

Evaluación Preliminar de los Impactos por Efecto del Cambio Climático en España

José M. Moreno

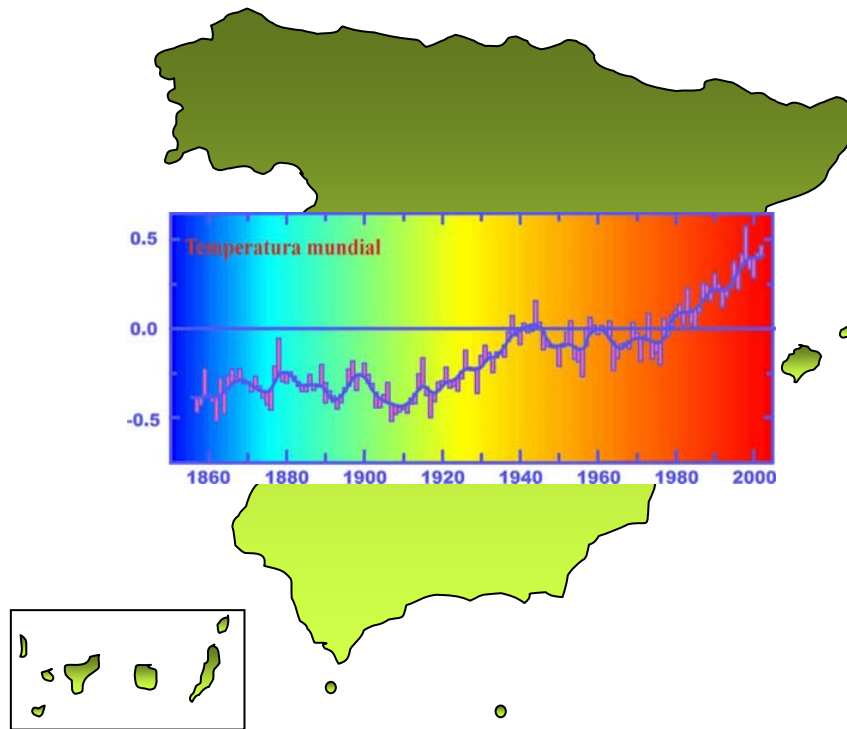
Departamento de Ciencias Ambientales

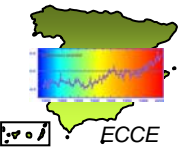
Universidad de Castilla-La Mancha

Toledo



El Proyecto ECCE





El convenio para *ECCE*

Ministerio de Medio Ambiente

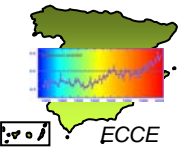
Secretaría General para la Prevención
de la Contaminación y del Cambio
Climático



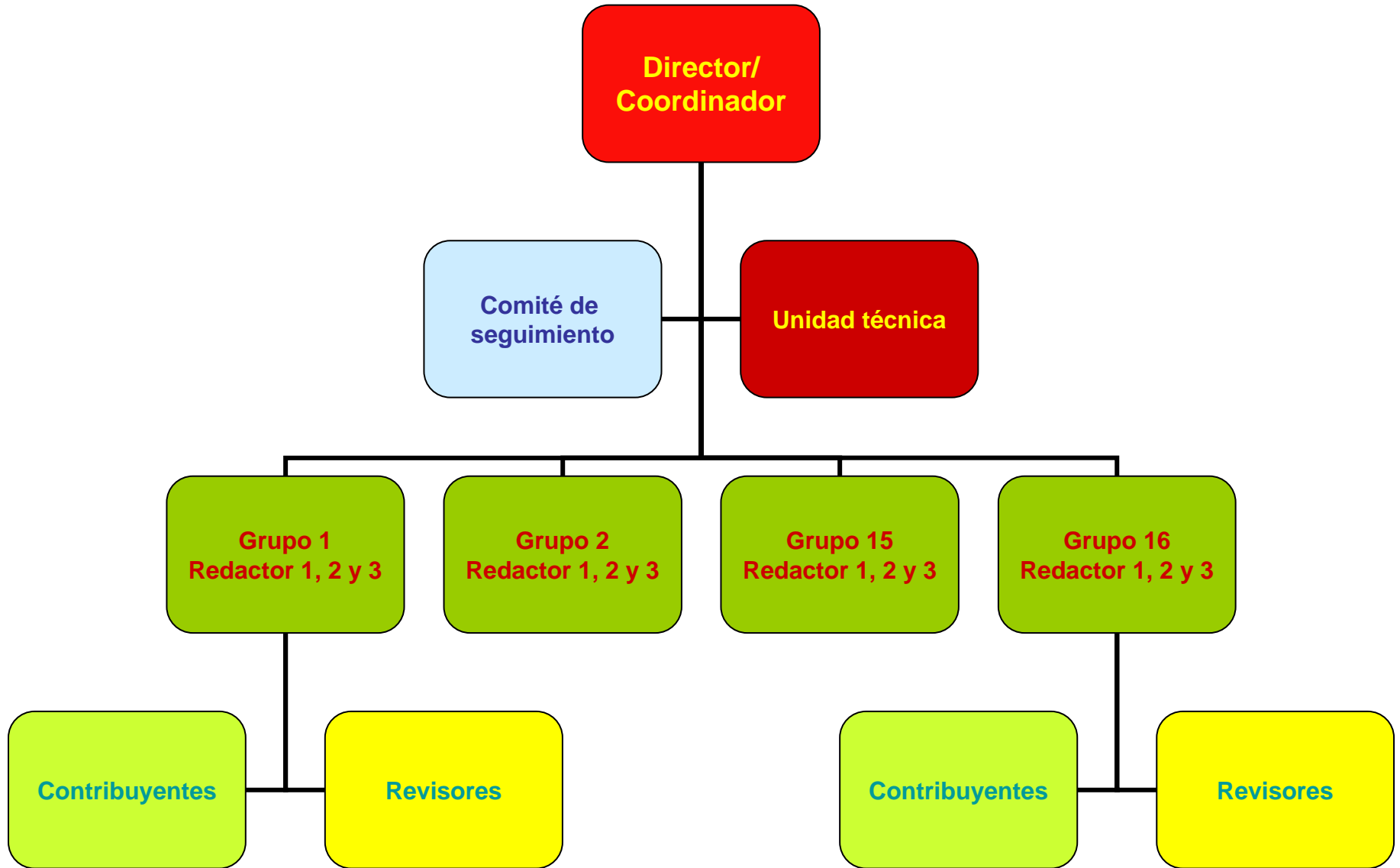
Oficina Española de Cambio
Climático

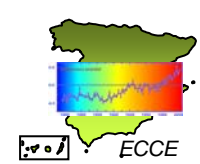


Universidad de Castilla-La Mancha



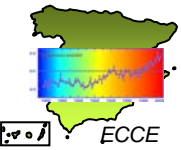
Organización



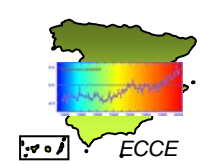


Participantes

- 48 Redactores principales
 - Universidades (16)
 - CSIC (7)
 - OPIS (9)
 - Empresas (3):
- 147 Contribuciones de otros investigadores
- 187 Revisores (España, extranjero)

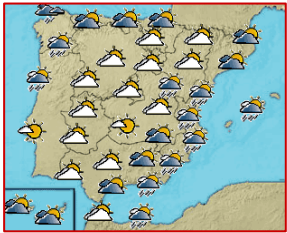


Áreas y sectores objeto de la evaluación

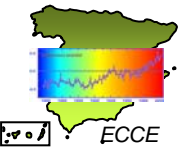


El clima

- El clima de España



- Características y tendencias recientes
- Escenarios de clima para el siglo XXI



Los ecosistemas



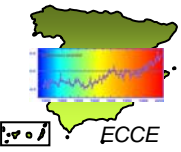
- Ecosistemas terrestres



- Ecosistemas acuáticos continentales



- Ecosistemas marinos y recursos pesqueros



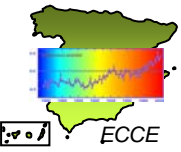
La biodiversidad



- Biodiversidad vegetal



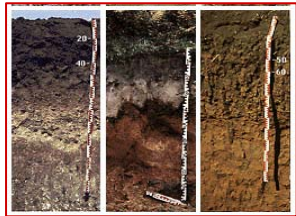
- Biodiversidad animal



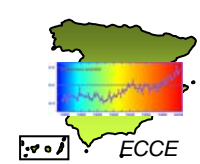
Los recursos



- Recursos hídricos



- Recursos edáficos



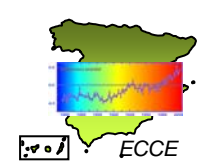
Sectores primarios



- Sector agrícola



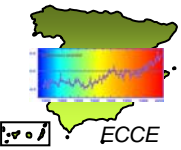
- Sector forestal



Zonas clave



- Zonas costeras



Riesgos naturales



- Riesgo de crecidas fluviales



- Riesgo de deslizamiento de laderas

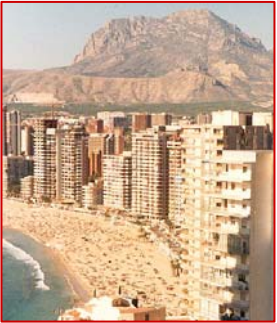


- Riesgo de incendios forestales

Sectores productivos



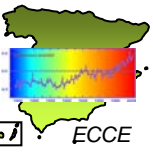
- Sector energético



- Sector turístico



- Sector del seguro

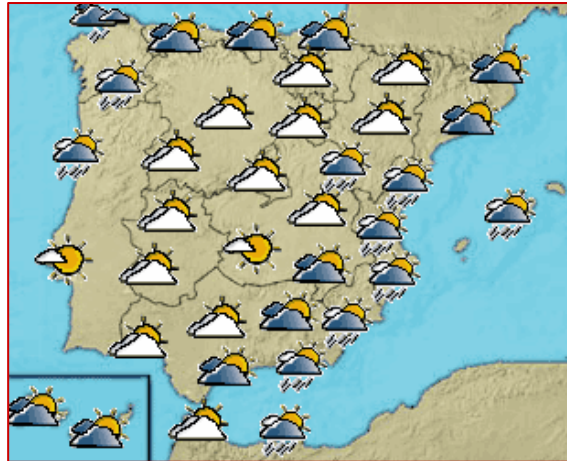


Salud



- Salud humana

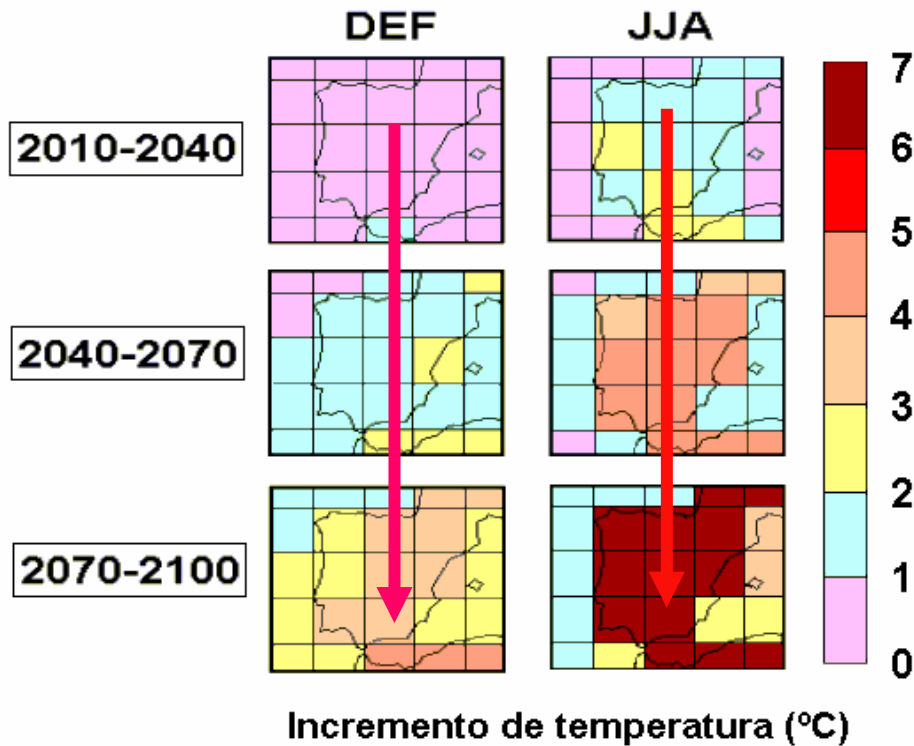
El Clima de España





Modelo: HadCM3

Proyecciones de cambio climático SRES-A2



- La Península Ibérica se calentará a lo largo del siglo XXI
- A2: aumento de 0,4 °C/década (invierno) y de 0,7 °C/década (verano)
- B2: aumento de 0,4 °C (invierno) y 0,6 °C/década (verano)

Fig. 3. Proyecciones de cambio de temperatura del aire junto al suelo (a 2 m) y de cambio de precipitación media (en mm/día), promediadas para dos estaciones del año (DEF invierno y JJA verano), correspondientes a tres periodos del siglo 21: 2010-2040 2040-2070 y 2070-2100, y al escenario SRES de emisiones A2. Las simulaciones se realizaron con el modelo HadCM3 y los resultados se tomaron del IPCC-DDC.

Modelo: HadCM3

Proyecciones de cambio climático SRES-A2

- Las tendencias de cambio no son uniformes
- Todos los modelos coinciden en
 - una reducción significativa de las precipitaciones totales anuales con el tiempo
 - reducciones máximas en primavera y algo menores en el verano
 - más acusado en A2 (más emisiones) que en B2

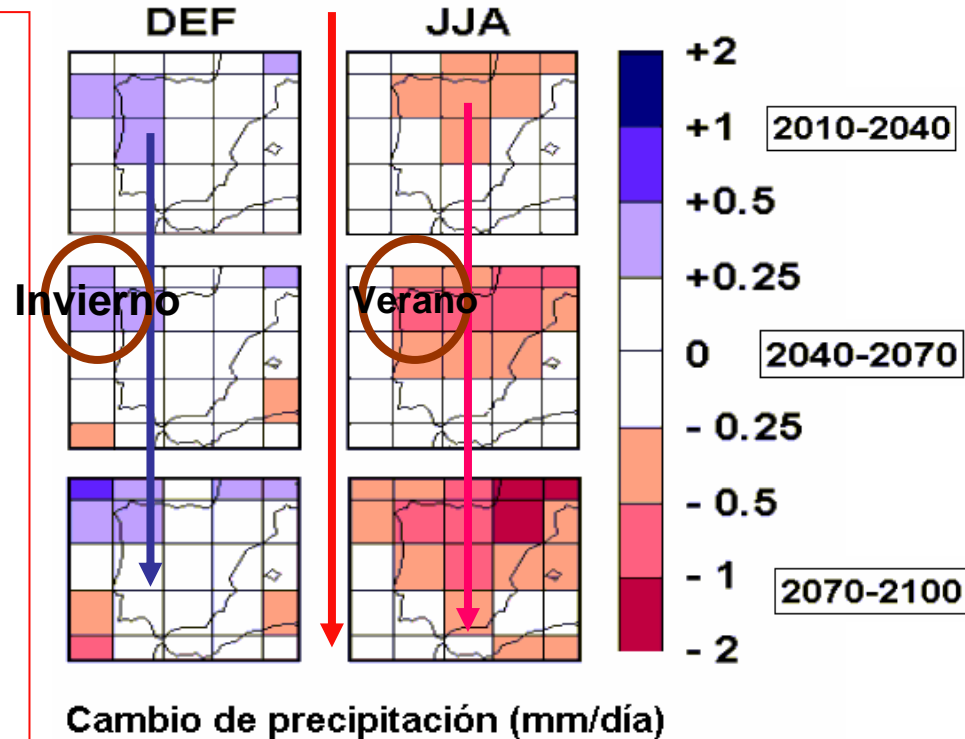
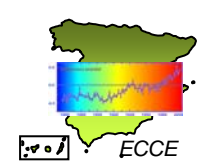


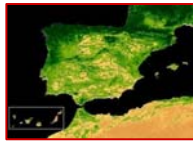
Fig. 3. Proyecciones de cambio de temperatura del aire junto al suelo (a 2 m) y de cambio de precipitación media (en mm/día), promediadas para dos estaciones del año (DEF invierno y JJA verano), correspondientes a tres periodos del siglo 21: 2010-2040 2040-2070 y 2070-2100, y al escenario SRES de emisiones A2. Las simulaciones se realizaron con el modelo HadCM3 y los resultados se tomaron del IPCC-DDC.

Ecosistemas terrestres





Principales impactos



- Alteraciones en la fenología
- Modificación en las interacciones entre especies
- Cambios en la composición de las comunidades
- La estructura y funcionamiento de los ecosistemas terrestres y los servicios que prestan se alterará
- Aumentará el impacto de las perturbaciones (naturales, antrópicas)

Fenología de plantas

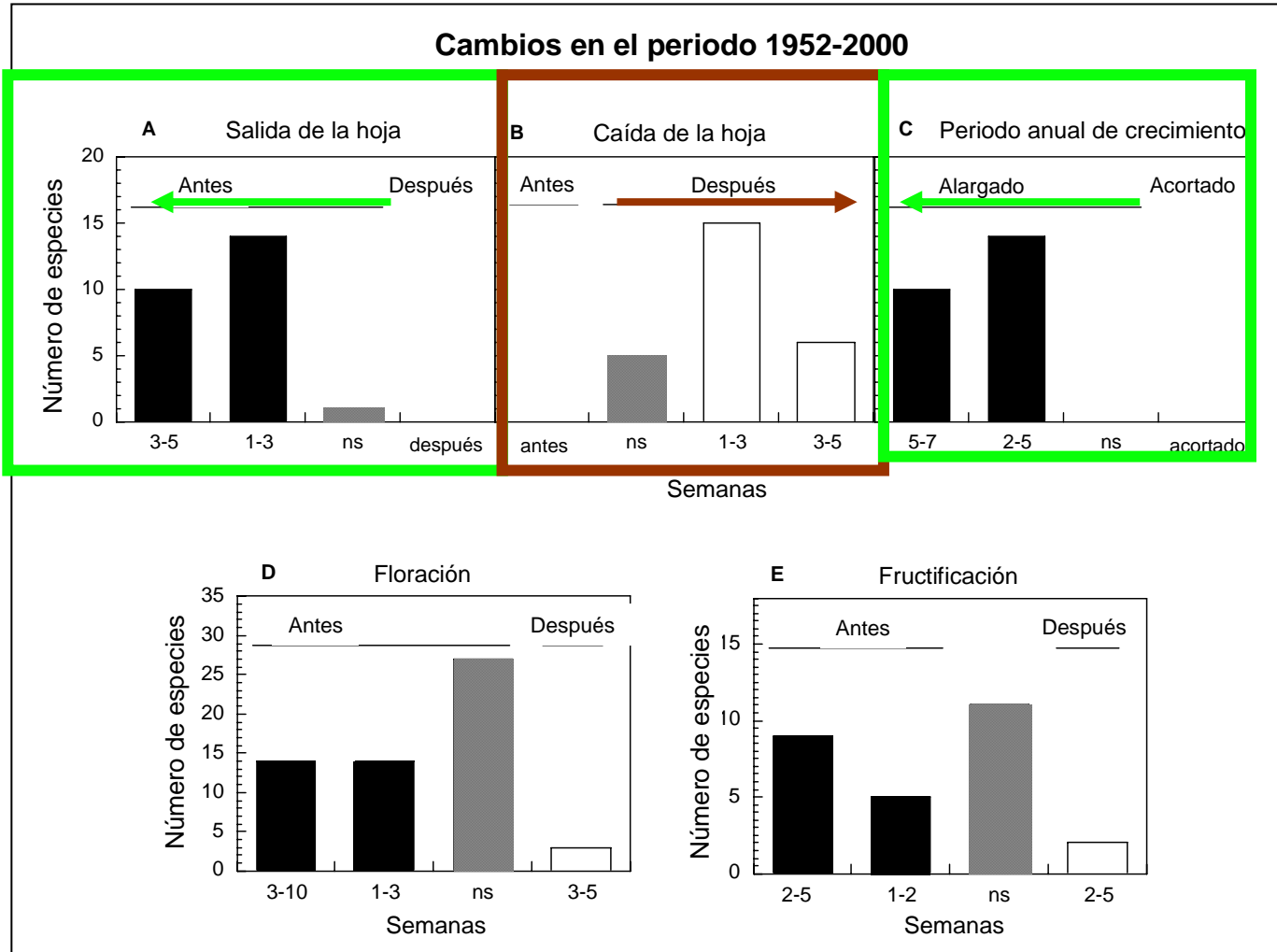
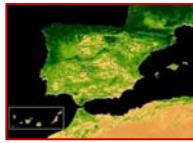
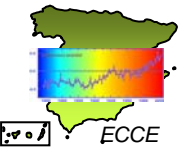


Fig. 2.1. Frecuencia de especies vegetales con ciclos de vida alterados durante las últimas cinco décadas (desde el 1952 al 2000) en Cardedeu (Vallès Oriental, Barcelona). Antes y después aluden al momento del evento, es decir si se adelanta y retrasa respectivamente durante el periodo estudiado; ns = no significativo. (Elaborado de Peñuelas et al. 2002).

Ecosistemas marinos y el sector pesquero

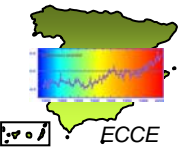




Impactos

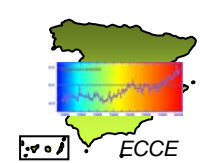


- Calentamiento del agua
- Cambios en la circulación de mesoescala
- Disminución de la productividad
- Cambios en las redes tróficas (las especies recurso son muy sensible en su fase larvaria y en el reclutamiento)
- Alteración en la distribución de las especies



Zonas Costeras





Impactos



- El nivel medio del mar subirá entre 10 y 68 cm (50 cm escenario más probable)
- Los deltas y playas confinadas o rigidizadas son vulnerables y se perderán
- Buena parte de las zonas bajas costeras se inundarán (deltas del Ebro, Llobregat, Manga del Mar Menor, costa de Doñana)

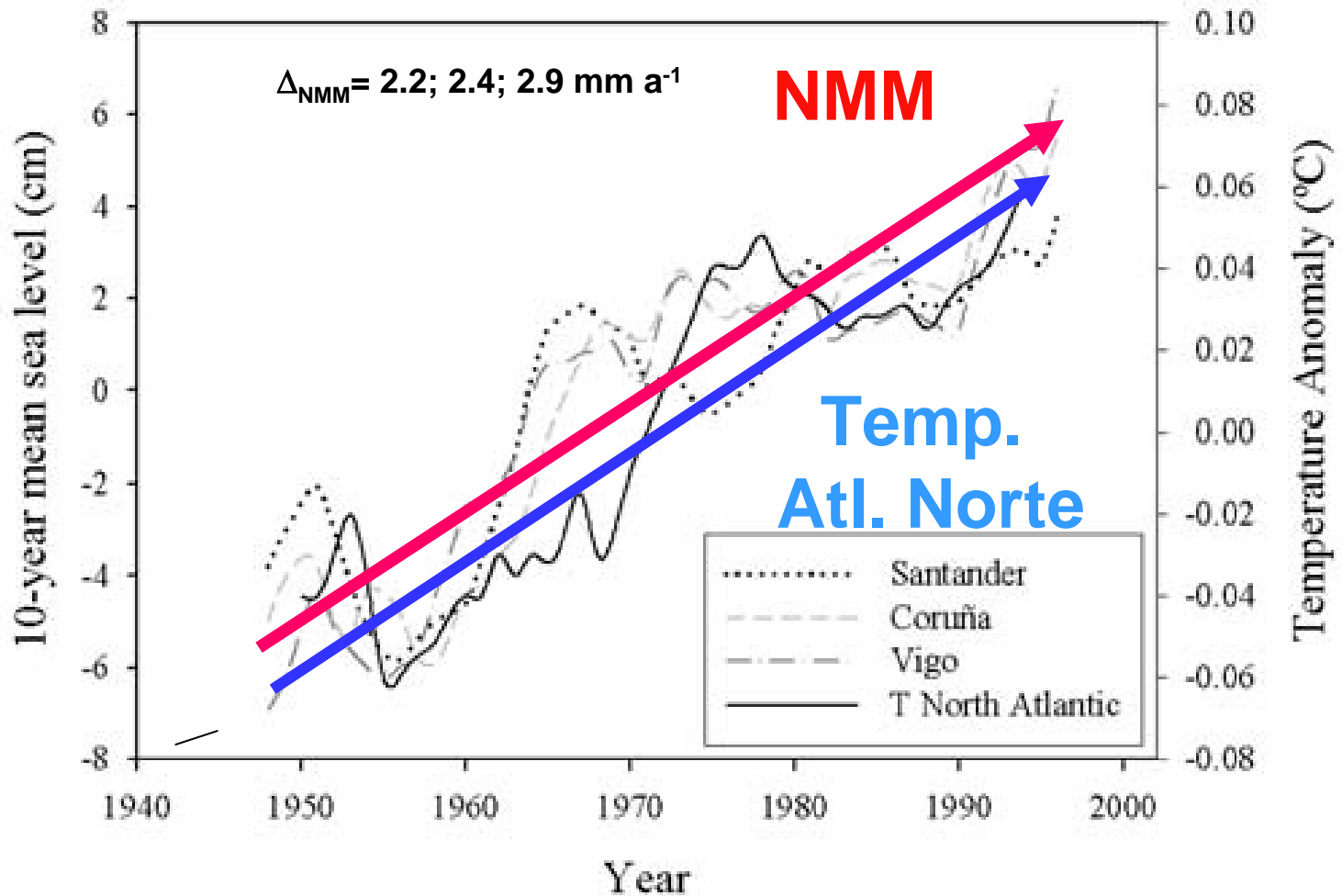
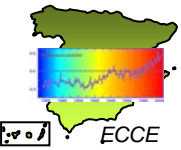


Fig. 14. Media móvil de diez años del nivel medio del mar registrado en las tres estaciones del IEO (líneas discontinuas) y temperatura medio del Atlántico Norte compilada por Levitus et al. [2000] (línea continua)(esta última digitalizada de la figura disponible en la web <http://www.sciencemag.org/feature/data/1046907.shl>)(De Marcos et al. 2005).

Biodiversidad Vegetal





Impactos



- La “mediterraneización” del norte peninsular y la “aridización” del sur
- Los cambios suponen el desplazamiento altitudinal de entre medio y un piso de vegetación
- Las condiciones excederán lo tolerable para muchas especies

Simulaciones

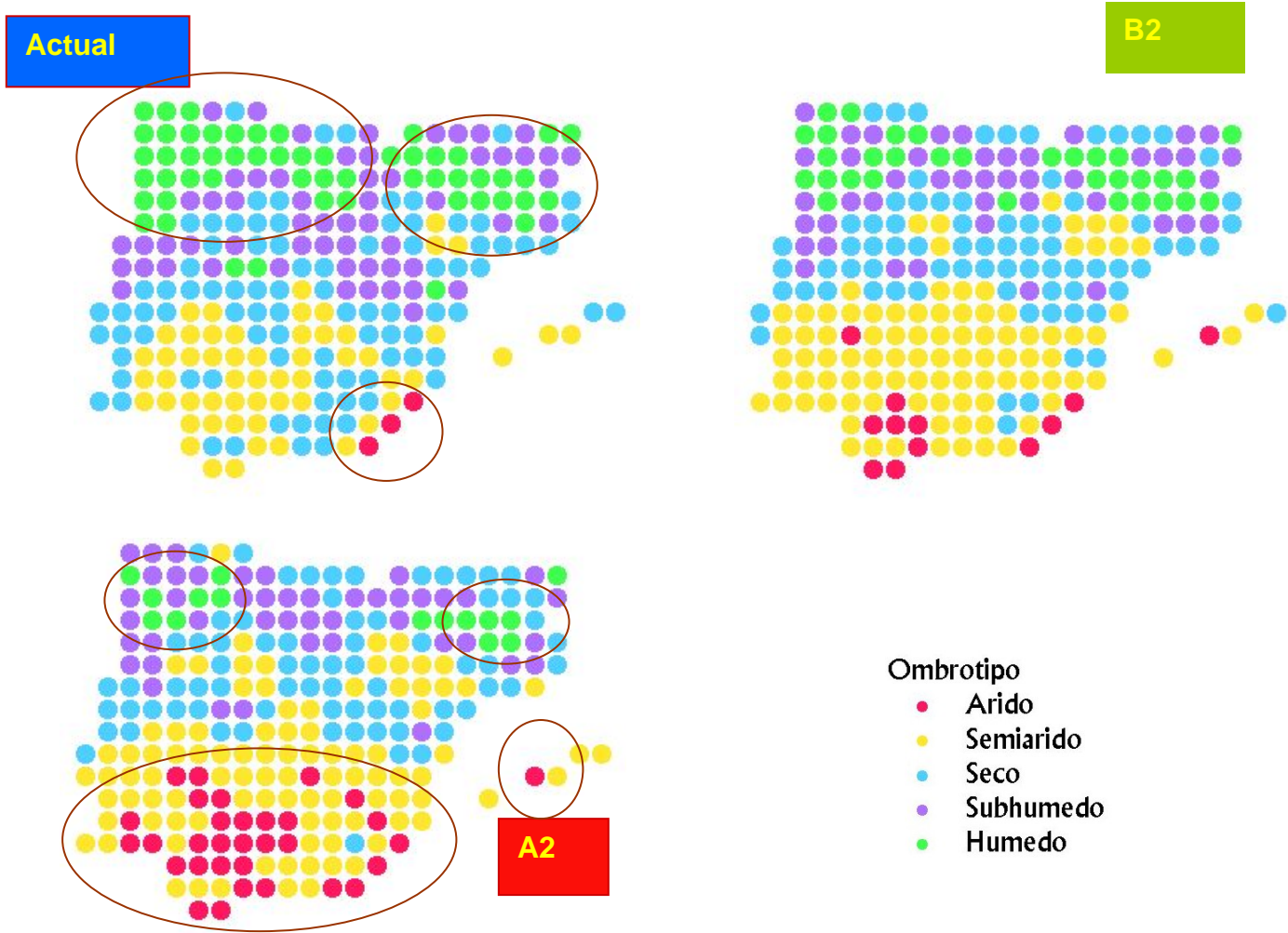
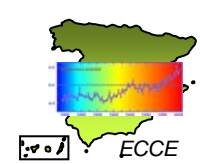


Fig. 5.6. Cambios en la distribución de los pisos bioclimáticos (ombrotipos) de Rivas-Martínez de acuerdo con las proyecciones de Promes (escenarios B2 y A2; A: clima actual)

Recursos Hídricos

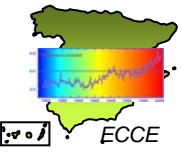




Impactos



- Las aportaciones hídricas disminuirán
- La variabilidad interanual aumentará
- Los impactos más severos se darán en las cuencas del Guadiana, Canarias, Segura, Júcar, Guadalquivir, Sur y Baleares



Simulación



+1°C
=PRE

+1°C
-5%PRE

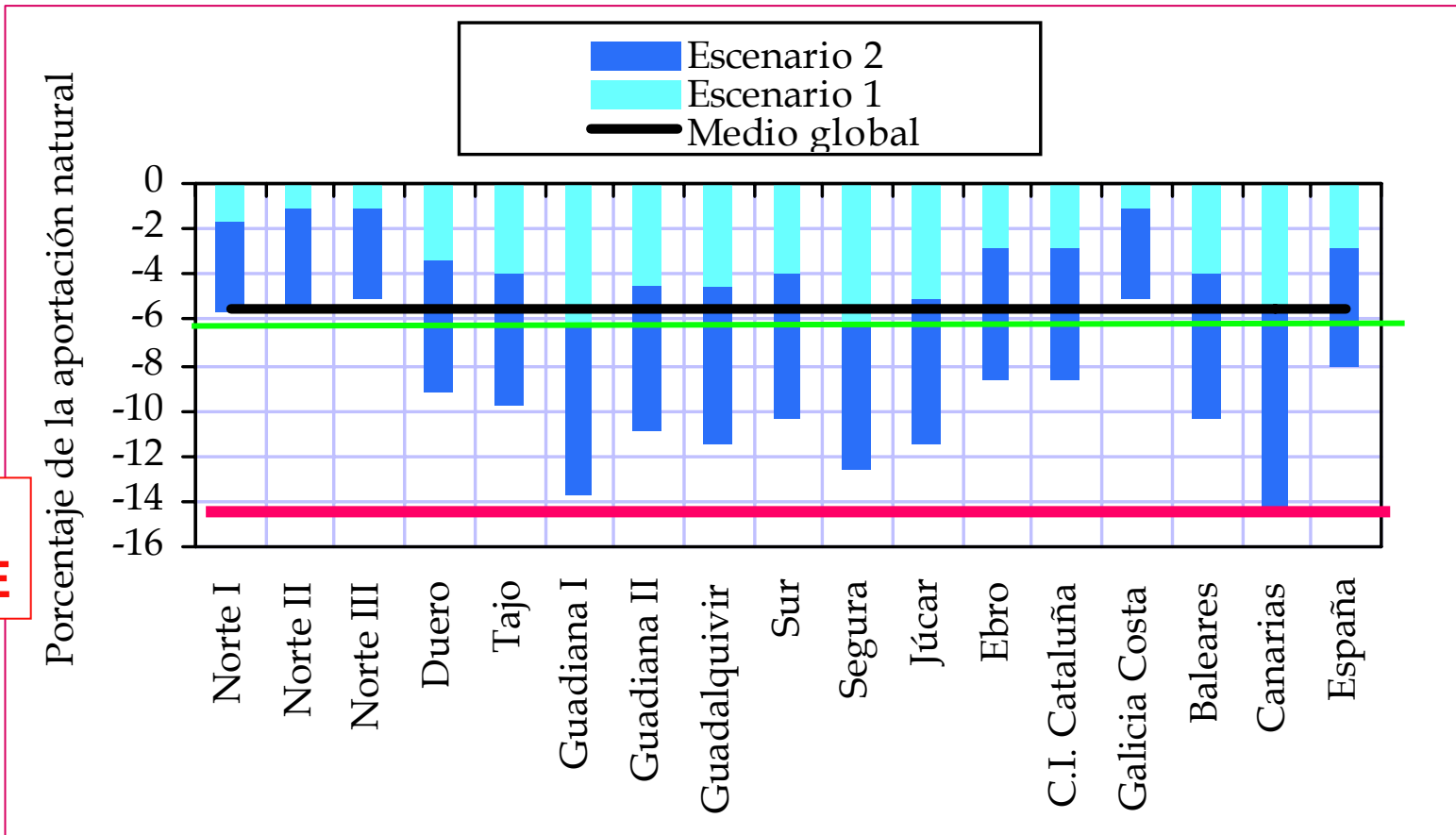
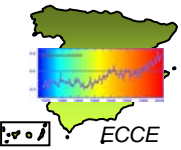


Fig. 10. Porcentajes de disminución de la aportación total, para los escenarios climáticos considerados, en el largo plazo de la planificación hidrológica. Los escenarios 1 y 2 representan simulaciones de aumento de la temperatura de 1°C, sin cambio en las precipitaciones o con una disminución del 5% de éstas, respectivamente. (MIMAM 2000. El Libro Blanco del Agua en España).

Riesgo de Incendios Forestales





Impactos



- La inflamabilidad de los combustibles aumentará
- Los índices medios de peligro aumentarán y, en particular, la frecuencia de situaciones extremas
- La duración media de la temporada de peligro aumentará
- La frecuencia, intensidad y magnitud de los incendios aumentará



Índice de Severidad Media Mensual del FWI

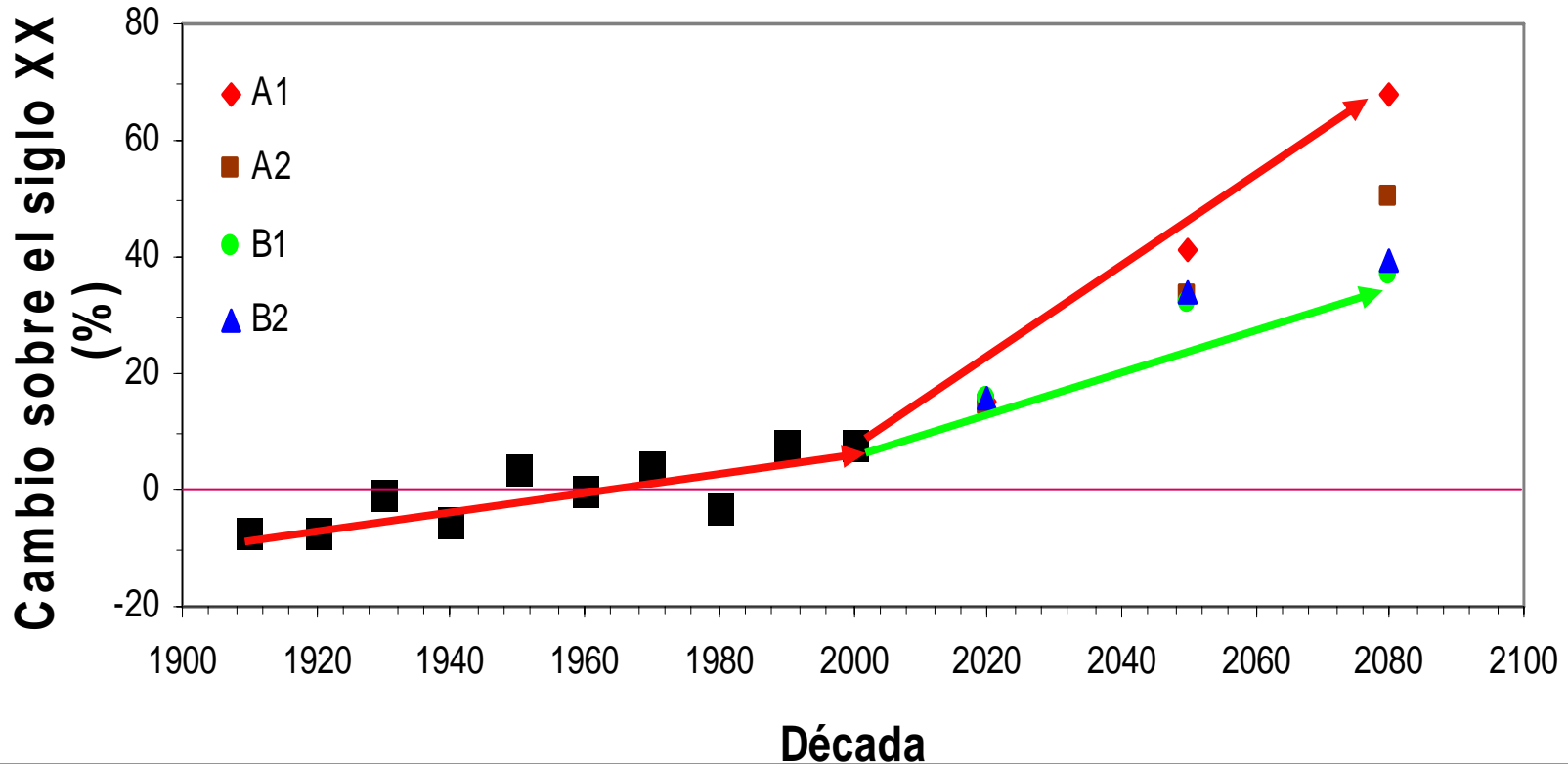
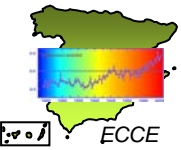


Fig. 17. Variación (%) del índice medio mensual del FWI (Índice de Peligro Canadiense) para España peninsular y por década (el dato se refiere al último año de ésta) sobre la media del siglo XX durante dos siglos. Los datos del siglo XX han sido reconstruidos a partir de la base ERA y de New et al. (2002) ajustados con datos de estaciones reales. Los datos del siglo XXI proceden de las predicciones del modelo HadCM3, del Hadley Centre del Reino Unido, para cuatro escenarios de emisiones y reescalado según New et al. 2002. Los valores de cada año están calculados sobre los meses de Mayo a Octubre, inclusive. De Moreno, Zavala y Díaz (2005) (proyecto ATEAM)

Sector Energético





Impactos



- La demanda eléctrica, de petróleo y de gas natural aumentará y cambiará la demanda en el tiempo
- La producción de energía hidráulica se reducirá

Consumo eléctrico y temperatura

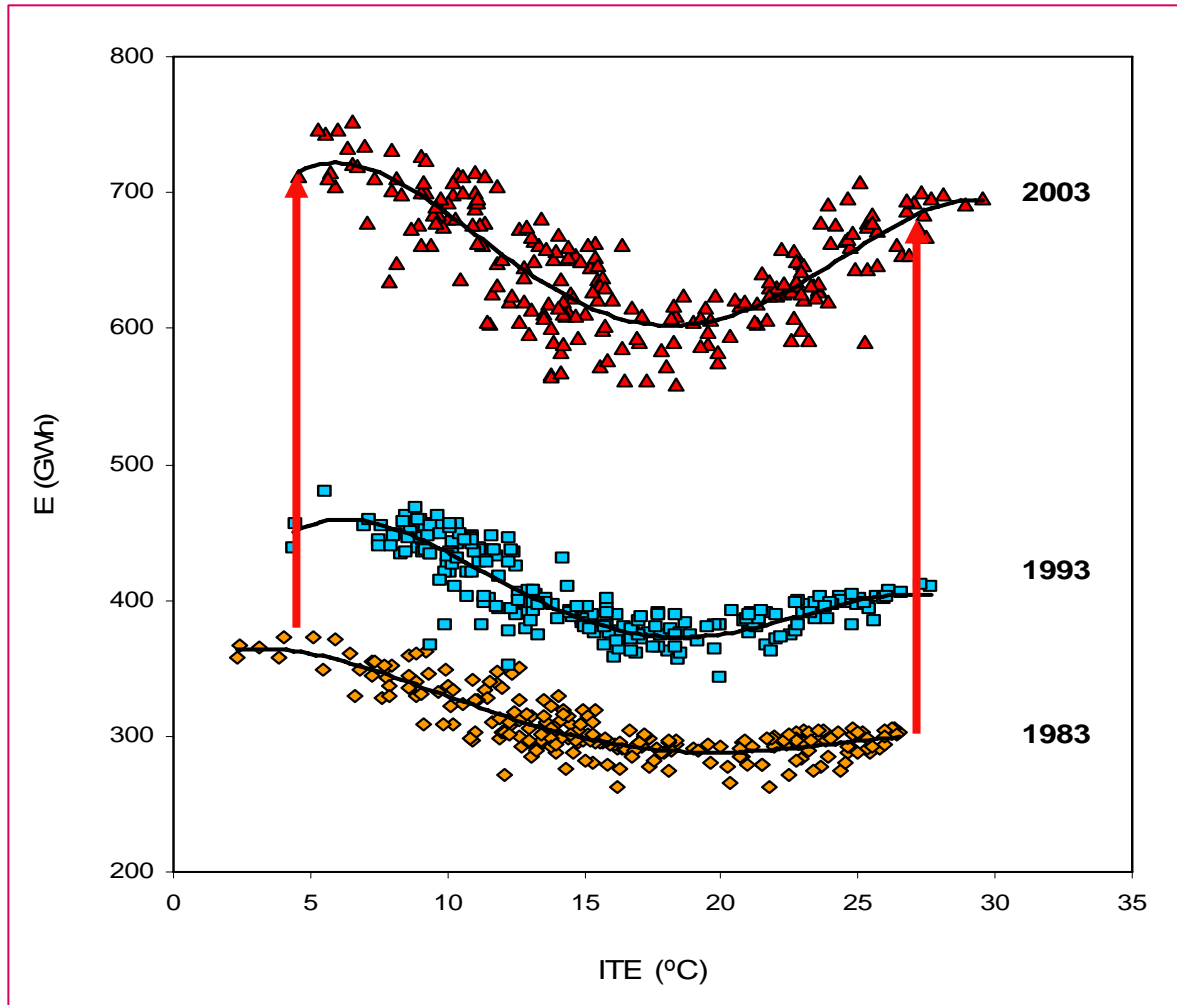
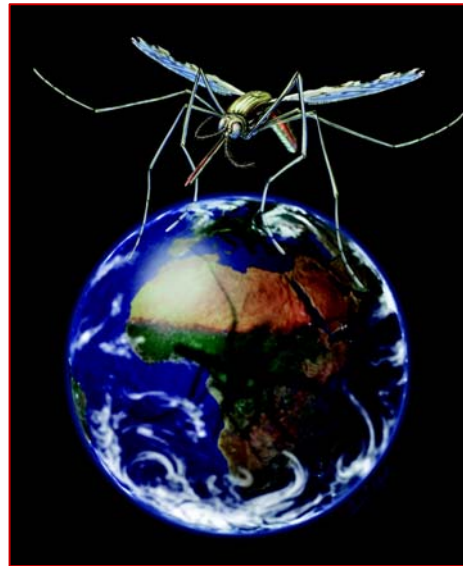
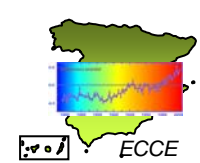


Fig. 18. Consumo de electricidad (E [GW7h]) en relación con la temperatura del aire (ITE [°C]) en 1983, 1993 y 2003 y ajuste polinomial. De López Zafra, Sánchez de Tembleque y Meneu Ferrer (elaboración propia a partir de datos del INM, INE y REE).

Salud Humana





Impactos



- Aumento en la morbi-mortalidad por olas de calor, que serán más frecuentes, intensas y duraderas
- Las partículas finas y el ozono aumentarán y agravarán los problemas de salud
- La extensión geográfica a nuestro país de vectores ya establecidos o por la implantación e instalación de vectores subtropicales adaptados a sobrevivir en climas más cálidos

Mortalidad y temperatura

Mortalidad por causas orgánicas

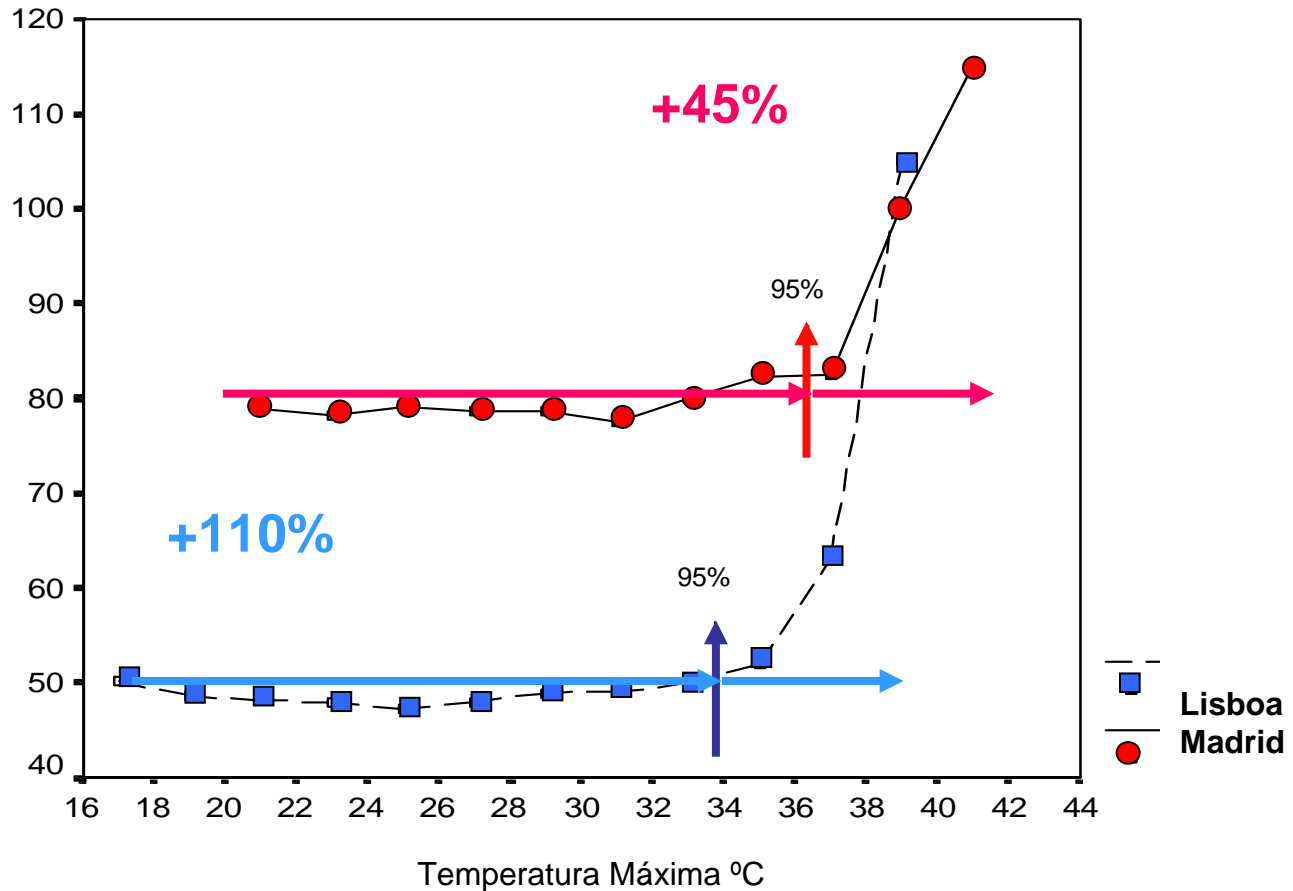
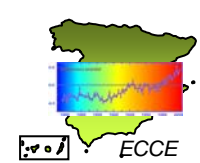
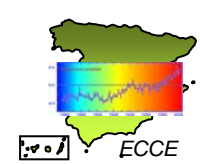


Fig. 21. Temperatura de disparo de la mortalidad por causas para las ciudades de Madrid (círculos rojos) y Lisboa (cuadrados azules). Se marca la temperatura umbral del 95 % de las series de temperaturas máximas diarias en el periodo junio-septiembre. (Díaz et al. 2002. *Int. Arch. Occ. Env. Hea.* 75: 163-170).



Resumen

- El clima de España es altamente probable que sufra cambios durante el siglo XXI, de mayor magnitud que el clima global
- Los impactos del CC serán muchos, importantes y variados geográficamente, por sectores y en el tiempo
- Estos serán más negativos que positivos y las posibles ganancias no compensan las pérdidas e incertidumbre



¿Dónde encontrar el informe?

- Disponible electrónicamente en Español e Inglés
 - OECC: www.mma.es/oecc



¡Gracias!