



AYUNTAMIENTO DE CORDOBA



# PLAN MUNICIPAL CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO DE CÓRDOBA (PMCC 2022-2030)

**INFORME ANUAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS Y  
VULNERABILIDADES, AÑO 2024**

**Dirección técnica:**

Departamento de Medio Ambiente

AYUNTAMIENTO DE CÓRDOBA

**Realizado por:**

GRUPO CONSIDERA S.L.

Enero de 2026

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
1.1	OBJETO	5
<b>2</b>	<b>MARCO INSTITUCIONAL</b>	<b>6</b>
2.1	NIVEL INTERNACIONAL	6
2.2	NIVEL EUROPEO	9
2.3	NIVEL NACIONAL	10
2.4	NIVEL AUTONÓMICO	14
<b>3</b>	<b>ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA BASE DE ADAPTACIÓN</b>	<b>20</b>
<b>4</b>	<b>TENDENCIAS CLIMATOLÓGICAS PASADAS Y PRESENTES</b>	<b>21</b>
4.1	BASE METODOLÓGICA	29
4.2	VARIABLES CLIMÁTICAS	29
	TEMPERATURAS	30
	PRECIPITACIONES	32
<b>5</b>	<b>ANÁLISIS DE RIESGOS E IMPACTOS</b>	<b>33</b>
5.1	IMPACTOS DERIVADOS DE LAS TEMPERATURAS	34
5.2	IMPACTOS DERIVADOS DE LAS PRECIPITACIONES	38
5.3	IMPACTOS DERIVADOS DE AMBAS VARIABLES	39

## 1 INTRODUCCIÓN

La Ley 8/2018, de 8 de octubre, de medidas frente al cambio climático y para la transición hacia un nuevo modelo energético en Andalucía establece en su artículo 15.1 la obligación para los municipios andaluces de elaborar y aprobar planes municipales contra el cambio climático, en el ámbito de las competencias propias que les atribuye el artículo 9 de la Ley 5/2010, de 11 junio, de Autonomía Local de Andalucía, y en el marco de las determinaciones del Plan Andaluz de Acción por el Clima (PAAC).

En este mismo ámbito, el Pleno Municipal del Ayuntamiento de Córdoba asumió la elaboración del "Plan Municipal contra el Cambio Climático en la ciudad de Córdoba" en sesión de noviembre de 2020 con la aprobación de la moción n.º 304/20.

Consecuencia de todo ello, fue aprobado inicialmente por el Pleno municipal a través del acuerdo n.º 90/23 en sesión de 20 de abril de 2023 el Proyecto del Plan municipal contra el Cambio Climático de Córdoba (PMCC-Co). Tras ser sometido a información pública, se llevó a cabo su aprobación definitiva en sesión de 16 de noviembre de 2023 del Pleno a través del acuerdo n.º 373/23, publicado en BOP de Córdoba n.º 229 de 01/12/2023.

En el marco del seguimiento y evaluación, establecido en la Ley 8/2018, se elabora este documento en el que se actualiza el apartado III. Evaluación de Riesgos y Vulnerabilidades del municipio de Córdoba (ERyV) del Plan aprobado.

## 1.1 OBJETO

---

Los riesgos climáticos y vulnerabilidades ante el cambio climático detectados en el término municipal de Córdoba suelen ser menos fluctuantes en el corto plazo, por lo que no se esperan grandes cambios respecto a los reflejados en el PMCC-Co.

Como caso puntual, la metodología utilizada para la elaboración de la ERYVCC del PMCC-Co se basa en el 5º ciclo de evaluación del IPCC, establecido en base a RCP. Actualmente, el IPCC ya está en su 6º ciclo de evaluación y se han generado todos los documentos de los Grupos de Trabajo y documento de síntesis (AR6).

El proyecto ECCLA, base para el análisis de las variables climáticas que influyen en las proyecciones futuras de escenarios de cambio climático ya está actualizado a este AR6. Así mismo la plataforma AdapteCCa y el Visor de Escenarios de Cambio Climático del MITECO está en proceso de actualización.

El objeto de este documento es la elaboración de un informe de actualización de la evaluación de riesgos y vulnerabilidades en base a los últimos estudios, informes, indicadores de adaptación, etc., que puedan aportar información contemplar los valores y tendencias de dichos riesgos y vulnerabilidades respecto a la ciudadanía y al territorio municipal, con especial incidencia en el espacio urbano.

## 2 MARCO INSTITUCIONAL

### 2.1 NIVEL INTERNACIONAL

---

Para ofrecer al mundo una visión científica clara del estado actual de los conocimientos sobre el cambio climático y sus posibles repercusiones medioambientales y socioeconómicas, se creó en 1988 a propuesta del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC): principal órgano internacional encargado de evaluar el cambio climático.

El IPCC se encuentra actualmente en su 6º ciclo de evaluación, periodo que ha generado los informes de evaluación de sus tres grupos de trabajo; Grupo de Trabajo I (base de las ciencias físicas), Grupo de Trabajo II (impactos, adaptación y vulnerabilidad) y Grupo de Trabajo III (mitigación), tres informes especiales, un perfeccionamiento del informe de metodología y el informe de síntesis. El Informe de síntesis es el último de los productos del Sexto Informe de Evaluación (AR6 SYR).

El documento resultado del trabajo del GT1<sup>1</sup> indica que los científicos están observando cambios en el clima de la Tierra en todas las regiones y en el sistema climático en su conjunto. Muchos de los cambios observados en el clima no tienen precedentes, no ya en miles, sino en cientos de miles de años, y algunos de los cambios que ya se están produciendo, como el aumento continuo del nivel del mar, no se podrán revertir hasta dentro de varios siglos o milenios.

El informe presenta una realidad innegable *“la acción del ser humano está directamente relacionada con la emergencia climática que vive el planeta y es uno de sus principales precursores”*.

---

***Es un hecho inequívoco que la actividad humana ha calentado la atmósfera, el océano y la tierra***

---

Se ofrecen nuevas estimaciones sobre las probabilidades de sobrepasar el nivel de calentamiento global de +1,5°C en las próximas décadas, y se concluye que, a menos que las emisiones de gases de efecto invernadero se reduzcan de manera inmediata, rápida y a gran escala, limitar el calentamiento a cerca de +1,5°C o incluso a +2°C será un objetivo inalcanzable.

Sin embargo, una reducción sustancial y sostenida de las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y de otros gases de efecto invernadero permitiría limitar el cambio climático. Aunque las mejoras en la calidad del aire serían rápidas, podrían pasar entre 20 y 30 años hasta que las temperaturas mundiales se estabilicen.

---

<sup>1</sup> *Climate Change 2021: The Physical Science Basis (AR6). IPCC.*

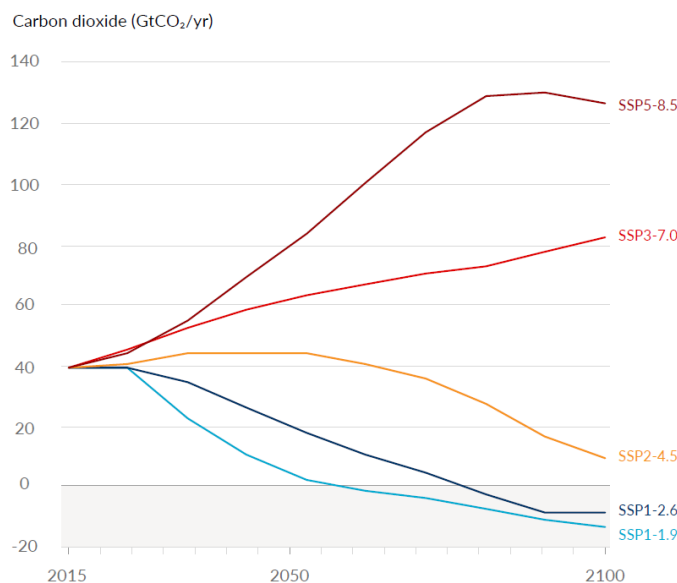
En el documento se establece un conjunto de cinco nuevos escenarios que ilustran de forma consistente la respuesta climática a una más amplia gama de futuro de gases de efecto invernadero, el uso de la tierra y los contaminantes del aire que los evaluados en el AR5. Estas proyecciones tienen en cuenta la actividad solar y el forzamiento de fondo de los volcanes.

Cada escenario está etiquetado para identificar tanto el nivel de emisiones como la llamada Trayectoria Socioeconómica Compartida (SSP, de sus siglas en inglés).

Se representan como SSPx-y, donde la «x» describe las tendencias socioeconómicas subyacentes al escenario, y la «y» se refiere al nivel aproximado de FR ( $W/m^2$ ) resultante de cada escenario en el año 2100.

Los extremos son un escenario de altas emisiones de  $CO_2$  sin mitigación del cambio climático (SSP5-8.5) que duplicaría las emisiones actuales, aproximadamente a mitad de siglo y un escenario de bajas emisiones de  $CO_2$  (SSP1-1.9) en el que se considera que se alcanza el nivel "cero emisiones netas" en 2050. El resto de los escenarios incluyen un escenario de altas emisiones que aproximadamente duplica los niveles actuales en 2100 (SSP3-7.0); un escenario con emisiones intermedias GEI y emisiones de  $CO_2$  (SSP2-4.5) que permanecen aproximadamente en los niveles actuales hasta a mediados de siglo y un escenario de bajas emisiones (SSP1-2.6) que también alcanza la neutralidad de emisiones, pero con posterioridad a la mitad del siglo XXI, seguido de niveles variables de emisiones netas negativas de  $CO_2$ .

Gráfico 1. Futuras emisiones anuales de  $CO_2$  en los cinco escenarios SSP.



Fuente: Sexto informe del IPCC, Informe del Grupo de Trabajo I, 2021.

En todos los escenarios, la temperatura global de la superficie de la Tierra seguirá aumentando en comparación con la registrada entre 1850-1900. En el mejor de los escenarios, SSP1-1.9, la previsión más probable es que ese aumento se sitúe entre +1,0 y +1,8°C a final del siglo XXI, teniendo en cuenta que se llegaría a la neutralidad climática en 2050. En un escenario intermedio, SSP2-4.5, este aumento sería entre +2,1 y +3,5°C y en el peor de los casos, SSP5-8.5, entre +3,3 y +5,7°C. Hay que recordar que la última vez que

la temperatura de la Tierra alcanzó valores por encima de 2,5°C sobre la media de 1850-1900 fue hace 3 millones de años, época en la que aún no existían los seres humanos como especie. De hecho, los escenarios SSP1-1.9 y SSP1-2.6 ya no se valoran en el estudio dado que se han alcanzado los valores establecidos.

Tabla. 1 Cambios en la temperatura global del planeta.

Escenario	Corto plazo 2021-20240		Medio plazo 2041-2060		Largo plazo 2081-2100	
	Mejor estimación	Rango más probable	Mejor estimación	Rango más probable	Mejor estimación	Rango más probable
SSP1-1.9	1,5	1,2-1,7	1,6	1,2-2,0	1,4	1,0-1,8
SSP1-2.6	1,5	1,2-1,8	1,7	1,3-2,2	1,8	1,3-2,4
SSP2-4.5	1,5	1,2-1,8	2,0	1,6-2,5	2,7	2,1-3,5
SSP3-7.0	1,5	1,2-1,8	2,1	1,7-2,6	3,6	2,8-4,6
SSP5-8.5	1,6	1,3-1,9	2,4	1,9-3,0	4,4	3,3-5,7

Todos los datos en °C

Fuente: Sexto informe del IPCC, Informe del Grupo de Trabajo I, 2021.

Por otro lado, el IPCC finalizó en el año 2022 la segunda y tercera parte del Sexto Informe de Evaluación, Cambio Climático 2022: *Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad*, contribución del Grupo de Trabajo II y *Cambio Climático 2022: Mitigación del Cambio Climático*, del Grupo de Trabajo III.

El informe del Grupo de Trabajo II es el documento de mayor relevancia para este apartado de evaluación de riesgos y vulnerabilidades y su adecuación a la adaptación del territorio. Evalúa los impactos del cambio climático, analizando los ecosistemas, la biodiversidad y las comunidades humanas a nivel mundial y regional. También revisa las vulnerabilidades y las capacidades y límites del mundo natural y las sociedades humanas para adaptarse al cambio climático.

Por su parte, el informe del Grupo de Trabajo III proporciona una evaluación global actualizada del progreso y las promesas de mitigación del cambio climático, y examina las fuentes de las emisiones globales. Explica los avances en la reducción de emisiones y los esfuerzos de mitigación, evaluando el impacto de los compromisos climáticos nacionales en relación con los objetivos de emisiones a largo plazo.

Según el informe del GT II, *nadie está a salvo del cambio climático*. Posiblemente una de las conclusiones más devastadoras –e irrevocables– del documento. Pero lo cierto es que, aunque los efectos golpearán a toda la población y a todas las zonas geográficas, su impacto no se repartirá de forma equilibrada. Tanto las desigualdades humanas (la brecha entre personas ricas y pobres), como las de género, serán más evidentes a la hora de pagar las consecuencias de la crisis climática.

Para las mujeres, las consecuencias del cambio climático están siendo ya mucho más graves. Según multitud de estudios científicos referenciados en el informe, el cambio climático plantea distintos riesgos para la salud de las mujeres. La vulnerabilidad a los impactos relacionados con el clima en la salud y el bienestar muestra diferencias según el género.

En muchas sociedades, la exposición diferencial a los riesgos climáticos está íntimamente relacionada con las prácticas de subsistencia y las opciones de movilidad según el género. El embarazo y el estado materno aumenta la vulnerabilidad al calor, enfermedades infecciosas, infecciones transmitidas por alimentos y contaminación del aire. Eventos de calor extremo, alta temperatura ambiente, altas concentraciones de partículas en el aire, las enfermedades relacionadas con el agua y los peligros naturales están asociados con unas mayores tasas de resultados adversos del embarazo, como aborto espontáneo, muerte fetal, bajo peso al nacer y parto prematuro.

Además, las mujeres, en algunas áreas, están en mayor riesgo de inseguridad alimentaria, lo que es particularmente problemático en combinación con las necesidades nutricionales asociadas con el embarazo o la lactancia.

Por otra parte, las mujeres tienen más probabilidades de morir en eventos climáticos extremos. También se espera que las mujeres se enfrenten a una mayor carga de salud mental en un clima cambiante e, incluso, los extremos climáticos y la escasez de agua están asociados con aumentos en la violencia contra las niñas y las mujeres.

Por último, en marzo de 2023 se publicó el Informe de síntesis (AR6), *Cambio climático 2023: Informe de síntesis* para informar sobre el Balance Mundial 2023 en el marco de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). El AR6 se basa en el contenido de los Informes de Evaluación de los tres Grupos de Trabajo y los tres Informes Especiales elaborados en este ciclo: *Calentamiento Global de 1,5°C*, *Cambio Climático y Tierra*, *El Océano y la Criosfera en un Clima Cambiante*.

## 2.2 NIVEL EUROPEO

---

El marco de la política energética y climática en España está determinado por la Unión Europea (UE) que a su vez responde a los requerimientos del Acuerdo de París alcanzado en 2015 para dar una respuesta internacional y coordinada al reto de la crisis climática. La UE ratificó el Acuerdo de París en octubre de 2016, España hizo lo propio en 2017, estableciendo así un compromiso renovado con las políticas energéticas y de Cambio Climático.

A este respecto, el pasado mes de diciembre de 2020, en el marco del Consejo Europeo, los jefes de Estado y Gobierno de la UE-27 acordaron como objetivo vinculante aumentar la reducción de las emisiones GEI a 2030. Este objetivo fue propuesto por la Comisión Europea en septiembre de 2019 en el marco del Plan de objetivos climáticos para 2030 y del proyecto de Ley europea del Clima en la que también se establece otro objetivo jurídicamente vinculante, cero emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050.

El 15 de octubre de 2015, la propia Comisión Europea lanzó el *Covenant of Mayors for Climate & Energy* o Pacto de los Alcaldes para el Clima y la Energía, que estableció la adaptación al Cambio Climático como una prioridad fundamental dentro de sus políticas. En las conclusiones del Consejo Europeo de octubre de 2014, se aprobó el Marco de Políticas de Energía y Cambio Climático 2021-2030 (“Marco 2030”), con el fin de dotar de continuidad al Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático. Como principales objetivos del Marco 2030, se encuentran los siguientes:

Ayuntamiento de Córdoba

- Un 40% menos de emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con 1990.
- Un 27% de energías renovables en el consumo de energía.
- Un 27% de mejora de la eficiencia energética.

Estas nuevas medidas permiten fusionar las iniciativas anteriores, dando respaldo a los tres pilares de este pacto reforzado: la atenuación, la adaptación y la energía segura, sostenible y asequible. Posteriormente, el acuerdo del Consejo Europeo celebrado en diciembre de 2020 ha incrementado la ambición climática. Los principales objetivos de dicho Marco 2030 son los siguientes:

- Un objetivo vinculante para la UE en 2030 de, al menos, un 55% menos de emisiones de gases de efecto invernadero en comparación con 1990.
- Un objetivo vinculante para la UE en 2030 de, al menos, un 32% de energías renovables en el consumo de energía.
- Un objetivo indicativo para la UE en 2030 de, al menos, un 32,5% de mejora de la eficiencia energética.

Estos objetivos se han normalizado en la propuesta de Ley Europea del Clima, ratificada recientemente por el Parlamento Europeo y pendiente de publicación en el diario oficial, lo que obligará a los Estados miembros a un esfuerzo aún mayor en materia de reducción de emisiones a 2030. En este sentido, la Comisión Europea ha presentado su ambicioso plan con 13 iniciativas legislativas para el cumplimiento de los objetivos y la protección del clima.

El plan incluye, entre otras, la prohibición de la venta de los automóviles con motores de combustión interna en el 2035 y una ampliación de los mercados de carbono para poner precio a las emisiones en el transporte y la edificación. Asimismo, se implantará un impuesto al carburante de aviación.

### 2.3 NIVEL NACIONAL

---

España viene abordando en los últimos años una intensa agenda de transición ecológica que está demostrando ser una palanca para la modernización de la economía, la creación de empleo sostenible, el refuerzo de la competitividad y la reducción de la dependencia energética exterior, como indican tanto informes de distintos organismos internacionales como los indicadores a nivel nacional.

Esta transición es una oportunidad para el desarrollo del medio rural, la mejora de la salud de las personas y el medio ambiente, y la justicia social. Como demuestran los datos de los últimos años, España está particularmente bien posicionada en lo que se refiere a recurso renovable, así como a capacidades humanas, tecnológicas e industriales para abordar con éxito esta transformación.

A nivel nacional, el marco estratégico en materia de energía y clima está definido por la Ley de Cambio Climático y Transición Energética (LCCTE) y el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030.

La Ley 7/2021, de Cambio Climático y Transición Energética establece un marco esencial para adaptar España a las demandas climáticas internacionales, centrando la acción política en la lucha contra el cambio climático y la transición energética. Con su entrada en vigor, se crea un marco institucional que promueve una respuesta inclusiva y transversal a la emergencia climática, fijando objetivos cuantificables para reducir emisiones, aumentar el uso de energías renovables y eficiencia energética, y adaptarse a los efectos del cambio climático. Este marco se convierte en el pilar para una nueva legislación y decisiones de inversión que guían hacia una economía descarbonizada y resiliente.

La ley establece objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), integración de energías renovables, y medidas en movilidad y eficiencia energética, entre otros. Se destaca el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 como herramienta principal para alcanzar estas metas, incluyendo compromisos en clima y energía. Recientemente, España ha elevado sus metas de descarbonización para 2030, con el aval de la Comisión Europea en enero de 2024.

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, mediante la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, dirige las políticas de cambio climático, operando a través de la Oficina Española de Cambio Climático. Sin embargo, la complejidad y la transversalidad de la lucha contra el cambio climático requieren una coordinación a múltiples niveles. En el nivel más alto, el Consejo de ministros y su órgano de apoyo, la Comisión General de Secretarios de Estado y Subsecretarios, incluyen la representación del MITECO para alinear las decisiones con los objetivos climáticos. Esta estructura asegura la coherencia en la toma de decisiones climáticas en el más alto nivel de gobierno.

Dado el régimen competencial y la organización territorial de España se ha intensificado la coordinación con las comunidades autónomas, entidades locales y otros actores mediante el Consejo Nacional del Clima y la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático. Esta última, liderada por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, fomenta la colaboración para la aplicación del comercio de derechos de emisión y el cumplimiento de obligaciones internacionales y comunitarias. Cuenta con Grupos de Trabajo específicos para abordar estos temas de forma integral.

La LCCTE incluye un título dedicado a la gobernanza y participación pública, estableciendo la regulación para coordinar la estructura institucional y asegurar la cohesión entre departamentos implicados. Se está tramitando la formalización y refuerzo de estos procedimientos para su aprobación, con el fin de organizar jurídicamente las acciones y acuerdos en respuesta a las obligaciones de reporte ante la Unión Europea y Naciones Unidas en clima y energía.

Entre los avances conseguidos están los desarrollos de la planificación según la LCCTE y otros desarrollos normativos posteriores. Así la ley impulsa el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, la Estrategia de Descarbonización a 2050, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), y la Estrategia de Transición Justa como instrumentos claves para la adaptación del país a las exigencias climáticas. Estos planes y estrategias definen objetivos ambiciosos para la reducción de emisiones, la promoción de energías renovables, y la adaptación a los impactos del cambio climático, reflejando el compromiso de España con un futuro más verde y sostenible.

Desde la regulación de residuos y suelos contaminados hasta la introducción de zonas de bajas emisiones y la promoción de la sostenibilidad en el transporte, estas medidas normativas abarcan una amplia gama de sectores. La ley también ha dado pie a la creación de la asamblea ciudadana para el clima y ha fomentado la integración de la sostenibilidad en la educación y formación profesional. Este conjunto de desarrollos normativos evidencia un enfoque integral y multisectorial en la lucha contra el cambio climático.

En el camino hacia la consecución de los objetivos de la Agenda 2030, se hace imperativo continuar avanzando en la transformación y descarbonización de todos los sectores económicos. Este proceso no solo implica una transición hacia un nuevo modelo de neutralidad climática, sino también la creación de valor a medio y largo plazo que asegure la viabilidad y estabilidad del sistema económico y social. La adaptación a los riesgos derivados del cambio climático, así como la implementación de estrategias de mitigación, son esenciales para garantizar un futuro sostenible y resiliente para todos.

La generación de electricidad ha tomado la delantera en la transición hacia las energías renovables, con un notable aumento en la instalación de grandes plantas y generación distribuida. Este progreso refleja un compromiso con la mitigación del cambio climático. Sin embargo, surgen desafíos significativos relacionados con la ocupación del territorio y la necesaria participación de los actores locales en los proyectos. Estos aspectos están siendo cuidadosamente abordados con la revisión del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, buscando equilibrar el desarrollo energético con la preservación del entorno y el bienestar

Por último, la adaptación al cambio climático presenta retos significativos, entre ellos, la necesidad de realizar una primera evaluación de riesgos de carácter transfronterizo en sectores clave como el comercio, la alimentación y el turismo. Además, se debe llevar a cabo una evaluación nacional de los impactos y riesgos asociados al cambio climático, actualmente en curso, conforme al artículo 18 de la ley. Estas evaluaciones son fundamentales para identificar vulnerabilidades y diseñar estrategias efectivas de adaptación y mitigación, garantizando así la resiliencia y sostenibilidad de los sistemas económicos y sociales frente a los desafíos climáticos emergentes.

Para ello, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC 2021-2030) constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España.

Tras pasar por un periodo de información pública, el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, aprobó el 22 de septiembre de 2020 el segundo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático para el periodo 2021-2030, cuyo principal objetivo es evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes.

El nuevo PNACC incorpora los nuevos compromisos internacionales y contempla el conocimiento más reciente sobre los riesgos derivados del cambio climático, aprovechando la experiencia obtenida en el desarrollo del primer PNACC.

Sin perjuicio de las competencias que correspondan a las diversas Administraciones Públicas, el PNACC 2021-2030 define objetivos, criterios, ámbitos de trabajo y líneas de acción para fomentar la adaptación y la resiliencia frente al cambio del clima. En concreto, define y describe 81 líneas de acción a desarrollar en los diferentes sistemas naturales y sectores socioeconómicos del país, organizadas en 18 ámbitos de trabajo entre los que destacan: salud humana, agua y recursos hídricos, patrimonio natural, biodiversidad y áreas protegidas, costas y medio marino, protección forestal, lucha contra la desertificación, o agricultura, ganadería y seguridad alimentaria. Además de las orientaciones sectoriales, el plan propone siete líneas de trabajo claves para que sean integradas de forma transversal a todos los ámbitos.

Por su parte, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, se constituye como la herramienta de orientación estratégica nacional que integra la política de energía y clima con un horizonte temporal a 2030, de acuerdo con la normativa nacional y europea.

En este sentido, la implementación de las políticas públicas incluidas en el PNIEC permite a España aspirar a ser uno de los países ganadores en materia de transición energética, como han venido demostrando los avances hasta el momento. Es una transformación en la que la economía española tiene mucho que ganar en cuanto a competitividad, concretándose en forma de prosperidad, seguridad energética, generación de empleo industrial, innovación, desarrollo tecnológico y reducción de la pobreza energética.

Asimismo, la presencia de esta oportunidad de generación de energía limpia, barata y segura desde un punto de vista del suministro, junto con la regulación del autoconsumo, permite la instalación de las actividades productivas cercanas a las zonas de generación renovable. Lo que acerca los beneficios de la transición energética en forma de empleo industrial y de calidad, a las zonas del territorio donde más cercanas están las consecuencias del desarrollo renovable.

En consonancia con las políticas europeas de energía y clima, el Gobierno de España ha desarrollado el Marco Estratégico de Energía y Clima. Una de las piezas fundamentales de este Marco Estratégico es la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, que establece el marco normativo para asegurar el cumplimiento por parte de España de los objetivos del Acuerdo de París, facilitar la descarbonización de la economía y promover un modelo de desarrollo sostenible. Asimismo, dicha ley recoge como instrumentos de planificación para abordar la transición energética los planes nacionales integrados de energía y clima y la Estrategia de Descarbonización a Largo Plazo 2050, consolidando así en la legislación nacional las herramientas de planificación energética incluidas en el Reglamento (UE) 2018/1999, de 11 de diciembre, sobre la Gobernanza de la Unión de la Energía y de la Acción por el Clima.

El primer plan nacional integrado de energía y clima (PNIEC), que abarca el período 2021-2030 (PNIEC), se adoptó en enero de 2020, y desde entonces se ha producido un aumento de la ambición climática a nivel europeo, recogido en la Ley Europea sobre el clima y en los planes «Objetivo 55» y «REPowerEU».

En consecuencia, y atendiendo a lo previsto en el artículo 14.2 del citado Reglamento (UE) 2018/1999, de 11 de diciembre, se ha elaborado la actualización del Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030, y que incluye unos objetivos coherentes con la reducción de emisiones adoptada a nivel europeo, concretados en los siguientes resultados para 2030:

- 32% de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero respecto a 1990
- 48% de renovables sobre el uso final de la energía
- 43% de mejora de la eficiencia energética en términos de energía final
- 81% de energía renovable en la generación eléctrica
- Reducción de la dependencia energética hasta un 50%

## 2.4 NIVEL AUTONÓMICO

---

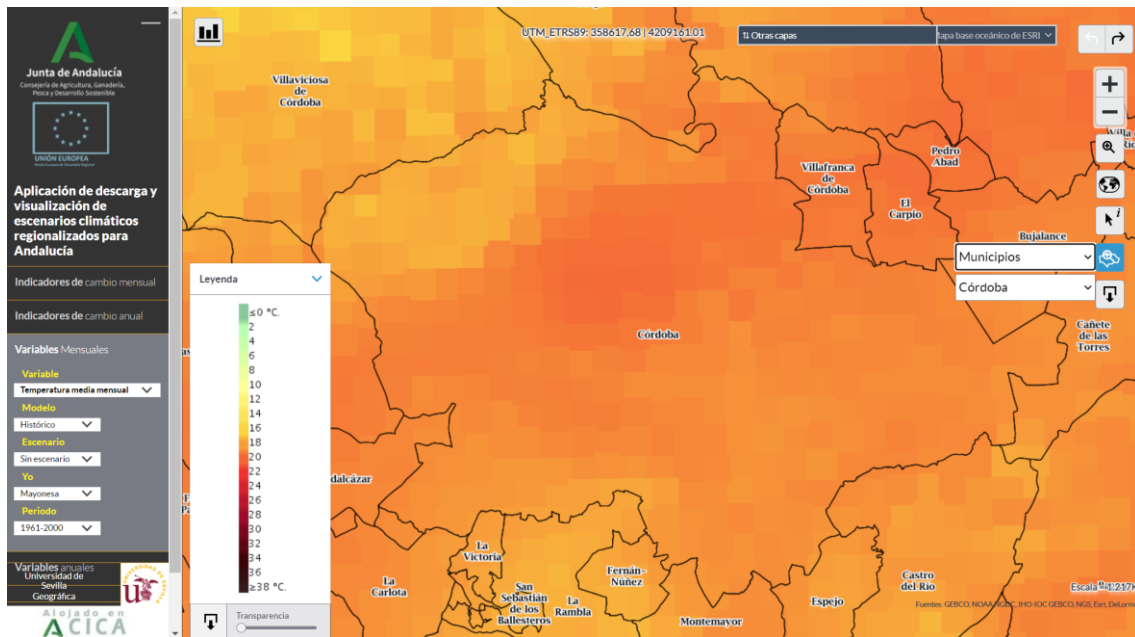
A nivel regional, la Junta de Andalucía, a través de la Consejería de Medio Ambiente y Sostenibilidad, ha desarrollado una herramienta *online* sobre “*Escenarios climáticos regionalizados para Andalucía*”<sup>2</sup>. Dicha herramienta permite de manera sencilla descargar y visualizar la información proporcionada por el proyecto denominado “*Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía actualizados al 5º Informe del IPCC (ELCCA5)*” sobre la evolución actual y previsible del clima en Andalucía.

El ELCCA5 es un proyecto de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM) que ha permitido conocer a escala andaluza, los cambios esperados en el clima durante las próximas décadas, según los estudios realizados a escala planetaria mediante los Modelos de Circulación General (MCG), en el marco científico definido en el IPCC en su 5º informe.

---

<sup>2</sup> <https://kerdoc.cica.es/cc#>

Mapa 1. Aplicación de descarga y visualización de escenarios climáticos regionalizados para Andalucía

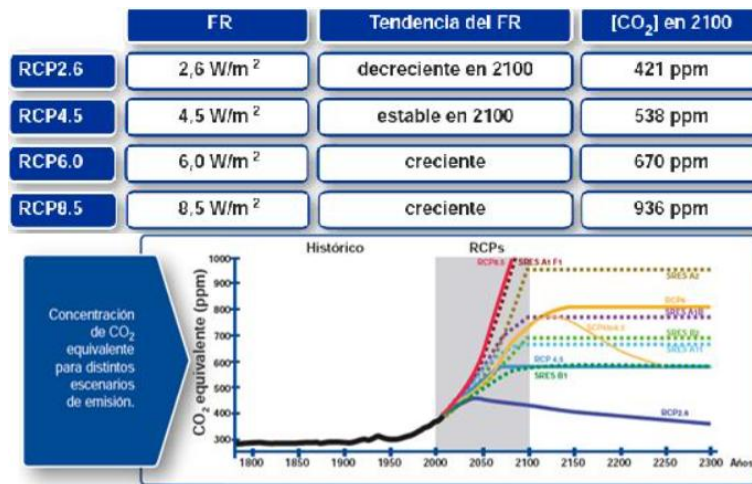


Fuente: <https://kerdoc.cica.es/cc#>

En el 5º periodo de evaluación del IPCC (AR5), se definieron cuatro escenarios de emisión que se caracterizaban por su Forzamiento Radiactivo (FR) total para el año 2100 que oscilaba entre 2,6 y 8,5 W/m<sup>2</sup>. Las cuatro trayectorias RCP comprendían un escenario en el que los esfuerzos en mitigación conducían a un nivel de forzamiento muy bajo (RCP2.6), un escenario de estabilización (RCP4.5), un escenario de crecimiento de emisiones (RCP6.0) y otro escenario de crecimiento con un nivel muy alto de emisiones GEI (RCP8.5).

Los RCP podían contemplar los efectos de las políticas orientadas a limitar el cambio climático del siglo XX frente a los escenarios de emisión utilizados en el AR4 -*IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007*- (denominados SRES, por sus siglas en inglés) que no contemplaban los efectos de las posibles políticas o acuerdos internacionales tendentes a mitigar las emisiones.

Gráfico 2. Escenarios de emisión (RCP)



Fuente: Guía resumida del 5º informe de evaluación del IPCC.WGI. “Cambio Climático: Bases Físicas”, 2013. Observatorio de Salud y Cambio Climático (MITECO).

El proyecto ELCCA5 está basado en la técnica denominada *downscaling estadístico* que permite transformar la información proporcionada por los MCG, que trabajan a escala planetaria con muy baja resolución, a una escala local con una resolución espacial de hasta 200 metros, gracias a la información histórica suministrada por la red de observatorios del Subsistema de Información CLIMA de la REDIAM.

El objetivo de los ELCCA no solo ha sido pronosticar los cambios esperados en variables climáticas, sino adelantar las consecuencias que dichos cambios han de causar sobre aspectos y procesos críticos tales como la producción primaria, los hábitats, el régimen hídrico, el confort climático, etc., constituyendo un instrumento básico para la realización de estudios prospectivos sobre del cambio climático.

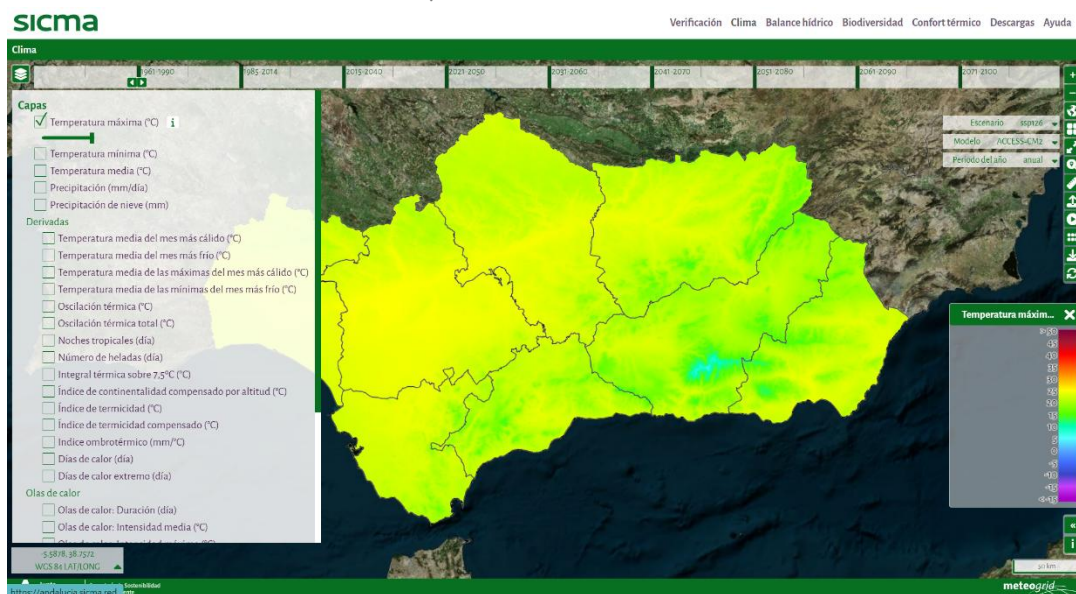
La aplicación permite visualizar y descargar tablas de valores históricos y proyectados al futuro de las principales variables climáticas estudiadas en los ELCCA, ordenadas en cuatro periodos climáticos: histórico de referencia (1961-2000) y futuros proyectados: 2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100.

Permite, asimismo, obtener esta información a nivel municipal y para un abanico representado por cuatro MCG (CGCM<sup>3</sup>, ESM1<sup>4</sup>, GFDL<sup>5</sup>, MIROC<sup>6</sup>), y dos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero RCP4.5 y RCP8.5.

La adaptación a Andalucía de las proyecciones de cambio climático según el AR6 del IPCC (2021 y 2022) representa una importante herramienta de base para la elaboración de escenarios locales de impacto y adaptación que ayuden a enfrentar el cambio climático en la región. Se ha llevado a cabo siguiendo la misma metodología que en la adaptación para Andalucía del AR5, a partir de un modelo estadístico de reducción de escala<sup>7</sup>.

Para facilitar la consulta geográfica de los resultados se ha habilitado un visor de mapas GIS-WEB<sup>8</sup>, de acceso público, que permite proyectar a futuro cada una de las más de 80 variables relacionadas con el clima consideradas en este proyecto, agrupadas en 4 capas de información: Clima, Balance Hídrico, Biodiversidad y Confort Térmico.

Mapa 1. Visor de consulta de los escenarios locales de cambio climático en Andalucía, adaptados al VI Informe del IPCC



Fuente: <https://andalucia.sicma.red/clima/>

<sup>3</sup> El MCG MRI-CGCM3, por sus siglas en inglés Meteorological Research Institute (MRI) – Coupled General Circulation Model, versión 3, es un modelo acoplado atmósfera-océano, mediante el intercambio de energía entre ambos. Ha sido desarrollado por el Instituto de Investigación meteorológica de Japón.

<sup>4</sup> El MCG BCC-ESM1 es la primera versión de un Modelo de Sistema Terrestre totalmente acoplado con química atmosférica interactiva y aerosoles desarrollado por el Centro Climático de Beijing (Pekín), Administración Meteorológica de China.

<sup>5</sup> El MCG GFDL se centra en la investigación integral a largo plazo en los procesos físicos, dinámicos, químicos y biogeoquímicos que rigen el comportamiento de los componentes de la atmósfera, los océanos, la tierra y el hielo y sus interacciones con el ecosistema. La investigación en GFDL es facilitada por el Programa de Ciencias Atmosféricas y Oceánicas, que es un programa colaborativo con la Universidad de Princeton.

<sup>6</sup> El MCG MIROC-ESM, por sus siglas en inglés Model for Interdisciplinary Research on Climate Institute –Earth System Model, es un modelo que acopla la atmósfera, el océano y la superficie terrestre, mediante el intercambio de energía, momento, agua y el CO<sub>2</sub>. Ha sido desarrollado por la Universidad de Tokio, en el Instituto Nacional de Estudios Medioambientales de Japón y la Agencia de Ciencia Marina y Terrestre y de Tecnología de Japón.

<sup>7</sup> Desarrollado por Fundación para la Investigación del CLIMA (FIC)

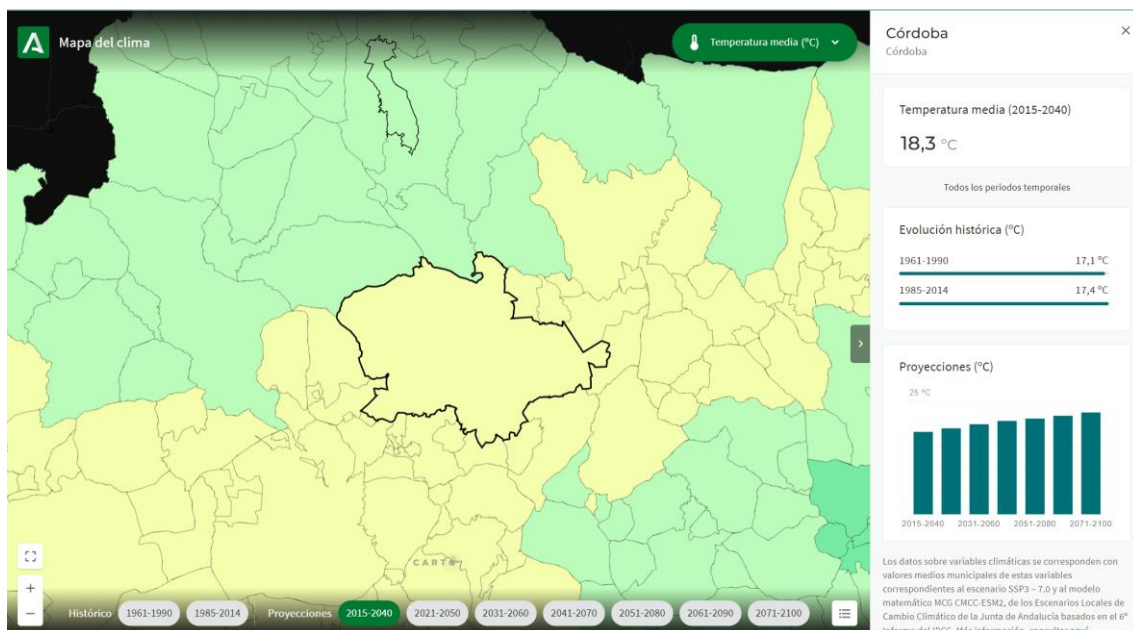
<sup>8</sup> <https://andalucia.sicma.red/>

La proyección de cada una de las variables permite explorar, integrando la variabilidad climática local, la salida, conjunta o individual, de 10 modelos de circulación global del CMIP6 sobre los 4 escenarios obligatorios de emisiones establecidos por el VI Informe IPCC en distintos periodos 30 anuales futuros a lo largo del siglo XXI.

Los resultados de los escenarios locales mostrados en el visor no son previsiones ni predicciones. Son simulaciones que tratan de ilustrar, con los conocimientos actuales, la tendencia que podrían presentar las variables climáticas según una serie de futuros hipotéticos desde el punto de vista social, económico, político, tecnológico y medioambiental. Su objetivo no es servir de herramienta en la evaluación del clima a largo plazo, sino servir de contexto y marco para reflexionar sobre algunos retos principales a los que puede enfrentarse Andalucía en relación al cambio climático a lo largo del siglo XXI y enfocar, consecuentemente, medidas que minimicen su impacto futuro.

Por último, recientemente se ha puesto a disposición de los usuarios el Geoportal Web MAPA CLIMA<sup>9</sup>, web de servicio público de la Junta de Andalucía para la divulgación de la evolución y proyección, para cualquier municipio de Andalucía, de distintas variables climáticas y de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Mapa 2. Mapa del clima de Andalucía



Fuente: <https://www.mapaclima.es/>

MAPA CLIMA se desarrolla como complemento a las aplicaciones ya existentes, facilitando información simplificada sobre la evolución y la proyección de distintas variables climáticas en el siglo XXI, y de las emisiones de gases de efecto invernadero desde el año 2005, de

<sup>9</sup> [https://www.mapaclima.es/?variable=temperature\\_avg&year=2015-2040](https://www.mapaclima.es/?variable=temperature_avg&year=2015-2040)  
Ayuntamiento de Córdoba

cualquier municipio de Andalucía. En concreto, las variables climáticas disponibles en la aplicación son las siguientes:

- Temperatura Media (°C): Temperatura media anual.
- Precipitación (mm/año): Precipitación acumulada a escala anual.
- Días de calor (40°C) (número de días al año): Un día de calor es aquel en el que la temperatura máxima es igual o superior a 40°C.
- Noches Tropicales (número de noches al año): Una noche tropical es aquella en la que la temperatura mínima es igual o superior a 22°C.

La información, detalla a nivel municipal, mediante mapas y pantallas de datos a visualizar en el propio visor, datos históricos y proyecciones de variables climáticas procedentes de datos del Visor de Escenarios Locales de Cambio Climático de Andalucía correspondientes al 6º Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC). Por su parte, los datos de emisiones de gases de efecto invernadero provienen de la Aplicación Huella de Carbono de los municipios de Andalucía.

No obstante, la baja densidad de estaciones en altura y la naturaleza del modelo geoestadístico aplicado para la especialización del conjunto de variables puede producir la presencia de un sesgo en los valores presentes en zonas de altura. Por ello se aconseja tener en cuenta esta posibilidad de sesgo y contrastar los valores obtenidos en estas zonas con otras fuentes de información.

### 3 ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA BASE DE ADAPTACIÓN

En cuanto al cambio climático, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) lo define como el cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.

Existe hoy en día un consenso generalizado en la comunidad científica, como se hace patente en el 6º Informe del IPCC, en torno al hecho de que el incremento de la concentración de los gases de efecto invernadero, como resultado de las actividades humanas, es la causa inequívoca del actual calentamiento de la atmósfera, océanos y tierra y, como consecuencia de esto, se está produciendo un cambio del clima a una velocidad nunca vista<sup>10</sup>.

El cambio climático es una realidad que está afectando al planeta, aunque a nivel local pueden surgir ciertas preguntas, ¿cómo afecta a cada municipio?, ¿qué áreas y sectores se verán más afectados?, ¿cuál es la capacidad de reacción y adaptación?

El equipo de CONSIDERA, como asistencia técnica del proyecto Plan Municipal de cambio Climático del municipio de Córdoba (PMCC-Co) ha seguido la metodología de trabajo fundamentada en las indicaciones del:

- IPCC creado en 1988 para facilitar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones, así como, estrategias de respuesta.
- *Guía para la elaboración de los Planes Municipales contra el cambio climático*, elaborada por la Consejería de Medio Ambiente y Sostenibilidad de la Junta de Andalucía (versión enero 2024) que proporciona orientaciones, principios y recomendaciones generales y flexibles para todo el proceso de elaboración, implementación y seguimiento de la estrategia local para la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, la transición energética y la adaptación al cambio climático
- *Análisis de la Evolución futura bajo Escenarios de Cambio Climático de las variables Climáticas y de las variables Derivadas* elaborado para el proyecto “Elaboración de escenarios locales y regionales de cambio climático adaptados al Sexto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) y su difusión a través de las tecnologías de la información y la comunicación”<sup>11</sup>

---

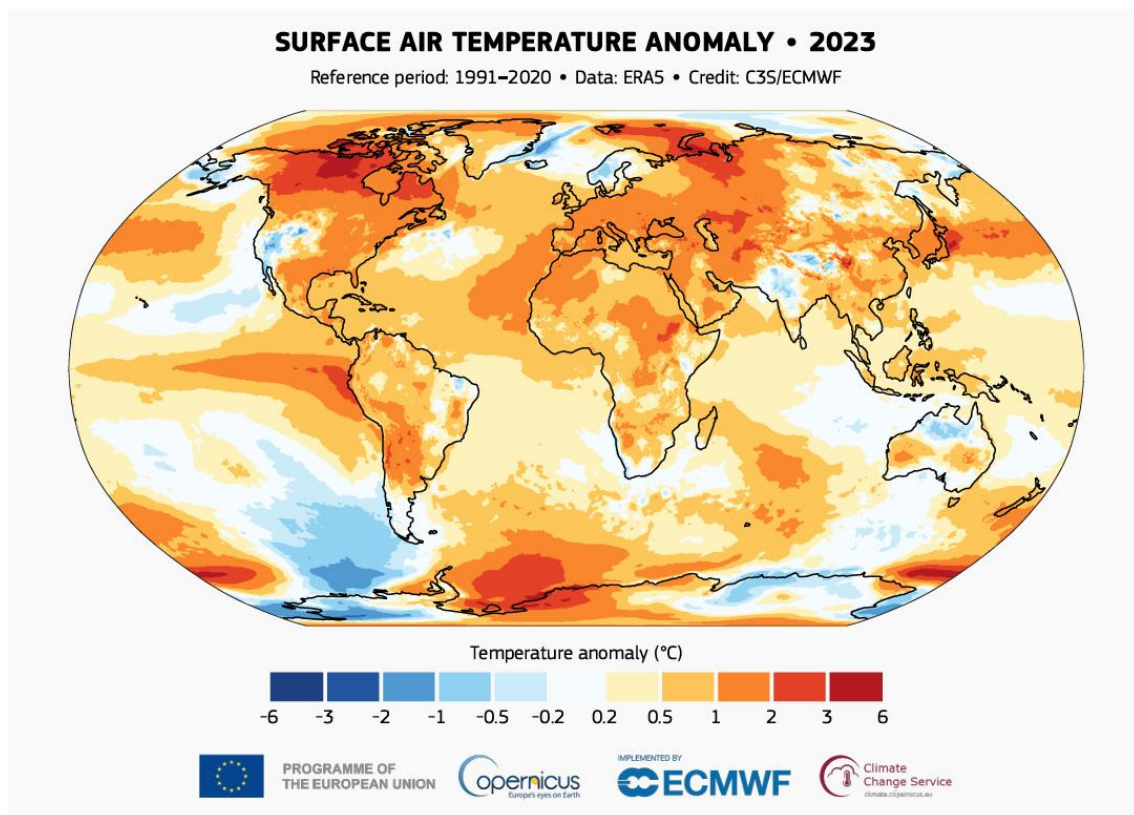
<sup>10</sup> IPCC, 2021: Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*

<sup>11</sup>[https://www.ficlima.org/intercambio/indexed/Escenarios\\_Andalucia/Entrega\\_03/00\\_Documentacion/Entrega-03-1\\_Análisis\\_Futuros\\_Variables.pdf](https://www.ficlima.org/intercambio/indexed/Escenarios_Andalucia/Entrega_03/00_Documentacion/Entrega-03-1_Análisis_Futuros_Variables.pdf)

## 4 TENDENCIAS CLIMATOLÓGICAS PASADAS Y PRESENTES

La temperatura media de la Tierra en los últimos años ha alcanzado valores récord. Los datos publicados por el Servicio de Cambio Climático de Copernicus muestran que, a escala global, a partir de junio de 2023 se registraron temperaturas excepcionalmente elevadas, con anomalías térmicas muy superiores a las medias históricas, lo que situó a 2023 entre los años más cálidos de la serie instrumental, con temperaturas medias globales cercanas al umbral de 1,5 °C respecto a los niveles preindustriales, establecido como referencia en el Acuerdo de París.

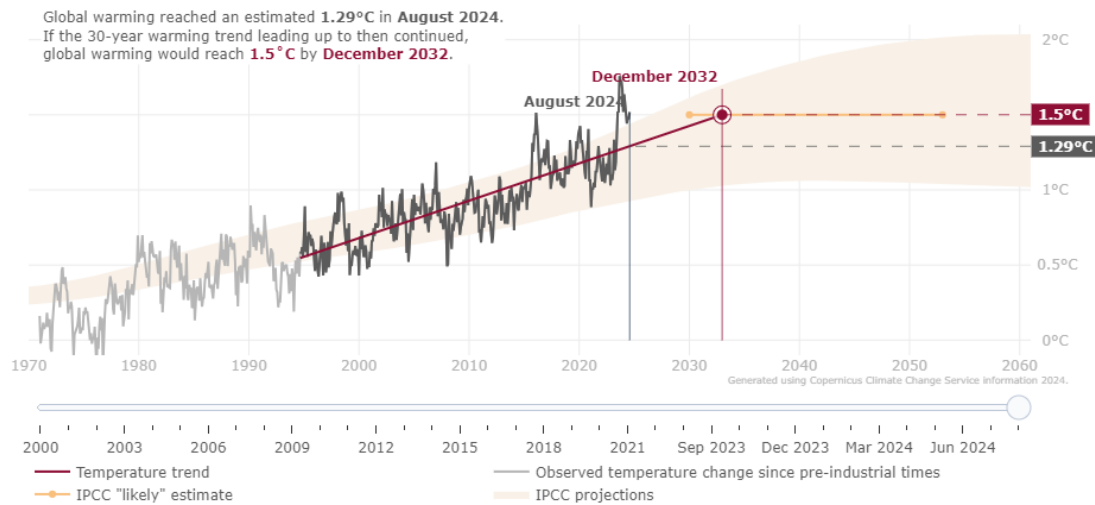
Figura 1. Anomalía de la temperatura del aire en superficie para 2023 en relación con el promedio del período de referencia 1991-2020.



Fuente: ERA5. Crédito: Servicio de Cambio Climático de Copernicus/ECMWF, actualizado y descargado en septiembre de 2024.

El año 2023 marca la primera vez registrada que cada día en un año ha superado +1°C por encima del nivel preindustrial de 1850-1900. Cerca del 50% de los días fueron más de +1,5°C más cálidos que el nivel de 1850-1900, y dos días de noviembre fueron, por primera vez, más de +2°C más cálidos.

Gráfico 3. ¿Qué tan cerca estamos de alcanzar un calentamiento global de 1,5°C?



Fuente: Aplicación Monitor de tendencias de temperatura global, Servicio de Cambio Climático de Copernicus/ECMWF

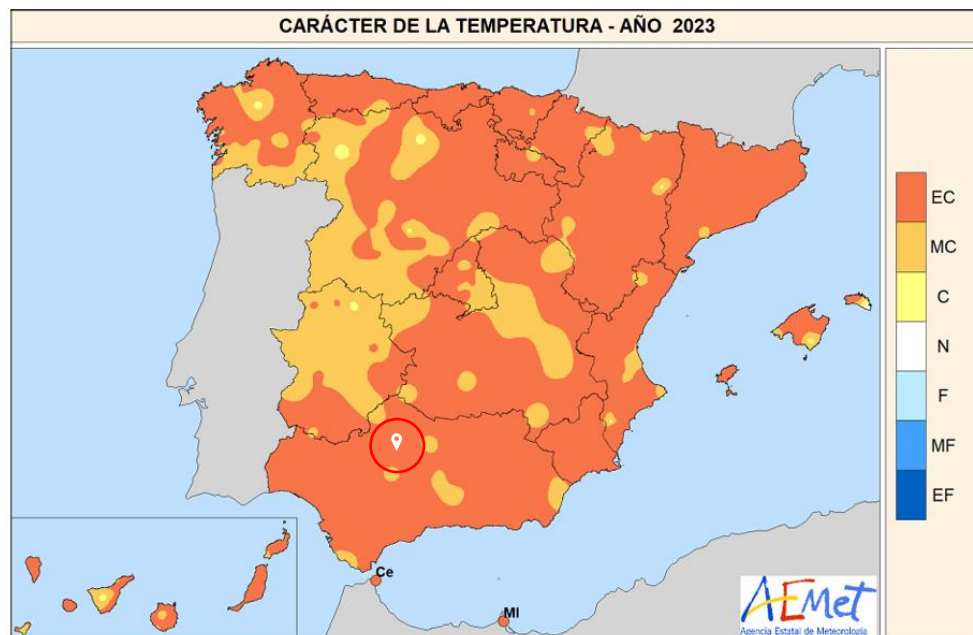
Respecto a Europa, según los datos del *Informe sobre el estado del clima en Europa 2023* (ESOTC 2023, por sus siglas en inglés), elaborado por primera vez conjuntamente con la Organización Meteorológica Mundial (OMM), presenta un panorama sombrío. Junto con las temperaturas récord, se produjeron una humedad del suelo superficial más seca de lo normal, incendios forestales, sequías e inundaciones de gran impacto, con situaciones en el Mediterráneo como el paso de la tormenta Daniel, el ciclón de tipo tropical mediterráneo más mortífero jamás registrado.

A nivel estatal, son multitud los estudios que han analizado la evolución histórica del clima en España en los que, entre las principales conclusiones, se observa un calentamiento global general del clima desde que hay registros meteorológicos con relación al clima preindustrial y sobre todo la aceleración de este calentamiento en las últimas décadas.

El PNAC 2021-2030 establece que el cambio climático es una realidad inequívoca en España, constatada a través de un amplio conjunto de rasgos característicos basados en las propias observaciones de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) entre los que destacan; incremento de las temperaturas y de los días de olas de calor, aumento de las noches tórridas, disminución de las precipitaciones, glaciares y caudales medios de los ríos, expansión del clima de tipo semiárido y aumento de la temperatura del agua marina y del nivel del mar.

El resumen anual avanza que 2023 ha tenido un carácter extremadamente cálido, con una temperatura media sobre la España peninsular de 15,2°C, +1,3°C por encima de la media del periodo de referencia 1991-2020.

Mapa 3. Carácter de la temperatura en España durante 2023



EC = Extremadamente cálido.  $T > T_{max}$ . La temperatura sobrepasa el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.  
 MC = Muy cálido:  $P_{90} < T \leq T_{max}$ . La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más cálidos.  
 C = Cálido:  $P_{60} < T \leq P_{90}$ .  
 N = Normal:  $P_{40} < T \leq P_{60}$ .  
 F = Frio:  $P_{20} < T \leq P_{40}$ .  
 MF = Muy frío:  $T_{min} \leq T \leq P_{20}$ . La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más fríos.  
 EF = Extremadamente frío.  $T < T_{min}$ . La temperatura no alcanza el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.

Fuente: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2024.

Las anomalías térmicas, todas positivas, alcanzaron valores entre +1,5 y +2,5°C en muchos puntos del interior del territorio nacional; especialmente en Cataluña, Aragón, interior de la Comunitat Valenciana, límite entre Galicia y Asturias, sur de Cantabria, norte de La Rioja en contacto con Euskadi, sur de Castilla-La Mancha y Extremadura y, especialmente, el sur del interior del valle del Guadalquivir (Campiña Sur y Subbética de Córdoba, norte de Málaga y noreste de Cádiz).

Las principales conclusiones del informe son:

- El año 2023 ha sido el segundo año más cálido desde el comienzo de la serie en 1961, por detrás tan solo de 2022, que resultó aún más cálido (+0,2°C) que 2023. Los nueve años más cálidos de la serie pertenecen al siglo XXI.
- La primavera y el otoño tuvieron un carácter extremadamente cálido, alcanzado en primavera una temperatura media en la España peninsular de 14,2°C, valor que queda +1,8°C por encima de la media de esta estación, resultando la primavera más cálida desde el comienzo de la serie en 1961, mientras que el otoño se ha mostrado como el segundo otoño más cálido desde el comienzo de la serie, con una temperatura media en la España peninsular de 16,3°C, valor que queda +1,9°C por encima de la media de esta estación.

- En 2023 fueron frecuentes los episodios de altas temperaturas, observándose cuatro olas de calor en la Península Ibérica y Baleares y tres en Canarias. En agosto, las olas de calor fueron más prolongadas e intensas con temperaturas máximas que llegaron a superarse los 45,0°C en algunos puntos de la provincia de Valencia y de Andalucía (estación Córdoba/aeropuerto).
- En cuanto a las precipitaciones, el año 2023 ha sido en su conjunto muy seco en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre España peninsular de 536,6 mm, valor que representa el 84% del valor normal en el periodo de referencia 1991-2020. Se ha tratado del sexto año más seco desde el comienzo de la serie en 1961, y el cuarto del siglo XXI.

De forma global, el resto de los indicadores más importantes asociados al calentamiento global indican un aumento de otros fenómenos extremos (inundaciones y sequías), la subida del nivel del mar, la acidificación y el aumento del calor almacenado en los océanos, la disminución en cantidad y extensión de las masas de hielo y nieve y el aumento de los gases de efecto invernadero de larga duración. Según el IPCC se espera que estos fenómenos se intensifiquen en las próximas décadas, y como consecuencia cabe esperar:

- Aumento de las temperaturas en superficie. Mayor frecuencia e intensidad de las olas de calor en latitudes medias.
- La modificación del ciclo hidrológico, que podría resumirse en el llamado paradigma de la precipitación.
- Aumento de fenómenos extremos.
- Subida del nivel del mar a un ritmo mayor que el actual.

En marzo de 2019, con motivo de la conmemoración del Día Meteorológico Mundial, también la AEMET presentó un avance de los datos del Open Data Climático<sup>12</sup> con las evidencias más relevantes del impacto del cambio climático en los últimos 40 años en España.

Entre las principales conclusiones se determinó una clara tendencia a temperaturas más altas desde 1971, tanto en valores promedio como en máximas y mínimas. El ascenso de la temperatura es especialmente intenso durante la última década, un dato consistente con el hecho de que los años más cálidos se hayan registrado en su mayoría en el siglo XXI. A esto añadimos que una gran parte de los extremos históricos de temperaturas máximas se están concentrando en el último decenio.

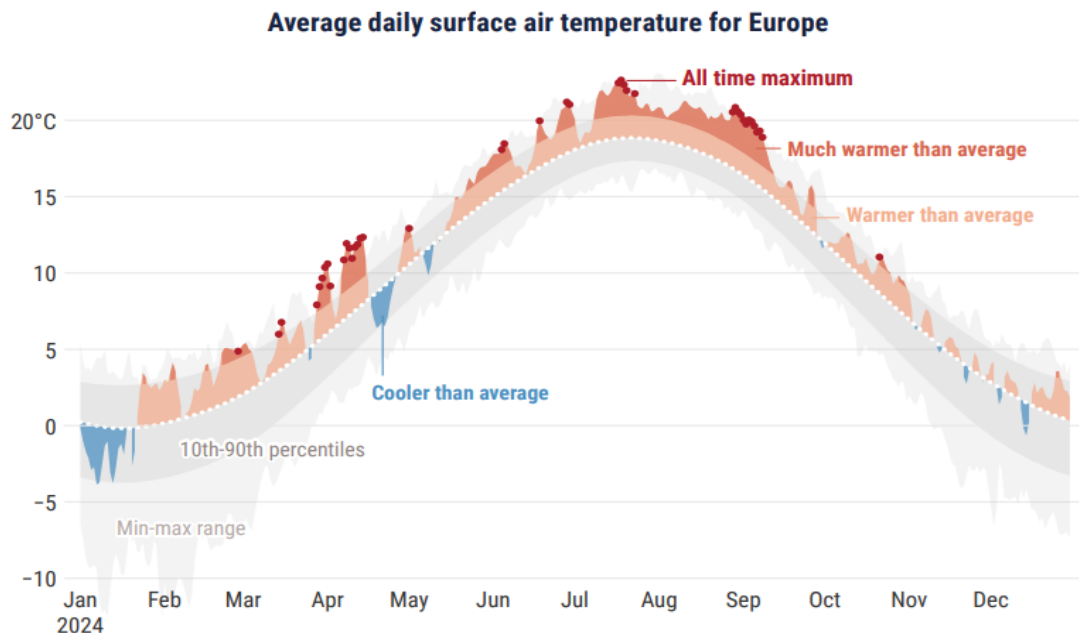
Este aumento se ha cuantificado en una evolución de la clasificación climática de Köppen en la que, en los periodos de referencia 1961-1990, 1971-2000 y 1981-2010, se ha observado un claro aumento de la extensión de los climas semiáridos en España (estimado en más de 30.000 km<sup>2</sup>, en torno al 6% de la superficie de España).

---

<sup>12</sup> Efectos del Cambio Climático en España. AEMET y Ministerio de Transición Ecológica, 2019.  
[http://www.aemet.es/es/noticias/2019/03/Efectos\\_del\\_cambio\\_climatico\\_en\\_espanha](http://www.aemet.es/es/noticias/2019/03/Efectos_del_cambio_climatico_en_espanha)

Por otra parte, en el marco del análisis de la variabilidad anual de la temperatura media estacional desde el año 1971, se observa un ascenso más apreciable en primavera y, sobre todo, en verano<sup>13</sup>. De ahí que el estudio concluya que el verano es la estación más afectada por el cambio climático, verano que según los datos se ha vuelto cada vez más largo y cálido, casi 5 semanas más largos que a inicio de los años 80. Como conclusión, en España al menos 32 millones de personas ya se han visto afectadas por el cambio climático.

Gráfico 4. Temperatura media diaria del aire en superficie en Europa (2024)



Fuente: *European State of the Climate 2024*. Organización Meteorológica Mundial (OMM) y Unión Europea, a través del Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S), implementado por el Centro Europeo de Predicción a Medio Plazo (ECMWF), 2025.

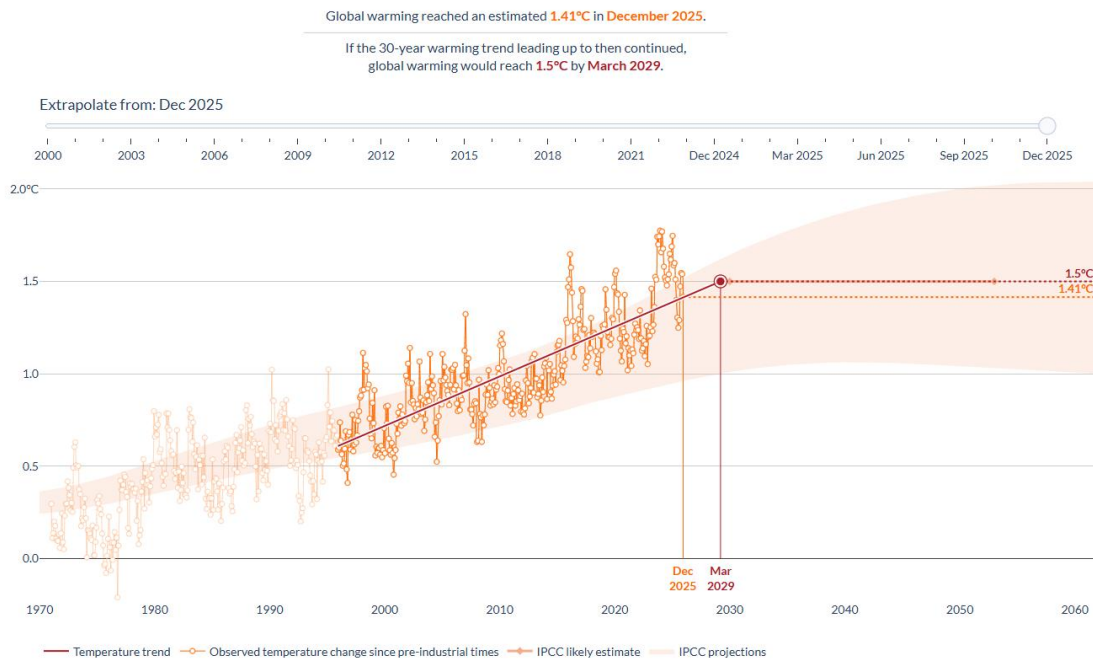
Analizando los datos de 2024, se detecta que fue el año más cálido registrado en Europa (Figura 3), considerando todos los conjuntos de datos analizados. A lo largo del año, la temperatura media diaria del aire en superficie se situó mayoritariamente por encima del promedio del periodo de referencia 1991-2020, con numerosos días clasificados como más cálidos o mucho más cálidos de lo normal y con la aparición de valores máximos históricos, especialmente durante el verano.

Según el *European State of the Climate Report 2024*, las mayores anomalías térmicas positivas, del orden de 2-3 °C, se concentraron en Europa central, oriental y sudoriental, mientras que alrededor del 85 % del continente registró temperaturas superiores a la media

<sup>13</sup> Concepto verano: vendría determinado por el periodo en el que temperatura máxima, durante 7 días consecutivos y a partir del 1 de mayo, iguala o supera la media de las máximas registradas entre el 18 y el 24 de junio del periodo 1981-2010 y el final del mismo se obtendría registrando el periodo en el que temperatura máxima, durante 7 días consecutivos y desde el 31 de octubre hacia atrás, es igual o superior a la media de las máximas registradas entre el 18 y el 24 de septiembre del periodo 1981-2010. Esto no implica que el verano empiece el 1 de mayo.

anual. Solo áreas muy concretas presentaron valores cercanos o inferiores al promedio, destacando Islandia como el único país con temperaturas claramente más frías de lo habitual.

Gráfico 5. Evolución histórica y tendencia del calentamiento global (1970–2024)

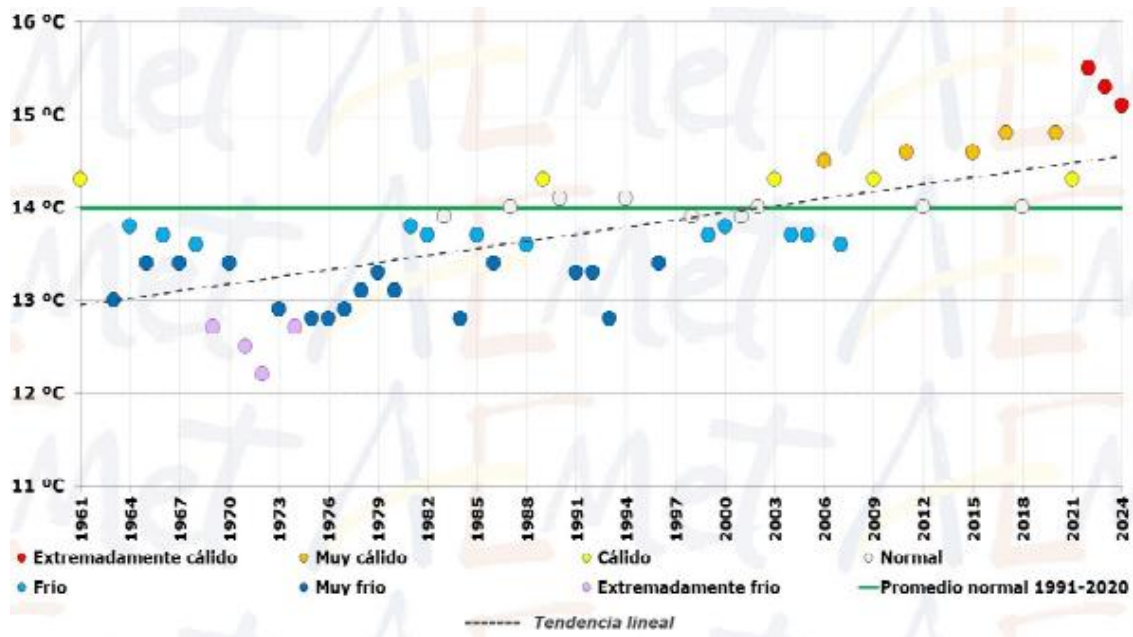


Fuente: Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S) / ECMWF, Global Temperature Trend Monitor, 2024.

A escala global, la Figura 4 ilustra la evolución histórica y la tendencia del calentamiento observado. De acuerdo con los datos del Servicio de Cambio Climático de Copernicus/ECMWF, en 2024 la temperatura media global alcanzó valores próximos a +1,3 °C respecto a los niveles preindustriales, integrándose en una secuencia de años consecutivos con anomalías térmicas elevadas. Estas observaciones sustentan las extrapolaciones de tendencia a medio plazo, que sitúan el umbral de 1,5 °C dentro de un horizonte temporal cercano si se mantienen las condiciones actuales.

En el ámbito nacional, según el Informe sobre el estado del clima en España 2024 de AEMET, este año presentó un carácter extremadamente cálido en términos de temperatura y húmedo en cuanto a precipitaciones. La temperatura media anual fue de 15,1 °C para el conjunto nacional, lo que supone una anomalía de +1,1 °C respecto al periodo de referencia 1991-2020, situando a 2024 como el tercer año más cálido desde 1961, por detrás de 2022 y 2023, tal como se observa en la serie histórica representada en la figura correspondiente (Figura 5).

Gráfico 6. Serie de temperaturas medias anuales y carácter térmico (respecto de la media 1991-2020) en España desde 1961



Fuente: AEMET. Informe sobre el estado del clima en España 2024.

El Mapa 2 muestra que el carácter térmico del 2024 considerándolo extremadamente cálido en gran parte del este, centro y sur de la España peninsular, y muy cálido en las regiones cantábricas y en el tercio oeste. En Baleares y Canarias predominó un carácter muy cálido o extremadamente cálido. Las anomalías térmicas alcanzaron valores cercanos a +2 °C en el sureste peninsular y se situaron en torno a +1 °C en el resto del territorio. Las temperaturas máximas y mínimas diarias se situaron, en promedio, 1,2 °C y 1,1 °C por encima del valor normal, respectivamente, registrándose en varias estaciones principales los valores medios más altos de sus series históricas.

Asimismo, durante 2024 se registraron tres olas de calor en la Península y Baleares, que totalizaron 22 días, sin que se produjeran olas de frío durante el invierno 2023–2024. Según el Informe sobre el estado del clima en España 2024 de AEMET, en 2024 se registraron 31 récords de días cálidos y no se produjo ningún récord de día frío, manteniéndose el desequilibrio entre extremos cálidos y fríos observado en los últimos años.

Mapa 4. Anomalías de la temperatura en el año 2024 respecto de la media 1991-2020.



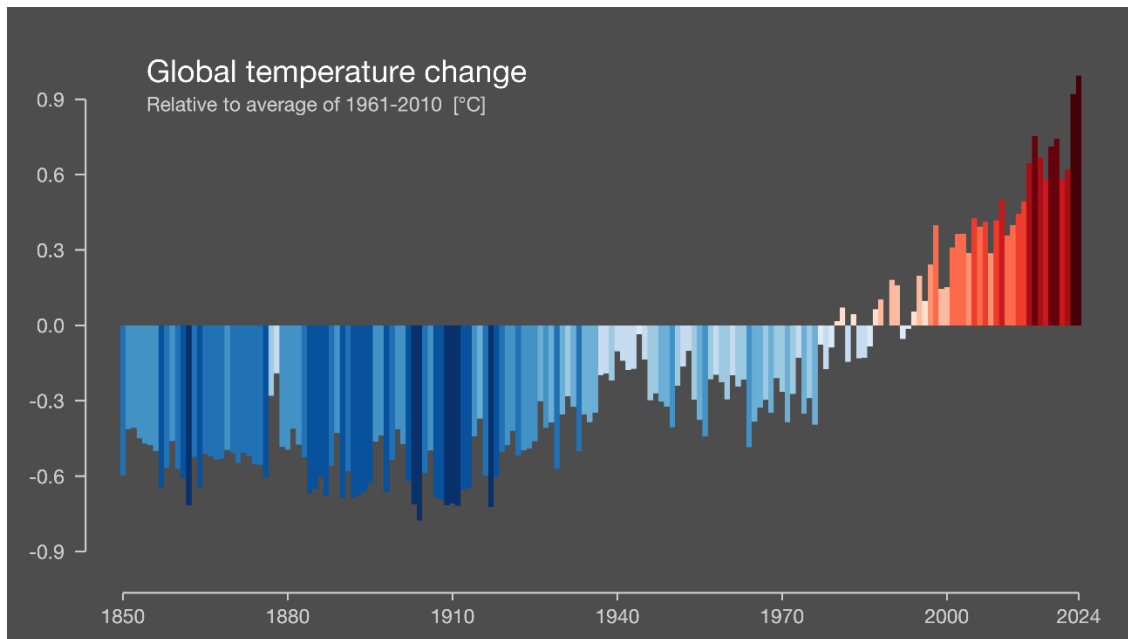
Fuente: AEMET. Informe sobre el estado del clima en España 2024.

Más allá de la temperatura, 2024 estuvo marcado por una acusada desigualdad regional del comportamiento climático. A ello se sumaron anomalías positivas generalizadas en la temperatura superficial del mar en todas las zonas marítimas y costeras españolas, con valores especialmente elevados en el Mediterráneo y episodios prolongados de aguas anormalmente cálidas en Canarias, según el Informe sobre el estado del clima en España 2024. El año tuvo en conjunto un carácter húmedo, con una precipitación media de 660,1 mm (104 % del valor normal), aunque con condiciones húmedas o muy húmedas en amplias zonas del noroeste, oeste y centro peninsular, frente a déficits persistentes en el litoral mediterráneo, el sureste peninsular y, de forma especialmente acusada, en Canarias, donde fue el año más seco de toda la serie desde 1961.

Esta irregularidad se manifestó en la alternancia entre episodios de lluvias intensas y periodos prolongados sin precipitación, destacando el episodio de finales de octubre asociado a una DANA con precipitaciones torrenciales e inundaciones en la Comunidad Valenciana y en varios puntos de Castilla-La Mancha, también con menor intensidad en algunas zonas de Málaga y Almería. Asimismo, persistieron condiciones de sequía meteorológica a largo plazo, junto con una elevada actividad tormentosa, episodios de borrascas de alto impacto y condiciones favorables a los incendios forestales durante los periodos más secos y cálidos del año.

Finalmente, la Figura 6 permite contextualizar los resultados descritos a escala regional y nacional dentro de la evolución del calentamiento global desde mediados del siglo XIX, mostrando una transición progresiva hacia anomalías térmicas positivas generalizadas y una intensificación clara desde comienzos del siglo XXI.

Gráfico 7. Cambio de la temperatura<sup>14</sup> desde el año 1850.



Fuente: Diagrama de © Ed Hawkins. University of Reading. Fuente de datos UK Met Office (<https://showyourstripes.info/s/globe>).

#### 4.1 BASE METODOLÓGICA

Para hacer este informe de seguimiento del análisis de riesgo y vulnerabilidades se ha seguido, por un lado, la información disponible de variables climáticas de temperatura y precipitación del proyecto Mapa del clima de Andalucía, por si se aprecia alguna variación en sus proyecciones futuras en diferentes escenarios temporales, y, por otro, la evolución futura de las variables climáticas según el 6º Informe del IPCC según el documento “Análisis de la Evolución futura bajo Escenarios de Cambio Climático de las variables Climáticas y de las variables Derivadas” elaborado por la Junta de Andalucía.

#### 4.2 VARIABLES CLIMÁTICAS

Los datos sobre variables climáticas se corresponden con valores medios municipales de estas variables correspondientes al escenario SSP3 – 7.0 y al modelo matemático MCG CMCC-ESM2<sup>15</sup>, de los Escenarios Locales de Cambio Climático de la Junta de Andalucía basados en el 6º Informe del IPCC<sup>16</sup>.

<sup>14</sup> Solo están disponibles los gráficos para Andalucía de Málaga y Sevilla. Se ha optado por Sevilla por estar más próxima espacialmente y tener características climáticas más similares a Córdoba.

<sup>15</sup> La versión actual CMCC-ESM2 se basa en el acoplamiento entre el modelo acoplado al clima CMCC-CM2 (Cherchi et al., 2019), que tiene en cuenta la dinámica interactiva de los componentes de la atmósfera, el océano, el hielo marino y la tierra, con la inclusión de biogeoquímica marina para representar plenamente los ciclos globales del carbono. CMCC-ESM2 contribuye a la Fase 6 del Proyecto de Intercomparación de Modelos Climáticos (CMIP6).

<sup>16</sup> Más información: <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/areas-tematicas/cambio-climatico-y-clima/escenarios-locales-de-cambio-climatico/escenarios-locales-de-cambio-climatico-actualizados-6-informe-ipcc>

## TEMPERATURAS

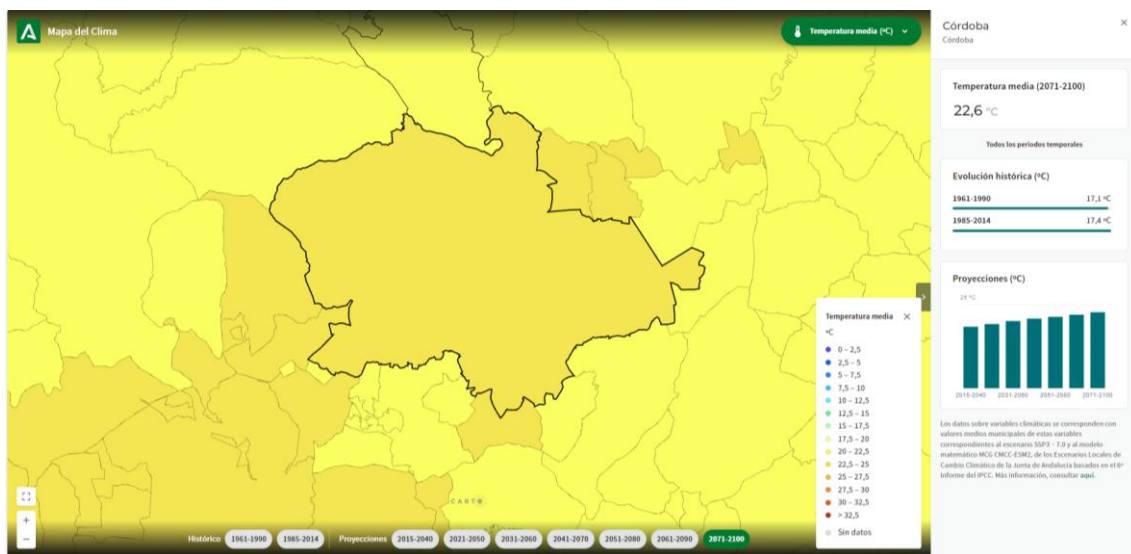
La temperatura media de Córdoba en el periodo de referencia (1961-1990) se ha situado en 17,1°C. En las últimas décadas (clima presente -1985-2014-) ha aumentado +0,3°C para situarse en 17,4°C de media anual.

Según las proyecciones establecidas por el mapa del clima de Andalucía a corto plazo 2040 se pueden llegar a alcanzar los 18,3°C, lo que equivale a +1,2°C, mientras que a final de siglo se proyectan subidas por encima de los +5,5°C.

Tabla. 2 Proyecciones de temperatura

Periodo	Proyección (°C)	Variación (°C)
2015-2040	18,3	+1,2
2021-2050	19,1	+2,0
2031-2060	20	+2,9
2041-2070	20,7	+3,6
2051-2080	21,2	+4,1
2061-2090	21,9	+4,8
2071-2100	22,6	+5,5

Mapa 5. Proyecciones en Córdoba para el periodo 2071-2100



Fuente: Mapa del Clima de Andalucía.

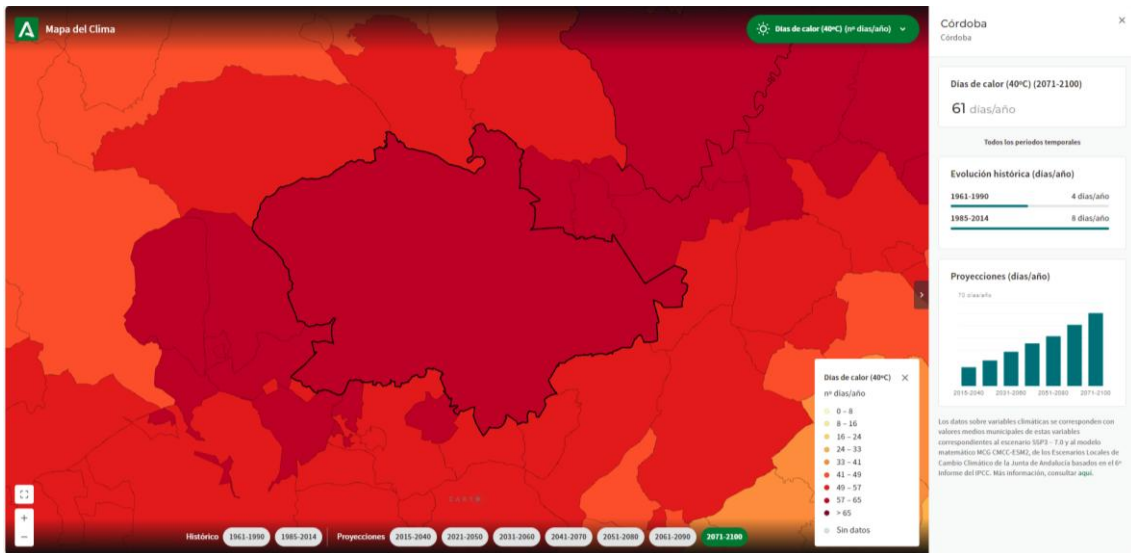
En cuanto a los días de calor ( $T^a_{m\acute{a}x} > 40^\circ\text{C}$ ) y las noches tropicales ( $T^a_{m\acute{i}n} > 22^\circ\text{C}$ ) la situación se complica bastante más, especialmente en relación con las noches tropicales. Así los días de calor pasaran de los actuales 8 días/año (1985-2014) que ya supone un aumento de +4 días/año con relación al periodo 1961-1990, hasta un total de 61 días/año al final del siglo XXI, casi dos meses de días de calor al año.

Tabla. 3 Proyecciones de días de calor

Periodo	Proyección (número)	Variación (número)
2015-2040	16	+12
2021-2050	21	+17
2031-2060	29	+25

2041-2070	36	+32
2051-2080	41	+37
2061-2090	51	+47
2071-20100	61	+57

Mapa 6. Proyecciones en Córdoba para el periodo 2071-2100



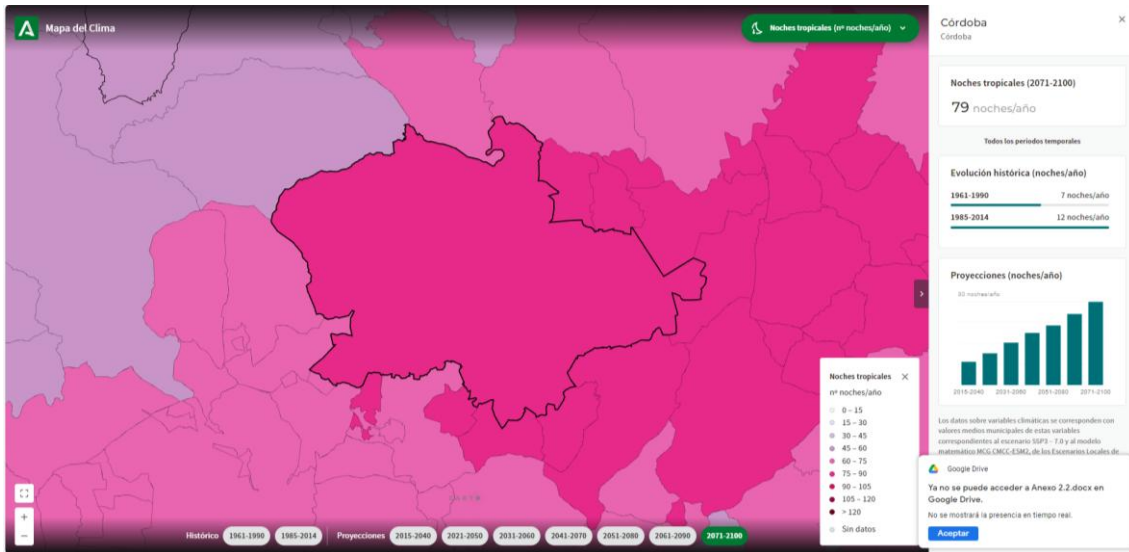
Fuente: Mapa del Clima de Andalucía.

Mientras, las noches tropicales pasarán de las actuales 12 noches/año (+5 noches más que el periodo de referencia 1961-1990) ha alcanzar a corto plazo, para 2040, las 22 noches/año, y a largo plazo (2100) pueden suponer un total de 79 noches año (+72 noches al año)

Tabla. 4 Proyecciones de noches tropicales

Periodo	Proyección (número)	Variación (número)
2015-2040	22	+15
2021-2050	30	+23
2031-2060	40	+33
2041-2070	50	+43
2051-2080	57	+50
2061-2090	68	+61
2071-20100	79	+72

Mapa 7. Proyecciones en Córdoba para el periodo 2071-2100



Fuente: Mapa del Clima de Andalucía.

## PRECIPITACIONES

En cuanto a las precipitaciones, las proyecciones futuras no son tan significativas estadísticamente como las temperaturas debido al sistema de lluvias tan irregular del clima mediterráneo.

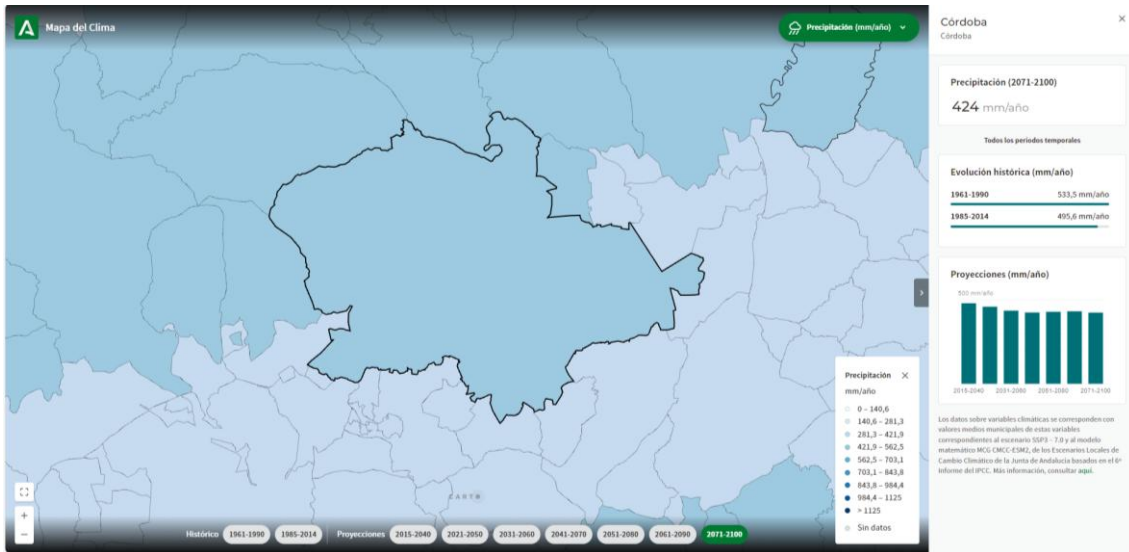
No obstante, se observa que en las últimas décadas la precipitación media anual se ha reducido en torno a un 7,1% con relación al periodo de referencia (1961-1990), pasando de los 533,5 mm/año a poco más de 495,5 mm en el periodo 1985-2014.

En cuanto a las proyecciones, a corto plazo se espera una reducción cercana al 10% (+3% más que la actual), mientras que a largo plazo, para final del siglo XXI, se pueden llegar a perder por encima del 20% de las precipitaciones.

Tabla. 5 Proyecciones de precipitación

Periodo	Proyección (mm/año)	Variación (%)
2015-2040	479,9	-10,0%
2021-2050	459,2	-13,9%
2031-2060	435,7	-18,3%
2041-2070	424,6	-20,4%
2051-2080	428,9	-19,6%
2061-2090	431,8	-19,1%
2071-20100	424	-20,5%

Mapa 8. Proyecciones en Córdoba para el periodo 2071-2100



Fuente: Mapa del Clima de Andalucía.

## 5 ANÁLISIS DE RIESGOS E IMPACTOS

Según la matriz de impactos, los principales riesgos a los que se enfrentaba Córdoba son: olas de calor y frío, migración poblacional, demanda energética estacional, incremento de la sequía, salud humana, disponibilidad de agua y pérdida de calidad, inundaciones por lluvias torrenciales, cambios en la oferta turística e incendios forestales que afectaban especialmente a las áreas estratégicas de la salud, turismo, biodiversidad y servicios ecosistémicos, comercio, edificación y vivienda, recursos hídricos, agricultura, ganadería, acuicultura, pesca y silvicultura, urbanismo y ordenación del territorio y energía.

Tabla. 6 Matriz de impactos

Áreas estratégicas	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)	m)	suma
<b>Impactos</b>														
Inundaciones por lluvias torrenciales	8	15	10	3	6	18	15	8	18	8	12	0	2	123
Inundación de zonas litorales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pérdida de biodiversidad	0	0	0	18	0	4	0	0	4,5	0	15	0	0	41,5
Incendios forestales	2,5	0	12,5	22,5	2,5	22,5	6,25	10	12,5	2,5	10	0	2,5	106,25
Pérdida de calidad del aire	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disponibilidad de agua y pérdida de calidad	22,5	0	10	15	8	10	18	8	22,5	10	10	0	4	138
Incremento de la sequía	22,5	0,5	6,25	22,5	5	10	15	10	22,5	22,5	18,75	0	5	160,5
Degradación del suelo	6	1,5	2,25	6	1,5	3	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	0	1,5	29,25
Alteración del balance sedimentario en cuencas hidrográficas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Olas de calor y frío	18	0	22,5	27	22,5	12	18	9	27	12	27	0	9	204
Cambios en la oferta turística	8	2	8	5	15	8	8	8	3	22,5	22,5	0	4	114
Demanda energética estacional	10	0	8	3,75	22,5	10	27	10	18	27	22,5	0	4	162,75
Modificaciones en el sistema eléctrico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Migración poblacional	18,75	5	18,75	10	22,5	15	22,5	12,5	22,5	15	10	0	22,5	195
Salud humana	12	0	12	22,5	7,5	15	9	4,5	27	15	12	0	12	148,5
Plagas y enfermedades	8	0	18	18	0	0	0	0	12	8	2	0	2	58
Situación del empleo	1,5	3	7,5	1,5	7,5	3	3	6	6	11,25	13,5	0	6	69,75
Prioridad sectores	137,75	27	135,75	174,75	120,5	130,5	143,25	87,5	197	155,25	176,75	0	74,5	1.560,5

**Leyenda**

Áreas estratégicas correspondientes			
a). Recursos hídricos.	e). Energía.	h). Movilidad e infraestructuras viarias, ferroviarias, portuarias y aeroportuarias.	k). Turismo.
b). Prevención de inundaciones.	f). Urbanismo y ordenación del territorio.	i). Salud.	l). Litoral.
c). Agricultura, ganadería, acuicultura, pesca y silvicultura.	g). Edificación y vivienda.	j). Comercio.	m). Migraciones asociadas al cambio climático.
d). Biodiversidad y servicios ecosistémicos.			

Fuente: Evaluación de riesgos y vulnerabilidades. Documento III del PMCC-Co.

La situación de los impactos y riesgos no ha variado sustancialmente desde octubre de 2023, más allá que algunos impactos esperados del cambio climático para los que las proyecciones indicaban corto o medio plazo se están haciendo más evidentes en la actualidad, adelantando sustancialmente sus efectos.

## 5.1 IMPACTOS DERIVADOS DE LAS TEMPERATURAS

---

Así el aumento de las temperaturas, tanto las medias anuales, como las temperaturas extremas y la presencia de las olas de calor son más evidentes. Por ejemplo; varios de los valores máximos históricos de temperatura registrados en la estación Córdoba aeropuerto de la AEMET se han observado en los últimos años, si añadimos además, la Tª mínima más baja registrada

- Tª máxima absoluta (°C): 46,9 (14 ago. 2021)
- Tª media de las máxima más alta (°C): 40,4 (jul. 2022)
- Tª media de las mínimas más baja (°C): -0,9 (feb. 2012)
- Tª media mensual más alta (°C): 30,8 (jul. 2020)

En cuanto a las olas de calor, medido según las variables olas de calor y olas de calor extremo, medidas como el número de días por año cuyas temperaturas máximas se sitúan por encima de los 40°C y número de días por año cuyas temperaturas máximas se sitúan por encima de los 45°C, respectivamente, los escenarios futuros indican que:

- Para las olas de calor y mediados de siglo ((2041-2070), incluso en los escenarios más optimistas (SSP1-2.6 y SSP2-4.5) los aumentos de días de ola de calor superan los 25 días en el valle del Guadalquivir respecto al periodo histórico. En los escenarios más pesimistas, el aumento es ligeramente superior: entre 30 y 40 días en el valle del Guadalquivir.

Para finales de siglo (2071-2100) en los escenarios más pesimistas, se observa que se superarán los 40°C al menos 15 días al año en todo el territorio de la comunidad. La situación más extrema se dará en el valle del Guadalquivir: los escenarios SSP2-4.5 y SSP3-7.0 ya muestran aumentos de días de ola de calor superiores a los 50 días, mientras que bajo el escenario más extremo (SSP5-8.5) se proyecta que se superarán los 40°C entre 75 y 90 días al año.

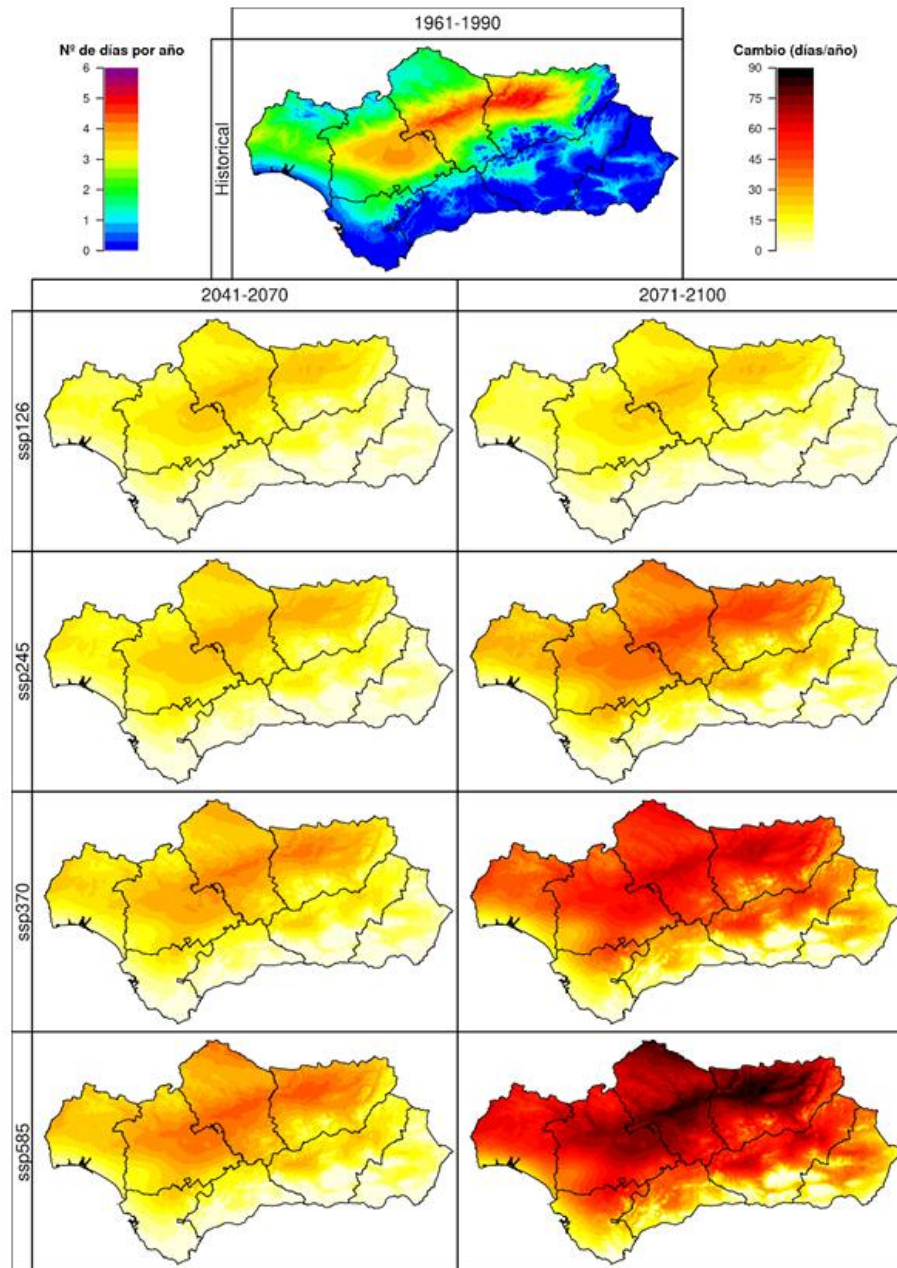
- Para las olas de calor extrema, a mediados de siglo (2041-2070), las proyecciones aún muestran aumentos muy limitados de los días de olas de calor extremo. Los escenarios más optimistas (SSP1-2.6 y SSP2-4.5) muestran aumentos muy tímidos de entre 1 y 4 días por año restringidos a zonas del valle del Guadalquivir. En el caso de los escenarios más pesimistas (SSP3-7.0 y SSP5-8.5), en todo el territorio de la provincia de Córdoba habría aumentos de entre 1 y 4 días.

Para finales de siglo (2071-2100) el aumento de días de ola de calor extremo es muy superior en el resto de los escenarios. El escenario intermedio (SSP2-4.5) ya proyecta que se superarán los 45°C en todo el valle del Guadalquivir al menos 3 días por año, y en zonas de Córdoba los aumentos ascenderían hasta los 7-10 días por año. Los escenarios más pesimistas muestran que las zonas con olas de calor

más extremas serán las provincias de Sevilla, Córdoba y Jaén. En general, en la zona del valle del Guadalquivir se podría superar este umbral de 45°C entre 15 y 20 días al año bajo el escenario SSP3-7.0 y entre 25 y 30 días al año bajo el escenario SSP5-8.5.

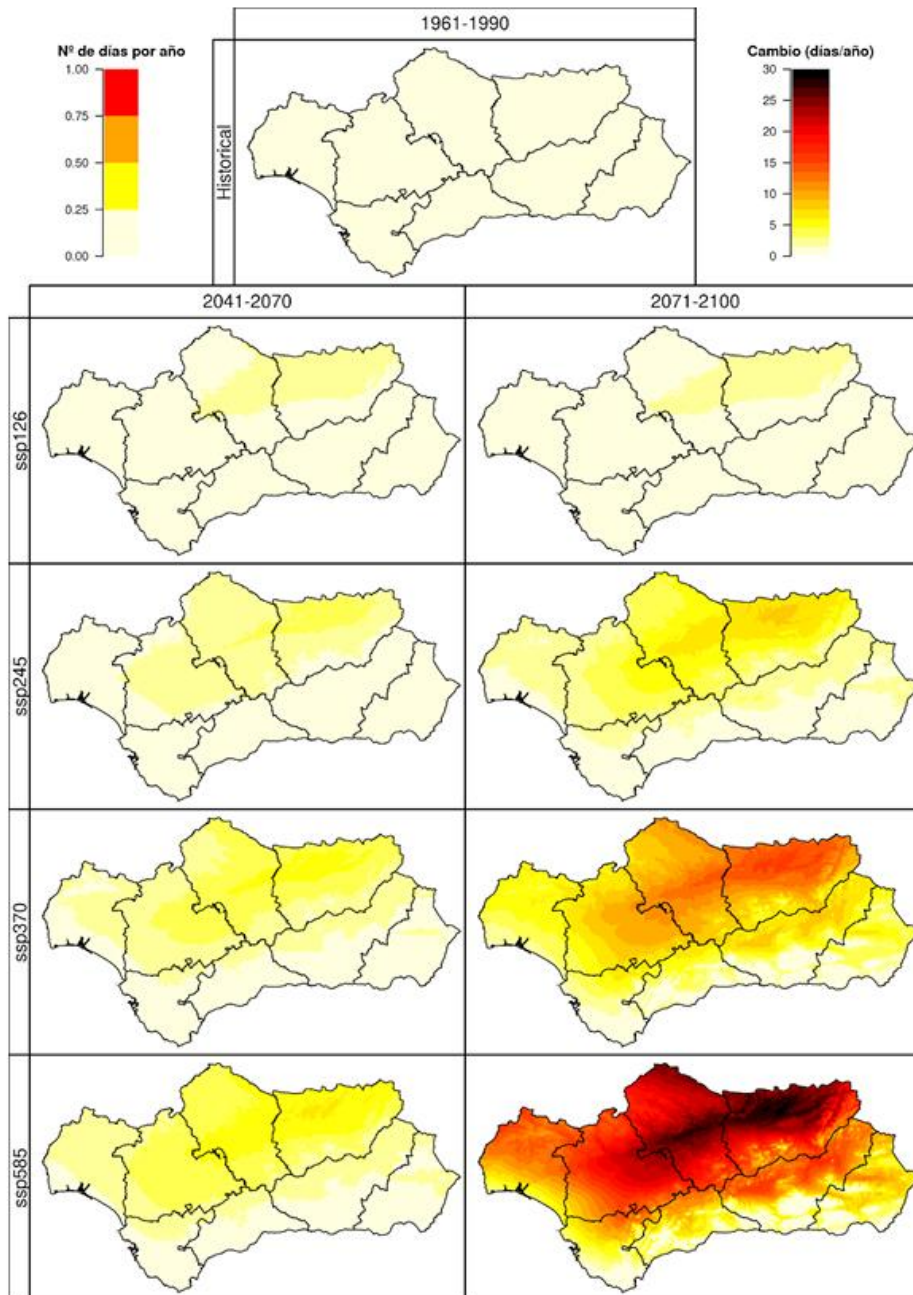
*Ver mapas páginas siguientes*

Mapa 9. Incremento del número medio de días anuales con  $T_{max} > 40^{\circ}C$ , con respecto al periodo 1961-1990<sup>17</sup>



<sup>17</sup> Periodo 1961-1990 (simulación Historical, imagen superior). Los periodos 2041-2070 y 2071-2100 (ejes verticales) bajo cuatro escenarios futuros (SSP1-2.6, SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5, ejes horizontales). Se muestra la mediana de los resultados obtenidos para los 10 modelos climáticos usados en este proyecto.

Mapa 10. Incremento del número medio de días anuales con  $T_{max} > 45^{\circ}\text{C}$ , con respecto al periodo 1961-1990

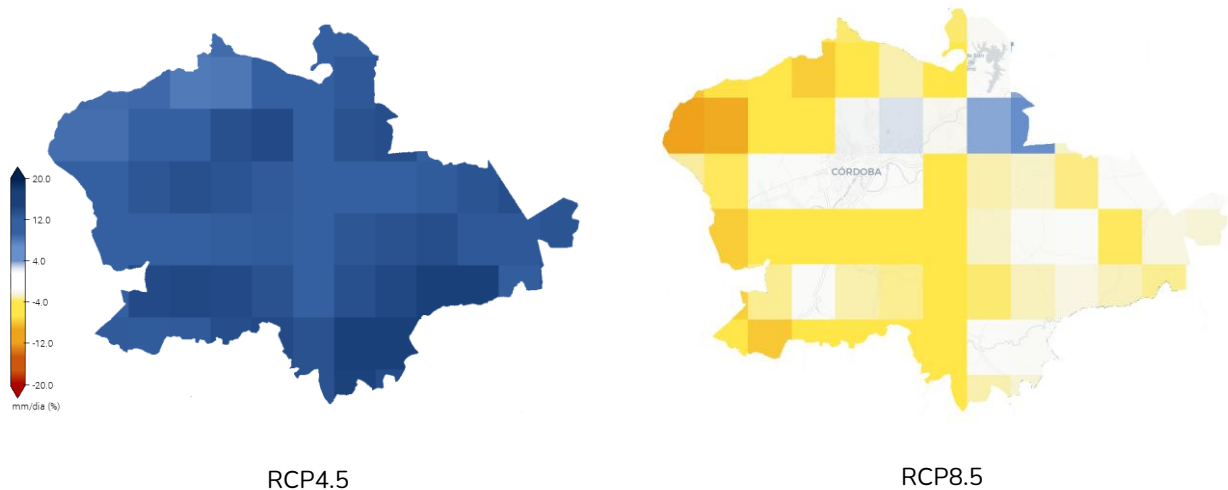


Fuente: Análisis de la Evolución futura bajo Escenarios de Cambio Climático de las variables Climáticas y de las variables Derivadas.

## 5.2 IMPACTOS DERIVADOS DE LAS PRECIPITACIONES

Por otra parte, también se están haciendo más evidentes los eventos extremos de precipitación (lluvias torrenciales) que derivan en inundaciones puntuales, más o menos graves, por desbordamiento de cauces fluviales o inundaciones superficiales repentinas en las zonas más bajas de los núcleos urbanos y zonas de cultivos.

Mapa 11. Precipitación máxima en 24h (anomalía relativa en el futuro cercano sobre el periodo base 1971-2000). Valores en porcentaje (%)



Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático.

Baste los efectos catastróficos de la última DANA en el levante español (inundaciones recientes de Valencia) que ha tenido efectos similares, aunque en mucha menor magnitud, en zonas de Andalucía; Huelva, Cádiz, Almería y Málaga, y que ha dejado fuertes lluvias en algunos municipios de la provincia de Córdoba.

Según los últimos informes de atribución de las principales lluvias extremas que han tenido lugar en el entorno del Mediterráneo; Grecia, Libia y centro de Europa y España recientemente, estas precipitaciones tienen un componente añadido debido al cambio climático; son más frecuentes y más intensas, debido a la acumulación energética de la atmósfera por efecto del excesivo calentamiento del Mediterráneo.

### 5.3 IMPACTOS DERIVADOS DE AMBAS VARIABLES

---

Asociado a las temperaturas y a ciclos largos de bajas precipitaciones, las sequías extremas son cada vez más frecuentes e intensas, que ha llevado a, en determinadas cuencas hidrográficas especialmente deficitarias, restricciones al consumo, tanto en el consumo urbano como en la agricultura, con el consiguiente problema económico.

El Balance Hídrico (BH) es una de las variables fundamentales para el estudio del carácter hídrico de una zona, ya que mediante la relación entre la precipitación recogida y la evapotranspiración sufrida en una zona, nos permite identificar la aridez o humedad y las reservas de agua de esta.

Para su cálculo se aproximan las condiciones del suelo, se establece un mes de partida (habitualmente septiembre) donde se considera el suelo totalmente seco ( $BH=0$ ) y se continúa mes a mes tomando en cuenta los valores previos.

El BH refleja, primero, el valor estimado anual (media de los 12 meses) para el periodo Historical, y los cambios respecto a éste a futuro. De un vistazo el BH anual nos permite identificar aquellas zonas húmedas con un claro peso de la precipitación por encima de la evapotranspiración y valores BH muy positivos. En el otro extremo tenemos zonas con BH en mínimos, todas aquellas en valles y zonas bajas del interior, como es el caso de Córdoba, e incluso zonas con  $BH=0$  (sin exceder la lluvia a la ETo nunca) en gran parte de Almería.

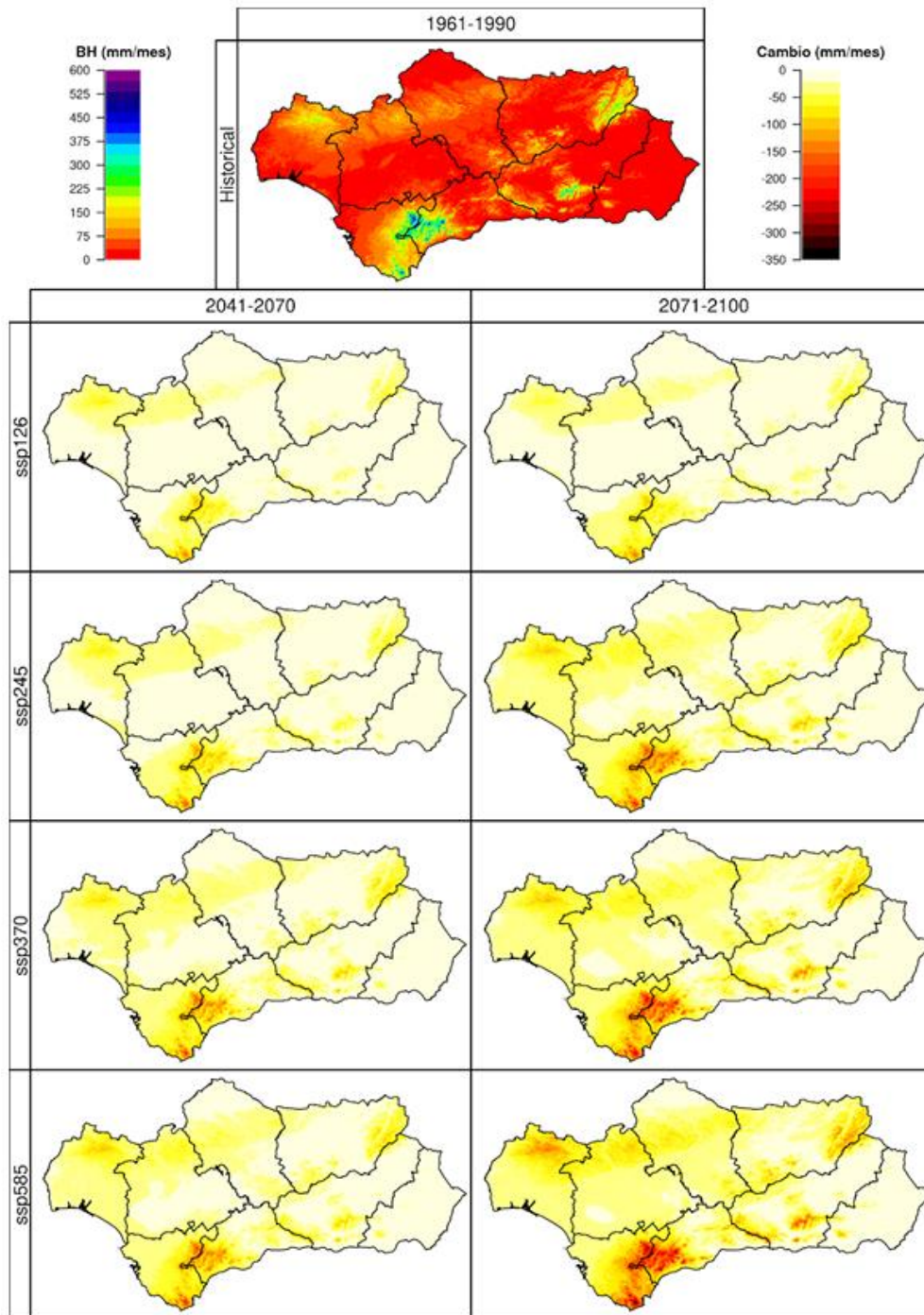
Respecto a futuro, los cambios esperables son reducciones, tanto por la esperable notable disminución de las precipitaciones como por la ya comentada subida de las temperaturas, lo que deriva el cálculo del BH hacia una clara preponderancia de la ETo sobre la lluvia, y por ende, hacia una mayor aridez. Las reducciones del total del BH medio anual en las zonas de mínimos pueden dejar valores futuros próximos al  $BH=0$  en casi cualquier zona fuera de los relieves andaluces y de las zonas más húmedas.

Por otra parte, a partir del BH se puede obtener la duración de la sequía, variable opuesta y complementaria a los meses al año con  $BH > 0$ . Si esta última hace referencia al total de meses sobre el año completo en el que un punto experimenta un BH positivo, la duración de la sequía computa justo el valor contrario, es decir, el total de meses donde el  $BH = 0$ .

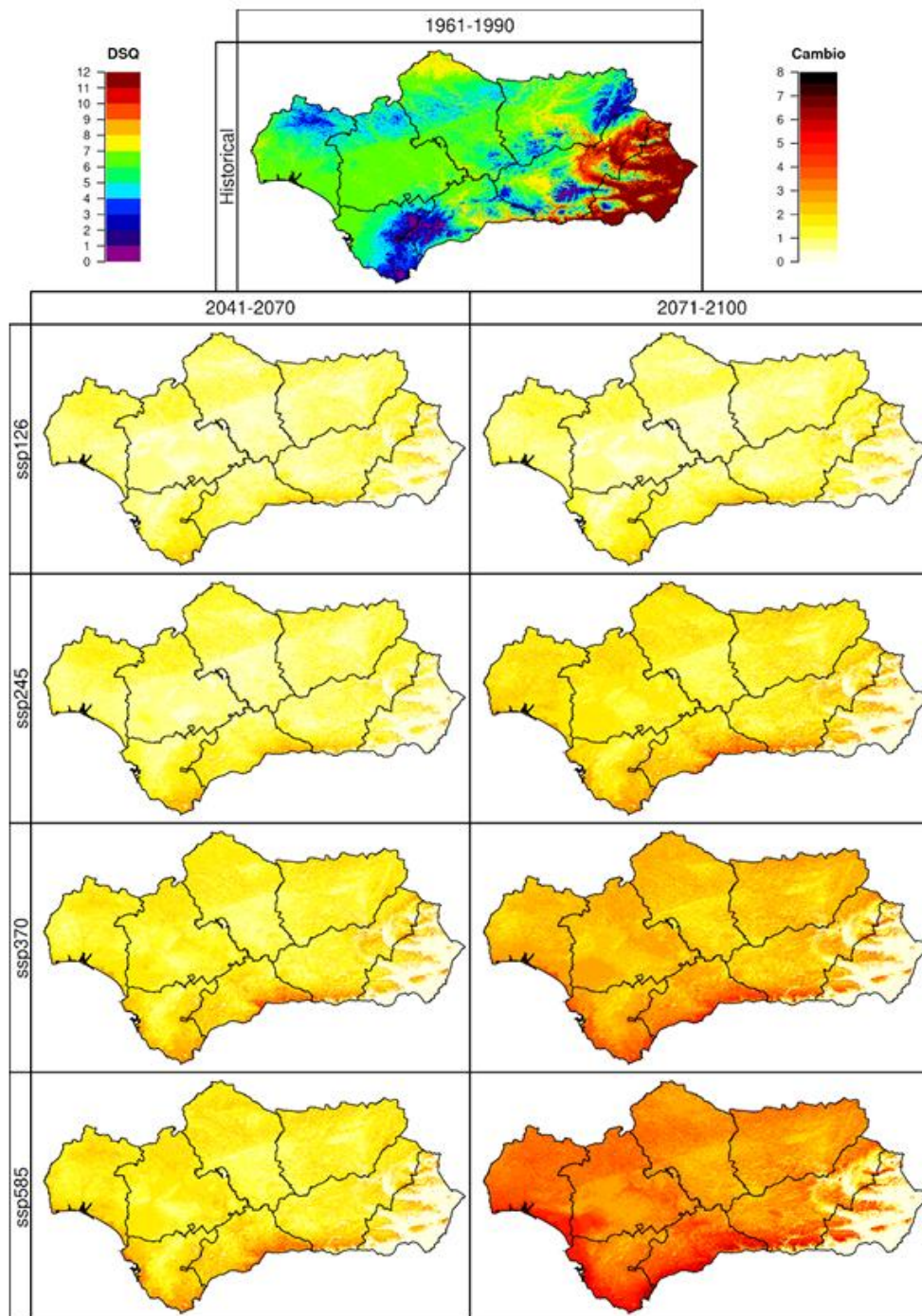
En los escenarios de temperatura y precipitación futura, los cambios previstos a futuro se resumen en reducciones de los meses con  $BH > 0$ , lo que equivale a aumentos generalizados de la duración de las sequías.

*Ver mapas 9 y 10 (páginas siguientes)*

Mapa 12. Variación de los valores del Balance Hídrico (BH), con respecto al periodo 1961-1990



Mapa 13. Incrementos en los valores del índice de Duración de la Sequía (DSQ)



Fuente: Análisis de la Evolución futura bajo Escenarios de Cambio Climático de las variables Climáticas y de las variables Derivadas.



# AYUNTAMIENTO DE CORDOBA

GRUPO CONSIDERA S.L.

[info@considera.es](mailto:info@considera.es) | [www.considera.es](http://www.considera.es)