



Departamento de Ingeniería Química  
y Química Inorgánica  
ETS de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación  
Universidad de Cantabria

# CAMBIO CLIMÁTICO

*Climate change is the defining challenge of our age.*

Ban Ki-moon, CMP 3, Bali, Indonesia

Desarrollo Sostenible en Cantabria  
Asignatura Open Course Ware  
Antonio Domínguez Ramos



**1.1 Efecto invernadero**

**1.2 Evidencias del Cambio Climático**

**1.3 Escenarios y proyecciones previstas**

**1.4 Mitigación y Adaptación**

**1.5 Protocolo de Kyoto**





1

# EFEECTO INVERNADERO



## DEFINICIÓN DEL PROBLEMA GLOBAL DE CONTAMINACIÓN

Acciones locales de contaminación (GEI) provocan efectos globales (Cambio Climático)

## FORMA DE IDENTIFICACIÓN

Identificación y descripción del fenómeno:

**Efecto Invernadero (Síntomas Cambio Climático)**

Propuesta de relaciones causa-efecto.

**Concentración de GEI en la atmósfera/Temperatura del planeta**

Elaboración y contrastación de modelos predictivos.

**Influencia antropogénica en la temperatura**

Establecimiento de consenso científico-técnico sobre el fenómeno. **Panel**

**Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)**

Propuesta de medidas y seguimiento.

**Protocolo de Kyoto y post-Kyoto**

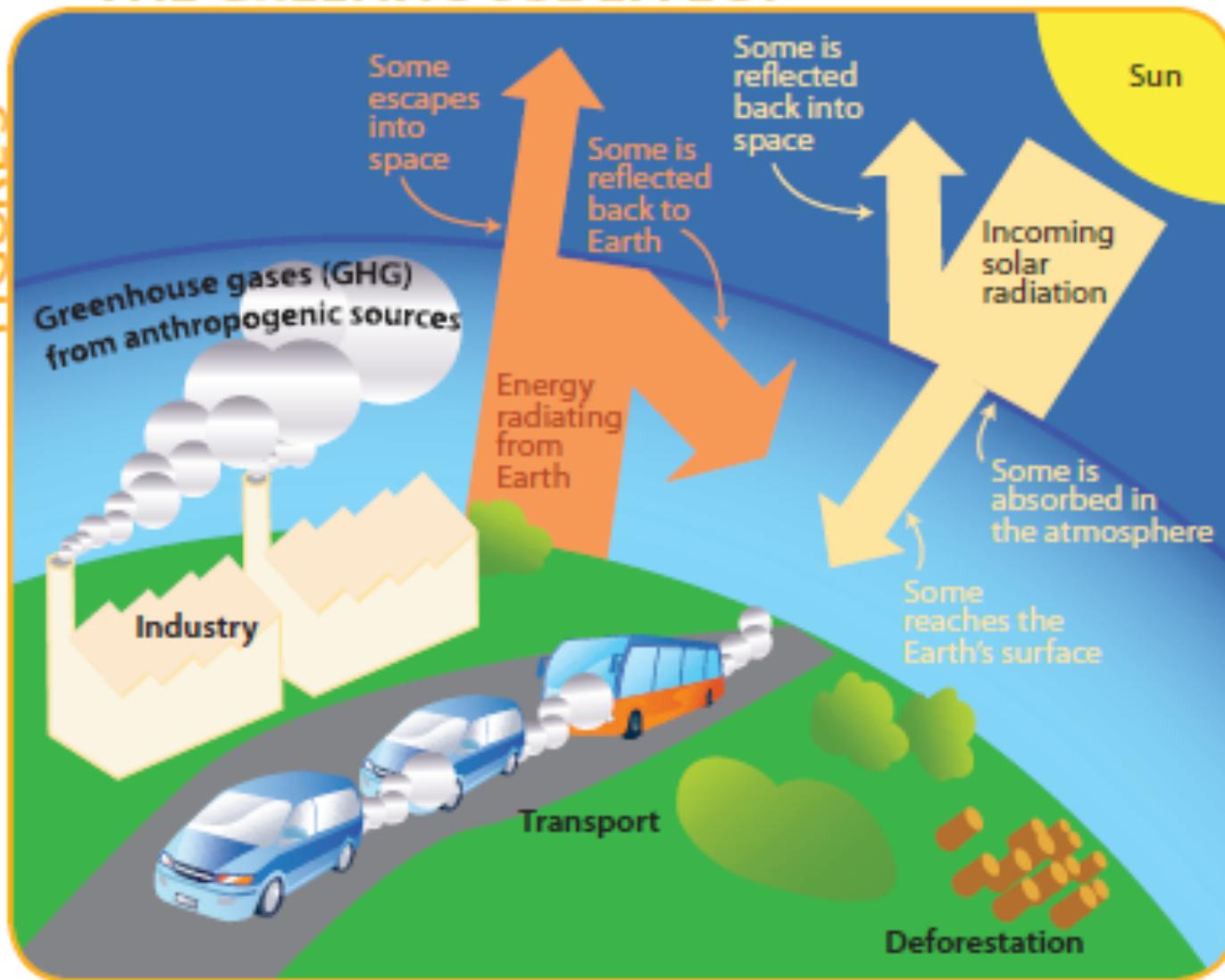
Acciones de carácter GLOBAL. Internacionales mediante acuerdos.

## PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

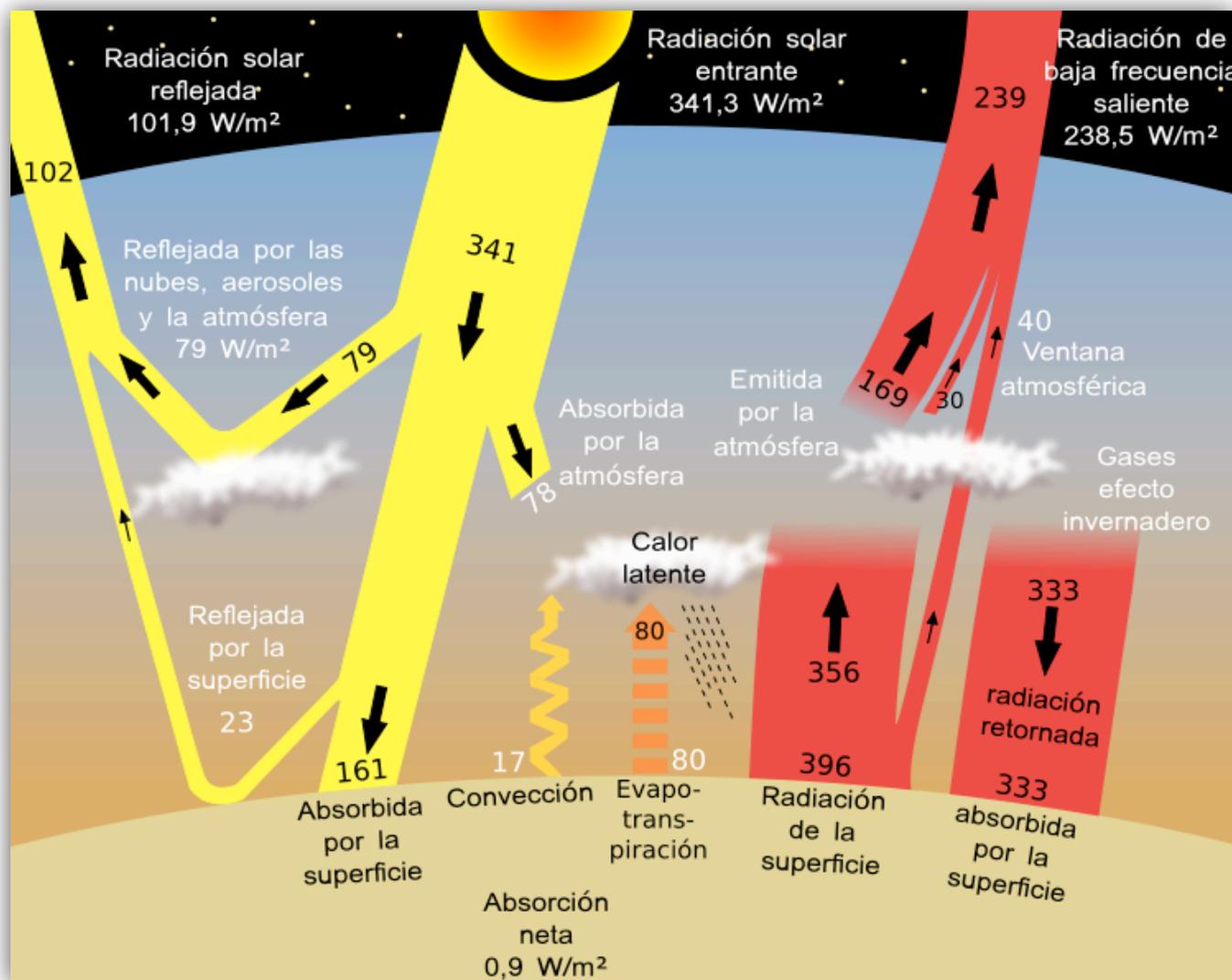
# 1.2 Efecto invernadero

## THE GREENHOUSE EFFECT

FIGURE 5



# 1.3 Efecto invernadero



0,9 W·m<sup>-2</sup> SE ABSORBEN DE FORMA NETA PARA CALENTAR LA SUPERFICIE DE LA TIERRA

# 1.4 Efecto invernadero

**CLOROFLUOROCARBONOS (CFCL<sub>3</sub>)**

**METANO (CH<sub>4</sub>)**

**ÓXIDO NITROSO (N<sub>2</sub>O)**

**OZONO (O<sub>3</sub>)**

**DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)**

**VAPOR DE AGUA (H<sub>2</sub>O)**

LOS GEIs CONTROLAN LOS FLUJOS

REPRESENTAN MENOS DEL 1% DE LA ATMOSFERA

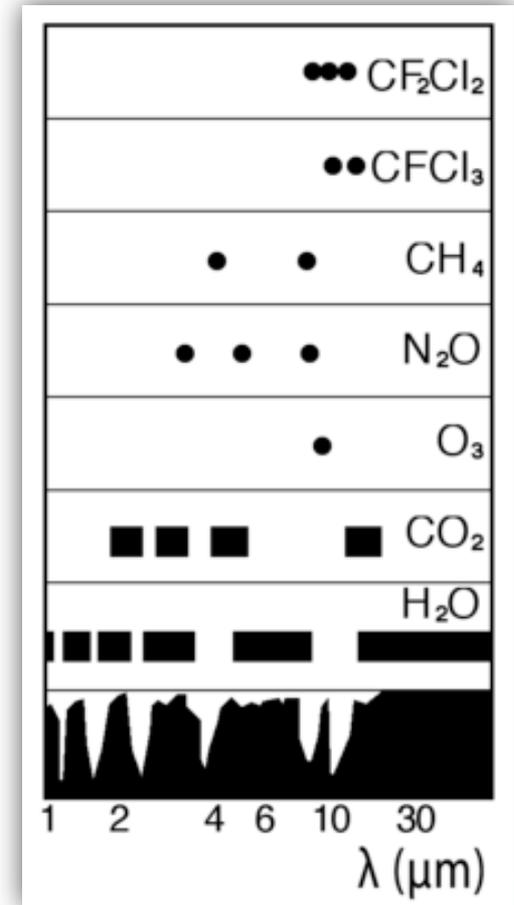
ORIGEN ANTROPOGÉNICO (QUEMA DE COMBUSTIBLES FÓSILES, AGRICULTURA, CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA)

**CONTRIBUCIÓN AL EFECTO INVERNADERO AMPLIADO :**

**CO<sub>2</sub>: 60%**

**CH<sub>4</sub>: 20%**

**N<sub>2</sub>O, O<sub>3</sub> Y CFCs: 20%**

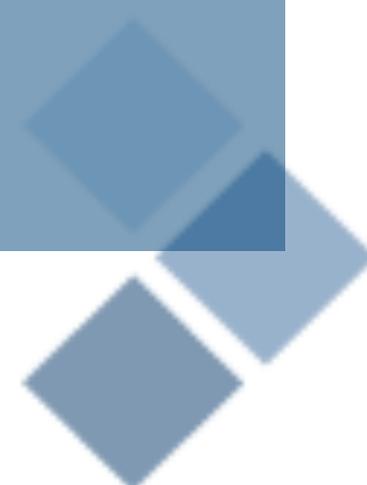


Espectro de absorción en el infrarrojo del conjunto de la atmósfera (abajo) y de gases específicos. De algunos se marcan solamente los centros de sus bandas de absorción (De Graedel & Crutzen, 1993).



2

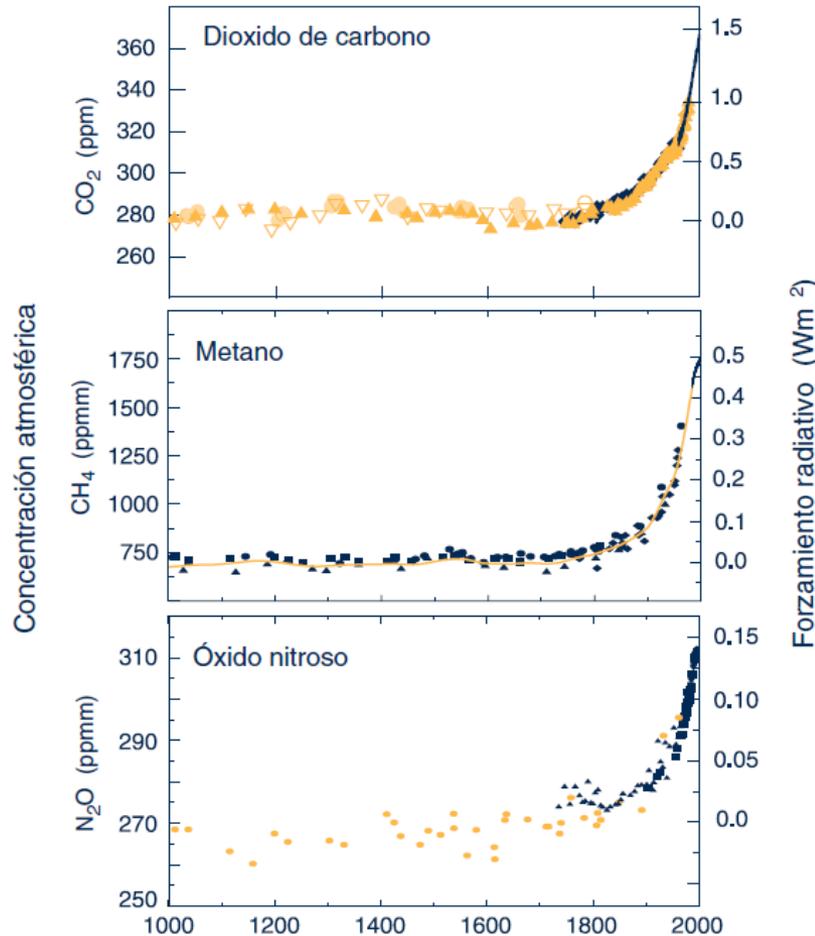
# EVIDENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



# 2.1 Evidencias del cambio climático

## Indicadores de la influencia humana en la atmósfera durante la era industrial

a) Concentraciones atmosféricas mundiales de tres gases de efecto invernadero (GEI) bien mezclados



Indicadores de la influencia humana en la atmósfera durante la era industrial

Fuente: IPCC, «Cambio climático 2001— La base científica, Resumen para responsables de políticas», pág. 5.

## 2.2 Evidencias del cambio climático

### Variaciones de la temperatura de la superficie de la Tierra en: los últimos 140 años

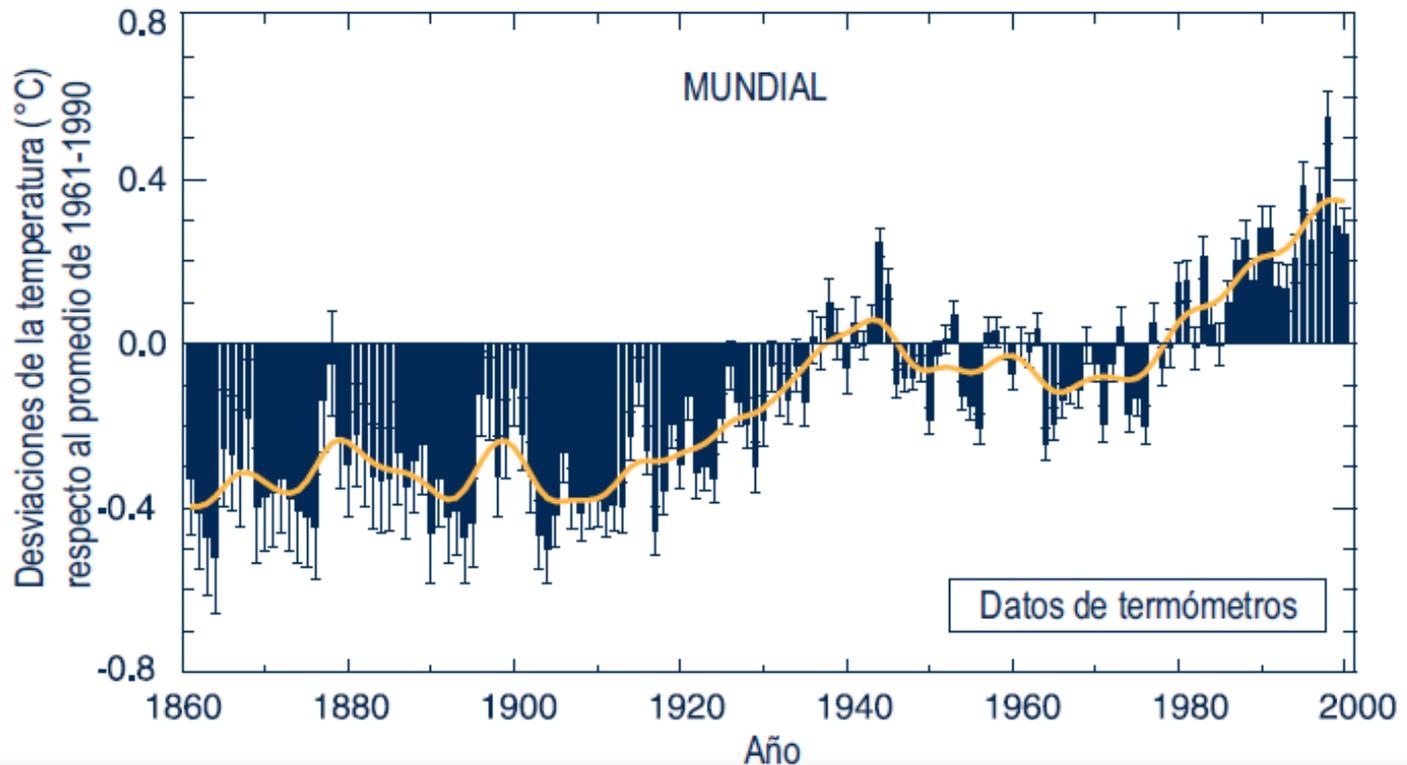
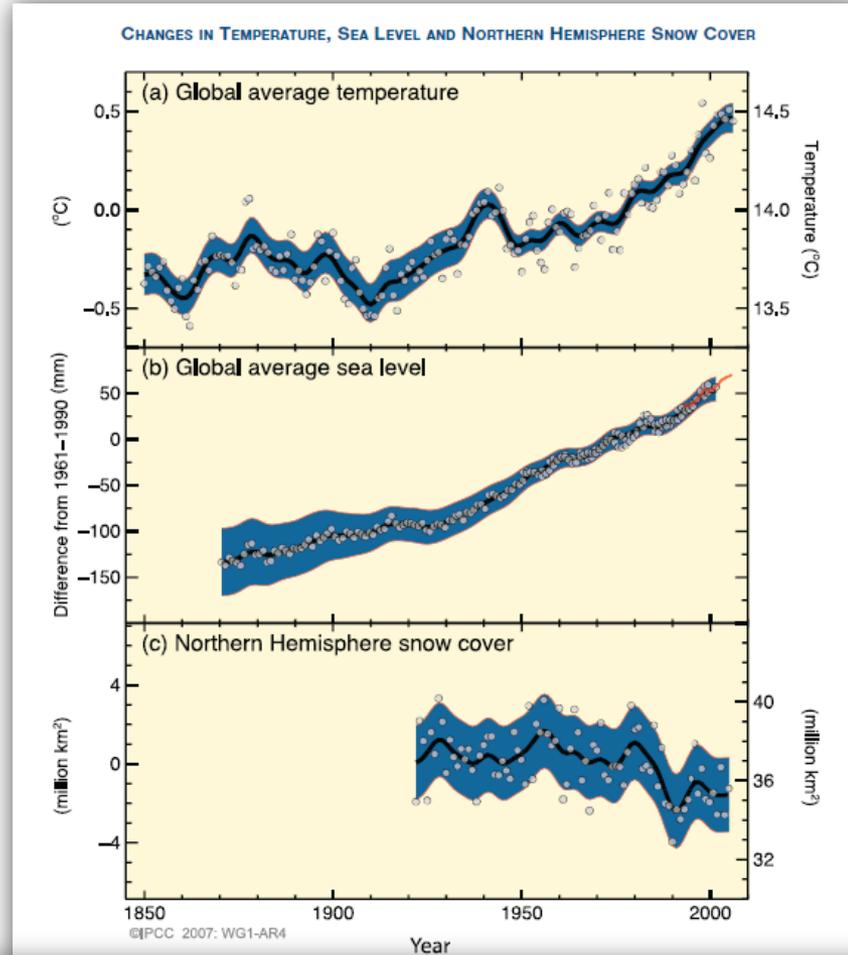


DIAGRAMA: IPCC WG1 SPM página 2: "Variaciones de la temperatura de la superficie de la Tierra para: [a] los últimos 140 años". Asimismo IPCC WG1 TS página 53 figura 7b: Esquema de las variaciones observadas de los indicadores hidrológicos y relacionados con las tormentas.

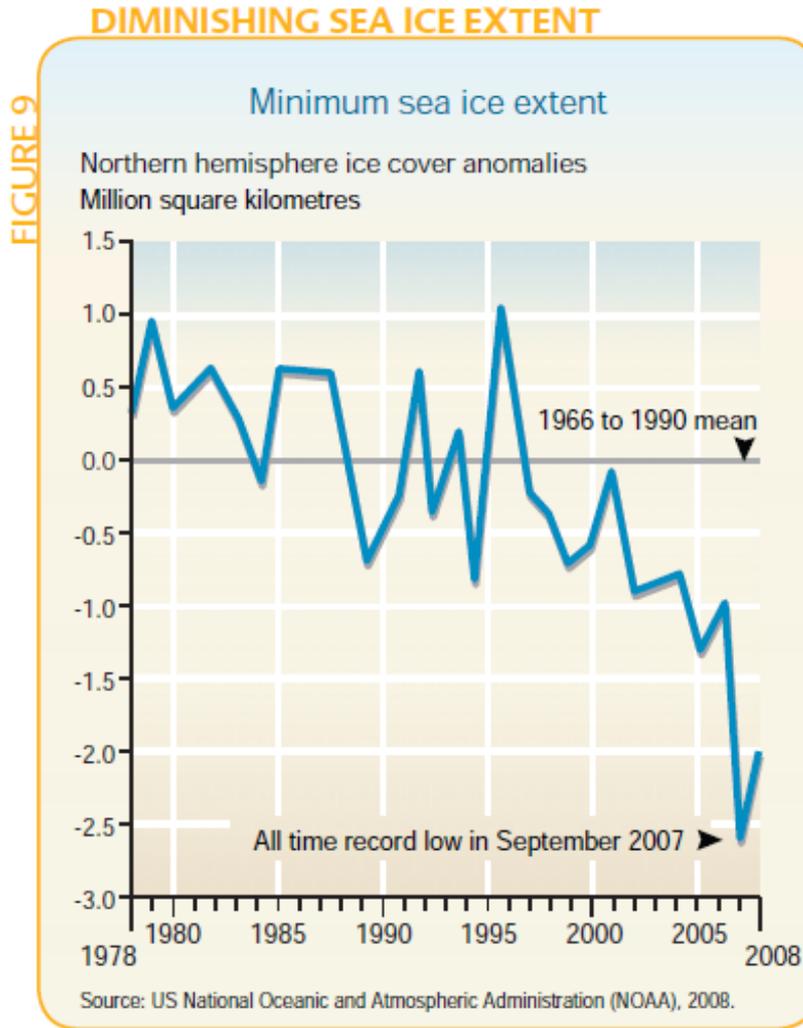
**AUMENTO DE 0,76°C EN LA TEMPERATURA DESDE 1900**

## 2.2 Evidencias del cambio climático

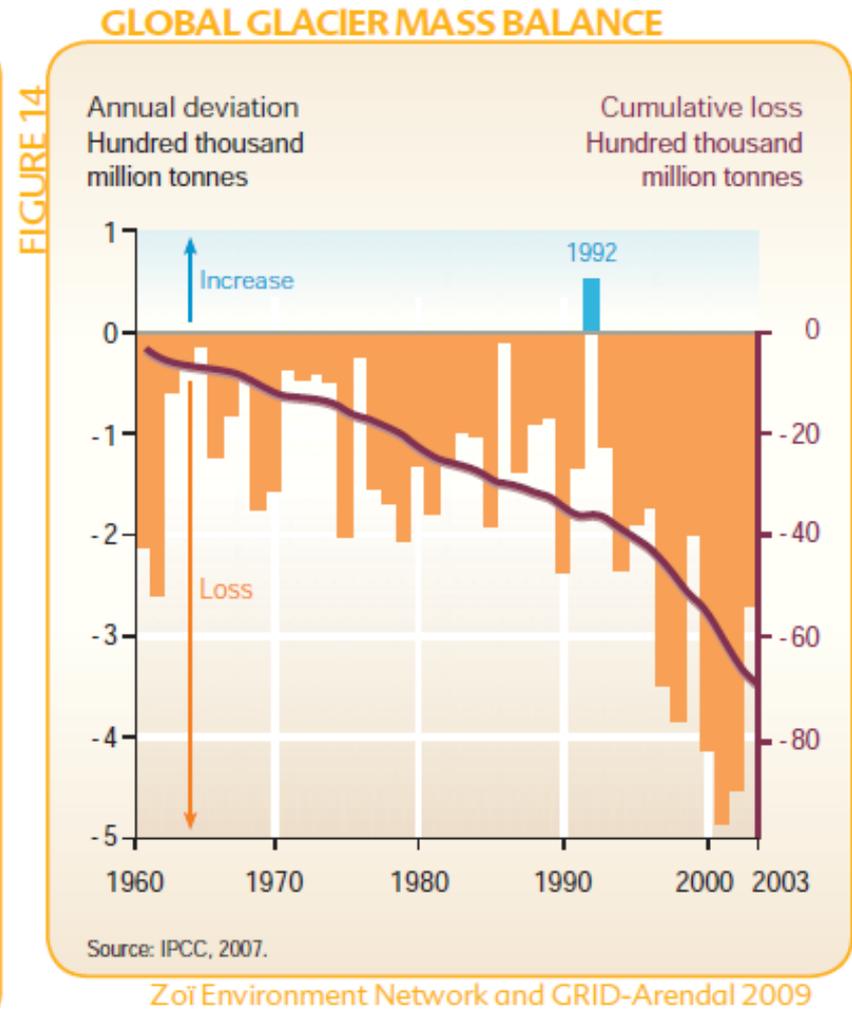


**Figure SPM.3.** Observed changes in (a) global average surface temperature, (b) global average sea level from tide gauge (blue) and satellite (red) data and (c) Northern Hemisphere snow cover for March-April. All changes are relative to corresponding averages for the period 1961–1990. Smoothed curves represent decadal average values while circles show yearly values. The shaded areas are the uncertainty intervals estimated from a comprehensive analysis of known uncertainties (a and b) and from the time series (c). {FAQ 3.1, Figure 1, Figure 4.2, Figure 5.13}

## 2.2 Evidencias del cambio climático



Zoï Environment Network and GRID-Arendal 2009

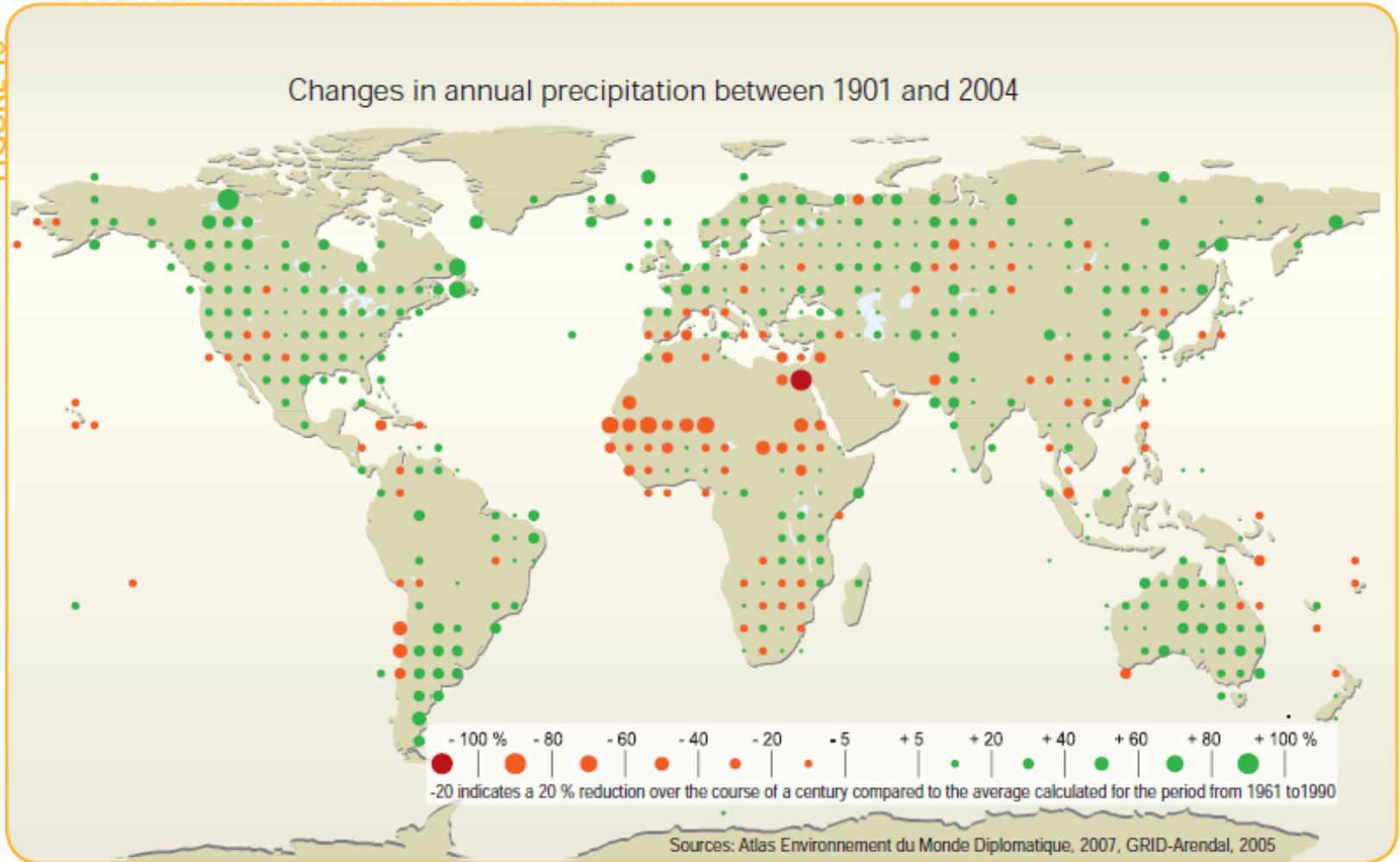


Zoï Environment Network and GRID-Arendal 2009

# 1.2 Evidencias del cambio climático

## OBSERVED CHANGES IN PRECIPITATION

FIGURE 10



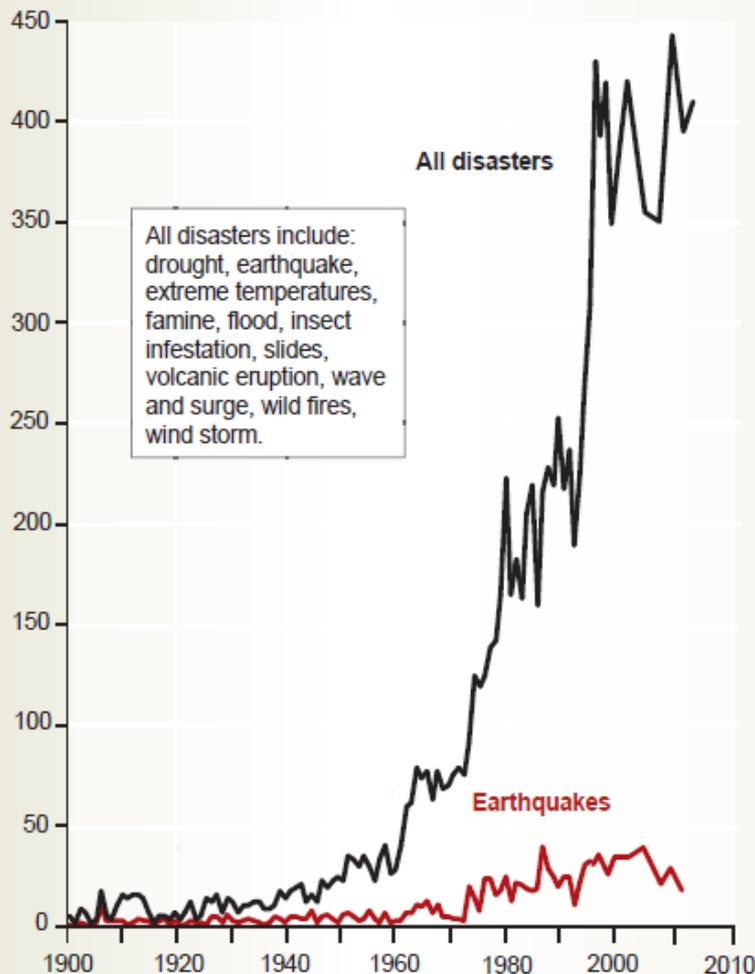
Zoï Environment Network and GRID-Arendal 2009

# 1.2 Evidencias del cambio climático

## INCREASED NUMBER OF WEATHER-RELATED DISASTERS

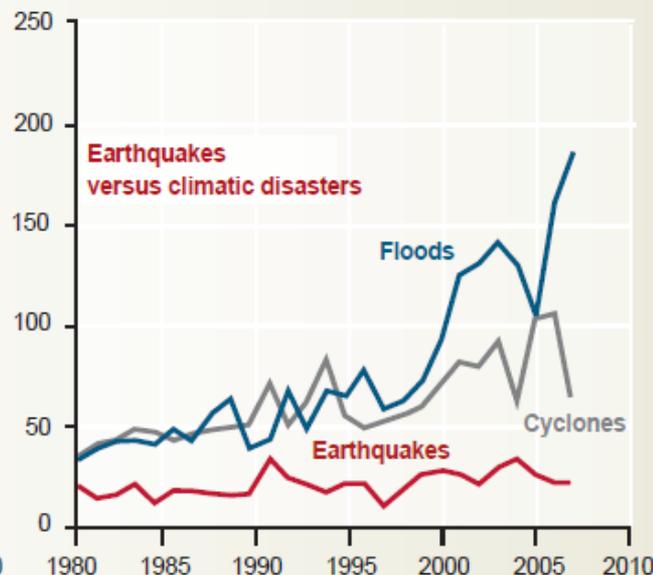
FIGURE 11

Number of disasters per year



### Trends in number of reported disasters

Much of the increase in the number of hazardous events reported is probably due to significant improvements in information access and also to population growth, but the number of floods and cyclones reported is still rising compared to earthquakes.



Source: CRED Annual Disaster Statistical Review 2006, 2007.

Zoë Environment Network and GRID-Arendal 2009

# 1.2

## Evidencias del cambio climático

### RESUMEN EVIDENCIAS OBSERVADAS

SISTEMAS FÍSICOS 765/94% BIOLÓGICOS 28671/90%

Aumento de la temperatura media global

Disminución superficie cubierta por hielo

Aumento nivel medio del mar

Disminución masa glacial

Cambio en el patrón de precipitaciones

Descenso en la masa de hielo en lagos y ríos, en la humedad del suelo, cambios en la cadena alimenticia, extinción masiva de especies, cambio en la época de florecimiento, variabilidad del tiempo meteorológico



**Sesión 1:  
CAMBIO CLIMÁTICO**

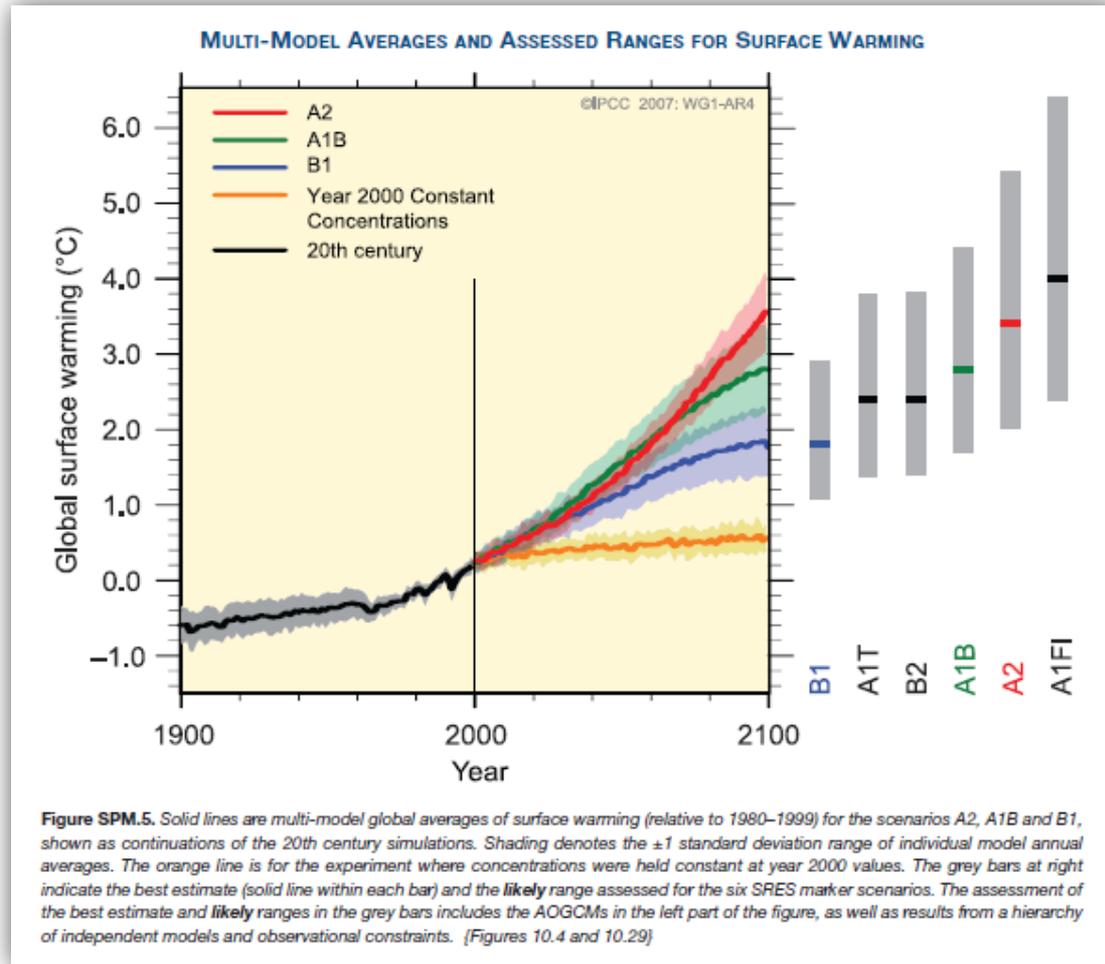
**1.3**

**ESCENARIOS Y  
PROYECCIONES  
PREVISTAS**



# 1.3

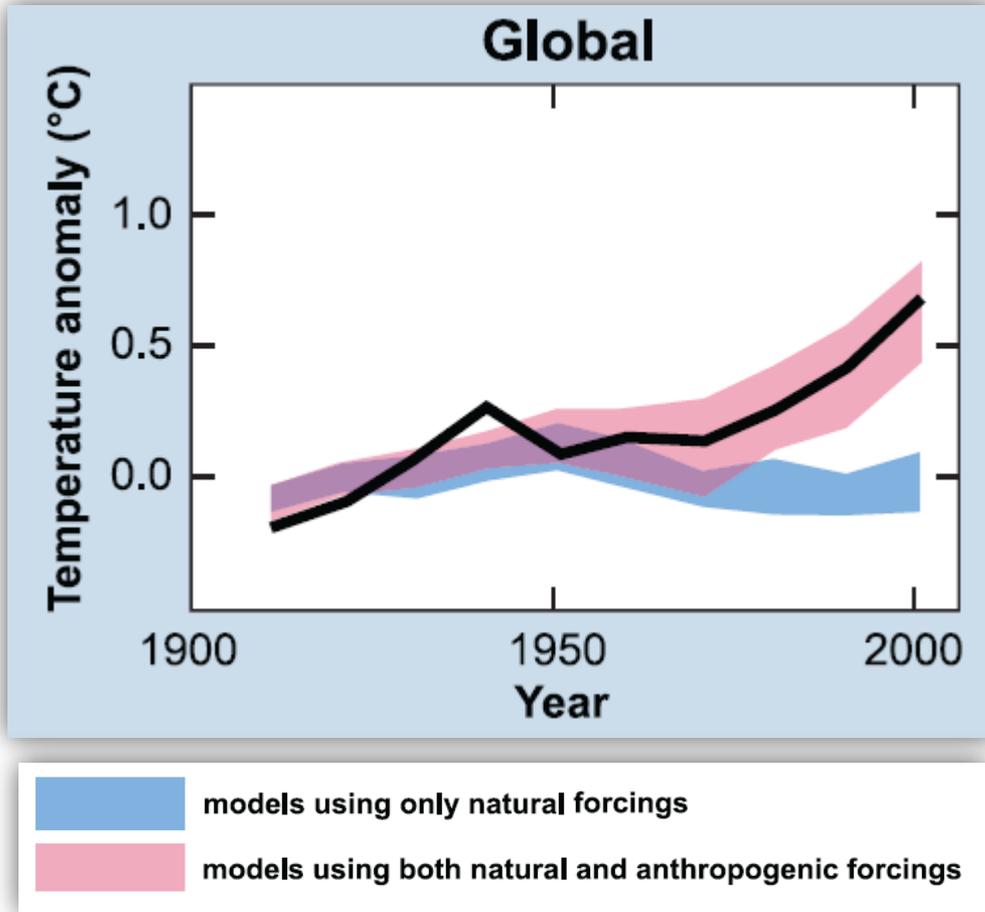
## Escenarios y proyecciones previstas



Diferentes escenarios postulan diferentes aumentos de la temperatura de la superficie con aumentos de hasta 6°C

# 1.3

## Escenarios y proyecciones previstas



En azul están las predicciones realizadas considerando únicamente los fenómenos naturales. En rosa las predicciones consideran fenómenos naturales y antropogénicos. La línea continua indica los valores medidos para el aumento de temperatura, evidenciando que los modelos son capaces de predecir el aumento esperado

# 1.3

## Escenarios y proyecciones previstas

### CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

#### AUMENTO DE LA FRECUENCIA DE LOS EVENTOS EXTREMOS

Agricultura y seguridad alimentaria

Niveles del mar, océanos y zonas costeras

Diversidad ecológica y ecosistemas

Recursos hídricos

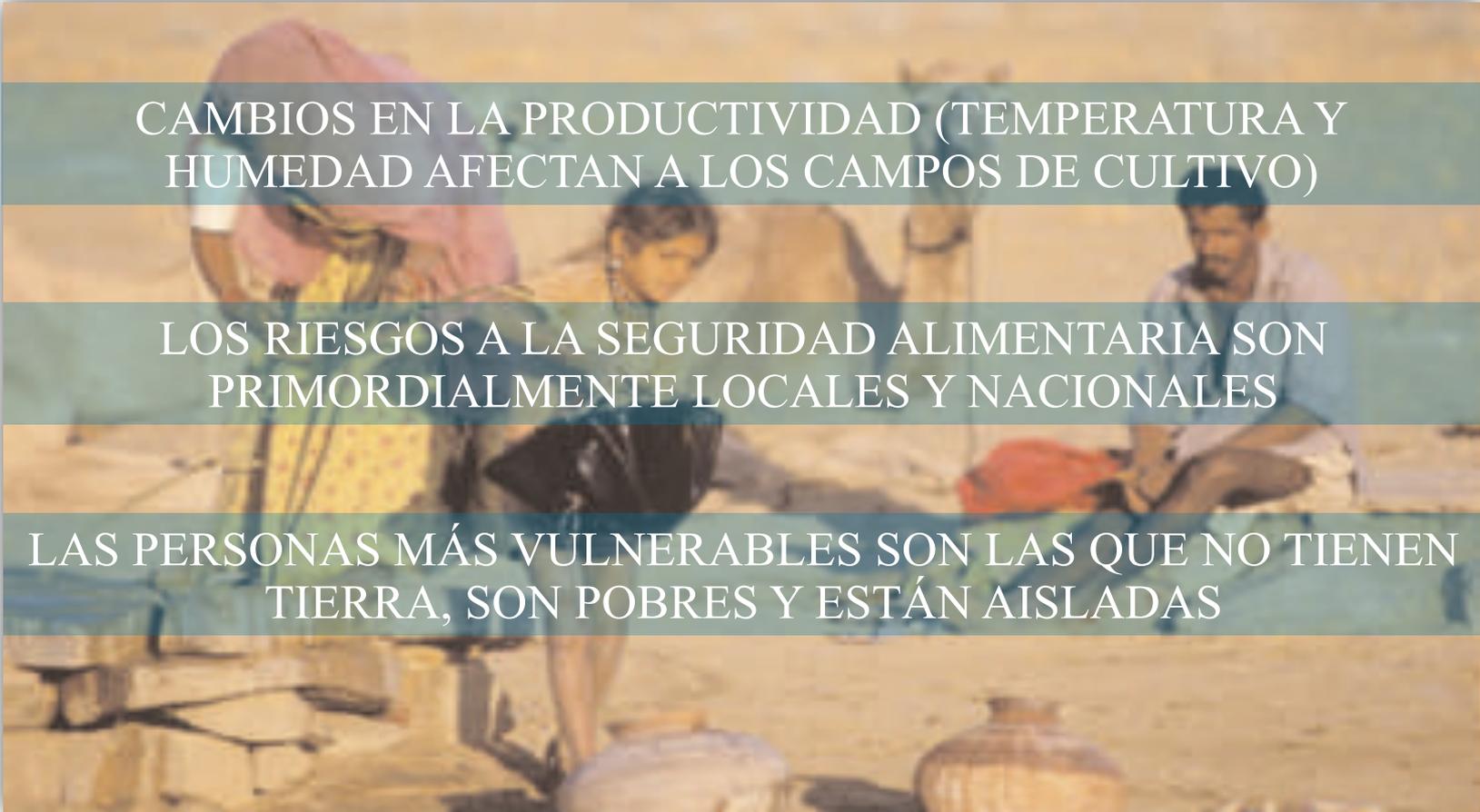
Salud humana

Asentamientos humanos, energía e industria

Desastres climáticos y episodios extremos

## CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### Agricultura y seguridad alimentaria



CAMBIOS EN LA PRODUCTIVIDAD (TEMPERATURA Y HUMEDAD AFECTAN A LOS CAMPOS DE CULTIVO)

LOS RIESGOS A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA SON PRIMORDIALMENTE LOCALES Y NACIONALES

LAS PERSONAS MÁS VULNERABLES SON LAS QUE NO TIENEN TIERRA, SON POBRES Y ESTÁN AISLADAS

## CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### Niveles del mar, océanos y zonas costeras

EL NIVEL MEDIO DEL MAR MUNDIAL SE HA ELEVADO DE 10 A 20 CM. EN LOS ÚLTIMOS 100 AÑOS

LOS MODELOS PROYECTAN QUE LOS NIVELES DEL MAR SE ELEVARÁN OTROS 9 A 88 CM PARA EL AÑO 2100 (ZONAS COSTERAS, PEQUEÑAS ISLAS, INUNDACIONES)

DAÑOS A SECTORES ECONÓMICOS (TURISMO Y PESCA) Y DESPLAZAMIENTOS MIGRATORIOS (SALUD HUMANA DEBIL EN NUEVOS ASENTAMIENTOS)

DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS COSTEROS Y OCEÁNICOS

# 1.3

## Escenarios y proyecciones previstas

### CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

#### Diversidad ecológica y ecosistemas

LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA, FUENTE DE UN ENORME VALOR AMBIENTAL, ECONÓMICO Y CULTURAL, SE VERÁ AMENAZADA POR EL RÁPIDO CAMBIO CLIMÁTICO (EXTINCIÓN DE ESPECIES)

LAS ESPECIES Y LOS ECOSISTEMAS YA HAN COMENZADO A RESPONDER AL CALENTAMIENTO MUNDIAL

CAMBIO EN LA COMPOSICIÓN DE LOS BOSQUES

ECOSISTEMAS ÁRIDOS Y SEMIÁRIDOS SE PUEDEN VOLVER MÁS EXTREMOS. DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS MONTAÑOSOS

## CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### Recursos hídricos

El cambio de las pautas de la precipitaciones ya está afectando los abastecimientos de agua

El cambio climático ha de provocar más precipitaciones, pero también mayor evaporación. Las precipitaciones probablemente aumentarán en algunas zonas y disminuirán en otras

En las regiones de latitudes elevadas puede haber más escorrentías, los embalses y depósitos también resultarían afectados y la elevación de los mares podría invadir las fuentes costeras de agua dulce

Un menor abastecimiento de agua crearía una tensión adicional para las poblaciones, la agricultura y el medio ambiente

## CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### Salud humana

La salud humana depende de buenos alimentos, agua potable, viviendas seguras y lucha contra enfermedades infecciosas

Olas de calor relacionadas con problemas cardiovasculares y respiratorios

Episodios meteorológicos extremos

Cambio en la distribución geográfica de especies que transmiten enfermedades (p.ej.: mosquitos)

# 1.3

## Escenarios y proyecciones previstas

### CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

#### Asentamientos humanos, energía e industria

La infraestructura será más vulnerable a las inundaciones y deslizamientos de terreno

Se prevé que los ciclones tropicales sean más destructivos en algunas zonas

Episodios meteorológicos extremos

El aumento del nivel del mar ha de afectar a la infraestructura costera y la industria basada en recursos

La demanda de energía es sensible al cambio climático

## CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### Desastres climáticos y episodios extremos

La creciente vulnerabilidad humana esta transformando cada vez más los episodios extremos en desastres climáticos

Se prevé que el cambio climático incremente la frecuencia y severidad de las olas de calor

El incremento de los episodios de lluvias intensas podría causar inundaciones de mayores proporciones en algunas regiones

Es probable que la intensidad de los ciclones tropicales empeore en algunas zonas

Aumento de la frecuencia de los eventos extremos

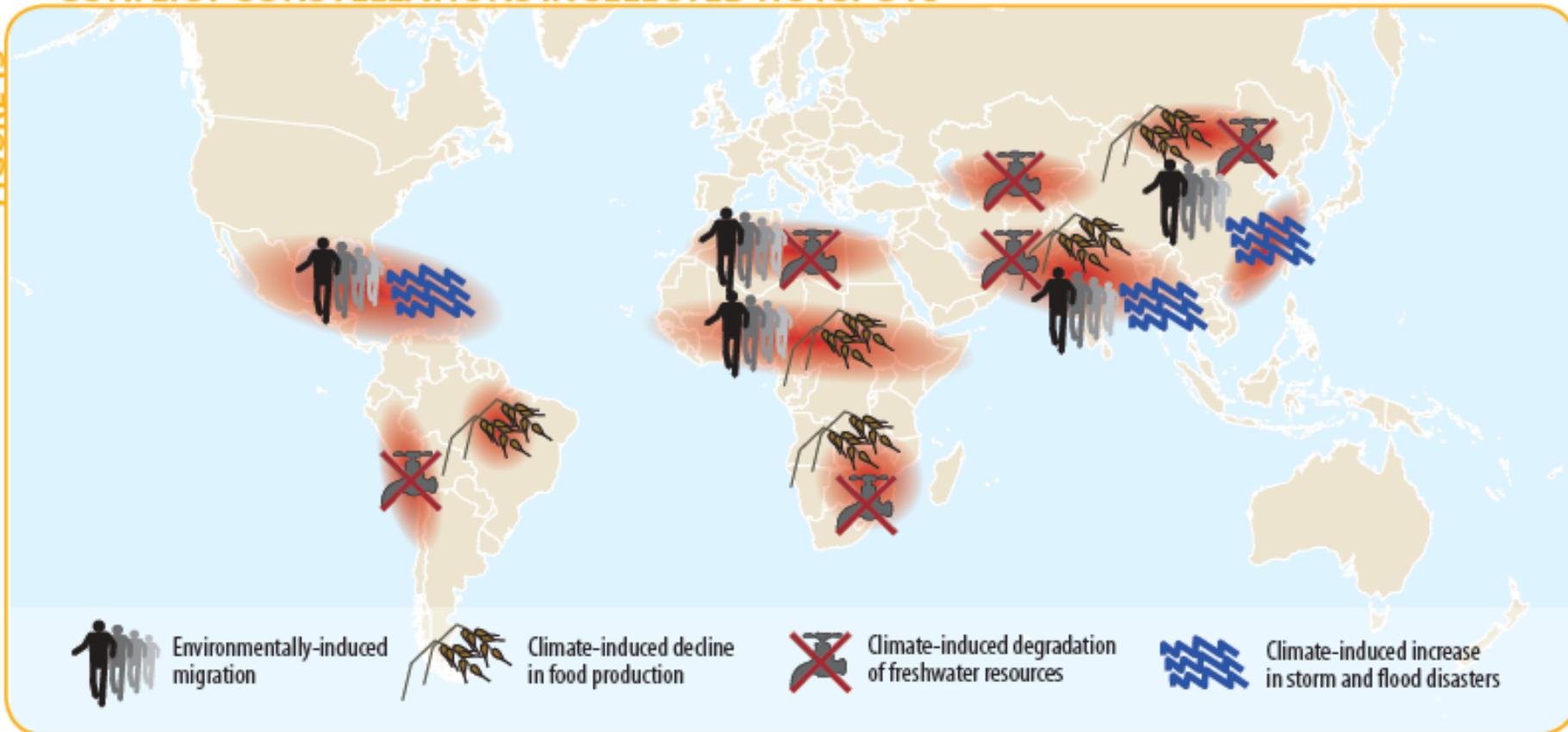
# 1.3

## Escenarios y proyecciones previstas

# CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

### CONFLICT CONSTELLATIONS IN SELECTED HOTSPOTS

FIGURE 15



WBGU. Climate Change as a Security Risk. 2008.

El Cambio Climático debido al efecto invernadero generará problemas de falta de agua, descenso en la producción de alimentos, aumento de inundaciones y tormentas y migraciones de personas



**Sesión 1:  
CAMBIO CLIMÁTICO**

**1.4**

**MITIGACIÓN Y  
ADAPTACIÓN**



## MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN

La **mitigación** y **adaptación** constituyen dos tipos de políticas de respuesta al cambio climático, que pueden ser complementarias, sustitutivas o independientes entre sí.

### ***MITIGATION***

*In the context of climate change, a human intervention to reduce the sources or enhance the sinks of greenhouse gases. Examples include using fossil fuels more efficiently for industrial processes or electricity generation, switching to solar energy or wind power, improving the insulation of buildings, and expanding forests and other "sinks" to remove greater amounts of carbon dioxide from the atmosphere.*

### ***ADAPTATION***

*Adjustment in natural or human systems in response to actual or expected climatic stimuli or their effects, which moderates harm or exploits beneficial opportunities.*

# 1.4 Adaptación y mitigación del cambio climático

## TIPOS DE ACCIONES DE ADAPTACIÓN

ACCIONES QUE AYUDEN A QUE LAS ACTIVIDADES SOCIO-ECONÓMICAS INTEGREN LOS RIESGOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO

ACCIONES QUE EXPANDAN LA CAPACIDAD ADAPTATIVA DE LAS ACTIVIDADES SOCIO-ECONÓMICAS CON LOS RIESGOS ACTUALES Y FUTUROS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

ACCIONES ORIENTADAS A LA ADAPTACIÓN A LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO QUE EN OTRAS CIRCUNSTANCIAS NO SE HABRÍAN TOMADO

## EJEMPLOS DE OPCIONES DE ADAPTACIÓN

AHORRO DE AGUA EN ÉPOCAS DE SEQUÍA

DEFENSAS CONTRA EL AUMENTO DEL NIVEL DEL MAR  
SISTEMAS DE ALARMA PREVENTIVOS PARA EVENTOS EXTREMOS

PROTECCIÓN DE LA BIODIVERSIDAD PARA REDUCIR EL IMPACTO DEL CLIMÁTICO EN LAS PERSONAS: MANGLARES

United Nations Framework Convention on Climate Change; UNFCCC; AN OVERVIEW FROM THE NAIROBI WORK PROGRAMME ON IMPACTS, VULNERABILITY AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE; AVAILABLE AT: [WWW.UNFCCC.INT](http://WWW.UNFCCC.INT)

**EXAMPLES OF ADAPTATION OPTIONS**

**TABLE 3**

		Anticipatory	Reactive
Human systems	Natural systems		<ul style="list-style-type: none"><li>- Changes in length of growing season</li><li>- Changes in ecosystem composition</li><li>- Wetland migration</li></ul>
	Public	<ul style="list-style-type: none"><li>- Purchase of insurance</li><li>- Construction of houses on stilts</li><li>- Redesign of oil rigs</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Changes in farm practices</li><li>- Changes in insurance premiums</li><li>- Purchase of air-conditioning</li></ul>
	Private	<ul style="list-style-type: none"><li>- Early-warning systems</li><li>- New building codes, design standards</li><li>- Incentives for relocation</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Compensatory payments, subsidies</li><li>- Enforcement of building codes</li><li>- Beach nourishment</li></ul>

Klein et al, 2005

## 1.4 Adaptación y mitigación del cambio climático

### EJEMPLOS DE OPCIONES DE ADAPTACIÓN

**ADAPTATION OPTIONS FOR SELECTED CLIMATE-RELATED STRESSES**

Climate-related stress	Examples of adaptation options
Drought	Rainwater harvesting; Water conservation and loss reduction; Ecosystem restoration; Altered farming practices e.g. changes to drought-resistant crops and inter-cropping; Grain storage; Economic diversification
Flood	Restoration of vegetation around river beds; Raised houses and other buildings (schools, hospitals); Flood-resistant roads; Changes in crops; Land use planning; Early-warning systems
Sea level rise	Protection and restoration of coastal wetlands, marshes and mangroves; Coastal defences and sea walls; Consideration of climate change impacts in infrastructure planning
Extreme temperatures	Adjustment of grazing times and areas; Planting of shade trees; Changes to heat-resistant crops; Improvements in public health; Disease control and eradication
Strong winds, cyclones	Wind-resistant housing and infrastructure; Reforestation; Planting of wind breaks; Early-warning systems

# 1.4 Adaptación y mitigación del cambio climático

## TIPOS DE ACCIONES DE MITIGACIÓN

### REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Sector	Tecnologías y prácticas de mitigación claves disponibles comercialmente en la actualidad	Tecnologías y prácticas de mitigación claves proyectadas para ser comercializadas antes del año 2030
Suministro de energía [4.3, 4.4]	Mejoras en la eficiencia del suministro y la distribución; cambio de combustible de carbón a gas; energía nuclear; calor y energía renovables (energía hidroeléctrica, solar, eólica, geotérmica y bioenergía); combinación de calor y energía; aplicaciones tempranas de CAC (por ejemplo, almacenamiento del CO <sub>2</sub> eliminado del gas natural).	Captura y Almacenamiento de Carbono (CAC) para las plantas generadoras de electricidad de gas, biomasa y carbón; energía nuclear avanzada; energías renovables avanzadas, incluida energía de mareas y olas, energía solar concentrada y energía solar FV.
Transporte [5.4]	Vehículos de combustibles más eficientes; vehículos híbridos, vehículos de diesel más limpios; cambio modales de transporte por carretera a transporte por ferrocarril y transporte público; transporte no motorizado (bicicletas, caminar); planificación de los usos del suelo y transporte.	Biocombustibles de segunda generación; aeronaves más eficientes; vehículos híbridos y eléctricos avanzados con baterías más potentes y seguras.

# 1.4 Adaptación y mitigación del cambio climático

## TIPOS DE ACCIONES DE MITIGACIÓN

### REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN ACTIVIDADES ECONÓMICAS

Construcción [6.5]	Iluminación más eficiente y aprovechamiento de luz natural; electrodomésticos, calefacción y equipos de enfriamiento más eficientes; calentadores de cocina mejorados; aislamiento mejorado; diseño solar activo y pasivo para la calefacción y el aire acondicionado; fluidos de refrigeración alternativos; recuperación y reciclaje de gases fluorados.	Diseño integrado de edificios comerciales, incluyendo tecnologías como contadores inteligentes que proporcionan retroefectos y control; energía solar FV integrada en edificios.
Industria [7.5]	Equipamientos eléctricos de uso final más eficientes; recuperación térmica y energética; reciclaje y sustitución de materiales; control de las emisiones de gases diferentes al CO <sub>2</sub> ; y una gran variedad de tecnologías para procesos específicos.	Eficiencia energética avanzada; CAC para la producción de cemento, amoníaco y hierro; electrodos inertes para la producción de aluminio.
Agricultura [8.4]	Mejoras en la gestión de tierras de cultivo y pastoreo para aumentar el almacenamiento de carbono del suelo; restauración de los suelos de turbera cultivados y las tierras degradadas; mejoras en las técnicas de cultivo de arroz y en la gestión del ganado y el estiércol para reducir las emisiones de CH <sub>4</sub> ; mejoras en las técnicas de aplicación de fertilizantes nitrogenados para reducir las emisiones de N <sub>2</sub> O; cosechas dedicadas a la energía para reemplazar de combustibles fósiles; mejoras en la eficiencia energética.	Mejora del rendimiento de los cultivos.
Silvicultura/ bosques [9.4]	Forestación; reforestación; gestión de bosques; disminución de la deforestación; gestión de los productos de la madera; uso de los productos forestales para producir bioenergía y reemplazar el uso de combustibles fósiles.	Mejora de las especies de árboles para aumentar la producción de biomasa y el secuestro de carbono; mejora de las tecnologías de control remoto para el análisis del secuestro potencial de carbono de la vegetación/suelo y elaboración de mapas de usos del suelo.
Desechos [10.4]	Recuperación del metano de vertederos; incineración de desechos con recuperación de energía; compostación del desecho orgánico; tratamiento controlado de aguas residuales; reciclaje y minimización de desechos.	Cubiertas y filtros biológicos para optimizar la oxidación del CH <sub>4</sub> .



**Sesión 1:  
CAMBIO CLIMÁTICO**

**1.5**

**PROTOCOLO DE KYOTO**

# 1.5 Protocolo de Kyoto

## LÍNEA DEL TIEMPO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

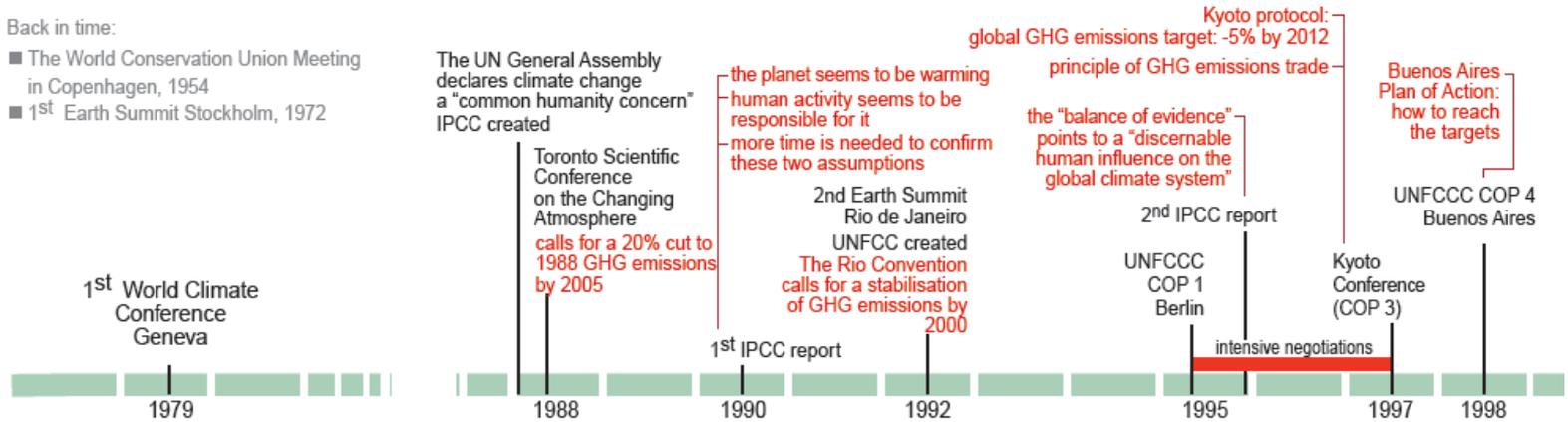
### HISTORICAL DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL AGREEMENTS ON CLIMATE CHANGE

FIGURE 27

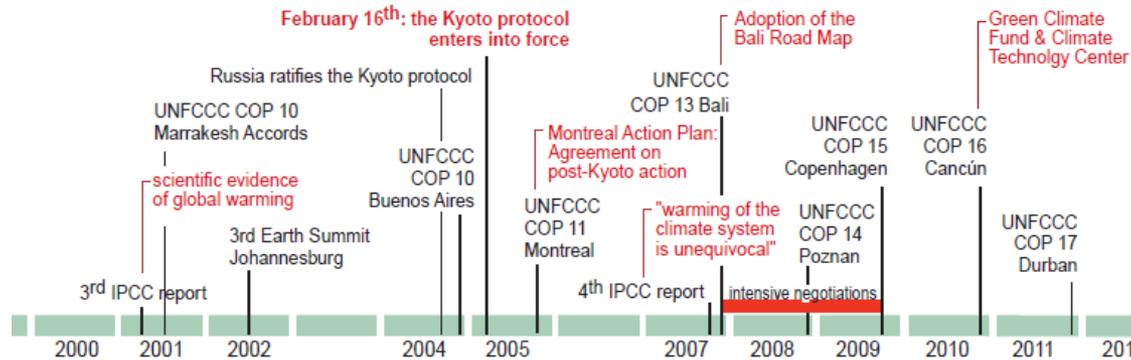
#### Climate negotiations in the course of time

Back in time:

- The World Conservation Union Meeting in Copenhagen, 1954
- 1st Earth Summit Stockholm, 1972



Sources: UNFCCC, IPCC, Greenpeace. first published in: GRID-Arendal, Vital Climate Graphics, 2005.



Zoë Environment Network and GRID-Arendal 2009

# 1.5 Protocolo de Kyoto

*An international agreement standing on its own, and requiring separate ratification by governments, but linked to the UNFCCC. The Kyoto Protocol, among other things, sets binding targets for the reduction of greenhouse-gas emissions by industrialized countries.*

## 1992 RIO DE JANEIRO CONVENCIÓN MARCO SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO (UNFCCC)

PRIMER PASO FRENTE AL CALENTAMIENTO GLOBAL. NECESIDAD DE UN COMPROMISO FIRME Y VINCULANTE POR LOS PAISES DESARROLLADOS PARA REDUCIR EMISIONES E INVOLCRAR A EMPRESAS, COMUNIDADES E INDIVIDUOS

## 1997 KYOTO 3ª CONFERENCIA DE LAS PARTES (COP3)

EL PROTOCOLO COMPARTE LOS OBJETIVOS DE LA CONVENCIÓN. DIFERENCIA: CONVENCIÓN NO COMPROMETE EL PROTOCOLO SÍ COMPROMETE

## 2001 MARRAKESH 7ª CONFERENCIA DE LAS PARTES (COP7)

REGLAS DETALLADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN

*RUSIA RATIFICA EL PROTOCOLO EN NOV2004 Y EL PROTOCOLO ENTRA EN VIGOR EN FEB 2005 TRAS SUPERAR EL 55% DE EMISIONES. EEUU FIRMA EL PROTOCOLO PERO NO LO RATIFICA. EN 2001, EEUU SE RETIRA DEL PROTOCOLO*



# 1.5 Protocolo de Kyoto



# 1.5 Protocolo de Kyoto

## ¿QUÉ EXIGE RATIFICAR EL PROTOCOLO DE KYOTO?

LOS PAISES DESARROLLADOS (ANEXO I) REDUZCAN LAS EMISIONES DE GEI (ANEXO A) DE FORMA QUE NO EXCEDAN LAS CANTIDADES ATRIBUIDAS, CALCULADAS EN FUNCIÓN DE LOS COMPROMISOS CUANTIFICADOS DE LIMITACIÓN Y REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES CONSIGNADAS (ANEXO B) CON MIRAS A REDUCIR EL TOTAL DE SUS EMISIONES A UN NIVEL INFERIOR EN NO MENOS DEL 5% AL DE 1990 EN EL PERIODO DE COMPROMISO COMPRENDIDO ENTRE 2008 Y 2012

BAJO EL PRINCIPIO DE RESPONSABILIDADES COMUNES PERO DIFERENCIADAS, LOS PAISES DESARROLLADOS DEBERAN HACER UN ESFUERZO SUPERIOR POR DOS MOTIVOS:

LOS PAISES DESARROLLADOS PUEDEN PAGAR MÁS FÁCILMENTE EL COSTE DE REDUCCIÓN DE EMISIONES

LOS PAISES DESARROLLADOS HAN CONTRIBUIDO MAS HISTÓRICAMENTE AL PROBLEMA POR EMITIR GRANDES CANTIDADES DE GEI POR PERSONA QUE LOS PAISES EN VIAS DE DESARROLLO

### Annex I

Australia  
Austria  
Belarus<sup>2</sup>  
Belgium  
Bulgaria<sup>2</sup>  
Canada  
Croatia<sup>2</sup> +  
Czech Republic<sup>2</sup> +  
Denmark  
European Economic Community  
Estonia<sup>2</sup>  
Finland  
France  
Germany  
Greece  
Hungary<sup>2</sup>  
Iceland  
Ireland  
Italy  
Japan  
Latvia<sup>2</sup>  
Liechtenstein<sup>2</sup>  
Lithuania<sup>2</sup>  
Luxembourg  
Monaco<sup>2</sup>  
Netherlands  
New Zealand  
Norway  
Poland<sup>2</sup>  
Portugal  
Romania<sup>2</sup>  
Russian Federation<sup>2</sup>  
Slovakia<sup>2</sup> +  
Slovenia<sup>2</sup> +  
Spain  
Sweden  
Switzerland  
Turkey  
Ukraine<sup>2</sup>  
United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland  
United States of America

<sup>2</sup> Countries that are undergoing the process of transition to a

+ Publisher's note: Countries added to Annex I by an amendment on 13 August 1998, pursuant to decision 4/CP.3 adopted at C

## MECANISMOS DE FLEXIBILIDAD

MERCADO DE  
EMISIONES

IMPLEMENTACIÓN  
CONJUNTA

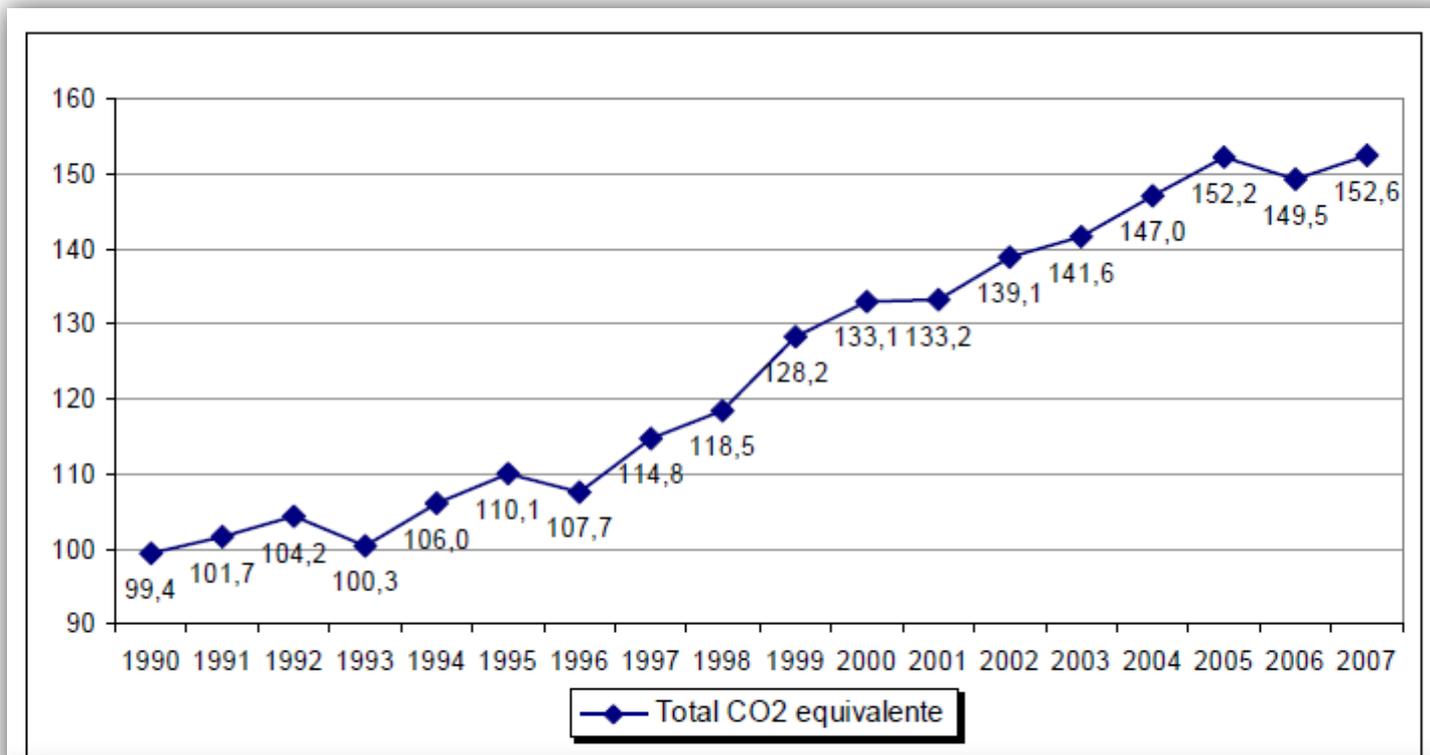
MECANISMOS DE  
FLEXIBILIDAD

## MECANISMOS DE DESARROLLO LIMPIO

El coste de reducir emisiones varía considerablemente de una región a otra, pero el beneficio para la atmósfera es el mismo, sin importar dónde se lleva a cabo la acción.

Son medidas suplementarias a las medidas nacionales que se adopten para cumplir los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones de GEI.

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES GEI EN ESPAÑA



*Figura 38: Inventario de gases de efecto invernadero de España. Evolución de las Emisiones. Síntesis de resultados de la edición 1990-2007*

## EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES GEI EN ESPAÑA

Indicador y unidades [ GJ por Millón de \$ PPA constantes de 2000] ( F )	1990	2000	2006	2007	2008	2009
<b>Emisiones de GEI</b>	20964.80	23496.50	28024.00	28945.30	29381.40	--
Países de la OCDE	11044.50	12475.90	12841.30	12970.50	12629.60	--
UE-27	4053.50	3831.00	3988.20	3929.60	3849.50	--
UE-15	3082.70	3142.80	3264.80	3202.30	3139.50	--
España [ MtCO2 equiv. ] ( P )	205.80	283.90	332.40	344.10	307.50	275.90

