



Consenso Científico sobre el **Cambio Climático** Evaluación 2001

Fuente:
IPCC (2001)

Resumen & Detalles:
GreenFacts

Nivel 2 - Detalles sobre el Cambio Climático

1.	¿Ha cambiado el clima durante el Siglo XX?.....	3
1.1	¿Se ha recalentado la Tierra?.....	3
1.2	¿Qué otros cambios se han observado en el clima?.....	3
1.3	¿Qué factores climáticos NO han experimentado cambios?.....	4
2.	¿Qué provoca este cambio climático?	4
2.1	¿Están las actividades humanas modificando la atmósfera?.....	4
2.2	¿Qué conocimiento se tiene del cambio climático?.....	5
2.3	¿Hasta qué punto se debe el cambio climático a las actividades humanas?	5
3.	¿Cuáles son los cambios climáticos previstos para el futuro?.....	5
3.1	¿Qué predicciones existen en cuanto a la emisión de gases a la atmósfera?.....	5
3.2	¿Qué cambios se pueden esperar en el clima del Siglo XXI?.....	5
3.3	¿Qué cambios se pueden esperar en clima de los siglos futuros?.....	7
4.	¿Cuáles serían las consecuencias del cambio climático?.....	7
4.1	¿Ya ha comenzado a afectarnos el cambio climático?.....	7
4.2	¿Cuánto podría llegar a afectarnos el cambio climático?.....	7
4.3	¿Qué grandes impactos podría acarrear el cambio climático?.....	8
4.4	¿Qué debería hacerse?.....	8
5.	¿Cómo podría afectarnos el cambio climático en el futuro?.....	9
5.1	¿Cuáles serían los efectos y la vulnerabilidad sobre los sistemas naturales?.....	9
5.2	¿Cuáles serán los efectos y la vulnerabilidad sobre los sistemas humanos?.....	10
5.3	¿Cómo varía la vulnerabilidad al cambio climático de una región a otra?.....	10
6.	¿Cómo podrían reducirse las emisiones de gases de efecto invernadero?....	11
6.1	¿Por qué es único el problema del cambio climático?.....	11
6.2	¿Qué opciones hay para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero?.....	11
6.3	¿Qué costes acarrearía la implementación del Protocolo de Kyoto?.....	12
6.4	¿Cómo se consigue la mitigación?.....	12
6.5	¿Qué se necesita mejorar del conocimiento actual?.....	13
7.	¿Se deben los reciente fenómenos meteorológicos extremos al calentamiento global?.....	13
7.1	¿Qué fenomenos extremos puede explicar el calentamiento del planeta?.....	13
7.2	¿Están aumentando los episodios de temperaturas extremas?.....	14
7.3	¿Están cambiando los niveles de precipitación?.....	14
7.4	¿Qué efecto tiene el calentamiento del planeta sobre las tormentas?	14
8.	¿Los gases de efecto invernadero son relevantes en comparación con el vapor de agua?.....	14
8.1	¿Cómo influyen los gases en la temperatura de la Tierra?.....	14
8.2	¿Cuál es la contribución del ser humano?.....	14
8.3	¿Cómo podría el vapor de agua agravar el calentamiento del planeta?.....	15
8.4	¿Qué papel juegan las nubes?.....	15
9.	¿Pueden adaptarse los ecosistemas al cambio climático?.....	15
9.1	¿Son ahora los ecosistemas menos adaptables al cambio climático?.....	15

9.2	¿Va en detrimento de los ecosistemas la velocidad del cambio climático?.....	15
9.3	¿Ha influido el Hombre en la adaptabilidad de los ecosistemas?.....	15
9.4	¿Qué ecosistemas se verían más afectados?.....	16
10.	Otras opiniones (sólo en el nivel 1)	
11.	Conclusión (sólo en el nivel 1)	

Las preguntas 1 a 6 son un resumen riguroso del informe de consenso científico publicado en 2001 por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC):
"Resumen para Responsables de Políticas del Tercer Informe de Evaluación"

El Dossier completo se encuentra disponible en: <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/>



Este documento pdf corresponde al Nivel 2 de un Dossier de GreenFacts. Los Dossiers de GreenFacts, articulados en torno a preguntas y respuestas, se publican en varios idiomas y en un formato exclusivo de fácil lectura con tres niveles de complejidad creciente.

- El Nivel 1 responde a las preguntas de forma concisa.
- El Nivel 2 profundiza un poco más en las respuestas.
- El Nivel 3 reproduce la fuente original, un informe de consenso científico internacional resumido por GreenFacts en los niveles 1 y 2.

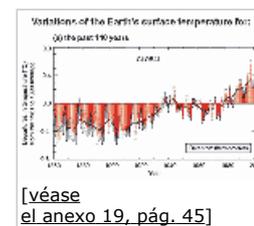
Todos los Dossiers de GreenFacts en español están disponibles en: <http://www.greenfacts.org/es/>

1. ¿Ha cambiado el clima durante el Siglo XX?

1.1 ¿Se ha recalentado la Tierra?

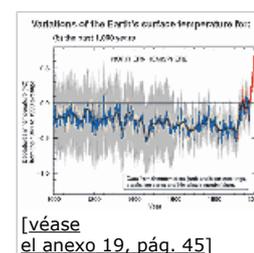
Un número cada vez mayor de observaciones indica que la Tierra ha sufrido un calentamiento:

1.1.1 La temperatura superficial media aumentó unos 0,6°C (\pm 0,2°C) durante el Siglo XX. El incremento de la temperatura se manifestó principalmente entre 1910 y 1945; y entre 1976 y 2000. Las temperaturas nocturnas y en tierra firme son las que más acusaron dicho aumento.



Es probable ⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] que en el hemisferio Norte, de entre los últimos 1000 años:

- el aumento de temperatura en el Siglo XX ha sido el mayor,
- los 90 fueron la década más cálida y 1998 el año de mayor temperatura.



1.1.2 Durante las últimas cuatro décadas, las temperaturas no han dejado de aumentar en los primeros 8 kilómetros de la atmósfera.

1.1.3 Las coberturas de nieve y hielo han disminuido.

1.1.4 El nivel del mar ha subido entre 10 y 20 cm durante el Siglo XX. La temperatura de los océanos ha aumentado desde finales de los años 50.

Vea también el esquema de los cambios en la fig.7a del IPCC TS [véase el anexo 20, pág. 46]

1.2 ¿Qué otros cambios se han observado en el clima?

- Es probable que ⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] , durante el Siglo XX, las precipitaciones hayan aumentado en algunas zonas emergidas y que se hayan reducido en otras.
- Es probable que ⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] haya habido un incremento de la nubosidad.
- Es muy probable que ⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] las temperaturas mínimas hayan sido menos extremas, y más acusadas las temperaturas máximas.
- Los episodios cálidos de El Niño se han incrementado desde mediados de los años 70.
- Los períodos secos o lluviosos severos a lo largo del siglo pasado, en global, han aumentado relativamente poco. No así las sequías puntuales en las últimas décadas.

Vea también el esquema de los cambios en la fig.7b del IPCC TS [véase el anexo 20, pág. 46]

1.3 ¿Qué factores climáticos NO han experimentado cambios?

- Aparentemente, zonas determinadas de los océanos del hemisferio Sur así como de la Antártida no han experimentado calentamiento alguno.
- No se han dado cambios en los períodos lluviosos sobre el hemisferio Sur.
- No se ha modificado la extensión del hielo Antártico.
- No se aprecian cambios significativos en cuanto a la intensidad y frecuencia de las tormentas tropicales y subtropicales, ni tampoco en la frecuencia de los tornados, tormentas o granizadas.

Vea también el esquema de los cambios en la fig.7b del IPCC TS [véase el anexo 20, pág. 46]

2. ¿Qué provoca este cambio climático?

2.1 ¿Están las actividades humanas modificando la atmósfera?

El clima cambia en función de factores internos y externos, ambos inducidos tanto por la naturaleza como por los seres humanos.

Los cambios en el clima son el resultado tanto de variaciones internas propias al sistema climático como de factores externos (ambos por causas naturales o antrópicas). Las concentraciones de algunos gases en la atmósfera se están viendo modificadas a causa de las emisiones por las actividades de origen humano (véase el registro histórico en la Figura 2 [véase el anexo 6, pág. 30]). Se espera que algunos de estos gases influyan en el cambio climático mediante la modificación del equilibrio radioactivo de la Tierra, y que se mide en términos de forzamiento radiativo (*véanse estimaciones en la Figura 3 [véase el anexo 8, pág. 32]*):

2.1.1 Los gases de efecto invernadero, cuyos impactos se dan a escala global, tienden a calentar la superficie terrestre mediante la absorción de la radiación infrarroja que ella misma emite.

- El principal gas de efecto invernadero de origen antrópico es el dióxido de carbono (CO_2), cuya concentración se ha incrementado en un 31% desde 1750 hasta alcanzar un nivel que, se estima⁷ [véase el anexo 12, pág. 36], no se había dado en los últimos 20 millones de años. Este aumento se debe, fundamentalmente, a la quema de combustibles fósiles y a los cambios en los usos del suelo, especialmente la deforestación.
- Otros gases de efecto invernadero a tener en cuenta, siempre de origen antrópico, son el metano (CH_4) (aumento del 151% desde 1750, 1/3 del forzamiento radiativo del CO_2), los compuestos halocarbonados como los CFC y sus sustitutos (100% antrópicos, 1/4 de la potencia radiativa del CO_2) y el óxido nitroso (N_2O) (aumento del 17% desde 1750, 1/10 de la potencia radiativa del CO_2).

2.1.2 Los aerosoles antrópicos, cuyos efectos se dejan sentir a escala regional, son de corta vida y tienden a enfriar el planeta.

2.1.3 Factores naturales conocidos como los cambios en la radiación solar o las erupciones volcánicas se cree que no han contribuido en demasía a aumentar la potencia radioactiva a lo largo del siglo pasado.

Véanse los registros históricos en la Figura 2 [véase el anexo 6, pág. 30] y el impacto radiactivo en la Figura 3 [véase el anexo 8, pág. 32]

2.2 ¿Qué conocimiento se tiene del cambio climático?

2.2.1 Se están empleando complejos modelos informáticos para predecir el clima futuro. Se ha mejorado mucho, tanto en el conocimiento de los procesos climáticos, como en su adaptación a modelos informáticos. A pesar de que estos modelos siguen sin poder simular todos y cada uno de los factores relacionados con el clima, va en aumento la confianza en su capacidad para mostrar proyecciones válidas. Hoy en día, se puede reproducir con mayor precisión el calentamiento global durante el Siglo XX, empleando tanto el forzamiento antrópico como el natural (véase la Figura 4 [véase el anexo 18, pág. 43]).

2.2.2 Se necesita, sin embargo, continuar investigando para mejorar la capacidad de detección, de identificación y de entendimiento del cambio climático; para eliminar incertidumbres y para predecir futuros cambios climáticos.

2.3 ¿Hasta qué punto se debe el cambio climático a las actividades humanas?

A la luz de las evidencias y sin olvidar las incertidumbres existentes, se cree⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] que la mayor parte del calentamiento observado en los últimos 50 años (es decir, cerca de la mitad del experimentado en los últimos 120 años) se debe al incremento en las concentraciones de gases de efecto invernadero.

No es probable⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] que el calentamiento observado durante los últimos 100 años se deba exclusivamente a variaciones internas ni que su origen sea exclusivamente natural.

3. ¿Cuáles son los cambios climáticos previstos para el futuro?

3.1 ¿Qué predicciones existen en cuanto a la emisión de gases a la atmósfera?

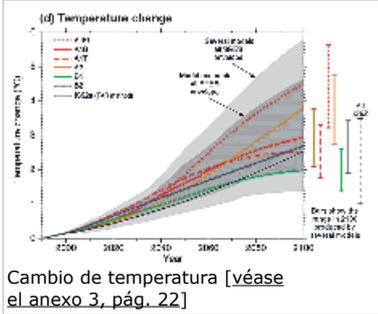
Los cambios en la composición de la atmósfera continuarán a lo largo del Siglo XXI por la influencia del ser humano.

El IPCC ha desarrollado varios escenarios posibles en cuanto a la emisión de gases a la atmósfera a partir de una serie de hipótesis de evolución de la población, tecnología, renta, reparto de la riqueza, etc. (véase el *resumen para 6 de ellas* [véase el anexo 5, pág. 30]). La aplicación de modelos informáticos a estos escenarios desemboca en una serie de previsiones de concentración de gases de efecto invernadero y de aerosoles en la atmósfera, así como de cambios futuros en el clima (véase la Figura 5 [véase el anexo 3, pág. 22]).

3.2 ¿Qué cambios se pueden esperar en el clima del Siglo XXI?

Los diferentes escenarios previstos por el IPCC para el Siglo XXI suponen, en cualquier caso, subidas de la temperatura media global y del nivel del mar.

- La temperatura global media en superficie se espera que aumente entre 1,4 y 5,8°C en el periodo que va desde 1990 hasta 2100. La amplitud de la estimación se debe a:

 - el nivel de emisión de gases de efecto invernadero supuesto en cada escenario
 - a predicción particular de cada modelo informático utilizado (véase la Figura 5d [véase el anexo 3, pág. 22]). Màs... [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/l-3/cambio-climatico-3.htm#2p1>]
- 
- Cambio de temperatura [véase el anexo 3, pág. 22]
- El ritmo de calentamiento previsto es muy probable⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] que sea el mayor en, al menos, los últimos 10.000 años.
 - Es muy probable⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] que la casi totalidad de las tierras emergidas sufran un calentamiento más rápido que el de la media global, particularmente aquellas situadas a alta latitud norte y durante la estación fría (véase el mapa [véase el anexo 7, pág. 32]). Màs... [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/l-3/cambio-climatico-3.htm#2p1>]
 - Se espera un aumento de las precipitaciones así como de sus variaciones anuales, sobre todo en medias y altas latitudes del hemisferio Norte y en el invierno antártico (véase el mapa [véase el anexo 7, pág. 32]). Màs... [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/l-3/cambio-climatico-3.htm#2p2>]
 - Se espera un aumento de las precipitaciones así como de sus variaciones anuales, sobre todo en medias y altas latitudes del hemisferio Norte y en el invierno antártico (véase el mapa [véase el anexo 7, pág. 32]). Màs... [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/l-3/cambio-climatico-3.htm#2p2>]
 - Se espera un incremento en la magnitud de ciertos fenómenos extremos (véase la Tabla 1 [véase el anexo 16, pág. 42]). No existe suficiente información, sin embargo, para realizar estimaciones precisas acerca de otros fenómenos extremos que pudieran darse. Màs... [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/l-3/cambio-climatico-3.htm#2p3>]
 - La mayor parte de los modelos muestran un debilitamiento de la circulación termosalina oceánica. Ello paliaría, en parte, el aumento de la temperatura en latitudes altas del hemisferio Norte. Màs... [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/l-3/cambio-climatico-3.htm#2p6>]
 - En el hemisferio Norte se prevé una reducción aún mayor de la cobertura nivosa y de los hielos marinos, así como de los glaciares y otras capas de hielo. La capa de hielo antártico es probable⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] que aumente de masa mientras que es probable⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] que se reduzca la de Groenlandia. Es muy improbable⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] que se reduzca la extensión del hielo terrestre del occidente antártico y que ello suponga un aumento sustancial del nivel del mar. Màs... [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/l-3/cambio-climatico-3.htm#2p7>]
 - Se espera que el nivel del mar se eleve entre 9 y 88 cm de 1990 a 2100, a causa principalmente de la expansión térmica y de la pérdida de hielo. Esta variabilidad

tan grande en la estimación se debe a incertidumbres en los modelos (véase la Figura 5e [véase el anexo 3, pág. 22]). Más... [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/1-3/cambio-climatico-3.htm#2p8>]

3.3 ¿Qué cambios se pueden esperar en clima de los siglos futuros?

Los cambios de origen antrópico en el clima persistirán durante varios siglos.

- Las emisiones de gases de efecto invernadero de larga duración (CO₂, N₂O, PFC, SF₆) presentan un efecto persistente sobre la composición de la atmósfera y sobre el clima. Incluso cuando las concentraciones de gases de efecto invernadero se hayan estabilizado, las temperaturas globales medias en la superficie continuarán subiendo aunque a un menor ritmo.
- Se espera que la temperatura global media en la superficie así como la subida del nivel del mar a causa de la expansión térmica continúen durante cientos de años a partir del momento en que se estabilicen las concentraciones de gases de efecto invernadero (incluso a los niveles actuales).
- Las capas de hielo continuarán reaccionando al calentamiento del clima y contribuyendo al aumento del nivel del mar durante miles de años después de que el clima se haya estabilizado. Por ejemplo, un calentamiento sostenido de 5,5°C durante 1.000 años en Groenlandia, provocaría probablemente⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] un aumento del nivel del mar de unos 3 metros.

4. ¿Cuáles serían las consecuencias del cambio climático?

4.1 ¿Ya ha comenzado a afectarnos el cambio climático?

4.1.1 Un amplio abanico de sistemas físicos y biológicos en diversas partes del mundo ya se han visto afectados por cambios regionales en el clima, fundamentalmente debido a incrementos de temperatura.

Como ejemplos se pueden citar: el retroceso de glaciares; el derretimiento de zonas de hielos perpetuos; el congelamiento tardío y el deshielo precoz de ríos y lagos; el alargamiento de las estaciones cálidas en latitudes medias y altas; el desplazamiento de ciertas especies de animales y plantas hacia latitudes y altitudes superiores; el retroceso de algunas poblaciones animales y vegetales; o la precocidad en el florecimiento de algunos árboles, aparición de insectos o puestas en las aves.

4.1.2 En lo que respecta a los sistemas humanos, existen sospechas de que los sistemas sociales y económicos han sido afectados en parte por el aumento en la frecuencia de inundaciones y sequías en algunas zonas concretas del planeta.

4.2 ¿Cuánto podría llegar a afectarnos el cambio climático?

4.2.1 **Los Sistemas Naturales** pueden ser especialmente vulnerables al cambio climático debido a su limitada capacidad de adaptación. Mientras que para algunas especies el cambio climático pueda ser beneficioso, para otras, más vulnerables, supondrá un incremento del riesgo de extinción. El riesgo de que se produzcan daños aumentará en proporción a la magnitud y al ritmo del cambio climático.

4.2.2 Los Sistemas Humanos sensibles al cambio climático son principalmente los recursos de agua; la agricultura (concretamente, la seguridad alimentaria) y la silvicultura; las zonas costeras y los sistemas marinos (pesquerías); los asentamientos humanos, la energía y la industria; los seguros y otros servicios financieros; y la salud. La vulnerabilidad varía en el tiempo y en función de la situación geográfica y de condiciones sociales, económicas y medioambientales. Se darán efectos tanto adversos [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/l-3/cambio-climatico-4.htm#2p2>] como benéficos [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/l-3/cambio-climatico-4.htm#2p2>].

4.3 ¿Qué grandes impactos podría acarrear el cambio climático?

Se espera que la frecuencia y/o magnitud de algunos fenómenos extremos como sequías, inundaciones, olas de calor, avalanchas o tormentas aumente, mientras que otros, como períodos de frío, disminuyan. Los daños, privaciones y muertes también se espera que sufran un aumento a causa del calentamiento del planeta (véase la Figura SPM-2 [véase el anexo 9, pág. 33]). Los impactos se cree que serán desproporcionadamente altos en las regiones más pobres.

Existe la posibilidad de que se den impactos a gran escala y quizás irreversibles. Este riesgo todavía debe ser cuantificado con precisión. Algunos ejemplos son:

- ralentización de las corrientes cálidas del Atlántico Norte,
 - grandes retrocesos de las capas de hielo de Groenlandia y del occidente antártico y
 - calentamiento global acelerado debido a la liberación del carbono terrestre presente en regiones de hielos perpetuos y al metano de los hidratos de los sedimentos costeros.
- La probabilidad de que se den algunos de estos cambios es muy baja, si bien se espera que aumente a medida que el cambio climático incremente su ritmo, magnitud y duración.

Véase la Tabla SPM-1 [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/l-3/cambio-climatico-4.htm#3p3>]: Ejemplos de impactos como resultado de los cambios previstos en algunos fenómenos climáticos extremos.

4.4 ¿Qué debería hacerse?

El adaptarse podría reducir los impactos negativos y sacar partido de los impactos positivos. Sin embargo, ello implicaría unos costes determinados sin que se previnieran todos los daños posibles. Es necesario, por tanto, complementar los esfuerzos de adaptación con los de reducción de impactos.

Según algunas estimaciones disponibles, un calentamiento del planeta de unos pocos grados centígrados ocasionaría:

- Pérdidas económicas en muchos países en vías de desarrollo (poca fiabilidad⁶ [véase el anexo 13, pág. 37]); a mayor calentamiento, mayores pérdidas (fiabilidad media⁶ [véase el anexo 13, pág. 37]).
- Una mezcla de ganancias y pérdidas económicas (poca fiabilidad⁶ [véase el anexo 13, pág. 37]) en los países desarrollados, y pérdidas mayores a mayores aumentos de la temperatura (fiabilidad media⁶ [véase el anexo 13, pág. 37]).
- Retroceso de algunos puntos en el producto interior bruto mundial (PIB) (poca fiabilidad⁶), y pérdidas crecientes con la temperatura (fiabilidad media⁶ [véase el anexo 13, pág. 37]) (véase la Figura SPM-2 [véase el anexo 9, pág. 33]).

Las políticas tendentes a disminuir la presión que se ejerce sobre los recursos, a mejorar la gestión de los riesgos medioambientales y a aumentar el nivel de bienestar de los más

pobres lograrían alcanzar un desarrollo sostenible y equitativo al mismo tiempo que aumentarían su capacidad de adaptación, y reducirían su vulnerabilidad ante el clima u otros factores de presión.

5. ¿Cómo podría afectarnos el cambio climático en el futuro?

5.1 ¿Cuáles serían los efectos y la vulnerabilidad sobre los sistemas naturales?

5.1.1 Hidrología y Recursos Hídricos

La mayor parte de las previsiones indican **aumentos** de los flujos medios anuales tanto en latitudes altas como en el Sudeste Asiático, y **reducciones** en Asia Central, el área Mediterránea, África meridional y Australia.

Es previsible que aumente la población situada en **zonas con precariedad hídrica** . Las **inundaciones** podrían aumentar en muchas regiones. Sin embargo, la aplicación de técnicas de gestión del agua permitiría adaptarse a tales cambios.

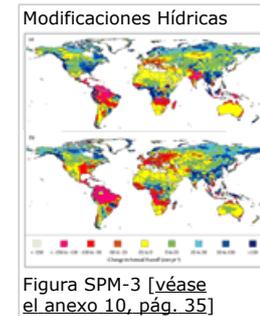


Figura SPM-3 [véase el anexo 10, pág. 35]

5.1.2 Agricultura y Seguridad Alimentaria

Las reacciones de los cultivos al cambio climático son muy variadas y dependen de muchos parámetros.

Un aumento en la concentración de CO₂ puede estimular el crecimiento y el rendimiento de una cosecha, si bien este efecto benéfico no siempre compensa las consecuencias negativas de un calor y una sequía excesivos.

Los rendimientos agrícolas se prevé que aumenten en latitudes medias con sólo unos pocos grados de calentamiento, mientras que la previsión es a la baja en todos los demás casos.

5.1.3 Ecosistemas Terrestres y de Aguas Dulces

En determinados ecosistemas o biomas, podría cambiar el predominio o composición de las especies. El comportamiento de la **fauna** , su distribución, su tamaño y su densidad de población han sido, y continuarán siendo, afectados directamente por los cambios en el clima global o regional, e indirectamente por los cambios en la vegetación.

Podría darse un movimiento de redistribución hacia los polos por parte de las especies marinas, que supondría una ganancia de hábitat para las especies de aguas cálidas en detrimento de las especies de aguas frías. Los riesgos de extinción podrían aumentar, por tanto, para aquellas especies marinas de aguas frías en peligro o vulnerables.

Un cambio climático de poca magnitud haría aumentar la producción global de madera en los países en vías de desarrollo.

5.1.4 Ecosistemas Costeros y Marinos

Los impactos sobre los **océanos** incluirían aumentos de su temperatura superficial y de su nivel medio, retrocesos de sus zonas congeladas y cambios en la salinidad, oleaje y circulación general.

Muchas **áreas litorales** podrían sufrir más inundaciones, aceleración de la erosión, pérdida de zonas húmedas y manglares o la intrusión del agua de mar en las aguas dulces. **Ecosistemas costeros** como los arrecifes de coral, atolones, salinas, zonas pantanosas y manglares se verían afectados en mayor o menor medida.

5.2 ¿Cuáles serán los efectos y la vulnerabilidad sobre los sistemas humanos?

5.2.1 Salud

Se extendería la distribución geográfica de muchas **enfermedades infecciosas** como la malaria o el dengue (que hoy en día ya afectan al 40-50% de la población mundial).

Se espera que aumenten los casos de dolencias y fallecimientos relacionados con **olas de calor**, si bien en los países de clima templado, la reducción de muertes relacionadas con el frío invernal superaría al aumento provocado por el calor estival.

Un incremento de las **inundaciones** vendría acompañado de un mayor riesgo de muertes por ahogo, enfermedades diarreicas y respiratorias y, en los países en vías de desarrollo, hambre y malnutrición.

Existe un abanico de opciones sociales, institucionales, tecnológicas y de comportamiento para adaptarse y anticiparse a cada efecto negativo sobre la salud y para reducir su impacto.

5.2.2 Asentamientos humanos, Energía e Industria

Los asentamientos humanos se verían afectados por el cambio climático en **tres aspectos principales**: productividad económica, infraestructuras y salud de la población o emigración.

El riesgo directo más extendido sería el ligado a **inundaciones y a deslizamientos del terreno**. Aumentaría en varios puntos la cantidad de gente afectada por inundaciones de origen marino.

5.2.3 Seguros y Otros Servicios Financieros

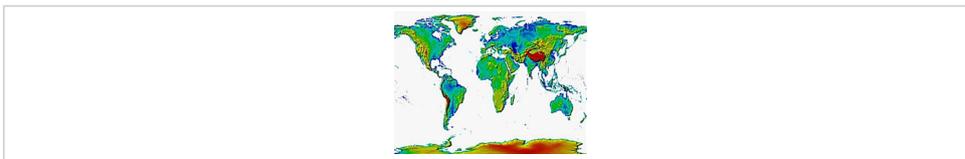
Los costes derivados de episodios climáticos ordinarios y extremos se han multiplicado a lo largo de las últimas décadas. Parte de este aumento es atribuible a factores socioeconómicos tales como el crecimiento de la población, el aumento de la riqueza y la urbanización de áreas vulnerables; y parte está ligado a factores climáticos tales como los cambios observados en cuanto a precipitaciones e inundaciones.

El cambio climático puede provocar una corrección al alza de las primas de seguros y/o llevar al extremo de que algunos riesgos se pasen a considerar como inasegurables.

5.3 ¿Cómo varía la vulnerabilidad al cambio climático de una región a otra?

La vulnerabilidad de las poblaciones humanas y de los sistemas naturales al cambio climático varía sustancialmente de una región a otra y, dentro de una misma región, de una población a otra.

Clique sobre las diferentes zonas del mapa para obtener un resumen de la capacidad de adaptación, vulnerabilidad y factores clave de cada región.



6. ¿Cómo podrían reducirse las emisiones de gases de efecto invernadero?

6.1 ¿Por qué es único el problema del cambio climático?

El cambio climático² [véase el anexo 14, pág. 38] es un problema de singulares características. Es global, a largo plazo (hasta siglos) y comprende una serie de interacciones complejas entre factores climáticos, ambientales, económicos, políticos, institucionales, sociales y tecnológicos.

Caminos alternativos de desarrollo⁴ [véase el anexo 14, pág. 38] pueden suponer emisiones de gases de efecto invernadero muy diferentes.

La mitigación¹ [véase el anexo 14, pág. 38] del cambio climático se puede ver afectada por políticas y tendencias socioeconómicas como el desarrollo, la sostenibilidad o la equidad, aunque también puede influirlas.

Las cuestiones clave en cuanto a las opciones para mitigar el cambio climático tienen que ver con las diferencias en la distribución de los recursos tecnológicos, naturales y financieros entre las diferentes naciones y regiones, y entre generaciones, así como las diferencias en sus costes.

Alcanzar alguno de los escenarios futuros en los que se prevén menos emisiones requeriría un cambio en los patrones de desarrollo de los recursos energéticos.

6.2 ¿Qué opciones hay para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero?

6.2.1 Desde 1995, los progresos técnicos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero han sido mayores de lo previsto. Las **opciones** durante los próximos 20 años pasarían por mejorar la eficiencia energética de las construcciones, del transporte y de los procesos de fabricación; por la conversión al gas natural como fuente de energía acompañada del empleo de energías con baja presencia de carbono como la biomasa, la eólica, la nuclear o la hidroeléctrica; la reducción de las emisiones de metano y de óxido nitroso en la agricultura y, gracias a ciertas aplicaciones, la minimización de las emisiones de gas fluorado (véase la Tabla SPM.1 [véase el anexo 17, pág. 43] de estimaciones; la mitad de dichas reducciones potenciales supondrían alcanzar beneficios directos superiores a los costes directos asociados).

6.2.2 Los **bosques y tierras de cultivo** aportan un potencial de mitigación de carbono considerable que, aun no siendo necesariamente permanente, permitiría ganar tiempo a la espera de que se desarrollasen otras opciones. Su potencial global alcanzaría las 100 Gt de carbono en 2050, equivalente al 10 ó 20% de las emisiones de combustibles fósiles durante el mismo período.

6.2.3 La concienciación social y la innovación, así como ciertos cambios en las estructuras institucionales podrían contribuir a la mitigación del cambio climático. **Cambios de las normas colectivas y de los comportamientos individuales** pueden generar efectos significativos en cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero, pero no surtirán efecto si no se les acompaña de complejas medidas institucionales, reglamentarias y legales.

6.3 ¿Qué costes acarrearía la implementación del Protocolo de Kyoto?

6.3.1 Las **estimaciones de costes y beneficios** de las diferentes acciones de mitigación varían en función de (i) cómo se mide la riqueza, (ii) del alcance y metodología del análisis y (iii) de las hipótesis de trabajo del mismo. Éstas últimas incluyen las variaciones demográficas, el crecimiento económico, la movilidad personal, las innovaciones tecnológicas y fiscales, el nivel y el momento de aplicación de las acciones de mitigación, las medidas de puesta en práctica, y cálculos financieros.

6.3.2 Ciertas fuentes emisoras de gases de efecto invernadero se podrían limitar sin que ello acarree costes o, en todo caso, generando un coste social neto negativo que aportase **beneficios**, como la reducción de ciertas imperfecciones mercantiles o institucionales, que no hacen sino obstaculizar la relación coste-eficacia de las distintas medidas; beneficios sociales como consecuencia de la menor contaminación del aire ("beneficios auxiliares"); y reducciones de las actuales tasas generadoras de distorsiones y que son financiadas por tasas o permisos de emisión ("reciclaje de los beneficios").

6.3.3 **Para los países desarrollados**, los costes estimados de la puesta en práctica del Protocolo de Kyoto varían de un estudio a otro y de una región a otra, pero dependen fundamentalmente de las suposiciones efectuadas en cuanto al empleo de los mecanismos de Kyoto. La mayor parte de los estudios prevén, para 2010, reducciones del PIB entre el 0,2% y el 2% sin intercambio de emisiones, y entre el 0,1% y el 1,1% con intercambio de emisiones.

6.3.4 El coste para llegar a estabilizar las concentraciones de CO₂ en el año 2100 aumenta a medida que se reduce el propio nivel de estabilización.

6.3.5 Es probable que ciertas industrias se vean perjudicadas como consecuencia de los esfuerzos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Es el caso del carbón, posiblemente también del petróleo y del gas, y de ciertos sectores consumidores de grandes cantidades de energía como las siderurgias o las acerías. Otras, las industrias y servicios ligadas a las energías renovables, es probable que salgan beneficiadas.

6.3.6 **Los países en vías de desarrollo** también se verían afectados por la puesta en práctica del Protocolo de Kyoto:

- Los países exportadores de petróleo verían reducirse sus ingresos petroleros.
- Otros países podrían sufrir reducciones en sus exportaciones hacia los países desarrollados.
- Pero podrían beneficiarse económicamente de una reordenación de las industrias fuertemente consumidoras de carbón (fuga del carbón).

6.4 ¿Cómo se consigue la mitigación?

La puesta en práctica de los diferentes mecanismos de mitigación de los gases de efecto invernadero debe salvar numerosos obstáculos técnicos, económicos, políticos, culturales, sociales, institucionales y/o ligados al comportamiento que tienden a impedir el completo desarrollo tecnológico, económico y social que dichas opciones de mitigación ofrecen.

6.4.1 El paquete de **instrumentos** con los que un gobierno dotaría su **política climática** debería de incluir: impuestos sobre las emisiones, el carbono y la energía; permisos negociables o no negociables; provisión y/o supresión de subvenciones, sistemas de depósito/reembolso, normas sobre tecnología o rendimiento, requisitos sobre combinaciones de energía, prohibiciones de productos, acuerdos voluntarios, gastos e inversiones del sector público, y apoyo a la investigación y desarrollo.

6.4.2 La eficacia de la mitigación del cambio climático se puede mejorar cuando las políticas sobre el clima se integren con los objetivos de desarrollo nacionales y sectoriales independientes de este factor. Se estará, entonces, en disposición de alcanzar los cambios a largo plazo necesarios tanto para el desarrollo sostenible como para la mitigación del cambio climático.

6.4.3 Las **acciones coordinadas** entre países y sectores pueden ayudar a reducir los costos de mitigación, abordar preocupaciones de competitividad, conflictos potenciales con reglas sobre el comercio internacional, y escapes de carbono.

6.4.4 La toma de decisiones relacionadas con el cambio climático no es más que un proceso secuencial sometido a incertidumbres generales. No se trata de "cuál es el mejor procedimiento para los 100 próximos años", sino de "cuál es el mejor a corto plazo, en vista del cambio climático previsto a largo plazo y de las incertidumbres concomitantes". Una acción más rápida a corto plazo reduciría los riesgos que, sobre el medioambiente y el ser humano, producirían aquellos cambios climáticos más inmediatos.

6.4.5 Todo **régimen internacional** debería estar concebido de manera que se pudiera mejorar su eficiencia y su equidad. El desarrollo de un régimen efectivo sobre el cambio climático debería prestar atención al desarrollo sostenible y a factores ajenos a la economía.

6.5 ¿Qué se necesita mejorar del conocimiento actual?

Las prioridades para acercar el conocimiento actual al nivel decisonal pasan por:

- Mayor análisis de las posibilidades regionales, nacionales y sectoriales concretas de opciones de innovación tecnológica y social.
- Estudiar, en cada país, los aspectos económicos, sociales e institucionales relacionados con la mitigación del cambio climático.
- Buscar metodologías para analizar posibles opciones de mitigación así como sus costes, prestando especial atención a la posibilidad de comparar los resultados.
- Evaluar las opciones de mitigación del clima en el contexto del desarrollo, la sostenibilidad y la equidad.

7. ¿Se deben los reciente fenómenos meteorológicos extremos al calentamiento global?

7.1 ¿Qué fenómenos extremos puede explicar el calentamiento del planeta?

A medida que el planeta se recaliente, se espera que se den en mayor medida algunos fenómenos climáticos extremos como la frecuencia de las olas de calor y las precipitaciones intensas, si bien se carece de certeza con respecto a otros. En cualquier caso, no es posible atribuir un fenómeno meteorológico concreto al calentamiento global.

7.2 ¿Están aumentando los episodios de temperaturas extremas?

En regiones en las que se dispone de buena información, se han dado subidas y bajadas significativas de las temperaturas extremas a lo largo del tiempo. Así, existen zonas en las que las mínimas extremas se han dado con menor asiduidad. Dado que las temperaturas globales van en aumento, se espera que las máximas extremas sean más frecuentes.

7.3 ¿Están cambiando los niveles de precipitación?

A medida que la Tierra se caliente, se espera un incremento de la frecuencia de precipitaciones y sequías extremas. En algunas regiones ya se ha observado un aumento de las precipitaciones. No existe evidencia, sin embargo, de un aumento de las sequías a escala global.

7.4 ¿Qué efecto tiene el calentamiento del planeta sobre las tormentas?

Podría aumentar la intensidad y la frecuencia de ventiscas y tormentas de nieve en las regiones más frías, y reducirse a latitudes templadas.

Ha aumentado la frecuencia de tormentas extra tropicales intensas al norte del Atlántico Norte y ha disminuido al sur del Atlántico Norte, si bien sigue siendo una incógnita su relación con el calentamiento global.

No se ha observado ninguna tendencia en el número total de tormentas tropicales, incluyendo huracanes, tifones y ciclones. Existe poca unanimidad a la hora de estimar los efectos que el calentamiento global puede tener sobre su intensidad y frecuencia en el futuro.

8. ¿Los gases de efecto invernadero son relevantes en comparación con el vapor de agua?

8.1 ¿Cómo influyen los gases en la temperatura de la Tierra?

La temperatura en la superficie de la Tierra sería unos 34°C menor de lo que es ahora de no ser por el efecto de retención natural del calor por parte de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso y, el más importante, el vapor de agua.

8.2 ¿Cuál es la contribución del ser humano?

Las concentraciones de los distintos gases de efecto invernadero han permanecido estables durante los últimos 10.000 años hasta que, con la industrialización, algunas empezaron a crecer. Si no se toman medidas de control, se espera que el efecto de retención del calor que estos gases de origen antrópico puedan producir, durante los próximos 50 a 100 años, equivalga a más del doble del nivel de dióxido de carbono preindustrial.

8.3 ¿Cómo podría el vapor de agua agravar el calentamiento del planeta?

El aire, cuanto más caliente, más vapor de agua contiene. Dado que el vapor de agua es un gas de efecto invernadero, una mayor concentración del mismo resultaría en un calentamiento global aún mayor.

8.4 ¿Qué papel juegan las nubes?

Las nubes influyen en el equilibrio térmico de la Tierra reflejando la luz solar (efecto enfriador) y atrapando la radiación infrarroja (efecto calentador). Sus reacciones ante el calentamiento global siguen siendo una incógnita en lo que se refiere a la determinación de la magnitud y distribución del cambio climático.

9. ¿Pueden adaptarse los ecosistemas al cambio climático?

9.1 ¿Son ahora los ecosistemas menos adaptables al cambio climático?

Es posible que los ecosistemas no consigan adaptarse al cambio climático como hicieron en períodos anteriores debido a que:

- el ritmo del cambio climático se prevé que sea mayor que el registrado durante los últimos 10.000 años;
- las actividades humanas han alterado numerosos ecosistemas;
- ha aumentado la contaminación.

9.2 ¿Va en detrimento de los ecosistemas la velocidad del cambio climático?

Dado que se espera un cambio acelerado de las temperaturas, es posible que las plantas se vean obligadas a migrar hacia áreas más favorables, a una velocidad mayor que su propia velocidad máxima de migración. Esto supondría:

- degradaciones y cambios en la composición de las especies que podrían, en último término, acelerar el cambio climático;
- la degradación de los hábitats naturales de la fauna, fenómeno que podría ir acompañado por una mayor presencia de especies parásitas.

9.3 ¿Ha influido el Hombre en la adaptabilidad de los ecosistemas?

Las actividades del ser humano hacen que cada vez se ocupen mayores porciones de terreno en detrimento de la continuidad de los ecosistemas. Es por ello que algunas especies, de necesitarlo, no serían capaces de migrar hacia zonas mejores.

Al mismo tiempo, numerosas especies ya se encuentran debilitadas por la acción de la contaminación. Si bien es cierto que una mayor concentración de CO₂ podría beneficiar a ciertas plantas, el efecto neto sobre la productividad de los ecosistemas estaría limitado por otros factores.

9.4 ¿Qué ecosistemas se verían más afectados?

Los ecosistemas litorales y aquellos situados a altas latitudes deberían de ser los más afectados por el cambio climático.

Anexo

Anexo 1: Regiones IPCC

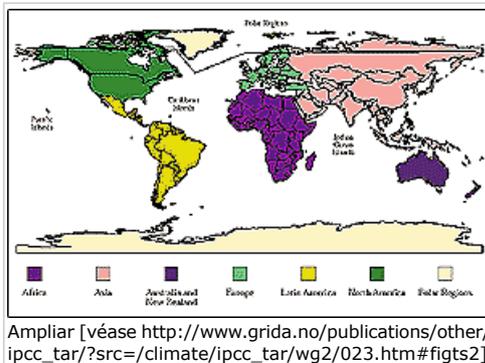


Figura TS-2: "Regiones para el Tercer Informe de Evaluación, Grupo de trabajo II del IPCC. Las regiones en que están situados los Pequeños Estados Insulares (PEI) incluyen los océanos Pacífico, Índico y Atlántico, y los mares Caribe y Mediterráneo. El límite entre Europa y Asia pasa por los montes Urales orientales, el Río Ural y el Mar Caspio. Para las regiones polares, el Ártico corresponde a la zona norte del Círculo Polar Ártico, incluida Groenlandia; la Antártida corresponde al continente antártico junto con el Océano Austral al sur de ~58°S."

Fuente y © IPCC TAR SPM of WG II [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg2sum.pdf]

Anexo 2:

Capacidad de Adaptación, Vulnerabilidad e Inquietudes Principales por Regiones

África
Asia
Australia y Nueva Zelanda
Europa
Iberoamérica
Norteamérica
Regiones Polares
Pequeños Estados Insulares

Capacidad de Adaptación, Vulnerabilidad e Inquietudes Principales sobre África

- La capacidad de adaptación de los sistemas humanos en África es baja debido a la ausencia de recursos económicos y tecnológicos. La vulnerabilidad es, por otro lado, elevada debido a factores como la gran dependencia agrícola de la lluvia, la exposición a sequías e inundaciones o la extensión de la extrema pobreza. [5.1.7 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/039.htm#517]]
- No pocos escenarios prevén un descenso en la producción de cereal, que provocaría una merma de la seguridad alimentaria fundamentalmente en los países importadores más pequeños (confianza media a elevada). [5.1.2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/038.htm#512]]
- Los grandes ríos de África son muy sensibles a las variaciones climáticas; los caudales medios y la disponibilidad de agua se reducirían tanto en los países mediterráneos como en los del Sur del continente (confianza media). [5.1.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/038.htm#511]]
- Una extensión de la variedad de vectores de enfermedades infecciosas afectaría de manera negativa la salud humana en África (confianza media). [5.1.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/039.htm]]
- La desertificación se exacerbaría especialmente en África meridional, septentrional y occidental como consecuencia de las reducciones de las precipitaciones anuales medias, los caudales y la humedad del suelo (confianza media). [5.1.6 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/039.htm#516]]
- El incremento de sequías, inundaciones y otros fenómenos extremos no haría sino aumentar la presión sobre los recursos de agua, la seguridad alimentaria, la salud humana y las infraestructuras, limitando de este modo el desarrollo en África (confianza elevada). [5.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/038.htm#51]]
- Se prevén extinciones significativas de especies de plantas y animales que impactarían sobre los modos de vida rurales, el turismo y los recursos genéticos (confianza media). [5.1.3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/038.htm#513]]
- Los asentamientos costeros en el Golfo de Guinea, Senegal, Gambia, Egipto y a lo largo de la costa surenoriental se verían afectados negativamente por la crecida del nivel del mar, en forma de inundaciones y erosión costera (confianza elevada). [5.1.5 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/039.htm#515]]

Fuente: TIE GT II IPCC [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg2sum.pdf] páginas 14-17

Capacidad de Adaptación, Vulnerabilidad, e Inquietudes Principales sobre Asia

- Mientras que en los países asiáticos en vías de desarrollo, la capacidad de adaptación de los sistemas humanos es baja y la vulnerabilidad alta, aquellos países desarrollados presentan una mayor adaptabilidad y una menor vulnerabilidad. [5.2.7 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/041.htm#527]]
- Han aumentado los fenómenos extremos en las zonas templadas y tropicales de Asia, incluyendo inundaciones, sequías, incendios forestales y ciclones tropicales (confianza elevada). [5.2.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/041.htm#524]]
- Una disminución de la productividad agrícola y piscícola debido a la presión ejercida por el agua y por la temperatura, a la elevación del nivel del mar, a inundaciones y sequías y a los ciclones tropicales no haría sino disminuir la seguridad alimentaria en numerosos países de las zonas áridas, templadas y tropicales de Asia. La agricultura se expandiría y aumentaría su productividad en las zonas más septentrionales (confianza media). [5.2.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/040.htm#521]]
- Los caudales y la disponibilidad de agua podrían disminuir en las zonas áridas y semi-áridas de Asia, aumentando, por el contrario, en las zonas más septentrionales del continente (confianza media). [5.2.3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/041.htm#523]]
- La salud humana podría verse amenazada por un posible aumento de la exposición a nuevas vías de enfermedades infecciosas y por las olas de calor en partes de Asia (confianza media). [5.2.6 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/041.htm#526]]
- La subida del nivel del mar y un aumento de la intensidad de los ciclones tropicales forzaría el desplazamiento de decenas de millones de personas de las zonas costeras del Asia tropical y templado; Una intensidad creciente

- de las precipitaciones haría aumentar el riesgo de inundaciones en esas mismas regiones (confianza elevada). [5.2.5 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/041.htm#525] y Tabla TS-8 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/041.htm#tabts8]]
- El cambio climático haría aumentar la demanda de energía, reduciría los alicientes turísticos e influenciaría el transporte en algunas regiones de Asia (confianza media). [5.2.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/041.htm#524] y 5.2.7 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/041.htm#527]]
 - El cambio climático haría que se exacerbasen las amenazas a la biodiversidad debido tanto a los cambios en los usos y cobertura de la tierra como a la presión de la población (confianza media). Un aumento del nivel del mar pondría en peligro la seguridad ecológica, incluyendo los manglares y los arrecifes de coral (confianza elevada). [5.2.2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/041.htm]]
 - Un desplazamiento hacia el polo del límite sur de las zonas de hielos perpetuos de Asia resultaría en cambios en la erosión térmica con impactos negativos sobre las estructuras sociales y las industrias (confianza media). [5.2.2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/041.htm]]

Fuente: TIE GT II IPCC [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg2sum.pdf] páginas 14-17

Capacidad de Adaptación, Vulnerabilidad, e Inquietudes Principales sobre Australia y Nueva Zelanda

- Si bien la capacidad de adaptación de los sistemas humanos es, en general, elevada, existen poblaciones indígenas en determinadas regiones de Australia y Nueva Zelanda con una baja capacidad de adaptación y, en consecuencia, una alta vulnerabilidad. [5.3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/042.htm] y 5.3.5 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/043.htm#535]]
- El impacto neto sobre determinadas cosechas de los cambios en el clima y en el CO₂ *podría ser, en un inicio, beneficioso. Sin embargo, se espera que este equilibrio sea negativo* en algunas zonas y cosechas con un cambio climático más acusado (confianza media). [5.3.3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/043.htm#533]]
- Es probable que el agua sea una cuestión clave (confianza elevada) debido tanto a las tendencias previstas en cuanto a la sequía en gran parte de la región y al cambio hacia un estado medio más próximo a El Niño. [5.3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/042.htm] y 5.3.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/043.htm]]
- Incrementos en la intensidad de las lluvias torrenciales y de los ciclones tropicales (confianza media), y cambios regionales en la frecuencia de los ciclones tropicales alterarían los riesgos que inundaciones, tormentas y vientos ejercen sobre la vida, las propiedades y los ecosistemas. [5.3.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/043.htm#534]]
- Podrían ponerse en peligro, o llegar a extinguirse, algunas especies con nichos climáticos restringidos o con dificultades para migrar debido a la fragmentación del terreno, diferencias de suelo o topografía (confianza elevada). Entre los ecosistemas australianos más particularmente vulnerables al cambio climático se incluyen los arrecifes de coral, los hábitats áridos y semi-áridos del sudoeste e interior de Australia y los sistemas alpinos australianos. También son vulnerables las zonas húmedas de agua dulce en áreas costeras de Australia y Nueva Zelanda. Algunos ecosistemas de Nueva Zelanda son vulnerables a la invasión acelerada de ciertas malas hierbas. [5.3.2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/043.htm#532]]

Fuente: TIE GT II IPCC [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg2sum.pdf] páginas 14-17

Capacidad de Adaptación, Vulnerabilidad, e Inquietudes Principales sobre Europa

- La capacidad de adaptación de los sistemas humanos en Europa es, en general, elevada. Sin embargo, la Europa meridional y el Ártico europeo son más vulnerables que el resto del subcontinente. [5.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/044.htm] y 5.4.6 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/044.htm#546]]
- Es probable que disminuyan al sur de Europa las escorrentías de verano, la disponibilidad de agua y la humedad de los suelos y podría aumentar la diferencia entre el norte y el sur susceptible a sequías; los aumentos son probables en invierno, en el norte y en el sur (alta confianza). [5.4.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/044.htm#541]]
- Podrían desaparecer al final del siglo XXI la mitad de los glaciares alpinos y extensas zonas de permafrost (confianza media). [5.4.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/044.htm#541]]
- Aumentará el peligro de inundaciones de ríos en gran parte de Europa (de media a alta confianza); en las zonas costeras el riesgo de inundaciones, erosión y pérdida de humedales aumentará de modo importante con implicaciones para asentamientos humanos, industria, turismo, agricultura y hábitats naturales de la costa. [5.4.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/044.htm#541] y 5.4.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/044.htm#544]]
- Habrá algunos efectos ampliamente positivos en la agricultura en Europa del Norte (confianza media); disminuirá la productividad en Europa meridional y oriental (confianza media) [5.4.3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/044.htm#543]]
- Tendrá lugar un desplazamiento de las zonas bióticas hacia mayores alturas y hacia el norte. La pérdida de importantes hábitats (humedales, tundra, hábitats aislados) amenazaría a algunas especies (alta confianza). [5.4.2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/044.htm#542]]
- Las temperaturas más elevadas y las olas de calor pueden cambiar los destinos tradicionales de turismo del verano y unas condiciones de nieve menos fiables pueden tener impactos negativos en el turismo de invierno (confianza media). [5.4.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/044.htm#544]]

Fuente: TIE GT II IPCC [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg2sum.pdf] páginas 14-17

Capacidad de Adaptación, Vulnerabilidad, e Inquietudes Principales en América Latina

- La Capacidad de Adaptación de los sistemas humanos en Latinoamérica es escasa, particularmente respecto a fenómenos climáticos extremos, además la vulnerabilidad es elevada. [5.5 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/045.htm]]
- La pérdida y el retroceso de glaciares tendrá impactos negativos en el suministro de escorrentías y de agua en áreas en las que se deshuelan los glaciares que son una fuente importante de agua (alta confianza). [5.5.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/045.htm#551]]
- Podrían ser más frecuentes las inundaciones y las sequías, incrementando las cargas de sedimentos y deteriorándose la calidad de las aguas en algunas zonas (alta confianza). [5.5 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/045.htm]]
- Los aumentos de la intensidad de los ciclones tropicales podrían modificar el riesgo de pérdida de vidas, de propiedad y de ecosistemas, por razón de lluvias fuertes, inundaciones, tormentas y daños causados por el viento (alta confianza). [5.5 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/045.htm]]
- Se prevé que disminuya en muchos lugares de Latinoamérica el rendimiento de importantes cosechas, incluso cuando se tienen en cuenta los efectos de CO₂; la agricultura y ganadería de subsistencia de algunas regiones de Latinoamérica podrían estar amenazadas (alta confianza). [5.5.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/045.htm#554]]
- La distribución geográfica de enfermedades infecciosas transmitidas por vectores podría extenderse hacia el polo y a mayores alturas, aumentando la exposición a enfermedades tales como paludismo, fiebre dengue y cólera (confianza media). [5.5.5 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/045.htm#555]]

Fuente: TIE GT II IPCC [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg2sum.pdf] páginas 14-17

Capacidad de Adaptación, Vulnerabilidad, e Inquietudes Principales en América del Norte

- Estarían negativamente influenciados por la subida del nivel del mar los asentamientos humanos de la costa, las actividades productivas, la infraestructura y los ecosistemas de manglares (confianza media). [5.5.3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/045.htm#553]]
- Podrían aumentar el ritmo de pérdida de la diversidad biológica (alta confianza). [5.5.2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/045.htm#552]]
- La capacidad de adaptación de los sistemas humanos es generalmente alta, mientras que la vulnerabilidad es baja, en Norteamérica pero algunas comunidades (p. ej., pueblos indígenas y aquellos que dependen de recursos sensibles al clima) son más vulnerables; las tendencias sociales, económicas y demográficas están modificando las vulnerabilidades de las subregiones [5.6 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/046.htm] and 5.6.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/046.htm#561]]
- Algunos cultivos podrían beneficiarse de un calentamiento modesto acompañado de un aumento de CO₂ pero los efectos variarían de un cultivo a otro y de una región a otra (alta confianza), incluso habría disminuciones de la productividad por sequías en algunas zonas de las praderas de Canadá y de las grandes llanuras de Estados Unidos, con un posible aumento de la producción alimentaria en zonas de Canadá al norte de las actuales áreas de producción, y un aumento de la producción de bosques mixtos en zonas templadas cálidas (confianza media). Sin embargo, disminuirían los beneficios en cuanto a cosechas con mayor rapidez y posiblemente se convertirían en una pérdida neta en el caso de un ulterior calentamiento (confianza media). [5.6.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/046.htm#564]]
- En las cuencas hidrográficas con predominancia del deshielo de la nieve, en la parte occidental de Norteamérica, podrían anticiparse las máximas corrientes de primavera (alta confianza), disminuirían entonces las corrientes estivales (confianza media),) y bajaría el nivel de los lagos y corrientes de salida de los grandes lagos hacia el río San Lorenzo, según la mayoría de los escenarios (confianza media); la reacción de adaptación compensaría algunos, aunque no todos, de los impactos en los usuarios del agua y en los ecosistemas acuáticos (confianza media). [5.6.2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/046.htm#562]]
- Los ecosistemas naturales únicos tales como los humedales de las praderas, la tundra alpina y los ecosistemas de agua fría estarán en peligro y no es probable que se adapten de modo eficaz (confianza media). [5.6.5 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/046.htm#565]]
- El aumento del nivel del mar llevaría a una mayor erosión de la costa, a inundaciones costeras, a pérdida de humedales costeros y a un aumento del riesgo de tormentas, particularmente en Florida y en la mayoría de la costa atlántica de Estados Unidos (confianza alta). [5.6.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/046.htm#561]]
- Han estado aumentando en Norteamérica a causa de los fenómenos meteorológicos las pérdidas con seguro y los pagos del sector público por concepto de auxilio a desastres; en la planificación del sector de seguros no se ha incluido todavía sistemáticamente la información sobre el cambio climático, por lo que hay la posibilidad de sorpresas (alta confianza). [5.6.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/046.htm#561]]
- Enfermedades transmitidas por vectores incluidas el paludismo, la fiebre dengue y la enfermedad Lyme pueden ampliar su zona de alcance en Norteamérica. Empeoraría la calidad del aire y aumentaría las enfermedades y la mortalidad por estrés térmico (confianza media); los factores socioeconómicos y las medidas de salud pública desempeñarían una función importante para determinar la incidencia y la amplitud de los efectos en la salud [5.6.6 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/046.htm#566]]

Fuente: TIE GT II IPCC [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg2sum.pdf] páginas 14-17

Capacidad de Adaptación, Vulnerabilidad, e Inquietudes Principales en las Regiones Polares

- Los sistemas naturales en las regiones polares son altamente vulnerables al cambio climático y los actuales ecosistemas tienen una capacidad escasa de adaptación; las comunidades tecnológicamente desarrolladas probablemente se adaptarán con facilidad al cambio climático pero algunas comunidades indígenas en las que se siguen estilos de vida tradicionales tendrán poca capacidad y pocas opciones de adaptación. [5.7 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/047.htm]]
- Se prevé que el cambio climático en las regiones polares sea uno de los de mayor magnitud y rapidez de cualquier región de la Tierra y causará importantes impactos físicos, ecológicos, sociológicos y económicos, particularmente en el Ártico, en la península Antártica y en el océano Austral (alta confianza). [5.7 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/047.htm]]
- Ya han tenido lugar cambios climáticos que se manifiestan por una disminución de la amplitud y espesor de la capa de hielo del ártico, un deshielo de permafrost, erosión costera, cambios de las capas de hielo y distribución alterada y abundancia de especies en las regiones polares (alta confianza). [5.7 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/047.htm]]
- Algunos ecosistemas polares pueden adaptarse mediante una sustitución eventual por la migración de especies y cambio de la composición de las especies y posiblemente por un aumento de la productividad general; los sistemas al borde del hielo que proporcionan hábitats para algunas especies estarían pues amenazados (confianza media). [5.7 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/047.htm]]
- En las regiones polares están incluidos importantes impulsores del cambio climático. Una vez activado, el cambio puede continuar por siglos, mucho después de que se estabilicen las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI), y causará impactos irreversibles en la capa de hielo, en la circulación mundial de los océanos y en la subida del nivel del mar (confianza media). [5.7 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/047.htm]]

Fuente: TIE GT II IPCC [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg2sum.pdf] páginas 14-17

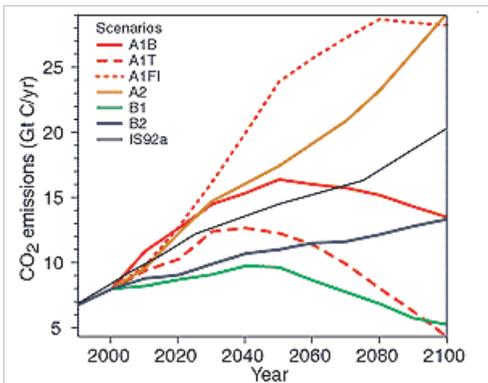
Capacidad de Adaptación, Vulnerabilidad, e Inquietudes Principales en Pequeños Estados Insulares

- La Capacidad de Adaptación de los sistemas humanos es en general baja en los Pequeños Estados Insulares y la vulnerabilidad elevada; es probable que los Pequeños Estados Insulares sean los países que reciban los impactos más graves por el cambio climático [5.8 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/048.htm]]
 - El aumento previsto del nivel mar de 5 mm al año en los próximos 100 años causaría una mayor erosión costera, pérdida de tierras y de propiedad, desplazamiento de pueblos, mayor riesgo de tormentas, resiliencia reducida de los ecosistemas costeros, intrusión de aguas salinas en las fuentes de agua dulce y costos elevados de recursos para responder y adaptarse a estos cambios (confianza alta). [5.8.2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/048.htm#582] y 5.8.5 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/048.htm#585]]
 - Las islas con recursos de agua muy limitados son muy vulnerables a los impactos del cambio climático sobre el balance hídrico (alta confianza). [5.8.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/048.htm#584]]
 - Los arrecifes de coral estarían negativamente influenciados por el blanqueo y por una reducida calcificación debido a más; los manglares, los lechos de hierba marina y otros ecosistemas costeros así elevados niveles de CO₂ (confianza media); como la correspondiente diversidad biológica estarían negativamente afectados por un aumento de las temperaturas y una acelerada subida del nivel del mar (confianza media). [4.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/034.htm] y 5.8.3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/048.htm#583]]
 - La disminución de los ecosistemas costeros podría tener impactos negativos en los peces de arrecifes de coral y amenazaría a las poblaciones cuyo medio de vida y fuente importante de alimentación son las pesquerías en los arrecifes de coral. (confianza media). [4.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/034.htm] y 5.8.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/048.htm#584]]
 - La limitación de la tierra arable y la salinización de los suelos harán que la agricultura de los Pequeños Estados Insulares, tanto para producción nacional de alimentos como para exportación de cosechas con fines de divisas sean muy vulnerables al cambio climático (alta confianza). [5.8.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/048.htm#584]]
 - El turismo, una fuente importante de ingresos y de divisas extranjeras para muchas islas podría enfrentarse a una perturbación grave como consecuencia del cambio climático y de la subida del nivel del mar (alta confianza). [5.8.5 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/048.htm#585]]
- a. Puesto que en los estudios de que disponemos no se ha aplicado un conjunto común de escenarios y métodos climáticos y por las incertidumbres relativas a las sensibilidades y adaptabilidad de los sistemas naturales y sociales, la evaluación de las vulnerabilidades regionales es necesariamente de índole cualitativa.
- b. Se trazan gráficamente en la Figura RRP-2 [véase el anexo 1, pág. 17] del Resumen Técnico [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/021.htm] las regiones que figuran en la Tabla RRP-2 .

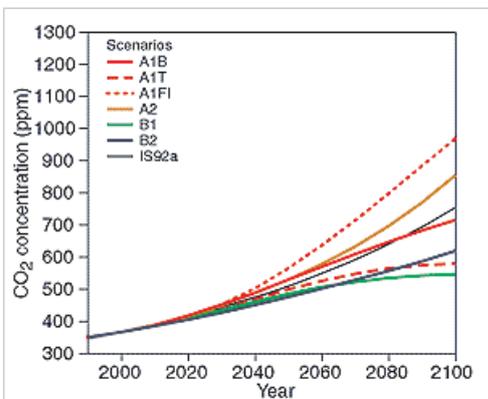
Fuente: TIE GT II IPCC [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg2sum.pdf] páginas 14-17

Anexo 3:

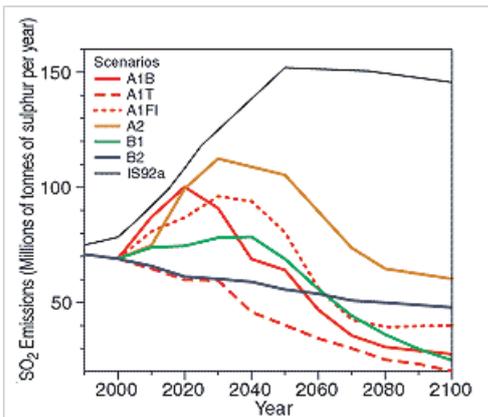
El clima mundial del Siglo XXI



(a) emisiones de CO₂ [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/figspm-5.htm]



(b) concentraciones de CO₂ [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/figspm-5.htm]



(a) emisiones de CO₂ [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/figspm-5.htm]

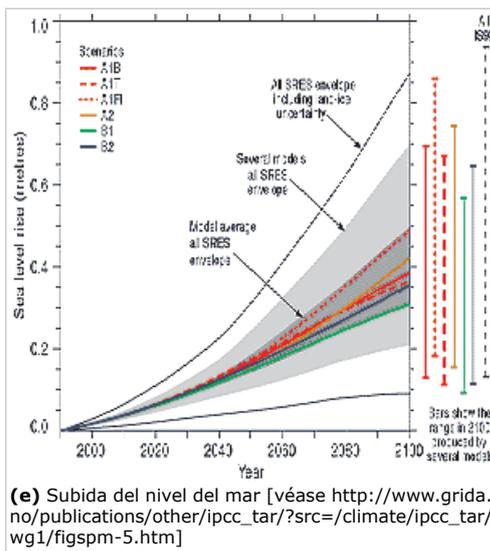
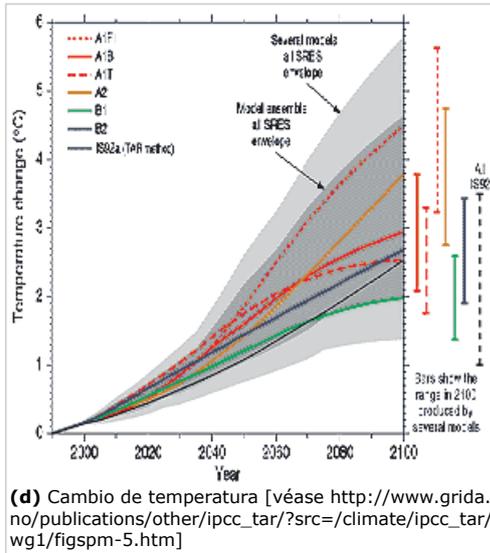


Figura 5: El clima global del Siglo XXI dependerá de cambios naturales y de la respuesta del sistema climático a las actividades humanas.

Los modelos climáticos proyectan la respuesta de muchas variables climáticas como el aumento de la temperatura de la superficie y del nivel del mar mundiales ante varios escenarios de gases de efecto invernadero y otras emisiones relacionadas con el hombre.

Los modelos climáticos hacen proyecciones sobre la reacción de numerosas variables climáticas como incrementos en la temperatura superficial y en el nivel del mar a las emisiones de gases de origen antrópico como los de efecto invernadero.

- **(a)** muestra las emisiones de CO₂ de los seis escenarios del IE-EE, que se resumen en el recuadro de la página 19, junto con IS92a a efectos de comparación con el SIE.
- **(b)** muestra las concentraciones proyectadas de CO₂
- **(c)** muestra las emisiones antrópicas de SO₂. No se muestran en esta figura las emisiones de otros gases y aerosoles, aunque se incluyen en el modelo.
- **(d)** y **(e)** muestran respectivamente las respuestas proyectadas de la temperatura y del nivel del mar. La mención "Envolvente de varios modelos para todos los escenarios del IE-EE"

Todas las curvas envolventes del IE-EE se refieren al intervalo completo de 35 escenarios del IE-EE. La mención "Envolvente promedio para el conjunto de escenarios del IE-EE"

muestra el promedio de estos modelos para un intervalo de escenarios. Debe advertirse que el calentamiento y la subida del nivel del mar debidos a estas emisiones podrían continuar más allá del año 2100. También hay que indicar que este intervalo no tiene en cuenta la incertidumbre relativa a los cambios en la dinámica de los hielos en la capa de hielo del oeste del Antártico, ni explica las incertidumbres al proyectar las concentraciones de los aerosoles que no sean sulfatos y de los gases de efecto invernadero (GEI).

[Basado en

- a. Capítulo 3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/095.htm], Figura 3.12 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/123.htm#fig312],
- b. Capítulo 3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/095.htm], Figura 3.12 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/123.htm#fig312],
- c. Capítulo 5 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/160.htm], Figura 5.13 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/208.htm#fig513],
- d. Capítulo 9 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/338.htm], Figura 9.14 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/353.htm#fig914],
- e. Capítulo 11 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/408.htm], Figura 11.12 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/429.htm#fig1112], Apéndice II [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/519.htm]]

Fuente y © IPCC TAR SPM of WG1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/008.htm#figspm5]

Anexo 4:

Enlaces sobre Cambio Climático

Colaboradores: las referencias al IPCC [véase el anexo 15, pág. 41] vienen de IPCC WG II SPM [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg2sum.pdf],

las demás referencias han sido seleccionadas por GreenFacts [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/acerca-cambio-climatico-ie3.htm>]

6. ¿Cómo podrían reducirse las emisiones de gases de efecto invernadero?

6.1. ¿Por qué es único el problema del cambio climático?

El Párrafo 2 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [véase el anexo 15, pág. 41] :

- 1.2.5 Distributional impacts and equity considerations [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/054.htm#125]
- 1.3 Equity and sustainable development [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/056.htm]
- 10.1.2 Scope of the problem [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/383.htm]
- 10.1.4 Progress since the second assessment report on decision analytical frameworks [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/389.htm]
- 10.4.5 Who should pay for the response? [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/445.htm]

El Párrafo 3 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC: [véase el anexo 15, pág. 41]

- 2.2.2 Mitigation and stabilization scenarios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/072.htm#222]
- 2.3.2 Quantitative characteristics of mitigation scenarios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/074.htm#232]
- 2.4.4 Global futures scenarios, greenhouse gas emissions, and sustainable development [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/079.htm#244]
- 2.5 Special report on emissions scenarios (SRES) and post-SRES mitigation scenarios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/080.htm#25]

Los Párrafos 4 y 5 se basan en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [véase el anexo 15, pág. 41] :

- 1.3 Equity and sustainable development [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/056.htm]
- 1.4 Global sustainability and climate change mitigation [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/061.htm]
- 2.2.3 Scenarios and “development, equity, and sustainability (DES)” [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/072.htm#223]
- 2.4.4 Global futures scenarios, greenhouse gas emissions, and sustainable development [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/079.htm#244]
- 2.5 Special report on emissions scenarios (SRES) and post-SRES mitigation scenarios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/080.htm#25]
- 7.2.2 Cost estimation in the context of the decisionmaking framework [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/271.htm#722]
- 8.2.4 Ancillary benefits [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/334.htm]

El Párrafo 6 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [véase el anexo 15, pág. 41] :

- 2.5.1 Special report on emissions scenarios: summary and differences from TAR [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/080.htm#251]
- 2.5.2 Review of post-SRES mitigation scenarios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/082.htm#252]
- 3.8.3 Historic trends and driving forces [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/125.htm#383]
- 8.4 Social, environmental, and economic impacts of alternative pathways for meeting a range of concentration stabilization pathways [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/346.htm]

6.2. ¿Qué opciones existen para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero?

6.2.1. ¿Qué tecnologías podrían reducir las emisiones de gases de efecto invernadero?

El Párrafo 7 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [véase el anexo 15, pág. 41] :

- 3.1 Technological and Economic Potential of Greenhouse Gas Emissions Reduction: Introduction [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/091.htm]
- 4.7 Biological uptake in oceans and freshwater reservoirs, and geo-engineering [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/176.htm]
- 3.3 Buildings [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/093.htm]
- 3.4 Transport and mobility [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/098.htm]
- 3.5 Manufacturing industry [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/107.htm]
- 3.8.4 New technological options [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/126.htm#384]
- 3.6 Agriculture and energy cropping [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/115.htm]
- Chapter 3 Appendix: Options to reduce global warming contributions from substitutes for ozone-depleting substances [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/142.htm]

6.2.2. ¿Cómo pueden ayudar los bosques y la agricultura en la mitigación de carbono?

El Párrafo 8 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [véase el anexo 15, pág. 41] :

- 3.6 Agriculture and energy cropping [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/115.htm]
- 4.3 Processes and practices that can contribute to climate mitigation [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/164.htm]
- 4.4 Environmental costs and ancillary benefits [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/169.htm]

6.2.3. ¿Qué caminos deben seguirse para lograr una reducción de emisiones en el futuro?

El Párrafo 9 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [véase el anexo 15, pág. 41] :

- 2.3.2 Quantitative characteristics of mitigation scenarios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/074.htm#232]
- 2.4 Global futures scenarios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/077.htm#24]
- 2.5 Special report on emissions scenarios (SRES) and post-SRES mitigation scenarios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/077.htm#24]

El Párrafo 10 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 1.4.3 Decoupling wellbeing from production [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/063.htm]
- 5.3.8 Social, cultural, and behavioural norms and aspirations [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/198.htm]
- 10.3.2 Development choices and the potential for synergy [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/410.htm]
- 10.3.4 Decision-making frameworks for sustainable development and climate change [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/427.htm]

6.3. ¿Qué costes acarrearía la aplicación del Protocolo de Kyoto?

6.3.1. ¿Por qué difieren los costos y beneficios de las diferentes acciones de mitigación?

El Párrafo 11 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 7.2 Elements in costing [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/271.htm]
- 7.3 Analytical structure and critical assumptions [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/283.htm]
- 8.2.1 Gross aggregated expenditures in greenhouse gas abatements in technology-rich models [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/322.htm#821]
- 8.2.2 Domestic policy instruments and net mitigation costs [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/326.htm]
- 9.4 Why studies differ [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/374.htm]

6.3.2. ¿Cómo pueden tener algunas opciones de mitigación costos negativos o mínimos?

El Párrafo 12 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 7.3.4 Assumptions about technology options [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/291.htm]
- 7.3.3 Cost implications of different scenario approaches [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/288.htm]
- 8.2.4 Ancillary benefits [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/334.htm]
- 9.2.2 Coal [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/359.htm]
- 9.2.8 Transport [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/368.htm#928]
- 9.2.10 Households [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/371.htm]
- 7.3.3 Cost implications of different scenario approaches [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/288.htm]
- 8.2.2 Domestic policy instruments and net mitigation costs [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/326.htm]
- 9.2.1 Impacts from multisectoral Estudios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/356.htm#921]

6.3.3. ¿Qué costo supondrá el Protocolo de Kyoto a los países desarrollados?

El Párrafo 13 se basa los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 7.3.5 Cost Implications of Alternative GHG Emission Reduction Options and Carbon Sinks [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/293.htm]
- 8.3.1 International Emissions Quota Trading Regimes [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/341.htm]
- 9.2.3 Petroleum and Natural Gas [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/360.htm]
- 10.4.4. Where Should the Response Take Place? The Relationship between Domestic Mitigation and the Use of International Mechanisms [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/441.htm]

6.3.4. ¿Cómo variarían los costes de mitigación con la estabilización del nivel de CO₂?

El Párrafo 14 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 2.5.2 Review of post-SRES mitigation scenarios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/082.htm#252]
- 8.4.1 Alternative pathways for stabilization concentrations [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/346.htm#841]
- 10.4.6 Towards what objective should the response be targeted? [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/448.htm]

6.3.5. ¿Cómo variarían los costes de mitigación en las industrias?

El Párrafo 15 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 9.2.1 Impacts from multisectoral Estudios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/356.htm#921]

6.3.6. ¿Cómo afectará el Protocolo de Kyoto a los países en vías de desarrollo?

El Párrafo 16 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 8.3.2 Spillover effects: economic effects of measures in countries on other countries [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/344.htm#8322]
- 9.3 International spillovers from mitigation strategies [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/373.htm]
- 8.3.2.2 Effects of emission leakage on global emissions pathways [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/343.htm]

6.4. ¿Cómo se consigue la mitigación?

El Párrafo 17 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 1.5 Integrating across the essential domains—cost-effectiveness, equity, and sustainability [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/064.htm]
- 5.3 Sources of barriers and opportunities [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/185.htm]
- 5.4 Sector- and technology-specific barriers and opportunities [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/205.htm]

6.4.1. ¿Qué instrumentos políticos se pueden emplear para reducir la emisiones de gases de efecto invernadero?

El Párrafo 18 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 6.2 National policies, measures, and instruments [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/231.htm]

6.4.2. ¿Cómo puede ampliarse la efectividad de la mitigación?

El Párrafo 19 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 2.2.3 Scenarios and “development, equity, and sustainability (DES)” [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/072.htm#223]
- 2.4.4 Global futures scenarios, greenhouse gas emissions, and sustainable development [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/079.htm#244]
- 2.4.5 Conclusions [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/079.htm#245]
- 2.5.1 Special report on emissions scenarios: summary and differences from TAR [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/080.htm#251]
- 2.5.2 Review of post-SRES mitigation scenarios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/082.htm#252]

- 10.3.2 Development choices and the potential for synergy [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/410.htm]
- 10.3.4 Decision-making frameworks for sustainable development and climate change [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/427.htm]

6.4.3. ¿Cómo pueden reducirse los costos de mitigación?

El Párrafo 20 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 6.3 International policies, measures, and instruments [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/246.htm]
- 6.4.2 Conflicts with international environmental regulation and trade law [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/257.htm]
- 10.2.7 Political science perspectives [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/403.htm]
- 10.2.8 Implementation and compliance [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/405.htm]

6.4.4. ¿La toma de decisiones debe concentrarse en el corto o en el largo plazo?

El Párrafo 21 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 2.3.2 Quantitative characteristics of mitigation scenarios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/074.htm#232]
- 2.5.2 Review of post-SRES mitigation scenarios [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/082.htm#252]
- 8.4.1 Alternative pathways for stabilization concentrations [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/346.htm#841]
- 10.4.2 What should the response be? The relationship between adaptation and mitigation [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/433.htm]

El Párrafo 22 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 10.4.3 When should the response be made? Factors influencing the relationships between the near-term and long-term mitigation portfolio [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/439.htm]

6.4.5. ¿Cuál es el rol del régimen internacional en las políticas climáticas?

El Párrafo 23 se basa en los siguientes documentos del Grupo de Trabajo III del IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] :

- 1.3 Equity and sustainable development [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/056.htm]
- 10.2 International regimes and policy options [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/396.htm]

6.5. ¿Qué se necesita mejorar del conocimiento actual?

El IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] no propone ningún documento como base del Párrafo 24.

Colaboradores: las referencias al IPCC [[véase el anexo 15, pág. 41](#)] vienen de IPCC WG II SPM [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg2sum.pdf],

las demás referencias han sido seleccionadas por GreenFacts [véase <https://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico-ie3/acerca-cambio-climatico-ie3.htm>]

Anexo 5:

Escenarios de emisiones del Informe especial sobre escenarios de emisiones (IE-EE)

Los títulos de cada escenario son un aporte del GreenFacts y por lo tanto no se corresponden con los del informe del IPCC

A1. Escenario de Rápido Crecimiento Global. La familia de escenarios y línea evolutiva A1 describe un mundo futuro de crecimiento económico muy rápido; la población mundial alcanza su nivel más alto a mitad del siglo y disminuye posteriormente, produciéndose una rápida introducción de nuevas tecnologías más eficaces. Las cuestiones importantes subyacentes son la convergencia entre las regiones, la capacitación y mayores interacciones culturales y sociales, con una importante reducción de las diferencias regionales en los ingresos per cápita. La familia de escenarios A1 se divide en tres grupos que describen las distintas direcciones del cambio tecnológico en el sistema energético. Los tres grupos A1 se distinguen por su énfasis tecnológico: fuentes de energía intensivas de origen fósil (A1FI), de origen no fósil (A1T) o un equilibrio entre todas las fuentes (A1B) (el equilibrio se define como la no dependencia excesiva de una fuente de energía concreta, suponiendo que se apliquen ritmos similares de mejoras en todas las formas de aprovisionamiento energético y en las tecnologías de uso final).

A2. Escenario de Crecimiento Regional. La familia de escenarios y línea evolutiva A2 describe un mundo muy heterogéneo. La cuestión subyacente es la autosuficiencia y preservación de las identidades locales. Los perfiles de fertilidad en las distintas regiones tienden a converger muy lentamente, lo cual acarrea un aumento continuo constante de la población. El desarrollo económico tiene una orientación principalmente regional y el crecimiento económico per cápita y el cambio tecnológico están más fragmentados y son más lentos que en otras líneas evolutiva

B1. Escenario de Crecimiento Económico Global. La familia de escenarios y línea evolutiva B1 describe un mundo convergente, con la misma población mundial, que alcanza su nivel más alto a mediados del siglo para disminuir posteriormente, como en la línea evolutiva A1 pero con cambios rápidos en las estructuras económicas hacia una economía de la información y de los servicios, con reducciones en el consumo de materiales e introducción de tecnologías limpias y de recursos eficaces. En esta línea evolutiva se hace hincapié en las soluciones mundiales a la sostenibilidad económica, social y ambiental, lo que comprende una mejora de la equidad, pero sin iniciativas climáticas adicionales.

B2. Escenario de Crecimiento Poblacional. La familia de escenarios y línea evolutiva B2 describe un mundo en el que se hace hincapié en las soluciones locales a la sostenibilidad económica, social y ambiental. Se trata de un mundo cuya población mundial crece continuamente, a un ritmo menor al de la línea evolutiva A2, con niveles medios de desarrollo económico y cambios tecnológicos menos rápidos y más variados que en las líneas evolutivas B1 y A1. Aunque el escenario también está orientado hacia la protección ambiental y la equidad social, se centra en los niveles local y regional.

Se ha escogido un escenario ilustrativo de cada uno de los seis grupos de escenarios A1B, A1FI, A1T, A2, B1 y B2. Todos deben considerarse igualmente adecuados.

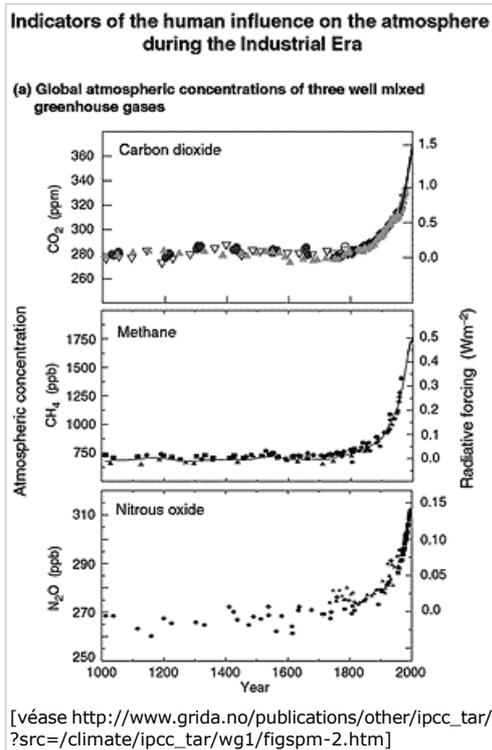
Los escenarios del IE-EE no incluyen otras iniciativas climáticas, lo cual significa que no se incluyen los escenarios que suponen explícitamente la aplicación de la Convención Marco sobre el Cambio Climático, de las Naciones Unidas, o los objetivos de emisiones del Protocolo de Kyoto.

esta página es una copia exacta del Resumen para Responsables de Políticas del Grupo de Trabajo I del Tercer Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Puede encontrarse en formato PDF en la página 18 de www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg1sum.pdf [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg1sum.pdf] o en formato HTML en www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/008.htm [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/008.htm].

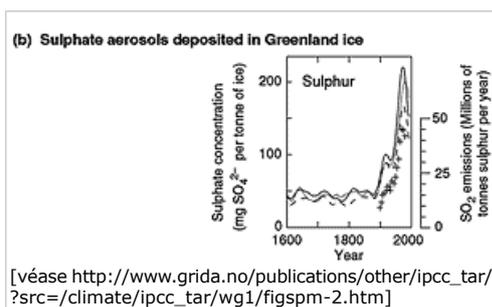
Anexo 6:

Figura 2

Los extensos registros de los cambios pasados en la composición atmosférica proporcionan el contexto para apreciar la influencia de las emisiones de origen antrópico.



(a) muestra los cambios en las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), y óxido nitroso (N₂O) en los últimos 1000 años. Los datos de las muestras de hielo y de las nevizas en diversos sitios de la Antártida y de Groenlandia (se utilizan símbolos diferentes), se suplementan con datos de las muestras atmosféricas directas de los últimos decenios (se indican por medio de la línea para el CO₂ e incorporados en la curva que representa el promedio mundial de CH₄). El forzamiento radiativo positivo calculado del sistema climático de estos gases se indica en la escala de la derecha. Dado que estos gases tienen un período de vida atmosférica de un decenio o más, están bien mezclados y sus concentraciones reflejan las emisiones de fuentes de todo el globo. Los tres registros muestran los efectos del gran incremento creciente de las emisiones antropógenas durante la era industrial.



(b) ilustra la influencia de las emisiones industriales en las concentraciones atmosféricas de sulfato, que produce un forzamiento radiativo negativo. Se muestra el diagrama evolutivo de las concentraciones de sulfato, no en la atmósfera sino en las muestras de hielo en Groenlandia (se indican mediante líneas; se han eliminado los efectos episódicos de las erupciones volcánicas). Estos datos indican la deposición local de aerosoles de sulfatos en el lugar, lo cual refleja las emisiones de anhídrido sulfuroso (SO₂) en las latitudes medias del hemisferio norte. Este registro, a pesar de ser de un ámbito más regional que el de los gases de efecto invernadero (GEI) mezclados a escala mundial, demuestra el gran

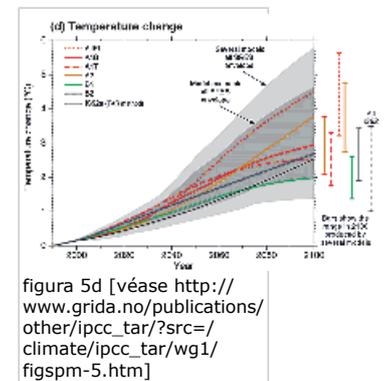
crecimiento de las emisiones antropógenas de SO₂ durante la era industrial. Los signos + indican las emisiones regionales importantes SO₂ calculadas (escala de la derecha).

[Basado en (a) Capítulo 3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/095.htm], Figura 3.2b [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/099.htm#tab32] (CO₂); Capítulo 4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/127.htm], Figura 4.1a [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/134.htm#fig41] y b (CH₄) y Capítulo 4, Figura 4.2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/136.htm#fig42] (N₂O) y (b) Capítulo 5, Figura 5.4a [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/180.htm#fig54]]

Fuente y © IPCC TAR SPM of WG I [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/006.htm]

Anexo 7: Figura 20

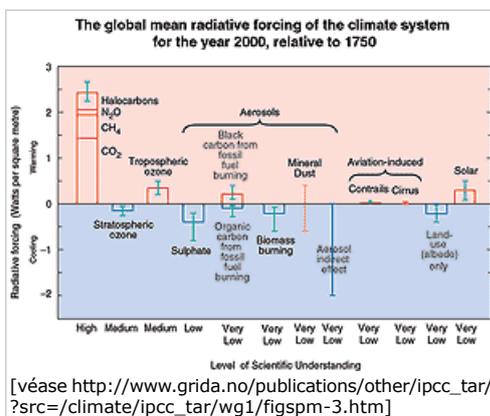
Figura 20: Cambio anual medio de la temperatura (sombreado en colores) y su margen de variación (isolíneas) (Unidad: °C) en el escenario A2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/029.htm#storya2] del IE-EE (recuadro superior) y en el escenario B2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/029.htm#storyb2] del IE-EE (recuadro inferior).



Ambos escenarios comparan el período 2071-2100 con el período 1961-1990 y se simularon con MCGAO.

Fuente y © [Basado en las Figuras 9.10.d y 9.10.e [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/351.htm#fig910]]

Anexo 8: Figura 3



Muchos factores externos fuerzan el cambio climático.

Estos forzamientos radiativos se deben a los cambios en la composición atmosférica, a la alteración de la reflectancia superficial por el uso de la tierra y a la variación en las emisiones del Sol. Con excepción de la variación solar, hay alguna forma de actividad humana ligada a cada forzamiento.

Las barras rectangulares representan los cálculos de las contribuciones de estos forzamientos algunos de los cuales producen calentamiento, y otros enfriamiento.

No se muestra el forzamiento debido a los fenómenos episódicos volcánicos, que llevan a un forzamiento negativo que dura sólo unos años. El efecto indirecto de los aerosoles que se muestra es su efecto en el tamaño y número de gotas de las nubes. No se muestra un segundo efecto indirecto de los aerosoles en las nubes, es decir, su efecto en el período de vida de las nubes, que podría ocasionar también un forzamiento negativo. Los efectos de la aviación en los gases de efecto invernadero (GEI) se incluyen en las barras individuales.

La línea vertical sobre las barras rectangulares indica el rango de estimaciones, calculado a partir de la dispersión de los valores publicados y de la comprensión del proceso físico. Algunos de los forzamientos tienen mayor grado de certidumbre que otros. Una línea vertical sin barra rectangular indica un forzamiento para el que no pueden darse mejores cálculos debido a grandes incertidumbres. El nivel general de comprensión científica de cada forzamiento varía considerablemente, como puede verse.

Algunos de los agentes de forzamiento radiativo están bien mezclados en todo el globo, como ocurre con el CO₂, y perturban por ello el balance térmico mundial. Otros representan perturbaciones con características regionales más fuertes dada su distribución espacial, como es el caso de los aerosoles. Por esta y por otras razones, no puede esperarse que una simple suma de barras positivas y negativas denote el efecto neto en el sistema climático.

Las simulaciones de este informe de evaluación (la Figura 5, por ejemplo) indican que el efecto neto calculado de estas perturbaciones es el calentamiento del clima mundial desde 1750.

[Basado en Capítulo 6 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/245.htm#fig66], Figura 6.6 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/fig6-6.htm]]

Fuente y © IPCC TAR SPM of WG I [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/006.htm#figspm3]

Anexo 9:

Figura SPM-2 - Motivos de inquietud

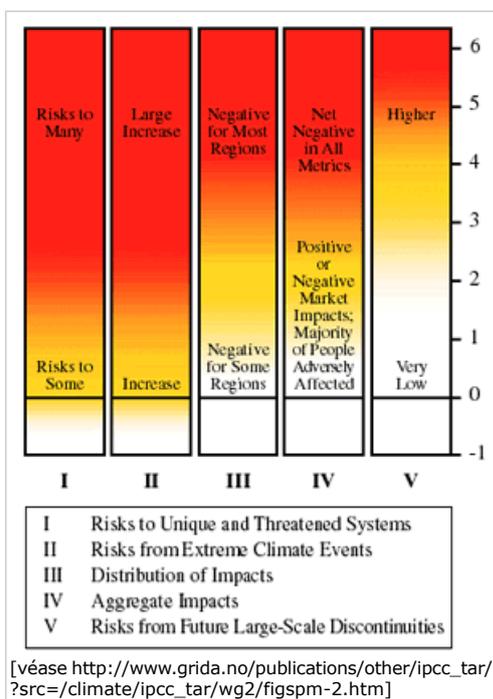
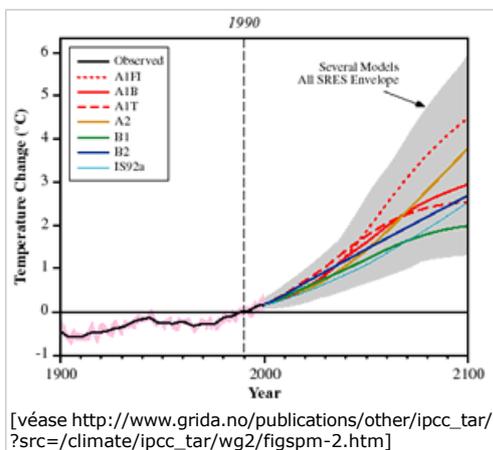


Figura SPM-2: *Motivos de inquietud acerca de los impactos previstos del cambio climático.*

Los riesgos de impactos perjudiciales del cambio climático aumentan con la magnitud del cambio. La parte izquierda de la figura presenta el aumento observado de la temperatura en comparación con 1990 y la gama de aumentos de temperatura previstos después de 1990 según la estimación del Grupo de trabajo I del IPCC para escenarios obtenidos del Informe especial sobre escenarios de emisiones (IE-EE).

La parte derecha representa conceptualizaciones de cinco motivos de inquietud respecto a los riesgos del cambio climático en evolución hasta el año 2100. En color blanco se indican los impactos o riesgos neutros o de pequeña magnitud, tanto positivos como negativos; en azul claro se indican los impactos negativos para algunos sistemas o riesgos bajos; y en azul oscuro se presentan los impactos o riesgos negativos que son más extendidos o de mayor magnitud.

En la evaluación de los impactos o riesgos solamente se tiene en cuenta la magnitud del cambio y no su rapidez. Se utiliza en la figura el promedio de cambio anual de temperatura

mundial como representante de la magnitud del cambio climático pero los impactos previstos serán función entre otros factores de la magnitud y de la rapidez de los cambios mundiales y regionales del clima medio, de la variabilidad del clima y de fenómenos climáticos extremos, condiciones sociales y económicas, así como la adaptación.

Fuente y © IPCC TAR SPM of WG II [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/008.htm]

Anexo 10:

Figura SPM-3 - Cambios en la escorrentía anual (mm año-1)

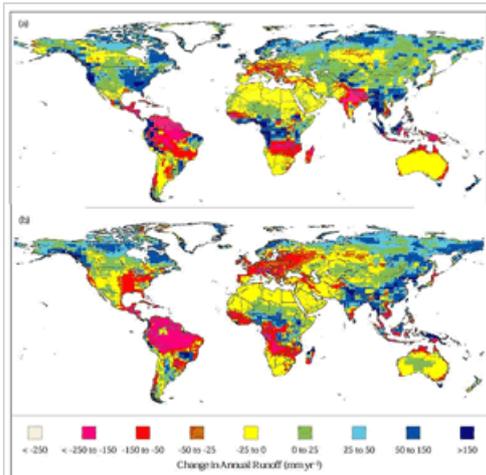


Figura SPM-3 - Cambios en la escorrentía anual (mm año-1) [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/figspm-3.htm]

Figura SPM-3: "Los cambios previstos del promedio de escorrentía anual de aguas alrededor de 2050, por relación al promedio de escorrentía de 1961-1990, corresponden en general a los cambios previstos de precipitación. Se calculan los cambios de escorrentías con un modelo hidrológico utilizándose como proyecciones de partida del clima dos versiones del Modelo de Circulación General Atmósfera-Océano (MCGAO) del Centro Hadley para un escenario de 1% de aumento anual de la concentración eficaz de dióxido de carbono en la atmósfera: a) conjunto HadCM2 medio y b) HadCM3. Los aumentos previstos de escorrentía en elevadas latitudes y en Asia sudoriental y las disminuciones previstas en Asia central, la zona fronteriza al Mediterráneo, África meridional y Australia, son en general coincidentes en todos los experimentos del Centro Hadley y están en armonía con las proyecciones de precipitación de otros experimentos MCGAO. Para otras regiones del mundo, los cambios de precipitación y de escorrentía dependen del escenario y del modelo ."

Fuente y © IPCC TAR SPM of WG II [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/011.htm]

Anexo 11:

Notas de la Tabla SPM-1 (Pregunta 6.2.1)

a - Como construcción se entiende el armazón, la construcción y los componentes.

b - El margen de error en el caso de la agricultura se debe principalmente a la existencia de grandes incertidumbres en cuanto a las emisiones de CH₄, N₂O y and soil related emissions of CO₂ de origen. La mayor parte de los deshechos procede del metano emanado

de vertederos. Los demás apartados se podrían estimar con mayor precisión al proceder del CO₂ de origen fósil.

c - Incluidos más arriba en los valores del sector. Las reducciones afectan sólo a las opciones de generación de electricidad (adopción del gas y de la energía nuclear, captura y almacenamiento del CO₂, aumento de la eficiencia de las centrales, y energías renovables).

d - En el total se incluyen los sectores vistos en el Capítulo 3 para los seis gases. Se excluyen las fuentes no energéticas de CO₂ (producción de cemento: 160MtC; gas flaring, 60MtC) - En el total se incluyen los sectores vistos en el Capítulo 3 para los seis gases. Se excluyen las fuentes no energéticas de CO₂ (producción de cemento: 160MtC; gas flaring, 60MtC; y cambio en los usos del terreno, 600-1.400MtC) y la energía empleada para la conversión de combustibles en los sectores finales (630MtC). Nótese que no se han incluido las emisiones forestales y las opciones de mitigación de sus sumideros.; y cambio en los usos del terreno, 600-1.400MtC) y la energía empleada para la conversión de combustibles en los sectores finales (630MtC). Nótese que no se han incluido las emisiones forestales y las opciones de mitigación de sus sumideros.

e - Los valores de referencia previstos por los escenarios del IE-EE (para seis gases incluidos en el Protocolo de Kyoto) varían entre 11.500 y 14.000MtC_{eq} en el 2010, y entre 12.000 y 16.000MtC_{eq} en el 2020. Las estimaciones de reducción de las emisiones se corresponden de manera óptima con las tendencias de emisiones del escenario B2 del SRES. Las reducciones potenciales tienen en cuenta vuelcos regulares de los stocks de capital. Las opciones que se incluyen no son únicamente las mejores en cuanto a la relación coste-efectividad, si bien sí que se han excluido aquellas cuyos costes exceden los US\$100/tC_{eq} (excepto en el caso de los gases del Protocolo de Montreal) o aquellas que no serán adoptadas por las políticas comúnmente aceptadas.

Fuente y © TIE GT III IPCC [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg3sum.pdf]

Anexo 12:

Notas del Resumen para Responsables de Políticas del GT I del IPCC

Fuente y © TIE GT I IPCC [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/fnsprm.htm]

1. Cuando el IPCC emplea la expresión "Cambio Climático", se refiere a cualquier cambio en el clima a lo largo del tiempo, debido tanto a variaciones naturales como al resultado de la actividad humana. Este uso difiere del empleado por la Convención Marco sobre el Cambio Climático, en donde "Cambio Climático" se refiere al cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición del conjunto de la atmósfera, y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos comparables de tiempo.
2. En total, 122 Autores Principales, 515 Colaboradores, 21 Revisores de Edición y 420 Revisores Expertos.
3. En la VIII Sesión del Grupo de Trabajo I, desarrollada en Shanghai del 17 al 20 de enero de 2001, participaron delegaciones de 99 países miembros del IPCC.
4. En este Resumen para Responsables de Políticas, las referencias al Segundo Informe de Evaluación del IPCC aparecen bajo las siglas "SIE".
5. Las tendencias generales de las temperaturas se aproximan a 0,05 °C por unidad de tiempo, estando limitados los períodos por la disponibilidad de datos.
6. En general, se emplea un nivel significativo estadístico del 5% y un nivel de confianza del 95%.
7. En este Resumen para Responsables de Políticas, y en el Resumen Técnico, se han empleado las siguientes expresiones para indicar el nivel de confianza de los distintos juicios: prácticamente cierto (más de un 99% de posibilidades de que el resultado sea cierto); muy probable (90-99% de posibilidades); probable (66-90% de posibilidades); algo probable (33-66% de posibilidades); improbable (10-33% de posibilidades); muy improbable (1-10% de posibilidades); extremadamente improbable (menos de un 1% de posibilidades). Para más detalles se remite al lector a cada capítulo particular.
8. El Forzamiento Radiativo es una medida de la capacidad que presenta un factor para alterar el equilibrio entre las energías entrante y saliente del sistema Tierra-atmósfera, y es un índice de la importancia de un factor como mecanismo potencial de cambio climático. Se expresa en Watios por metro cuadrado (Wm⁻²).
9. ppm (partes por millón) o ppb (partes por billón, en donde siguiendo la nomenclatura inglesa, 1 billón = 1.000 millones) expresa la relación entre el número de moléculas de gas de efecto invernadero y el número total de moléculas de aire seco. Por ejemplo: 300 ppm significa que existen 300 moléculas de un gas de efecto invernadero en un millón de moléculas de aire seco.
10. La herramienta principal para hacer proyecciones sobre el cambio climático en el futuro son los modelos físicos complejos. Para analizar la gama completa de escenarios se hace necesario complementarlos con modelos físicos simples, calibrados para ofrecer una respuesta equivalente a los complejos, en cuanto a la temperatura y al nivel del mar. Estas proyecciones se obtienen a partir de un modelo simple del clima cuya sensibilidad climática y consumo calorífico de los océanos estén calibrados con cada uno de los siete modelos climáticos complejos. La sensibilidad climática que presenta el modelo simple varía entre 1,7 y 4,2 °C, similar a la variación comúnmente aceptada, que va de 1,5 a 4,5 °C.
11. Este abanico no incluye las incertidumbres en la modelización del forzamiento radiativo, por ejemplo las incertidumbres sobre el forzamiento de los aerosoles. Se incluye un pequeño retroceso climático en el ciclo del carbono.
12. Índice de Calor: Combinación de la temperatura y de la humedad que mide los efectos sobre los niveles de confort humanos.

Anexo 13:

Notas del Resumen para Responsables de Políticas del GT II del IPCC

Fuente y © TIE GT II IPCC [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/fnsprm.htm]

1. Cuando el IPCC emplea la expresión "Cambio Climático", se refiere a cualquier cambio en el clima a lo largo del tiempo, debido tanto a variaciones naturales como al resultado de la actividad humana. Este uso difiere del empleado por la Convención Marco sobre el Cambio Climático, en donde "Cambio Climático" se refiere al cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición del conjunto de la atmósfera, y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos comparables de tiempo. Las implicaciones del forzamiento natural y de la actividad humana en el cambio climático han sido objeto de estudio por parte del Grupo de Trabajo I.

2. El informe ha sido redactado por 183 Autores principales y 243 Colaboradores. Ha sido revisado por 440 críticos de los ámbitos público y privado. El proceso de revisión ha sido supervisado por 33 expertos Editores.

- 3.** En la VI Sesión del Grupo de Trabajo II, desarrollada en Ginebra del 13 al 16 de febrero de 2001, participaron delegaciones de 100 países miembros del IPCC.
- 4.** El Resumen Técnico ofrece una visión resumida pero más exhaustiva del informe. Aquellas referencias a secciones relevantes de ese documento, para lectores que deseen profundizar en la materia, se muestran entre paréntesis al final de cada párrafo del Resumen para Responsables de Políticas.
- 5.** Existen 44 estudios regionales sobre unas 400 plantas y animales, de entre 20 y 50 años de duración, la mayor parte de ellos referidos a Norteamérica, Europa y la región Polar Sur. Existen otros 16 estudios regionales sobre unos 100 procesos físicos que afectan a la mayor parte de la Tierra, con duraciones de entre 20 y 150 años. Véase la Sección 7.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/050.htm#71] del Resumen Técnico [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/021.htm] para más información.
- 6.** En este Resumen para Responsables de Políticas [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/005.htm], se han empleado las siguientes expresiones para indicar el nivel de confianza de los distintos juicios (basado en el criterio colectivo de los autores a partir de las evidencias observadas, los resultados de los modelos y las teorías examinadas): muy elevado (95% o mayor), elevado (67-95%), medio (33-67%), bajo (5-33%), y muy bajo (5% o menor). En algunos casos, se emplea una escala cualitativa para calibrar el nivel de comprensión científica: bien probado, probado pero incompleto, explicaciones encontradas, y especulativo. Los procedimientos empleados para evaluar los niveles de confianza y de conocimiento científico, así como sus definiciones, se presentan en la Sección 1.4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/023.htm#14] del Resumen Técnico [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/021.htm]. Cada vez que estos términos aparezcan en el Resumen para Responsables de Políticas [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/005.htm], irán acompañados de notas al pie y en letra itálica.
- 7.** Los detalles de los cambios climáticos previstos, ilustrados en la Figura SPM-2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/008.htm#figspm2], se muestran en el Resumen para Responsables de Políticas del GT I.
- 8.** Los detalles de las aportaciones previstas por parte de las capas de hielo del Occidente Antártico y de Groenlandia en la elevación del nivel del mar se muestran en el Resumen para Responsables de Políticas del Grupo de Trabajo I [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/005.htm].
- 9.** El cambio de la temperatura global media se emplea como indicador de la magnitud del cambio climático. Las exposiciones que se tienen en cuenta en estos estudios incluyen cambios diferenciales, a escala regional, de la temperatura, las precipitaciones y otras variables climáticas.
- 10.** Hasta ocho estudios han modelizado los efectos del cambio climático sobre estas enfermedades, cinco sobre la malaria y tres sobre el dengue. De entre ellos, siete han empleado un procedimiento biológico, y uno lo ha hecho de manera empírica y estadística.

Fuente y © TIE GT II IPCC [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg2/fnsprm.htm]

Anexo 14:

Notas del Resumen para Responsables de Políticas del GT III del IPCC

- 1.** Se define la Mitigación como una intervención de origen antrópico cuyo objetivo es la reducción de las fuentes de gases de efecto invernadero o la ampliación de sus sumideros.
- 2.** Cuando el IPCC emplea la expresión "cambio climático", se refiere a cualquier cambio en el clima a lo largo del tiempo, debido tanto a variaciones naturales como al resultado de la actividad humana. Este empleo difiere del usado por la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en donde "cambio climático" se refiere al cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición del conjunto de la atmósfera, y que se suma a la variabilidad climática natural observada durante períodos comparables de tiempo.
- 3.** Los números de sección hacen referencia al Informe principal.
- 4.** En este informe, la expresión "vías alternativas de desarrollo" se refiere a un conjunto de escenarios posibles en cuanto a los valores y al consumo de la sociedad y a los modos de producción de los diferentes países, incluidas las tendencias actuales pero sin descartar otras opciones posibles. Estas vías no incluyen nuevas iniciativas sobre el clima, es decir, no se tienen en cuenta aquellos escenarios que asumen explícitamente la puesta en práctica del CMNUCC o los objetivos de emisiones del Protocolo de Kyoto. Sí engloban, por el contrario, aquellas hipótesis de las políticas que indirectamente afectan a las emisiones de gases de efecto invernadero.
- 5.** La equidad se puede considerar desde diversos puntos de vista. Estos han sido clasificados en varias categorías, entre las cuales se encuentran aquellos basados en el reparto, los beneficios, los procesos, los derechos, las obligaciones, la pobreza o las oportunidades. Se reflejan, de esta manera, las distintas expectativas en cuanto a la justicia empleada para juzgar los procesos políticos y sus correspondientes resultados (Secciones 1.3, 10.2).
- 6.** A partir de un cierto punto, las emisiones producidas por las diferentes regiones divergen de los valores de referencia. Varían más y más rápido a medida que los niveles de estabilización son más bajos y los escenarios subyacentes indican valores más elevados. Tales escenarios presentan incertidumbres, no proporcionan información sobre la equidad, no indican cómo se pueden dar los cambios y no atribuyen a nadie las responsabilidades o costes derivados.
- 7.** Se consideran como "Reservas" aquellos elementos económica y técnicamente recuperables en las condiciones actuales de precios y de tecnología. "Recursos" son aquellos elementos de características geológicas y/o económicas más dudosas, pero recuperables en condiciones tecnológicas y económicas futuras. En los recursos base se incluyen ambas categorías. Además, existen una serie de elementos cuya disponibilidad es incierta y/o cuya importancia económica es nula o se desconoce en un futuro previsible, a los que se denomina "elementos adicionales" (SAR, Grupo de Trabajo II). Ejemplos de recursos petrolíferos no convencionales son las arenas bituminosas, los petróleos esquistosos, otros hidrocarburos pesados, el metano de hulla, el gas bajo presión geostática a profundidad, el gas de los acuíferos, etc.
- 8.** Por "Opciones tecnológicas conocidas" se conoce a aquellas tecnologías existentes tanto en fase operativa como en fase piloto, como se indica en los escenarios de mitigación que aparecen en este informe. No se incluyen aquellas tecnologías que requieran adelantos técnicos importantes. En este sentido, se puede considerar como una estimación conservadora, teniendo en cuenta la duración del periodo escenificado.
- 9.** Los beneficios auxiliares son aquellos efectos secundarios de las políticas dirigidas exclusivamente hacia la mitigación del cambio climático. Tales políticas generan impactos

no sólo en las emisiones de gases de efecto invernadero sino también en el uso eficaz de los recursos, como en la reducción de las emisiones a escala local o regional de sustancias contaminadoras del aire asociadas al empleo de combustibles fósiles; así como en materias tales como el transporte, la agricultura, las prácticas de uso del suelo, el empleo y la seguridad asociada a los combustibles. En ocasiones, cuando el efecto pueda ser negativo, se hablará de "impactos auxiliares".

10. En este informe, al igual que en el SIE, las "oportunidades para no arrepentirse" se definen como aquellas opciones cuyos beneficios, tales como costes energéticos reducidos o emisiones reducidas de contaminantes locales o regionales, igualan o superan los costes sociales, eliminando los beneficios de un cambio climático atajado.

11. Un acuerdo voluntario es aquel que se establece entre una autoridad gubernamental y una o más partes privadas, o bien un compromiso unilateral, reconocido por la autoridad pública, y cuya meta es el alcance o la mejora de determinados objetivos y rendimientos medioambientales más allá de los estrictamente exigidos.

12. Otros muchos estudios incorporan de manera más precisa las especificidades y la diversidad de objetivos de los distintos países y políticas, y ofrecen un abanico mayor de estimaciones de coste neto (Sección 8.2.2).

13. Países del Anexo II: Grupo de países incluidos en el Anexo II al CMNUCC, incluyendo todos los países desarrollados pertenecientes a la OCDE.

14. Países del Anexo B: Grupo de países incluidos en el Anexo B del Protocolo de Kyoto que han firmado un objetivo para sus emisiones de gases de efecto invernadero, y que incluyen a los del Anexo I (como se corrigió en 1998) excepto Turquía y Bielorrusia.

15. Los costes se pueden expresar de diferente manera. Así, si los costes anuales para los países desarrollados asociados a los objetivos de Kyoto son del orden del 0,5% de su PIB, ello representa unos 125.000 millones de dólares al año, o 125 dólares por persona al año hasta el 2010 en el Anexo II (supuestos del SRES). Esto supone un impacto inferior al 0,1% en las tasas de crecimiento económico durante 10 años.

16. Los cambios tecnológicos inducidos suponen un campo de investigación emergente. En ningún momento se indican en el TIE, al tratar las relaciones entre las concentraciones de CO₂ a lo largo de los siglos y los costes, los resultados de modelos que empleasen cambios inducidos en la tecnología. Estos muestran que las concentraciones a escala secular pueden variar para un crecimiento del PIB constante pero bajo regímenes políticos distintos (Sección 8.4.1.4).

17. Véase la Figura SPM.1 sobre la influencia de los escenarios de referencia en la magnitud del esfuerzo de mitigación para alcanzar un nivel de estabilización dado.

18. Los efectos de derrame engloban únicamente efectos económicos, no ambientales.

19. Los detalles de los seis estudios revisados se encuentran en la Tabla 9.4 del informe.

20. Estos costes estimados se pueden expresar como diferencias en las tasas de crecimiento del PIB durante el período 2000–2010. Sin intercambio de emisiones, la tasa de crecimiento del PIB se reduce unos 0,02 puntos porcentuales al año; con intercambio de emisiones con el Anexo B, la tasa de crecimiento se reduce menos de un 0,005% al año.

21. Estas políticas y medidas incluyen: aquellas hacia los gases libres de CO₂ y hacia las fuentes no energéticas de los demás gases; compensaciones a los sumideros;

reestructuración de la industria (por ejemplo, de productor energético a proveedor de servicios energéticos); uso del poder de mercado de la OPEP; y acciones (por ejemplo, de las partes del Anexo B) relacionadas con la financiación, seguros y transferencia de tecnología. Además, en general, los estudios no incluyen las siguientes políticas y efectos que podrían reducir los costes totales de la mitigación: el uso de impuestos para reducir las cargas fiscales o financiar otras medidas de mitigación; beneficios ambientales auxiliares a la reducción del uso de combustibles fósiles; y cambios inducidos en la tecnología a partir de las políticas de mitigación.

22. Pérdida de Carbono se define aquí como el aumento en las emisiones de los países no incluidos en el Anexo B debido a la introducción de reducciones en los países sí incluidos, expresado como un porcentaje de las reducciones de los incluidos en el Anexo B.

Fuente y © TIE GT III IPCC [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/fnspm.htm]

Anexo 15:

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

"El **Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente** (PNUMA) se basa en un legado de servicios para el medio ambiente. La particularidad del PNUMA reside en la difusión que realiza de las preocupaciones ambientales dentro de la comunidad internacional. En esta tarea realiza un esfuerzo especial en fomentar las relaciones de asociación con otros órganos de las Naciones Unidas que poseen una capacidad de ejecución y aptitudes complementarias y fomentan la participación de la sociedad civil (el sector privado, la comunidad científica, las organizaciones no gubernamentales, la juventud, las mujeres y las organizaciones deportivas) en el logro de un desarrollo sostenible."

Página de inicio del PNUMA [véase <http://www.pnuma.org/>] | Acerca del PNUMA [véase http://www.pnuma.org/nuestra_mision/prefacio.php?menusup=1&menuinf=1]

Anexo 16:

Tabla 1

Estimaciones de la confianza en los cambios observados y proyectados en los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos. En este cuadro se presenta una evaluación del grado de confianza en los cambios observados en los fenómenos meteorológicos y climáticos extremos durante la segunda mitad del Siglo XX (columna de la izquierda); y en los cambios proyectados para el Siglo XXI (columna de la derecha)^a. Esta evaluación, se ha realizado basándose en estudios sobre observaciones y modelización, así como en la justificación física que tienen las proyecciones futuras en todos los escenarios comúnmente utilizados, y se basa también en la opinión de expertos (véase la nota de pie de página 4 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/fnts.htm#4]). [Basado en el Cuadro 4 [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg1sum.pdf#cuadro4]]

Confianza en los cambios observados (segunda mitad del Siglo XX)	Cambios en los fenómenos	Confianza en los cambios proyectados (durante el Siglo XXI)
Probable	Aumento de las temperaturas máximas y de la cantidad de días calurosos en casi todas las zonas terrestres	Muy probable
Muy probable	Aumento de las temperaturas mínimas y disminución de la cantidad días fríos y días de heladas en casi todas las zonas terrestres	Muy probable
Muy probable	Reducción del rango de variación de la temperatura diurna en la mayoría de las zonas terrestres	Muy probable
Probable, en muchas zonas	Aumento del índice de calor¹² [véase el anexo 12, pág. 36] en las zonas terrestres	Muy probable, en la mayoría de las zonas
Probable, en muchas zonas terrestres de latitudes medias a altas del Hemisferio Norte	Más episodios de precipitaciones intensas ^b	Muy probable, en muchas zonas
Probable, en unas pocas zonas	Aumento de la desecación continental durante el verano y riesgo consiguiente de sequía	Probable, en la mayoría de las zonas continentales interiores de las latitudes medias (ausencia de proyecciones uniformes respecto de otras zonas)
No se observa en los pocos análisis disponibles	Aumento de la intensidad^c máxima de los vientos de los ciclones tropicales	Probable, en algunas zonas
No hay datos suficientes para hacer una evaluación	Aumento de la intensidad^c media y máxima de las precipitaciones de los ciclones tropicales	Probable, en algunas zonas

aMás detalles en el Capítulo 2 [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg1sum.pdf] (observaciones) y en los Capítulos 9 [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg1sum.pdf], y 10 [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg1sum.pdf] (proyecciones).

bCon respecto a otras zonas, no hay datos suficientes o existen discrepancias entre los análisis disponibles.

cLos cambios pasados y futuros en la ubicación y la frecuencia de los ciclones tropicales son inciertos.

Fuente: Tercer Informe de Evaluación del IPCC [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg1sum.pdf]

Anexo 17:

Tabla SPM.1

Tabla SPM.1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/006.htm]
 Estimación de las reducciones potenciales de emisiones de gases de efecto invernadero a escala global en 2010 y en 2020
 (Secciones 3.3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/093.htm] > 3.8 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/124.htm] and Capítulo 3 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg3/089.htm] Apéndice)

Sector		Emisiones históricas en 1990	Tasa de crecimiento anual del C _{eq} histórico en 1990-1995	Potencial de reducción de emisión en 2010	Potencial de reducción de emisión en 2020	Coste directo neto por tonelada de carbono evitado
		(MtC _{eq} /año)	(%)	(MtC _{eq} /año)	(MtC _{eq} /año)	
Construcción ^a [véase el anexo 11, pág. 35]	Sólo CO ₂	1,650	1.0	700-750	1,000-1,100	La mayoría de las reducciones son disponibles a costes directos netos negativos.
Transporte	Sólo CO ₂	1,080	2.4	100-300	300-700	La mayoría de los estudios indican costes directos netos inferiores a US\$25/tC, pero hay dos que sugieren que dichos costes superarían los US\$50/tC.
Industria	Sólo CO ₂	2,300	0.4			
-eficiencia energética				300-500	700-900	Más de la mitad se alcanza con costes directos netos negativos.
-eficiencia de materiales				~200	~600	Los costes son inciertos.
Industria	Gases sin CO ₂	170		~100	~100	Los costes de reducción de las emisiones de N ₂ O van de US\$0 a US\$10/tC _{eq} .
Agricultura ^b [véase el anexo 11, pág. 35]	Sólo CO ₂	210				La mayor parte de las reducciones costarían entre US\$0 y 100/tC _{eq} , con pocas posibilidades para que se den otras opciones de costes directos netos negativos.
	Gases sin CO ₂	1,250-2,800	n.a	150-300	350-750	
Residuos ^b [véase el anexo 11, pág. 35]	Sólo CH ₄	240	1.0	~200	~200	Alrededor de un 75% del ahorro como metano recuperado de vertederos a costes directos netos negativos; un 25% a un coste de US\$20/tC _{eq} .
Protocolo de Montreal	Gases sin CO ₂	0	n.a.	~100	n.a.	Alrededor de la mitad de las reducciones se deben a diferencias en la aplicación de las líneas directrices y de los valores SRES. La otra mitad de las reducciones es posible a un coste directo neto inferior a US\$200/tC _{eq} .
Aporte y conversión de energía ^c [véase el anexo 11, pág. 35]	Sólo CO ₂	(1,620)	1.5	50-150	350-700	Existen opciones limitadas de costes directos netos negativos; se dispone de numerosas opciones por debajo de US\$100/tC _{eq} .
Total		6,900-8,400 ^d [véase el anexo 4, pág. 25]		1,900-2,600 ^e [véase el anexo 4, pág. 25]	3,600-5,050 ^e [véase el anexo 4, pág. 25]	

Fuente: RRP del TIE a cargo del GT III del IPCC [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/vol4/spanish/pdf/wg3sum.pdf]

Anexo 18:

Temperaturas medias mundiales anuales simuladas

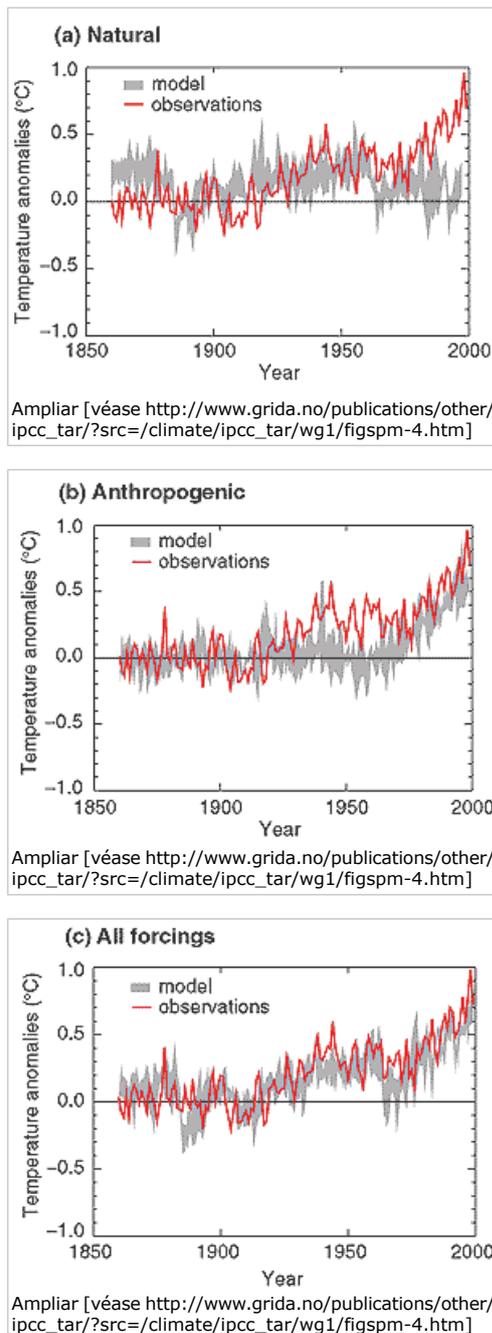


Figura 4: La simulación de las variaciones de la temperatura de la Tierra y la comparación de los resultados con los cambios medidos puede facilitar una mejor idea de las causas subyacentes de los cambios importantes.

Un modelo climático puede utilizarse para simular los cambios de temperatura que se producen por causas naturales y antrópicas. Las simulaciones que representa la banda en a) se hicieron sólo con forzamientos naturales (variación solar y actividad volcánica). Las simulaciones de la banda en b) se hicieron con forzamientos antropógenos (gases de efecto invernadero (GEI) y una estimación de los aerosoles de sulfatos) y las simulaciones que recoge la banda en c) se efectuaron con forzamientos naturales y antropógenos.

En b) puede verse que la inclusión de forzamientos antropógenos proporciona una explicación verosímil de una parte importante de los cambios de temperatura observados en el último siglo, pero la mejor correspondencia con las observaciones se logra en c), al incluir tanto los factores naturales como los antropógenos. Estos resultados muestran que los forzamientos incluidos son suficientes para explicar los cambios observados, pero no excluyen la posibilidad de que hayan intervenido también otros forzamientos. Las bandas de los resultados de los modelos que se presentan aquí corresponden a cuatro ejecuciones del mismo modelo. En otros modelos con forzamiento antropógeno se logran resultados similares a los de b).

[Basado en Capítulo 12 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/439.htm], Figura 12.7 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/450.htm#fig127]]

Fuente y © IPCC TAR SPM of WG1 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/007.htm#figspm4]

Anexo 19:

Variaciones de la temperatura de la superficie de la Tierra

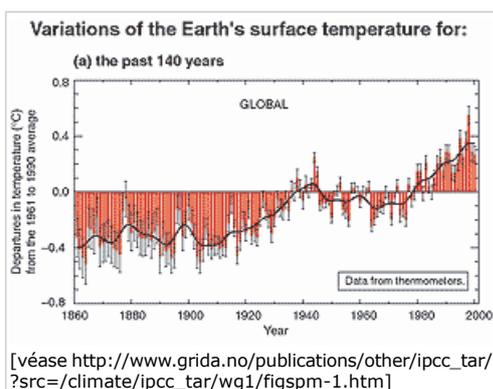


Figura 1a: Variaciones de la temperatura de la superficie de la Tierra en los últimos 140 años y en el último milenio.

a) La temperatura de la superficie de la Tierra se expone anualmente (barras grises) y aproximadamente por decenio (línea azul, curva anual filtrada que suprime las fluctuaciones por debajo de las escalas temporales próximas).

Hay incertidumbres en los datos anuales (las barras negras muy finas representan el intervalo de confianza del 95 %) debido a las lagunas de datos, a las incertidumbres y errores instrumentales aleatorios, a las incertidumbres en las correcciones de distorsiones en los datos de la temperatura de la superficie del océano y también en los ajustes por la urbanización. En los últimos 140 y 100 años, la mejor estimación indica que la temperatura promedio mundial de la superficie ha aumentado $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$.

[Basado en Capítulo 2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/055.htm#fig27], Figura 2.7c [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/fig2-7.htm]]

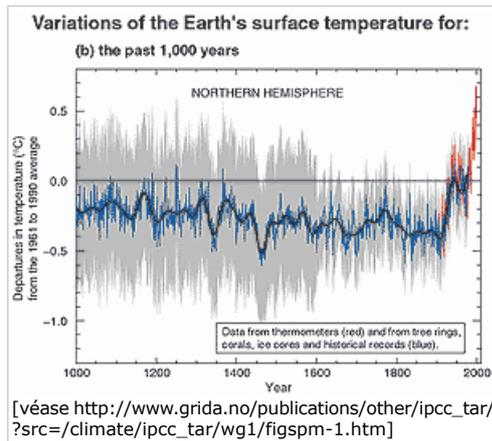


Figura 1b: Variaciones de la temperatura de la superficie de la Tierra en el último milenio.

b) Asimismo, las variaciones anuales (curva gris oscuro) y las variaciones promedio en 50 años (curva azul) de la temperatura superficial media en el hemisferio norte durante los últimos 1.000 años se han reconstruido a partir de datos indirectos contrastados con datos termométricos (véase la lista de los principales datos indirectos en el diagrama).

El intervalo de confianza del 95 % en los datos anuales se representa por medio de la zona gris clara. Estas incertidumbres aumentan en tiempos más distantes y siempre son mucho mayores que en el registro instrumental debido al uso de datos indirectos relativamente dispersos. A pesar de ello, el ritmo y la duración del calentamiento en el siglo XX han sido mucho mayores que en cualquiera de los nueve siglos anteriores. También es probable ⁷ [véase el anexo 12, pág. 36] que los años noventa y el año 1998 hayan sido respectivamente el decenio y el año más calurosos del milenio.

[Basado en Capítulo 2 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/068.htm#fig220], Figura 2.20 [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/fig2-20.htm]]

Fuente y © IPCC [véase <http://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/scientific-basis/scientific-spm-ts-sp.pdf>]

Anexo 20:

Variaciones en los indicadores de temperatura

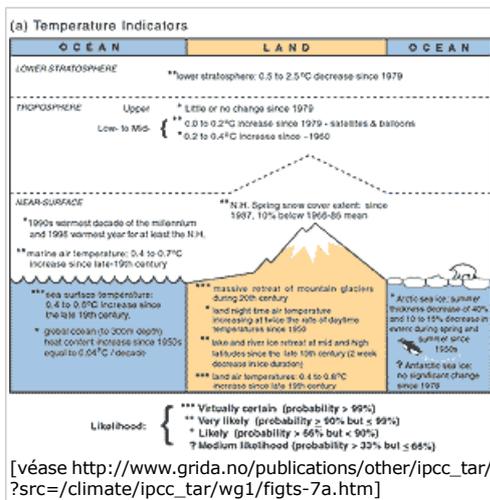


Figura 7a:

Esquema de las variaciones observadas en los indicadores de temperatura. [Basado en la Figura 2.39a [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/fig2-39a.htm]]

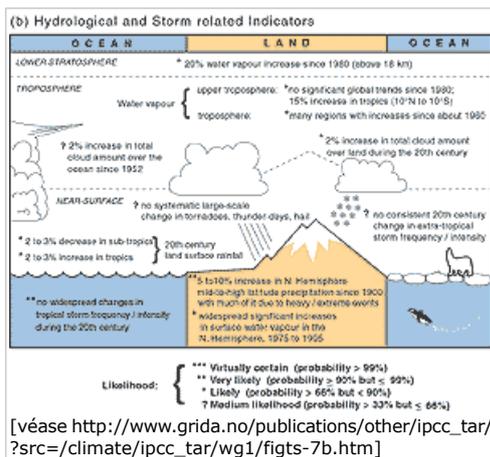


Figura 7b:

Esquema de las variaciones observadas en los indicadores hidrológicos y de tormentas. [Basado en la Figura 2.39b [véase http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/wg1/fig2-39b.htm]]

Fuente y © www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/014.htm#figTechSum7 [véase http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg1/014.htm#figTechSum7]]