

Proyecciones regionalizadas de cambio climático sobre las cuencas hidrográficas de España

Amblar-Francés P. ¹, Ramos-Calzado P. ¹,
Casado-Calle M.J. ², Pastor-Saavedra A. ²,
Rodríguez-Camino E. ²

¹Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Sevilla.
mamblarf@aemet.es, pramosc@aemet.es

²Agencia Estatal de Meteorología (AEMET). Madrid.
mcasadoc@aemet.es, mpastors@aemet.es, erodriguezc@aemet.es

XXXIV Jornadas de la AME
29 febrero - 2 marzo 2016

1 Introducción

2 Metodología

3 Datos

4 Resultados

5 Conclusiones

6 Referencias

El calentamiento en el sistema climático es inequívoco y, desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado. (IPCC, 2014)

www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/

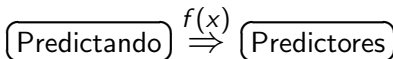


Modelos climáticos globales (GCM)

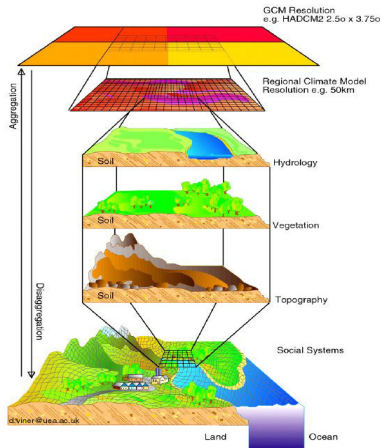
+

Regionalización o *downscaling*

- Dinámica
- Estadística



- 1 Análogos \rightarrow Análogos sinópticos.
- 2 Regresión \rightarrow Regresión lineal.



Proyecciones regionalizadas de cambio climático



CMIP5 : 59 GCM



24 GCM { 83 proyecciones (precipitación)
74 proyecciones (temperatura)

Modelo	RCP8.5	RCP6.0	RCP4.5
ACCESS1.0	A		A
ACCESS1.3	R y A		
bcc.csm1.1	A	A	A
bcc.csm1.1.m	R y A	R y A	R y A
BNU.ESM	R y A		R y A
CanESM2	R		R
CMCC.CESM	R y A		
CMCC.CM	R y A		R y A
CMCC.CMS	R		A
CNRM.CM5	A		A
CSIRO.Mk3.6.0	R	R	
GFDL.ESM2G	R y A		R y A
GFDL.ESM2M			A
HadGEM2.CC	A		
inmcm4	R y A		R y A
IPSL.CM5A.LR	R y A	R y A	R y A
IPSL.CM5A.MR	R	R y A	R y A
IPSL.CM5B.LR	R		R y A
MIROC5	R y A	R y A	R y A
MIROC.ESM	R y A		R y A
MIROC.ESM.CHEM	R	R y A	R
MPI.ESM.LR	R y A		R y A
MPI.ESM.MR	R y A		R y A
MRI.CGCM3	R y A	R y A	R y A

Área de estudio: cuencas hidrográficas.

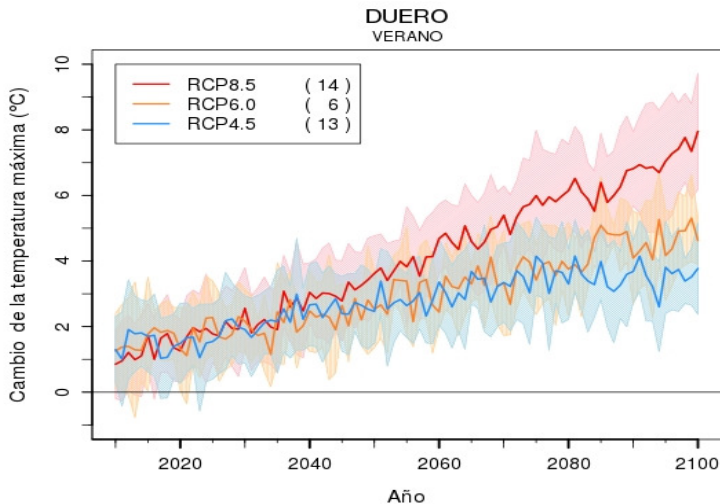


RESULTADOS

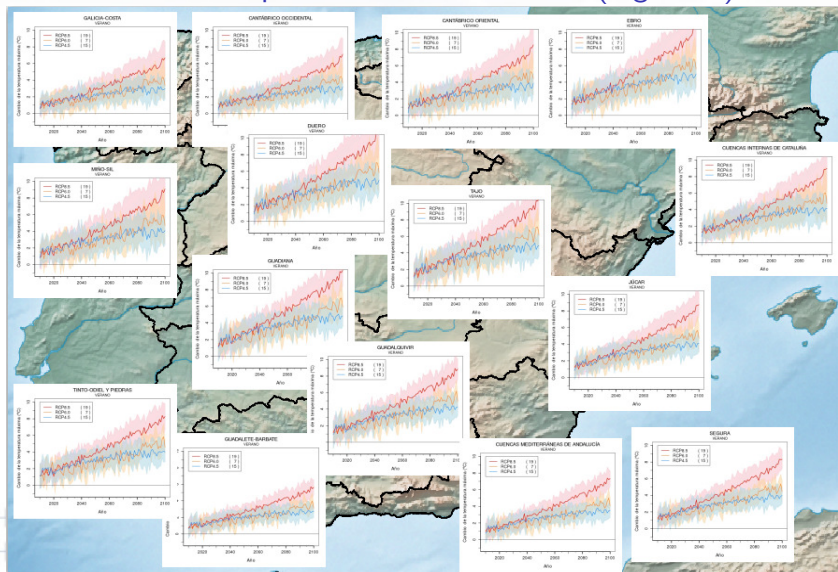
Proyecciones regionalizadas AR5 sobre las cuencas hidrográficas de España.

1. Anomalía de la temperatura máxima y mínima

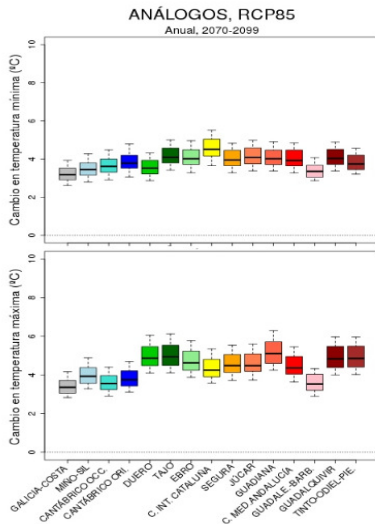
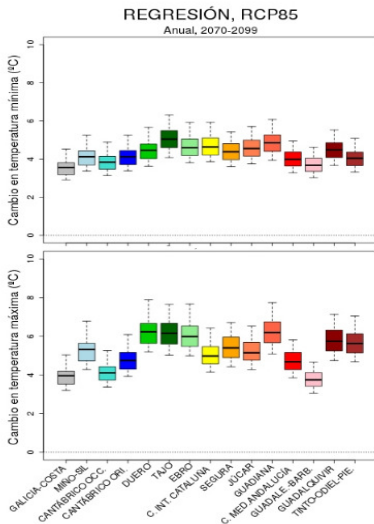
Anomalía de la temperatura máxima en la cuenca del Duero, verano (análogos).



Anomalía de la temperatura máxima, verano (regresión).

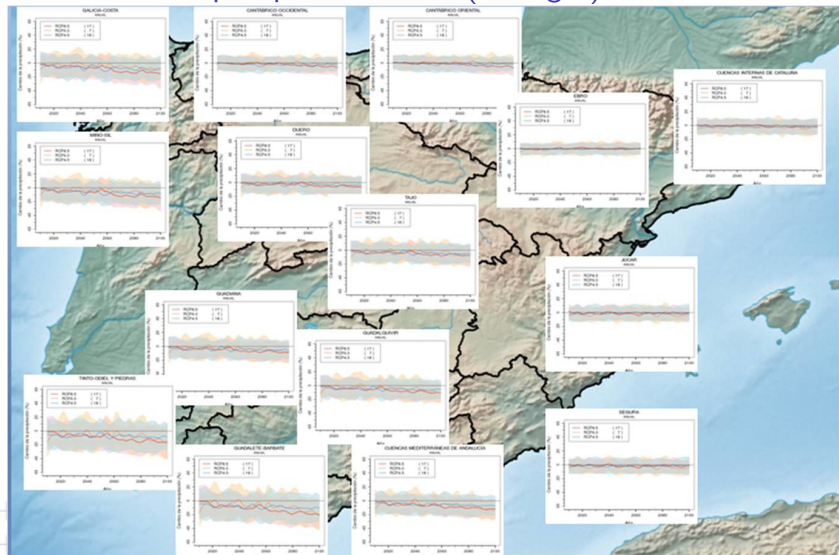


Anomalía de la temperatura máxima y mínima anual RCP8.5 (regresión y análogos).

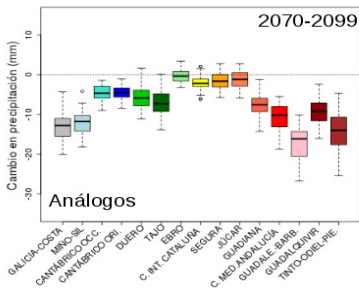
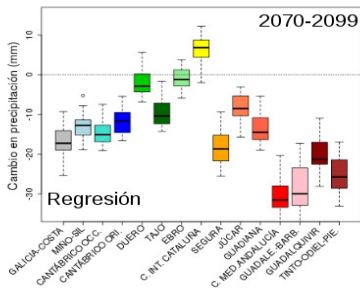
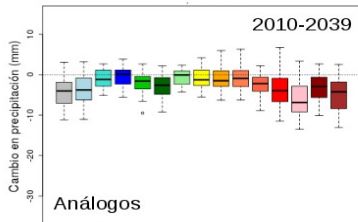
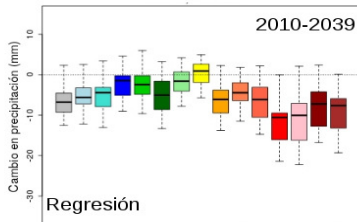


2. Anomalía de la precipitación.

Anomalía de la precipitación anual (análogos).

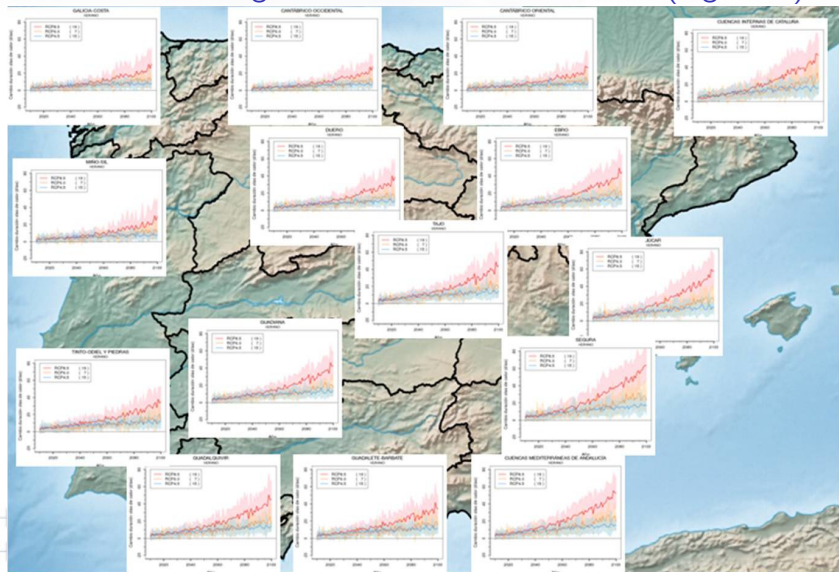


Anomalía de la precipitación anual RCP8.5 (regresión y análogos).

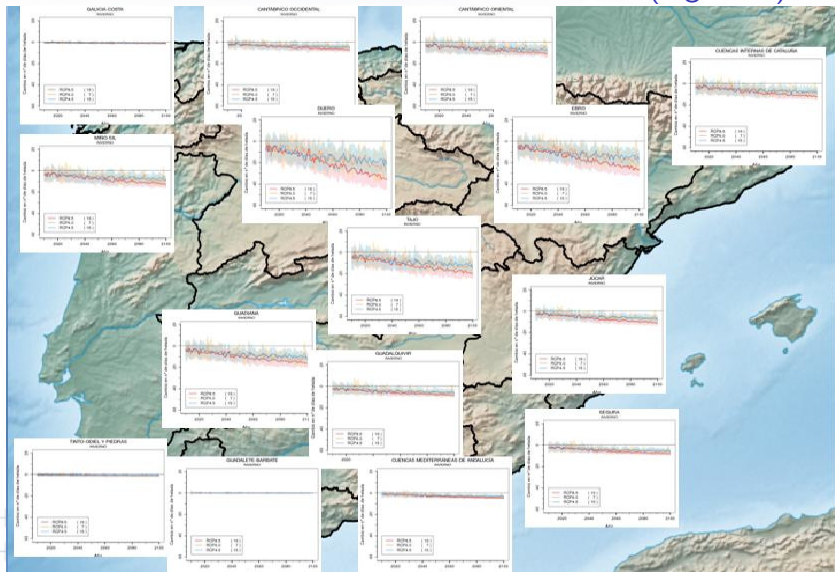


3. Anomalía de los índices de extremos.

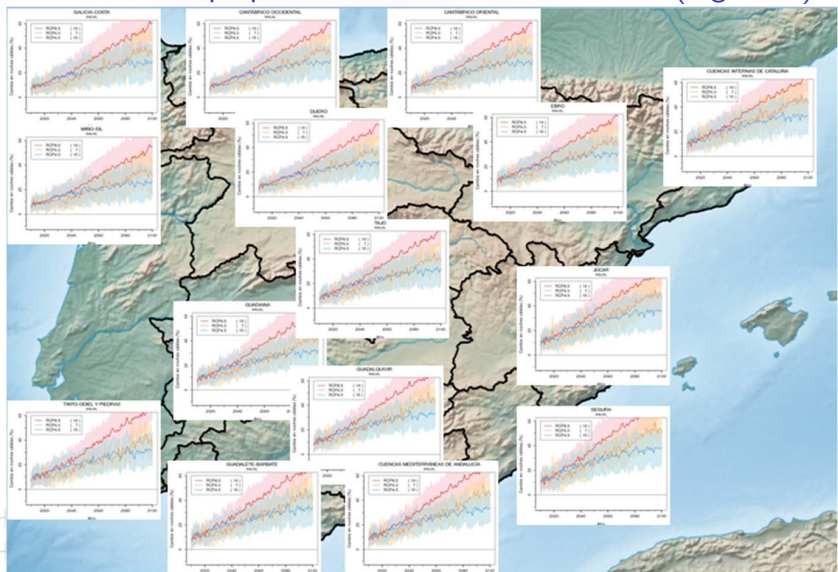
Anomalía de la longitud de la ola de calor, verano (regresión).



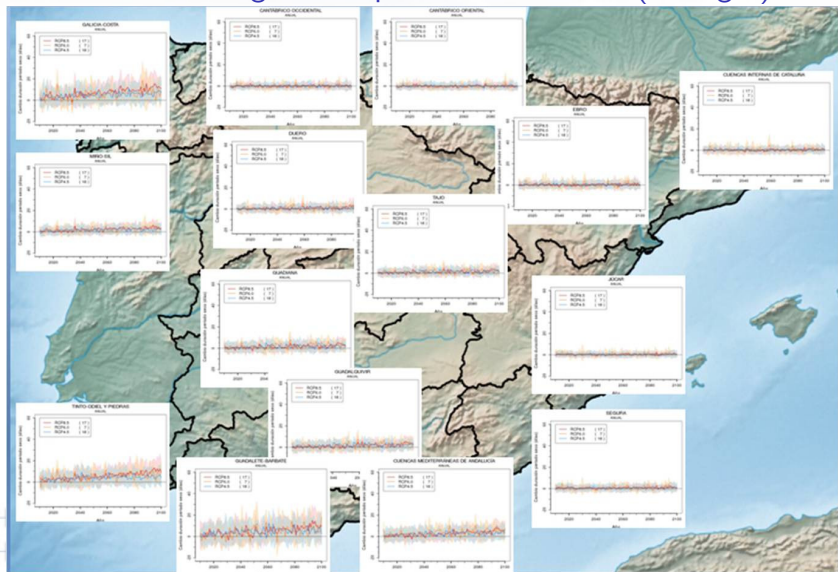
Anomalía del número de días de helada, invierno (regresión).



Anomalía de la proporción de noches cálidas, anual (regresión).



Anomalía de la longitud del periodo seco, anual (análogos).



¿Dónde se encuentran estos resultados?

www.aemet.es

AC Gráficos - Regionaliz: x

www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/result_graficos

Bienvenido - Introduzca texto

El tiempo Servicios climáticos Conócenos H+D+ Conocer más Empleo público y becas Datos abiertos Sede electrónica

Datos climatológicos

Vigilancia del clima

Proyecciones climáticas para el siglo XXI > Gráficos

Predicción estacional

Proyecciones climáticas para el siglo XXI Gráficos

Regionalización Datos diarios

Datos mensuales

Gráficos de evolución

Mapas de proyecciones

Seleccione tipo de información:

...

BUSCAR

Los modelos climáticos constituyen la mejor herramienta actualmente disponible para estimar como afectarán los cambios de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en los cambios en el clima. A medida que mejora el conocimiento de los procesos que tienen lugar en el sistema climático, mejora igualmente la habilidad para predecir los cambios climáticos que probablemente tendrán lugar.

www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/

The screenshot shows the AEMet website interface. At the top, there is a navigation bar with the AEMet logo and the text 'Agencia Estatal de Meteorología'. Below this, there is a search bar and a 'Bienvenido' dropdown menu. The main navigation menu includes links for 'El tiempo', 'Servicios climáticos', 'Conócenos', 'I+D+i', 'Conocer más', 'Empleo público y becas', 'Datos abiertos', and 'Sede electrónica'. A secondary navigation bar contains weather icons and social media links. The breadcrumb trail reads: 'Inicio > Servicios climáticos > Proyecciones climáticas para el siglo XXI > Gráficos > Regionalización AR5-IPCC. Gráficos. Gráficos de evolución'. Below this, there is a horizontal menu with four items: 'Provincias', 'Comunidades autónomas', 'España peninsular', and 'Cuencas Hidrográficas'. The 'Cuencas Hidrográficas' item is highlighted with a red circle and a red arrow. Below the menu, there is a heading: 'Gráficos de evolución de proyecciones de cambio climático para el siglo XXI regionalizadas con métodos estadísticos y dinámicos.' and a sub-heading: 'Selección de Cuenca hidrográfica:'. Below this is a map of Spain showing the outlines of its hydrographic basins.

¿Y los datos diarios?

www.aemet.es/es/serviciosclimaticos/cambio_climat/datos_diarios

Inicio > Servicios climáticos > Datos climáticos para el siglo XXI > Datos diarios

Datos diarios

Las proyecciones regionalizadas de cada país, que constituyen un elemento imprescindible para llevar a cabo las evaluaciones de vulnerabilidad en los distintos sectores sensibles a las condiciones climáticas, y por tanto para diseñar políticas adecuadas de adaptación a sus efectos.

Proyección regionalizada estadística | Proyección regionalización dinámica | Datos observacionales

Metodo	Modelo	Escenarios	Variable	Periodo
Todos Análogos SDSM	Todos ACCESS1-0 ACCESS1-3 bcc-csm1-1 BNU-ESM CMCC-CESM CMCC-CM CMCC-CMS CNRM-CM5 GCMESM	Todos HISTORICAL RCP4.5 RCP8.5 RCP6.0	Todos Precipitación Tmax Tmin	Todos 1981-2000 2006-2100

Las proyecciones climáticas se basan en resultados de modelos informáticos que implican simplificaciones de procesos físicos reales que actualmente no se comprenden totalmente. En consecuencia, la AEMET no asume responsabilidad por la precisión de las proyecciones climáticas aquí disponibles, ni por las interpretaciones, deducciones, conclusiones o acciones realizadas por cualquier persona en relación con esta información.

- Las proyecciones en todas las cuencas predicen un aumento de las temperaturas máximas y mínimas, más significativo en el periodo final y en los escenarios más emisivos, siendo de mayor magnitud en las máximas.
- Las cuencas interiores (Duero, Tajo, Ebro, Guadiana y Guadalquivir) y del este de la península ibérica muestran una tendencia al aumento de las temperaturas más pronunciada, que repercute en la proporción de noches y días cálidos y en la longitud de las olas de calor (aumento) y en el número de días de helada (disminución).
- En general, las proyecciones apuntan a una disminución ligera de la precipitación y del número de días de lluvia y a un aumento en la longitud del periodo seco, en todas las cuencas.
- En la precipitación existe una mayor dependencia del método utilizado y el acuerdo entre los modelos es menor, existiendo incertidumbres mayores.

- Brunet, M., Casado, M. J. , de Castro, M., Galán, P., López, J. A., Martín, J.M., Pastor, A., Petisco, E., Ramos, P., Ribalaygua, J., Rodríguez, E., Sanz, I. y Torre, L. (2008). *Generación de escenarios regionalizados de cambio climático para España*. Ministerio de Medio Ambiente Medio Rural y Marino. Madrid. 165 pp. ISBN: 978-84-8320-470-2.
- Casado, M. J., Ramos, P., (2013). *Evidencias y escenarios de cambio climático* . Revista de Obras Públicas: Organo profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos, n 3545, pag. 51-62. ISSN 0034-8619.
- IPCC (2013). *Resumen para responsables de políticas. En: Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Stocker, T. F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK y Nueva York, USA. 27 pp.
- IPCC (2014). *Summary for policymakers. In Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, y Vulnerability. Part A: Global y Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Field, C. B., V. R. Barros, D. J. Dokken, K. J. Mach, M. D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M.Chatterjee, K.L. Ebi, Y. O. Estrada, R. C. Genova, B. Girma, E. S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P. R. Mastrandrea y L. L. White (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, UK y New York, USA, 32 pp.
- Mitchell, T.D. y Hulme, M.(1999). *Predicting regional climate change: living with uncertainty*. Progress in Physical Geography.
- Ramos-Calzado, P. y Rodríguez-Camino, E. (2011). Temperature y precipitation extremes over Spain for the 21st century. EMS Annual Meeting Abstracts. Vol.8. EMS2011. 11th EMS/10th ECAM.
- STARDEX, 2004. STARDEX Diagnostic Extremes Indices Software.
- Wilby R. L., Dawson C. W. y Barrow E. M. (2002)*Sdsm, a decision support tool for the assessment of regional climate change impacts*. Environmental Modelling & Software 17.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

All in-text references [underlined in blue](#) are linked to publications on ResearchGate, letting