

# EXTREMOS ESTACIONALES PARA EL SIGLO XXI EN ESPAÑA PENINSULAR: PERIODOS DE RETORNO

Ambler-Francés P., Ramos-Calzado P.

Delegación Territorial de AEMET en Andalucía, Ceuta y Melilla (Sevilla), mamblarf@aemet.es, pramosc@aemet.es



## INTRODUCCIÓN

El calentamiento del sistema climático y su impacto en las distintas regiones del planeta es inequívoco (IPCC, 2014). Este calentamiento conlleva un aumento en los riesgos asociados a ciertos eventos extremos. España, por su localización, es especialmente vulnerable. Por todo ello, es clave analizar las variaciones en la frecuencia e intensidad de los fenómenos extremos que tienen un marcado impacto sobre la vida y seguridad de las personas y sus bienes. En este trabajo, se estudia el cambio en la frecuencia de aparición de los valores extremos estacionales de temperatura y precipitación durante el siglo XXI.

## METODOLOGÍA

Para el estudio de los valores extremos de las temperaturas y precipitación se modeliza la cola de sus distribuciones y se obtiene, así, la probabilidad de ocurrencia de los valores extremos de estas variables. Partiendo de la hipótesis de que estos valores se ajustan a una distribución GEV (Coles, 2001; Katz *et al.*, 2002), se estiman sus parámetros mediante la técnica de los L-momentos (Zwiers *et al.*, 2011), evaluándose la bondad del ajuste con el test de Kolmogorov-Smirnov (Kharin y Zwiers, 2007). Se analizan las variaciones de los parámetros de las distribuciones de clima futuro con respecto a los del clima actual y los periodos de retorno que tendrían los valores de las variables que se presentan, actualmente, al menos una vez cada 20 años.

Este análisis se realiza a nivel de observatorio, utilizando la colección de datos diarios de temperaturas máxima y mínima y precipitación obtenidos por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) (<http://escenarios.aemet.es/>). Estos datos se obtuvieron con dos métodos de regionalización estadística (SDSM y Análogos) para tres escenarios de emisión futuros (SRESA1B, SRESA2 y SRESB1). En total, se han utilizado 87 proyecciones, procedentes de 22 modelos globales, para cada variable.

## RESULTADOS

### TEMPERATURA

#### Parámetros

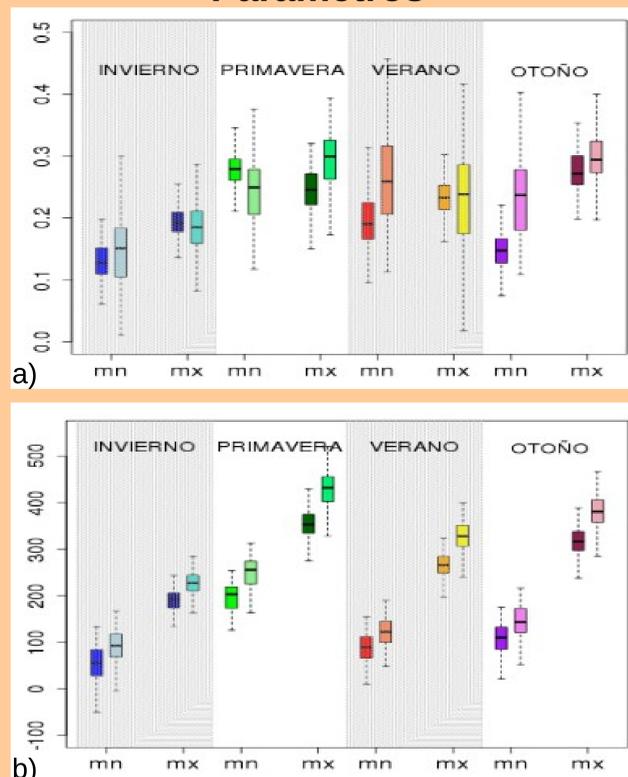


Figura 1. Diagrama de barras estacionales de los parámetros a) de forma y b) de localización de la función GEV para los valores más altos (mx) y más bajos (mn) de la temperatura máxima. Correspondiendo la barra izquierda al clima actual y la derecha al escenario SRESA2, en el periodo 2081-2099.

#### Periodos de retorno

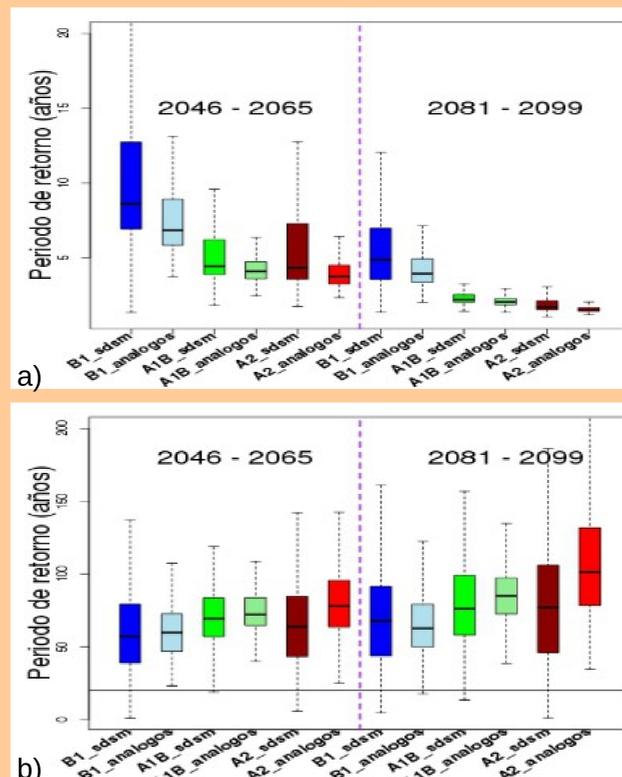


Figura 2. Diagrama de barras, por escenario y técnica de regionalización, de los periodos de retorno para mediados y finales del siglo XXI en primavera. Valores a) más altos de la temperatura máxima y b) más bajos de la temperatura mínima.

### PRECIPITACIÓN

#### Periodos de retorno

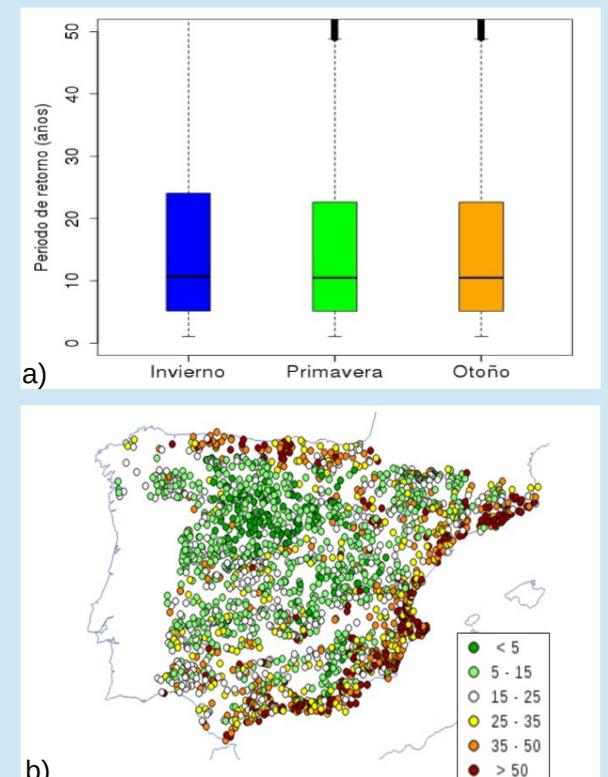


Figura 3. Periodos de retorno de la precipitación máxima para los dos últimos decenios del siglo XXI y bajo el escenario SRESA2: a) diagrama estacional de barras y b) distribución espacial para la primavera.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

- Para este estudio se han utilizado las proyecciones correspondientes a 359 estaciones termométricas y 2093 estaciones pluviométricas distribuidas por España peninsular.
- Las funciones de distribución de los extremos, tanto de la temperatura máxima como de la temperatura mínima, en el clima de finales del siglo XXI tienden a tener parámetros de localización mayores que las del clima actual, para las cuatro estaciones del año.
- Para todas las estaciones del año, se observa un aumento en la frecuencia de los valores más altos de la temperatura máxima y mínima y una disminución de la frecuencia de sus valores más bajos.
- En general, los valores más altos de temperatura que, en el clima actual, se registraban al menos una vez cada 20 años varían a ocurrir al menos una vez cada 5 años o menos, para finales del siglo XXI. Por el contrario, los valores más bajos serían menos frecuentes, aumentando el periodo de retorno de 20 a 50 años o más.
- En la precipitación, los parámetros de las distribuciones no muestran cambios significativos entre el clima actual y el clima futuro y, por tanto, los periodos de retorno tampoco muestran variaciones significativas apreciándose bastante dispersión entre sus valores.

## REFERENCIAS

- 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.
- Coles, S. (2001). *An introduction to statistical modeling of extreme values*. Springer Series in Statistics. Springer Verlag London. 208 pp.
- IPCC (2014). *Summary for Policymakers. In Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and 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 and New York, USA, 32 pp.
- Katz, R.W., Parlange, M.B. y Naveau, P. (2002). Statistics of extremes in hydrology. *Advances in Water Resources*, Vol.25, 1287-1304 pp.
- Kharin, V., Zwiers, F. W., Zhang, X., y Wehner, M. (2013). *Changes in temperature and precipitation extremes in the CMIP5 ensemble*. *Climatic Change*, Vol.119, 345-357 pp. DOI:10.1007/s10584-013-0705-8
- Petisco de Lara, S. E., Ramos-Calzado, P. y Martín-Herreros, J. M. (2012). *Extremos de temperaturas y precipitación para el siglo XXI en España*. Cambio climático. Extremos e impactos. Rodríguez Puebla, C., Ceballos Barbancho, A., González Reviriego, Enrique Morán Tejeda y Ascensión Fernández Encinas (Eds.). Publicaciones AEC. Serie A, nº 8. Salamanca, 998 pp. ISBN: 978-84-695-4331-3.
- Zwiers F. W., Zhang X. y Feng Y. (2011). *Anthropogenic Influence on Long Return Period Daily Temperature Extremes at Regional Scales*. *Journal of Climate*, Vol.24., 881-892 pp. DOI: 10.1175/2010JCLI3908.1