigation of Climate Change**
- **SMP – Summary for Policy Makers**



Presentación del Informe AR5 del IPCC

WG I 23-26 September 2013, Stockholm, Sweden

WG II 25-29 March 2014, Yokohama, Japan

WG III 7-11 April 2014, Berlin, Germany

**Approval and adoption of the
SPM and AR5 SYR:**

**27-31 October 2014,
Copenhagen, Denmark**



<http://www.ipcc.ch/activities/activities.shtml>

El *Klimablog* „Cambio Climático Bolivia“

- Es un espacio - en el internet – dedicado a todos los aspectos relevantes acerca del cambio climático en Bolivia que facilita el acceso a la información científica más actualizada y confiable, en idioma español.
- Cuenta con una nueva entrada cada lunes.
- Cuenta con apoyo económico del Fondo Clima de la Embajada Alemana/Ministerio de Relaciones Exteriores.



www.cambioclimatico-bolivia.org



**Gracias
por la atención**



dirk.hoffmann@bolivian-mountains.org