Calendario Meteorológico 2023

Información meteorológica y climatológica de España

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
AEMet Agencia Estatal de Meteorología

Calendario Meteorológico 2023

Información meteorológica y climatológica de España

Serie Monografías

Calendario Meteorológico 2023

Información meteorológica y climatológica de España

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
AEMet Agencia Estatal de Meteorología

Madrid, 2023

Las imágenes de las cubiertas y de las portadillas de presentación de las diferentes secciones de esta publicación, así como los correspondientes textos explicativos, se han extraído del Meteoglosario Virtual de AEMET, accesible desde el sitio web de la Agencia (www.aemet.es).

Imagen de portada:
«Cambio climático». Fuente: Meteoglosario Visual de AEMET. Ilustración de Gabriela Cuevas ©.
Se llama cambio climático a la variación del estado del clima que persiste durante largos periodos de tiempo, siendo el análisis estadístico de sus propiedades lo que permite identificar dichos cambios. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales, a forzamientos externos (como ciclos solares o erupciones volcánicas) o a cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo.

Imagen de contraportada:
«Sistema climático o sistema Tierra». Fuente: Meteoglosario Visual de AEMET. Ilustración de Julio Aristizábal ©.
Se llama sistema climático al muy complejo sistema que forman la atmósfera, la hidrosfera, la criosfera, la litosfera y la biosfera, así como a sus interacciones. Aunque el clima se relaciona con los estados de la atmósfera, las otras partes del sistema climático ejercen una función significativa en la determinación de dicho clima a través de sus interacciones con la atmósfera.

Los datos astronómicos que figuran en esta publicación han sido facilitados amablemente por el Observatorio Astronómico Nacional.

El contenido de la sección de «Climatología» se ha preparado en el Área de Climatología y Aplicaciones Operativas de AEMET; en él han intervenido Ana Morata Gasca, Andrés Chazarra Bernabé, Maite Huarte Ituláin, César Rodríguez Ballesteros, Belinda Lorenzo Mariño, Ana Isabel Ambrona Rodríguez, Teresa Toha Rebull y Beatriz Peraza Sánchez.

Los apartados de «Agrometeorología y fenología» e «Hidrometeorología» han sido elaborados en el seno del Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas de AEMET por diversas personas: Ramiro Romero Fresneda, Juan Antonio de Cara García, José Vicente Moreno García y Teresa Gallego Abaroa.

En el Área de Operación de las Redes de Observación se ha elaborado el apartado de «Radiación solar», confeccionado por personal del Centro Radiométrico Nacional y Juana Arolo Pacheco. El apartado de «Descargas eléctricas» ha corrido a cargo de Elías Criado Pinto, del Departamento de Infraestructura y Sistemas.

Por último, esta publicación ha sido coordinada, en el seno del Servicio de Documentación de AEMET, por Luisa Hurtado González.

Las opiniones, observaciones, interpretaciones y conclusiones expresadas en los artículos y colaboraciones son de los autores y no reflejan necesariamente las de la Agencia Estatal de Meteorología.

datos abiertos

Aviso Legal: los contenidos de esta publicación podrán ser reutilizados, citando la fuente y la fecha, en su caso, de la última actualización.

Edita: Agencia Estatal de Meteorología ©
Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

NIPO: 666-20-022-2
ISSN: 0213-3849
Depósito Legal: M-30265-2022

https://doi.org/10.31978/666-20-022-2-2023

Imprime: Dagaz Gráfica S.L.U.

Impreso en papel certificado FSC totalmente libre de cloro.

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado:
https://cpage.mpr.gob.es/

Índice

Nota editorial 9
Calendario y fiestas para 2023. 11
El Día Meteorológico Mundial y los premios a la colaboración con AEMET 13

Calendario
Introducción 19
Calendario cristiano (con el orto y el ocaso del Sol y la Luna) 20
Calendario musulmán 32
Calendario judío o israelita 32

Datos astronómicos
Introducción 35
Comienzo de las estaciones 35
Órbita de la Tierra 36
Eclipses de Sol 36
Horas de orto y ocaso del Sol 36
Los días más largos y los más cortos del año en Madrid 39
Insolación del día 15 de cada mes en Madrid 40
Duración del crepúsculo civil 40
Manchas solares. 41
Eclipses de Luna 42
Fases lunares en Madrid 42
Los luceros o planetas 42
Las conjunciones con la Luna 44

Climatología
Caracteres climáticos del año agrícola 2021-2022 47
Tablas de datos del año agrícola 2021-2022 73
Mapas del año agrícola 2021-2022: temperaturas, precipitación, heladas y horas de sol 99
Datos mensuales de temperatura y precipitación del año agrícola 2021-2022, comparación con los valores climatológicos normales 103
Efemérides mensuales del año agrícola 2021-2022. 128
Olas de calor y de frío registradas en el año hidrológico 2021-2022 140

Agrometeorología y fenología
Agrometeorología 2021-2022 151
Fenología 2021-2022. 158
Notas para la observación fenológica de las aves estivales 179

Hidrometeorología
Agua precipitada en la España peninsular. 191
Balance hídrico 2021-2022 194
Precipitaciones en el año agrícola 2021-2022 195

Radiación solar

Radiación solar en España. 205
Radiación solar en el año agrícola 2021-2022. 207
Radiación ultravioleta eritemática en el año agrícola 2021-2022 213
Ozono en columna (capa de ozono) en el año agrícola 2021-2022 218

Descargas eléctricas

Electricidad atmosférica registrada en el año agrícola 2021-2022 223

Colaboraciones

La excepcionalidad de la tempestad de nieve Filomena desde el punto de vista meteorológico y climatológico 231
Aplicación de la inteligencia artificial al pronóstico de las variables meteorológicas en el aeropuerto de Vigo 242
Mariano Medina, el hombre del tiempo: de la televisión al sello 247
Una climatología de tormentas y sus índices realizada con ERA5 para Canarias. 252
Observador de meteorología, ¿profesión vocacional en peligro de extinción?. 261
Influencia de la meteorología en la Guerra Civil española: la batalla de Guadalajara. . . 269
Caracterización fenológica de la estación de Tudela de Duero (Valladolid) 280
Medidor móvil de precipitación (MMP) 289
Caracterización fenológica de la migración en siete especies invernantes. 302

Anexos

Anexo 1. Relación de estaciones meteorológicas utilizadas en esta publicación (ordenadas alfabéticamente por provincia y por estación) 311
Anexo 2. Borrascas con gran impacto de la temporada 2021-2022 313

Nota editorial

La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) se congratula de presentar la octogésima primera edición del *Calendario meteorológico*, el compendio anual de la Meteorología y Climatología en España que se edita sin interrupción desde 1943, por aquel entonces como *Calendario meteoro-fenológico* del Servicio Meteorológico Nacional.

La principal novedad de la presente edición es que, a partir de ahora, este libro se edita simultáneamente en el doble soporte de edición en papel (con una notable disminución de la tirada de años anteriores) y electrónica. Ambas ediciones son idénticas en cuanto a contenido; tan solo se diferencian en que los enlaces web que aparecen en la versión en papel son interactivos en la versión electrónica. Esta última puede consultarse y descargarse gratuitamente desde el sitio web de AEMET donde se alojan todos los calendarios meteorológicos: https://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/calendarios.

En cuanto a su forma y contenido, en esta edición se introducen algunas novedades con respecto a años anteriores. Aunque se mantiene, en esencia, la estructura habitual del calendario, algunos contenidos se han simplificado o reorganizado para facilitar la lectura y ahondar en la utilidad práctica de la publicación. Algunos de los cambios más destacados que se han introducido son los siguientes:

- El mensaje de presentación de cada edición del calendario se convierte ahora en una nota editorial en la que se informa de las características generales de la publicación.
- Desaparece el mensaje institucional de las primeras páginas.
- La información relativa al Día Meteorológico Mundial se traslada a las primeras páginas del libro junto con una información más completa sobre los galardonados de cada año en AEMET.
- En la sección de «Climatología», se modifica el orden de presentación de las tablas de datos: se sitúan juntos, y por este orden, los caracteres climáticos, los datos y los mapas, es decir, la información que proporciona una visión de conjunto de lo que ha sido el año agrícola para, a continuación, incluir sucesivamente las tablas de comparación con los datos climáticos normales, los récords (efemérides) y las olas de calor y de frío que viene a ser, toda ella, información obtenida en base a la comparación de la visión de conjunto anterior con otros años.
- También en la sección de «Climatología», desaparece el apartado dedicado a los apuntes climatológicos de la Semana Santa, que pueden seguir consultándose cada año en el sitio web de AEMET.

- En la sección de «Agrometeorología y fenología», se reestructuran algunos contenidos y, dentro del apartado de Fenología, junto a la fenología de la vegetación, se incorpora la fenología de las aves que incluye, a su vez, la información habitual sobre la golondrina.
- La sección de «Radiación solar» se aborda desde una perspectiva más divulgativa, con más textos explicativos y la utilización de nuevos recursos gráficos.
- A lo largo de todo el texto se incorporan cuadros sombreados de carácter explicativo o con información destacada.
- Se incluyen más hipervínculos interactivos, pensados sobre todo para su uso en la versión electrónica de esta publicación.

Las secciones «Calendario» y «Datos astronómicos» no cambian sustancialmente con respecto a ediciones anteriores e incluyen información que el Observatorio Astronómico Nacional tan amablemente facilita como son ortos y ocasos del Sol y la Luna, comienzo de las estaciones, eclipses, manchas solares, fases lunares, almanaques cristiano, musulmán y judío, etc.

La sección de «Colaboraciones» cuenta, en esta edición, con nueve artículos científicos sobre temas como fenología, climatología de tormentas, meteorología en la Guerra Civil, aplicaciones de la inteligencia artificial a la meteorología, instrumentos meteorológicos, estudios en torno a la tempestad Filomena, información sobre la profesión del observador de meteorología en el momento actual, y Mariano Medina, el Hombre del Tiempo.

Los anexos con la relación de estaciones utilizadas a lo largo del libro y con las borrascas de gran impacto registradas durante la temporada, ponen el punto y final a la publicación.

AEMET desea expresar su agradecimiento a quienes hacen posible el calendario con sus contribuciones, desde los entusiastas y desinteresados colaboradores hasta quienes envían material para publicar y, en particular, al personal del Departamento de Producción y de las secciones de Climatología de todas las delegaciones territoriales de la Agencia por el trabajo que realizan para que esta publicación siga viendo la luz año tras año.

Asimismo, AEMET quiere trasladar sus mejores deseos para 2023 a los lectores y usuarios del calendario con la esperanza de que esta nueva edición cuente con la buena acogida de las que la precedieron.

Agencia Estatal de Meteorología

2023

ENERO

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

FEBRERO

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

MARZO

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

ABRIL

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

MAYO

L	M	X	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

JUNIO

L	M	X	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

JULIO

L	M	X	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

AGOSTO

L	M	X	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

SEPTIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

OCTUBRE

L	M	X	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

NOVIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

DICIEMBRE

L	M	X	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

1 de enero
Año Nuevo

6 de enero
Epifanía del Señor

7 de abril
Viernes Santo

1 de mayo
Día del Trabajo

15 de agosto
Asunción de la Virgen

12 de octubre
Fiesta Nacional de España

1 de noviembre
Fiesta de Todos los Santos

6 de diciembre
Día de la Constitución

8 de diciembre
La Inmaculada Concepción

25 de diciembre
Natividad del Señor

El Día Meteorológico Mundial y los premios a la colaboración con AEMET

Desde 1961, el 23 de marzo de cada año la Organización Meteorológica Mundial (OMM) celebra el Día Meteorológico Mundial (DMM) en conmemoración de la entrada en vigor, el 23 de marzo de 1950, del Convenio por el que se crea la citada Organización. El DMM muestra la contribución esencial de los Servicios Meteorológicos e Hidrológicos Nacionales a la seguridad y el bienestar de la sociedad y se celebra con actividades en todo el mundo. Cada Día Meteorológico Mundial se elige un tema de actualidad relacionado con el tiempo, el clima o el agua.

El lema del DMM de 2023 lleva por título **«El futuro del tiempo, clima y agua a través de las generaciones»**, poniendo así en valor el papel que jugará el conocimiento de los fenómenos meteorológicos, climáticos e hidrológicos en el bienestar de las sociedades futuras.

En España, el DMM de 1985, celebrado el 22 de marzo, se distribuyeron los primeros trofeos meteorológicos creados para dejar constancia de la gratitud y reconocimiento que el entonces Instituto Nacional de Meteorología (INM), actual Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), debe a las personas y entidades que, a lo largo del tiempo, han realizado una labor significativa en favor del progreso, desarrollo y actividades de la Meteorología española.

Dicho trofeo, que en sus orígenes consistía en un diploma y una artística estatuilla representativa de los fenómenos atmosféricos, va encaminado preferentemente a premiar la constancia de los mejores entre los miles de colaboradores esparcidos por todo el país, que contribuyen

desinteresadamente con el envío de sus observaciones del tiempo atmosférico a definir y estudiar el clima de toda la geografía española.

Los tres primeros trofeos meteorológicos del INM se entregaron en 1985, con motivo del DMM de ese año, a las siguientes personalidades: S. M. el Rey Don Juan Carlos I; el ministro de Transportes, Turismo y Comunicaciones D. Enrique Barón Crespo; y el Dr. George Cressman, director del National Weather Service de los Estados Unidos de América.

Desde 1985, en el DMM de cada año AEMET distingue a tres de sus colaboradores voluntarios de la red climatológica nacional con trofeos meteorológicos como reconocimiento a su altruista labor. En los últimos años, a la relación anterior se añaden los premios que AEMET entrega cada 13 de octubre, con motivo del Día Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres, para reconocer y agradecer el trabajo extraordinario de las personas e instituciones que colaboran o contribuyen a los mismos fines que AEMET.

Premios a la colaboración con AEMET con motivo del Día Meteorológico Mundial

Alfonso Rodríguez Rodríguez y junto a él, a la izquierda, el delegado territorial de AEMET en Asturias, Ángel Jesús Gómez Peláez.

El pasado 23 de marzo de 2022, para celebrar el Día Meteorológico Mundial, la Agencia Estatal de Meteorología quiso reconocer la labor de los observadores voluntarios, elementos clave de la cadena de valor de la información meteorológica y piezas fundamentales en condiciones de adversidad, mediante la entrega del premio nacional al mejor colaborador tradicional de la red de climatología. Este año los premiados han sido Alfonso Rodríguez Rodríguez, Francisca Comas Busquets y Juan Manuel Martín Rodríguez.

Alfonso Rodríguez Rodríguez es el observador voluntario de la estación de Besullo de Cangas de Narcea (Asturias); con más de 60 años de datos, esta posee una de las series climatológicas más largas y fiables del sector occidental de la cordillera Cantábrica, que se debe tanto a Alfonso Rodríguez como a su padre de quien recogió el testigo en 2002.

También recibió dicho galardón Francisca Comas Busquets quien mantiene, como observadora voluntaria, la estación de Palma Urbana Norte (Islas Baleares) desde 2003, cuya vocación se integra dentro de su propia tradición familiar, ya que la preceden dos generaciones de observadores voluntarios.

Francisca Comas Busquets, a la izquierda, con la delegada territorial de AEMET en las Illes Balears, María José Guerrero Trujillo.

Juan Manuel Martín Rodríguez con el delegado territorial de AEMET en Canarias, David Suárez Molina, a la derecha.

Como fue premiado Juan Manuel Martín Rodríguez, el observador voluntario de la estación de Tazacorte-Puerto-La Palma (Canarias) desde 1993, cuya colaboración resultó inestimable durante la erupción volcánica y es ejemplo de dedicación ya que, pese a las dificultades y a haber perdido su casa arrasada por el volcán, ha seguido enviando los datos sin interrupción.

Premios a la colaboración con AEMET con motivo del Día Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres

El pasado 13 de octubre AEMET, coincidiendo con el Día Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres, hizo entrega de los premios nacionales a la colaboración con la organización; celebración que, en este ocasión, se centró en la importancia de la alerta temprana.

Uno de dicho premios recayó en el Proyecto Mastral, concretamente en Rubén Torregrosa, quien recibió el premio SINOBAS (Sistema de Notificación de Observaciones Singulares) por su contribución a la observación de fenómenos locales que escapan a la red oficial de observación.

El premio a las Redes Sociales se otorgó a la organización ECOMETTA, en la figura de Enrique Sánchez, por la ampliación del alcance de los avisos a la sociedad y su importancia en la comunicación de los impactos de las adversidades meteorológicas.

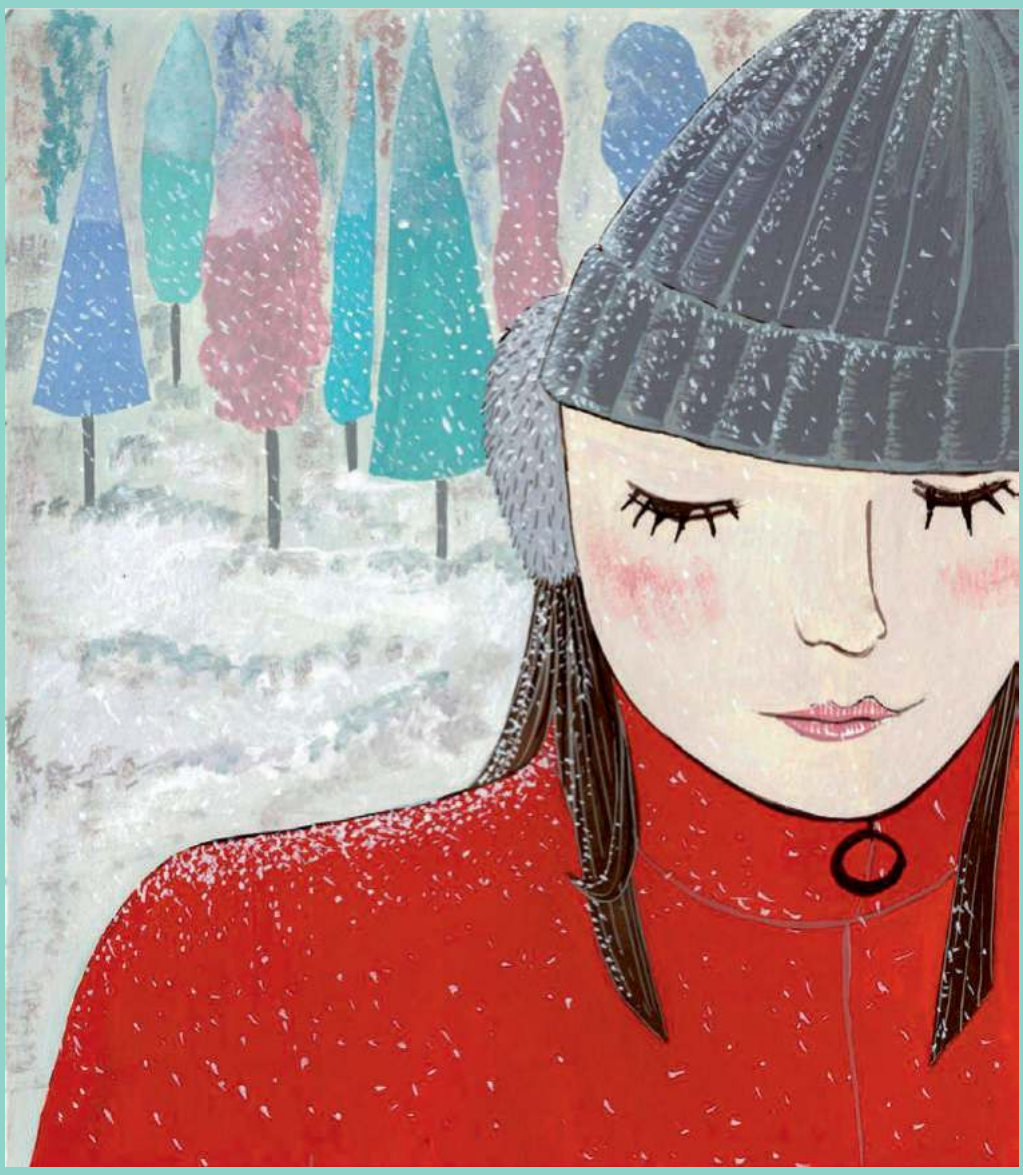
Rubén Torregrosa, a la izquierda, recibe la placa conmemorativa de manos de Jorge Tamayo, delegado territorial de AEMET en la Comunidad Valenciana.

Enrique Sánchez, presidente de la asociación ECOMETTA, recibiendo el premio de manos de Miguel Ángel López, presidente de AEMET.

Además de los premios indicados, se dieron tres premios especiales:

— al Centro Europeo de Predicción de Plazo Medio (CEPPM), representado por Florence Rabier, por su apoyo a los Servicios Meteorológicos Europeos y del resto del mundo en el contexto de la predicción de los fenómenos meteorológicos extremos y en la monitorización de incendios forestales, y por su extraordinaria función de servicio público y su trabajo en la salvaguarda de vidas y de bienes, tareas en las que colabora estrechamente con AEMET;
— a la Unidad Militar de Emergencias (UME), representada por el general de división José Manuel Cuesta, por la capacidad de hacer frente a cualquier desastre natural y su implicación en la defensa y ayuda a la población civil. La colaboración con la UME fue especialmente relevante en la emergencia volcánica de La Palma, apoyando a todas las instituciones y organismos allí presentes y asistiendo a la estación portátil de radiosondeos de AEMET desplazada desde Madrid para monitorizar las emisiones volcánicas de los gases tóxicos en las distintas capas atmosféricas y así poder predecir su desplazamiento e impacto a la población; y
— a la Federación de la Asociación de Mujeres Rurales por su implicación en la defensa del medio rural, resiliencia y empoderamiento en el contexto de crisis climática, cuya presidenta, Teresa López López, dio la conferencia sobre «Mujeres, ruralidad y cambio climático».

De izquierda a derecha, José Manuel Cuesta, general de división de la UME; Miguel Ángel López, presidente de AEMET; Enrique Sánchez, presidente de la asociación ECOMETTA; y Teresa López López, presidenta de la Federación de la Asociación de Mujeres Rurales.



Calendario

◀ *Imagen de la página anterior:*

«Cinarra». Fuente: Meteoglosario Visual de AEMET. Ilustración de Gabriela Cuevas ©.
La cinarra es una precipitación en forma de gránulos de hielo, blancos y opacos, achatados o alargados y, por lo general, con un diámetro inferior a 1 mm. Es como una llovizna convertida en hielo como consecuencia de las bajas temperaturas y que, a diferencia de la nieve granulada, no rebota cuando llega al suelo.

SUMARIO

Introducción 19
Calendario cristiano (con el orto y el ocaso del Sol y la Luna) 20
Calendario musulmán 32
Calendario judío o israelita 32

Introducción

En las páginas siguientes se incluye, para cada uno de los meses del año, el calendario para 2023. En ellas se pueden encontrar los siguientes contenidos:

— El orto y el ocaso tanto del Sol como de la Luna en Madrid y en horario UTC o TMG; datos que son sustituidos por dos parejas de asteriscos (** **) aquellos días en los que se produce la ausencia de salida o puesta de la Luna.

En España el horario UTC mencionado coincide con la hora solar. De forma que si se desea obtener la hora oficial hay que sumar una hora en el horario de invierno y dos horas en el horario de verano, excepto en las islas Canarias para las cuales no se añadirá nada en el de invierno y solo una hora en el de verano.

Por otro lado, y si se desea obtener esta información para un lugar que no sea Madrid, en el apartado «Datos astronómicos» encontrará toda la información necesaria.

— Las fases lunares, para las cuales se usan los siguientes símbolos:

● Luna nueva
☽ Cuarto creciente
○ Luna llena
☾ Cuarto menguante

Puede ser interesante mencionar ahora, tanto para saber si la Luna que hay en el cielo es creciente o menguante o para recordar mejor los símbolos mencionados antes, la siguiente regla nemotécnica que dice que: «La Luna miente»; es decir, que parece una D cuando crece y se asemeja a una C cuando decrece o mengua.

En cualquier caso, si desea tener información más detallada sobre las fechas (en horas y en minutos) en las que se producen las fases lunares, la encontrará en la sección «Datos astronómicos» que encontrará a continuación de esta.

— El santoral, las fechas en las que se celebran algunos días internacionales o mundiales, información del día (en horas y minutos) en que comienzan las cuatro estaciones del año (también en Madrid y en horario UTC), y algunos refranes.

ENERO 2023							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
D	**1**	7.38	16.59	13.13	2.27		Sta. María, Madre de Dios
L	2	7.38	17.00	13.40	3.33		S. Basilio el Grande
M	3	7.38	17.00	14.12	4.38		Sta. Genoveva
X	4	**7.38**	**17.01**	**14.50**	**5.41**		Sta. Isabel Ana Bayley
J	5	7.38	17.02	15.35	6.41		S. Telesforo, S. Simeón
V	**6**	7.38	17.03	16.27	7.34	○	Epifanía del Señor
S	7	7.38	17.04	17.24	8.21		S. Raimundo de Peñafort
D	**8**	7.38	17.05	18.24	9.00		S. Severino, S. Alberto
L	9	7.38	17.06	19.26	9.33		S. Adriano, S. Marcelino
M	10	7.37	17.07	20.28	10.00		S. Gonzalo de Amarante
X	11	7.37	17.08	21.29	10.24		S. Higinio, S. Anastasio
J	12	7.37	17.09	22.30	10.46		S. Arcadio de Mauritania
V	13	7.37	17.10	23.32	11.07		S. Hilario de Poitiers
S	14	7.36	17.11	** **	11.29		S. Malaquías, S. Eufrasio
D	**15**	7.36	17.12	0.36	11.52	☾	S. Mauro, Sta. Raquel
L	16	7.36	17.14	1.43	12.18		S. Marcelo, Sta. Estefanía
M	17	7.35	17.15	2.55	12.50		S. Antonio o Antón
X	18	7.35	17.16	4.09	13.31		Sta. Prisca o Priscila
J	19	7.34	17.17	5.24	14.24		S. Mario, Sta. Marta
V	20	7.34	17.18	6.35	15.29		S. Sebastián
S	21	7.33	17.19	7.35	16.45	●	Sta. Inés, S. Epifanio
D	**22**	7.32	17.20	8.24	18.07		S. Vicente Mártir
L	23	7.32	17.22	9.03	19.28		S. Ildefonso, S. Elías
M	24	7.31	17.23	9.35	20.45		S. Francisco de Sales
X	25	7.30	17.24	10.02	21.59		Sta. Elvira, S. Agileo
J	26	7.30	17.25	10.27	23.09		Sta. Paula, S. Esteban
V	27	7.29	17.26	10.51	** **		Sta. Ángela Mérici
S	28	7.28	17.28	11.15	0.18	☽	S. Tomás de Aquino
D	**29**	7.27	17.29	11.42	1.25		S. Pedro Nolasco
L	30	7.26	17.30	12.13	2.31		S. David Galván
M	31	7.25	17.31	12.49	3.35		S. Juan Bosco

«Enero, el friolero, entra soplándose los dedos»
«Enero, mes de zamarra, buena lumbre amarra»
«Por Santa Inés, sabañones en los pies» (Sta. Inés, 21 de enero)
«Por San Antón, media hora más de sol» (S. Antón, 17 de enero)
«Por enero, florece el romero»

FEBRERO 2023							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
X	1	7.24	17.33	13.32	4.36		Sta. Brígida, S. Cecilio
J	2	7.23	17.34	14.21	5.31		Nuestra Sra. Candelaria
V	3	7.22	17.35	15.17	6.19		S. Blas, Sta. Berlinda
S	4	7.21	17.36	16.17	7.00		S. Andrés Corsini
D	**5**	7.20	17.37	17.18	7.35	○	Sta. Águeda o Ágata
L	6	7.19	17.39	18.21	8.04		Sta. Dorotea, S. Amando
M	7	7.18	17.40	19.22	8.29		S. Ricardo, S. Sergio
X	8	7.17	17.41	20.24	8.51		S. Honorato obispo
J	9	7.16	17.42	21.25	9.12		Sta. Apolonia, S. Alejandro
V	10	7.15	17.44	22.28	9.33		S. Guillermo, S. Dante
S	11	7.14	17.45	23.32	9.55		Nuestra Sra. de Lourdes
D	**12**	7.12	17.46	** **	10.19		Sta. Eulalia, Sta. Pamela
L	13	7.11	17.47	0.40	10.48	☾	S. Martiniano, S. Benigno
M	14	7.10	17.48	1.52	11.24		S. Juan Bautista, S. Cirilo
X	15	7.09	17.50	3.04	12.09		S. Claudio, Sta. Faustina
J	16	7.07	17.51	4.15	13.06		Sta. Juliana, S. Elías
V	17	7.06	17.52	5.18	14.16		S. Alejo, S. Rómulo
S	18	7.05	17.53	6.11	15.34		S. Simeón, S. Eladio
D	**19**	7.03	17.54	6.55	16.55		S. Álvaro, S. Julián
L	20	7.02	17.55	7.30	18.16	●	S. Eleuterio, S. Nemesio
M	21	7.01	17.57	7.59	19.33		S. Pedro Damián
X	22	6.59	17.58	8.25	20.47		Sta. Margarita, S. Abilio
J	23	6.58	17.59	8.50	21.59		S. Policarpo, Sta. Romina
V	24	6.56	18.00	9.15	23.09		S. Matías, S. Evecio
S	25	6.55	18.01	9.42	** **		S. Tarasio, S. Averano
D	**26**	6.53	18.02	10.12	0.18		S. Néstor, San Porfirio
L	27	6.52	18.04	10.47	1.25	☽	S. Gabriel, S. Abundio
M	28	6.51	18.05	11.28	2.28		S. Hilario, S. Román

«Mal año espero, si en febrero anda en mangas de camisa el jornalero»
«Favor de señores y temporal de febrero, poco duraderos»
«Por San Blas, una hora más» (S. Blas, 3 de febrero)
«Si en febrero la cigüeña para, la nieve será rara»
«Febrerillo el loco, con sus días veintiocho»

MARZO 2023							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
X	1	6.49	18.06	12.15	3.26		S. Albino, S. Rosendo
J	2	6.47	18.07	13.09	4.17		Sta. Ángela
V	3	6.46	18.08	14.08	5.01		S. Emeterio, S. Caledonio
S	4	6.44	18.09	15.09	5.37		S. Casimiro, S. Arcadio
D	**5**	6.43	18.10	16.12	6.07		S. Lucío, S. Teófilo
L	6	6.41	18.11	17.14	6.33		Sta. Coleta, S. Olegario
M	7	6.40	18.12	18.16	6.56	○	Sta. Felicidad
X	8	6.38	18.14	19.18	7.17		S. Juan de Dios
J	9	6.37	18.15	20.21	7.38		Sta. Catalina de Bolonia
V	10	6.35	18.16	21.25	8.00		S. Macario, S. Víctor
S	11	6.33	18.17	22.32	8.23		Sta. Aúrea de S. Millán
D	**12**	6.32	18.18	23.42	8.50		S. Inocencio I, papa
L	13	6.30	18.19	** **	9.23		S. Eldrado, S. Ramiro
M	14	6.29	18.20	0.54	10.04		S. Lázaro de Millán
X	15	6.27	18.21	2.04	10.55	☾	S. César, S. Menigno
J	16	6.25	18.22	3.08	11.58		Sta. Eulalia, S. Heriberto
V	17	6.24	18.23	4.03	13.10		S. José de Arimatea
S	18	6.22	18.24	4.49	14.28		S. Alejandro de Jerusalén
D	**19**	6.20	18.25	5.26	15.47		S. Juan de Parrano
L	20	6.19	18.26	5.57	17.05		Sta. Alejandra, S. Arquipo
M	21	6.17	18.27	6.24	18.20	●	S. Donino de Roma
X	22	6.16	18.29	6.49	19.34		S. Basilio de Ancira
J	23	6.14	18.30	7.14	20.46		S. Fingar o Guignero
V	24	6.12	18.31	7.40	21.58		Sta. Catalina de Suecia
S	25	6.11	18.32	8.09	23.08		Anunciación de María
D	**26**	6.09	18.33	8.42	** **		S. Braulio, S. Desiderio
L	27	6.07	18.34	9.21	0.15		S. Alejandro de Drizipara
M	28	6.06	18.35	10.07	1.17		S. Castor de Tarso
X	29	6.04	18.36	10.59	2.12	☽	S. Arquinimo, Sta. Gladys
J	30	6.02	18.37	11.57	2.58		S. Juan Clímaco, S. Clino
V	31	6.01	18.38	12.58	3.37		S. Benjamín, Sta. Balbina

El 26 de marzo, a las 2 h (hora peninsular), los relojes se adelantan una hora.
Inicio de la primavera el 20 de marzo a las 21 h 24 min.
Día Internacional de los Bosques, 21 de marzo.
Día Mundial del Agua, 22 de marzo.
Día Meteorológico Mundial, 23 de marzo.
«Cuando marzo va a mediar, el invierno ha de acabar»

ABRIL 2023							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
S	1	5.59	18.39	14.00	4.09		Sta. Agape, S. Venancio
D	**2**	5.58	18.40	15.03	4.37		S. Francisco de Paula
L	3	5.56	18.41	16.05	5.00		S. Juan de Nápoles
M	4	5.54	18.42	17.07	5.22		S. Benito de Palermo
X	5	5.53	18.43	18.10	5.43		Sta. Catalina Tomás
J	6	5.51	18.44	19.15	6.04	○	S. Celestino I, Sta. Gala
V	**7**	5.49	18.45	20.23	6.27		S. Aiberto, S. Hegesipo
S	8	5.48	18.46	21.33	6.53		S. Amancio de Como
D	**9**	5.46	18.47	22.45	7.24		Sta. Aldegundis
L	10	5.45	18.48	23.56	8.02		S. Apolonio de Alejandría
M	11	5.43	18.49	** **	8.50		S. Barsanufio
X	12	5.42	18.50	1.03	9.49		S. Damián de Pavia
J	13	5.40	18.51	2.00	10.58	☾	S. Martín I, Sta. Quintilia
V	14	5.39	18.52	2.47	12.12		S. Abundio de Roma
S	15	5.37	18.53	3.26	13.29		S. Crescente
D	**16**	5.36	18.54	3.57	14.45		Sta. Engracia
L	17	5.34	18.55	4.25	15.59		S. Aniceto, S. Ustazades
M	18	5.33	18.56	4.49	17.12		Sta. Atanasia, S. Elpidio
X	19	5.31	18.58	5.14	18.24		S. Expedito
J	20	5.30	18.59	5.39	19.36	●	S. Crisóforo, S. Endón
V	21	5.28	19.00	6.06	20.47		S. Anastasio Sinaíta
S	22	5.27	19.01	6.37	21.57		Sta. María Virgen
D	**23**	5.25	19.02	7.14	23.03		S. Jorge, S. Marolo
L	24	5.24	19.03	7.58	** **		S. Benito Menni, Sta. Dova
M	25	5.22	19.04	8.48	0.02		S. Marcos Evangelista
X	26	5.21	19.05	9.45	0.53		S. Anacleto o Cleto
J	27	5.20	19.06	10.45	1.35	☽	Nuestra Sra. de Monserrat
V	28	5.18	19.07	11.47	2.10		S. Agapito de Cirta
S	29	5.17	19.08	12.49	2.39		Sta. Catalina de Siena
D	**30**	5.16	19.09	13.51	3.03		S. Adiutor, S. Aulo

Día Internacional de la Madre Tierra, 22 de abril.
«Abril abrilero, siempre es traicionero»
«Cuando abril abrilea, bien luce la primavera»
«En abril, chaparraditas mil»
«Al fin de abril, en flor la vid»

MAYO 2023							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
L	**1**	5.15	19.10	14.53	3.26		S. Jeremías, Sta. Grata
M	2	5.13	19.11	15.56	3.47		S. Atanasio, Sta. Flaminia
X	3	5.12	19.12	17.00	4.07		S. Alejandro I, Sta. Cruz
J	4	5.11	19.13	18.07	4.29		S. Ciriaco, S. Florián
V	5	5.10	19.14	19.17	4.54	○	S. Ángel de Sicilia
S	6	5.08	19.15	20.31	5.23		Sta. Benita de Roma
D	**7**	5.07	19.16	21.44	6.00		S. Benedicto II
L	8	5.06	19.17	22.54	6.45		Nuestra Sra. de Luján
M	9	5.05	19.18	23.56	7.42		S. Isaías, S. Hermes
X	10	5.04	19.19	** **	8.49		Sta. Blanda, S. Calepodio
J	11	5.03	19.20	0.47	10.02		S. Evelio, S. Gangulfo
V	12	5.02	19.21	1.28	11.18	☾	Sto. Domingo de la Calzada
S	13	5.01	19.22	2.01	12.34		Nuestra Sra. de Fátima
D	**14**	5.00	19.23	2.29	13.47		S. Isidoro de Chios
L	15	4.59	19.24	2.53	14.58		S. Isidro Labrador
M	16	4.58	19.25	3.17	16.08		Sta. Abdas, A. Abieso
X	17	4.57	19.26	3.41	17.18		S. Adrión de Alejandría
J	18	4.56	19.27	4.06	18.29		Sta. Claudia, S. Erik
V	19	4.55	19.28	4.35	19.39	●	S. Adolfo de Arras
S	20	4.54	19.29	5.09	20.46		S. Arcángel Tadini
D	**21**	4.54	19.30	5.50	21.49		S. Cristóbal Magallanes
L	22	4.53	19.30	6.38	22.44		S. Atón, S. Juan de Parma
M	23	4.52	19.31	7.33	23.30		S. Guiberto, S. Siagrio
X	24	4.51	19.32	8.32	** **		María Auxiliadora
J	25	4.51	19.33	9.34	0.08		S. Urbano, Sta. Beda
V	26	4.50	19.34	10.36	0.39		S. Felipe Neri, S. Eleuterio
S	27	4.50	19.35	11.38	1.06	☽	S. Agustín de Canterbury
D	**28**	4.49	19.36	12.39	1.28		S. Emilio, Sta. Helicónides
L	29	4.48	19.36	13.41	1.49		Sta. Bona
M	30	4.48	19.37	14.43	2.10		S. Anastasio de Pavía
X	31	4.47	19.38	15.48	2.31		Visitación de Virgen María

«Mayo arreglado, ni frío ni acalorado, ni muy seco ni muy mojado»
«Mayo entrado, un jardín en cada prado»
«Por la Cruz, ya ve el lobo la luz» (Sta. Cruz, 3 de mayo)
«El mes de mayo es el mes más largo que tiene el año»
«Mayo florido, en flor el olivo y granan los trigos»

JUNIO 2023							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
J	1	4.47	19.39	16.57	2.54		Nuestra Sra. de la Luz
V	2	4.47	19.39	18.09	3.21		Sta. Blaudina, S. Dictinio
S	3	4.46	19.40	19.24	3.54		Sta. Clotilde
D	**4**	4.46	19.41	20.38	4.36	○	Sta. Noemí, Sta. Ruth
L	5	4.45	19.41	21.45	5.30		S. Doroteo, S. Sancho
M	6	4.45	19.42	22.42	6.35		S. Carecio, S. Colmán
X	7	4.45	19.43	23.27	7.49		S. Isaac de Córdoba
J	8	4.45	19.43	** **	9.06		S. Maximino, Sta. Lira
V	9	4.44	19.44	0.03	10.24		S. Efrén, S. Feliciano
S	10	4.44	19.44	0.33	11.38	☾	S. Asterio de Petra
D	**11**	4.44	19.45	0.58	12.50		S. Bernabé, S. Parisio
L	12	4.44	19.45	1.22	13.59		S. Esquilo, S. Onofre
M	13	4.44	19.46	1.45	15.08		S. Antonio de Padua
X	14	4.44	19.46	2.09	16.17		Sta. Digna de Córdoba
J	15	4.44	19.47	2.37	17.26		Sta. Benilde, S. Isfrido
V	16	4.44	19.47	3.08	18.34		Sta. Julita, S. Aureliano
S	17	4.44	19.47	3.46	19.38		S. Herveo, S. Isauro
D	**18**	4.44	19.48	4.31	20.36	●	S. Marcos de Roma
L	19	4.44	19.48	5.23	21.25		Sta. Aurora, S. Romualdo
M	20	4.44	19.48	6.21	22.06		S. Juan de Matera
X	21	4.45	19.48	7.23	22.40		Sta. Demetria de Roma
J	22	4.45	19.49	8.25	23.07		Sta. Consorcia virgen
V	23	4.45	19.49	9.27	23.31		Sta. Agripina, S. Bilio
S	24	4.45	19.49	10.28	23.53		S. Juan Bautista
D	**25**	4.46	19.49	11.28	** **		S. Domingo Henares
L	26	4.46	19.49	12.29	0.13	☽	S. Antelmo, S. Pelayo
M	27	4.46	19.49	13.32	0.33		S. Sansón, S. Zoilo
X	28	4.47	19.49	14.37	0.54		S. Argimiro, S. Pablo I
J	29	4.47	19.49	15.46	1.19		Sta. Emma, S. Pedro
V	30	4.48	19.49	16.59	1.48		S. Bertrando

Inicio del verano el 21 de junio a las 14 h 58 min.
Día Mundial del Medio Ambiente, 5 de junio.
Día Mundial de los Océanos, 8 de junio.
Día Mundial de la Lucha contra la Desertificación y la Sequía, 17 de junio.
«En junio, el día veintiuno es largo como ninguno»

JULIO 2023							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
S	1	4.48	19.49	18.14	2.26		Sta. Ester, S. Carilefo
D	**2**	4.49	19.49	19.25	3.13		S. Eutiquiano, S. Proceso
L	3	4.49	19.49	20.28	4.14	○	S. Dato, S. Tomás
M	4	4.50	19.48	21.20	5.26		S. Andrés de Creta
X	5	4.50	19.48	22.01	6.46		S. Esteban de Nicea
J	6	4.51	19.48	22.34	8.06		S. Goar, Sta. Monena
V	7	4.51	19.48	23.01	9.24		S. Astio, S. Fermín
S	8	4.52	19.47	23.26	10.39		S. Áquila, Sta. Priscila
D	**9**	4.53	19.47	23.49	11.51		Sta. Anatolia de Velino
L	10	4.53	19.46	** **	13.00	☾	Sta. Victoria, Sta. Segunda
M	11	4.54	19.46	0.13	14.10		Sta. Olga, S. Drostán
X	12	4.55	19.46	0.40	15.18		S. Félix de Milán, S. Nabor
J	13	4.56	19.45	1.10	16.26		S. Enrique, Sta. Sara
V	14	4.56	19.45	1.45	17.30		S. Camilo de Lellis
S	15	4.57	19.44	2.27	18.30		Sta. Buenaventura
D	**16**	4.58	19.43	3.17	19.21		Nuestra Sra. del Carmen
L	17	4.59	19.43	4.13	20.05	●	S. Alejo, Sta. Marcelina
M	18	4.59	19.42	5.14	20.40		S. Federico de Utrecht
X	19	5.00	19.41	6.16	21.10		Sta. Justa, Sta. Rufina
J	20	5.01	19.41	7.18	21.35		S. Elías, Sta. Liberata
V	21	5.02	19.40	8.19	21.57		S. Daniel, S. Argobasto
S	22	5.03	19.39	9.19	22.17		Sta. María Magdalena
D	**23**	5.04	19.38	10.19	22.36		Sta. Brígida de Suecia
L	24	5.05	19.38	11.20	22.57		S. Boris, S. Gleb
M	25	5.05	19.37	12.23	23.19	☽	Santiago Apóstol
X	26	5.06	19.36	13.29	23.45		Sta. Ana, S. Jorge Preca
J	27	5.07	19.35	14.38	** **		S. Cucufate
V	28	5.08	19.34	15.51	0.18		S. Pedro Poveda
S	29	5.09	19.33	17.03	0.59		Sta. Beatriz, S. Lázaro
D	**30**	5.10	19.32	18.09	1.53		S. Abdón de Roma
L	31	5.11	19.31	19.06	2.59		S. Ignacio de Loyola

«Julio sano, lo mejor del verano»
«Por San Fermín, el calor no tiene fin» (S. Fermín, 7 de julio)
«En julio, beber y sudar, y en balde el fresco buscar»
«Por mucho que quiera ser, julio poco ha de llover»
«En julio es gran tabarra, el canto de la cigarra»

AGOSTO 2023							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
M	1	5.12	19.30	19.53	4.17	○	S. Félix de Girona
X	2	5.13	19.29	20.30	5.39		Ntra. Sra. de los Ángeles
J	3	5.14	19.28	21.00	7.00		S. Martín de Masico
V	4	5.15	19.27	21.27	8.19		Sta. Ia, S. Rubén
S	5	5.16	19.25	21.52	9.35		Nuestra Sra. de África
D	**6**	5.17	19.24	22.16	10.48		Santísimo Salvador
L	7	5.18	19.23	22.42	11.59		S. Vitricio, S. Mamés
M	8	5.18	19.22	23.11	13.09	☾	S. Eusebio de Milán
X	9	5.19	19.21	23.45	14.18		Sta. Cándida M.ª de Jesús
J	10	5.20	19.19	** **	15.24		S. Lorenzo
V	11	5.21	19.18	0.25	16.25		Sta. Clara de Asís
S	12	5.22	19.17	1.13	17.19		S. Eleazar, S. Euplio
D	**13**	5.23	19.15	2.07	18.04		S. Benildo, Sta. Radegunda
L	14	5.24	19.14	3.06	18.42		S. Eusebio de Roma
M	**15**	5.25	19.13	4.08	19.13		Sta. María del Alba
X	16	5.26	19.11	5.11	19.39	●	Sta. Beatriz da Silva
J	17	5.27	19.10	6.12	20.02		Sta. Clara de Montefalco
V	18	5.28	19.09	7.13	20.22		Sta. Elena, S. León de Licia
S	19	5.29	19.07	8.13	20.42		S. Bertulfo, S. Calminio
D	**20**	5.30	19.06	9.13	21.02		S. Lucio, S. Sam
L	21	5.31	19.04	10.14	21.23		Sta. Ciriaca, S. Pío X
M	22	5.32	19.03	11.18	21.47		Coronación de la Reina
X	23	5.33	19.01	12.25	22.16		S. Antonio de Gerace
J	24	5.34	19.00	13.34	22.52	☽	S. Bartolomé
V	25	5.35	18.58	14.45	23.38		S. José de Calasanz
S	26	5.36	18.57	15.52	** **		S. Alfredo de Rivauls
D	**27**	5.37	18.55	16.52	0.37		Sta. Mónica
L	28	5.38	18.54	17.42	1.48		S. Agustín, S. Hermes
M	29	5.39	18.52	18.23	3.07		S. Víctor de Nantes
X	30	5.40	18.50	18.56	4.29		Sta. Rosa de Lima
J	31	5.41	18.49	19.25	5.51	○	Sta. Paulina de Tréveris

«Siete agostos, siete rostros»
«Primer día de agosto, primer día de invierno»
«Mientes, con todos los dientes, si en agosto vieres nieve»
«La lluvia por San Lorenzo, siempre llega a tiempo» (S. Lorenzo, 10 de agosto)
«Los rocíos de agosto son miel y mosto»

SEPTIEMBRE 2023							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
V	1	5.42	18.47	19.51	7.09		S. Arturo, S. Gil, S. Josué
S	2	5.43	18.46	20.16	8.26		S. Antonino de Apamea
D	**3**	5.44	18.44	20.42	9.40		S. Marino, S. Remaclo
L	4	5.45	18.42	21.11	10.54		S. Bonifacio I
M	5	5.46	18.41	21.43	12.06		S. Quinto de Capua
X	6	5.46	18.39	22.22	13.15	☾	Sta. Bega, S. Zacarías
J	7	5.47	18.38	23.08	14.19		S. Evorcio, S. Juan de Lodi
V	8	5.48	18.36	** **	15.16		Natividad de la Virgen María
S	9	5.49	18.34	0.00	16.04		S. Homero, S. Pedro Claver
D	**10**	5.50	18.33	0.59	16.44		S. Agabio de Novara
L	11	5.51	18.31	2.00	17.16		Sta. Teodora de Alejandría
M	12	5.52	18.29	3.03	17.44		Nuestra Sra. de Estíbaliz
X	13	5.53	18.28	4.05	18.07		S. Julián de Ancira
J	14	5.54	18.26	5.06	18.28		Exaltación de la Santa Cruz
V	15	5.55	18.24	6.06	18.48	●	Ntra. Sra. de los Dolores
S	16	5.56	18.23	7.07	19.07		Sta. Edith, Sta. Ludmila
D	**17**	5.57	18.21	8.08	19.28		Sta. Ariadna, S. Sátiro
L	18	5.58	18.19	9.11	19.51		S. José de Cupertino
M	19	5.59	18.18	10.17	20.18		S. Alonso de Orozco
X	20	6.00	18.16	11.25	20.51		S. Andrés Kim
J	21	6.01	18.14	12.34	21.32		S. Mateo Apóstol
V	22	6.02	18.13	13.41	22.25	☽	S. Florencio, S. Mauricio
S	23	6.03	18.11	14.42	23.29		S. Lino, Sta. Tecla
D	**24**	6.04	18.09	15.34	** **		Ntra. Sra. de las Mercedes
L	25	6.05	18.08	16.17	0.42		S. Cristóbal de la Guardia
M	26	6.06	18.06	16.53	2.01		S. Cosme, S. Damián
X	27	6.07	18.04	17.22	3.21		S. Cayo de Milán
J	28	6.08	18.03	17.49	4.40		S. Simón de Rojas
V	29	6.09	18.01	18.14	5.58	○	S. Gabriel, S. Miguel
S	30	6.10	17.59	18.40	7.14		Sta. Esperanza

Inicio del otoño el 23 de septiembre a las 6 h 50 min.
Día Internacional de la Preservación de la Capa de Ozono, 16 de septiembre.
«Por la Virgen melonera, el verano fuera» (Natividad de la Virgen María, 8 de septiembre)
«Septiembre, o seca las fuentes o se lleva los puentes»
«El día de San Miguel, el calor vuelve otra vez» (S. Miguel, 29 de septiembre)

OCTUBRE 2023							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
D	**1**	6.11	17.58	19.08	8.29		Sta. Teresita del Niño Jesús
L	2	6.12	17.56	19.39	9.44		Stos. Ángeles Custodios
M	3	6.13	17.54	20.16	10.57		Sta. Cándida de Roma
X	4	6.14	17.53	21.00	12.06		S. Francisco de Asís
J	5	6.15	17.51	21.51	13.07		S. Atilano, Sta. Mamlaca
V	6	6.16	17.49	22.49	14.00	☾	Sta. Fe de Agen
S	7	6.17	17.48	23.50	14.43		Ntra. Sra. del Rosario
D	**8**	6.18	17.46	** **	15.18		Ntra. Sra. de Begoña
L	9	6.19	17.45	0.53	15.47		S. Dionisio
M	10	6.20	17.43	1.55	16.12		Sta. Eulampia, S. Pinito
X	11	6.21	17.42	2.56	16.33		S. Pedro Le Tuy
J	**12**	6.22	17.40	3.57	16.53		Ntra. Sra. del Pilar
V	13	6.23	17.38	4.58	17.13		S. Amado de Jesús
S	14	6.24	17.37	5.59	17.33	●	S. Burcardo, S. Calixto I
D	**15**	6.25	17.35	7.03	17.56		Sta. Teresa de Jesús
L	16	6.26	17.34	8.08	18.22		Sta. Eduviges, S. Lulo
M	17	6.27	17.32	9.16	18.53		S. Florencio de Orange
X	18	6.28	17.31	10.26	19.32		S. Amable de Riom
J	19	6.30	17.29	11.34	20.20		S. Pedro de Alcántara
V	20	6.31	17.28	12.36	21.20		Sta. Aca, Sta. Adelina
S	21	6.32	17.27	13.30	22.29		Sta. Cilina de Laon
D	**22**	6.33	17.25	14.15	23.44	☽	S. Abercio, Sta. Alodia
L	23	6.34	17.24	14.52	** **		S. Alucio, S. Ignacio
M	24	6.35	17.22	15.22	1.01		S. Aretas, S. Evergislo
X	25	6.36	17.21	15.49	2.18		S. Crispín, S. Frutos
J	26	6.37	17.20	16.14	3.33		S. Alfredo el Grande
V	27	6.38	17.18	16.39	4.48		Sta. Balsamia
S	28	6.40	17.17	17.05	6.03	○	Sta. Cirila, S. Simón
D	**29**	6.41	17.16	17.35	7.18		S. Narciso de Jerusalén
L	30	6.42	17.15	18.09	8.33		S. Claudio de León
M	31	6.43	17.13	18.51	9.46		S. Quintín, S. Wolfgango

El 29 de octubre, a las 3 h (hora peninsular), los relojes se retrasan una hora.
«El tiempo de octubre loco, derrama de todo un poco»
«Por Santa Teresa, las nubes traen agua a la presa» (Sta. Teresa de Jesús, 15 de octubre)
«En octubre, caída de hojas y lumbre»
«Cuando octubre llega a su fin, los pájaros de invierno están aquí»

NOVIEMBRE 2023							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
X	**1**	6.44	17.12	19.40	10.52		Día de Todos los Santos
J	2	6.45	17.11	20.36	11.50		Día de Difuntos
V	3	6.46	17.10	21.37	12.38		S. Huberto, Sta. Silvia
S	4	6.48	17.09	22.40	13.17		S. Agrícola de Bolonia
D	**5**	6.49	17.07	23.43	13.48	☾	Sta. Isabel, Sta. Bertila
L	6	6.50	17.06	** **	14.15		S. Alejandro Sauli, S. Severo
M	7	6.51	17.05	0.45	14.37		S. Ernesto, S. Amaranto
X	8	6.52	17.04	1.46	14.58		S. Claro de Tours
J	9	6.53	17.03	2.46	15.17		Ntra. Sra. de la Almudena
V	10	6.55	17.02	3.47	15.37		S. León I Magno
S	11	6.56	17.01	4.50	15.59		S. Cristian, S. Martín
D	**12**	6.57	17.00	5.55	16.24		S. Cuniberto, S.Millán
L	13	6.58	16.59	7.03	16.53	●	S. Abón, S. Bricio
M	14	6.59	16.59	8.14	17.30		S. Antigio, S. Jocundo
X	15	7.00	16.58	9.24	18.16		S. Alberto Magno
J	16	7.02	16.57	10.30	19.13		Sta. Inés de Asís
V	17	7.03	16.56	11.27	20.21		S. Acisclo
S	18	7.04	16.55	12.15	21.34		Sta. Bárula mártir
D	**19**	7.05	16.55	12.53	22.50		S. Abdías, S. Azas
L	20	7.06	16.54	13.25	** **	☽	S. Edmundo rey, S. Nerses
M	21	7.07	16.53	13.52	0.05		Presentación de Ntra. Sra.
X	22	7.08	16.53	14.17	1.19		Sta. Cecilia, S. Filemón
J	23	7.10	16.52	14.41	2.31		S. Clemente, Sta. Felicidad
V	24	7.11	16.52	15.06	3.44		Sta. Fermina, S. Porciano
S	25	7.12	16.51	15.33	4.57		S. Adelardo, S. Alano
D	**26**	7.13	16.51	16.05	6.11		S. Alipio, S. Conrado
L	27	7.14	16.50	16.43	7.24	○	S. Máximo, S. Primitivo
M	28	7.15	16.50	17.28	8.33		S. Hortelano, S. Urbano
X	29	7.16	16.50	18.22	9.36		S. Demetrio, S. Filomeno
J	30	7.17	16.49	19.22	10.29		S. Andrés, S. Constancio

«En noviembre, frío vuelve»
«Cuando San Andrés viene, o trae agua o nieve» (S. Andrés, 30 de noviembre)
«Noviembre lluviosa, año copioso»
«Noviembre tronado, malo para el pastor y peor para el ganado»
«A primeros de noviembre, tu fuego enciende»

DICIEMBRE 2023							
Día		Sol		Luna			Santoral
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Fases	
V	1	7.18	16.49	20.25	11.12		Sta. Cándida, S. Eloy
S	2	7.19	16.49	21.29	11.47		S. Adria, Sta. Martana
D	**3**	7.20	16.49	22.32	12.16		Sta. Atalia, S. Birino
L	4	7.21	16.48	23.33	12.40		Sta. Bárbara, Sta. Ada
M	5	7.22	16.48	** **	13.01	☾	S. Anastasio, Sta. Elisa
X	**6**	7.23	16.48	0.33	13.21		Sta. Asela, Sta. Dativa
J	7	7.24	16.48	1.33	13.40		S. Ambrosio, Sta. Fara
V	**8**	7.25	16.48	2.34	14.01		Inmaculada Concepción
S	9	7.26	16.48	3.38	14.24		S. Juan Diego
D	**10**	7.27	16.48	4.44	14.51		Ntra. Sra. de Loreto
L	11	7.27	16.48	5.55	15.25		S. Dámaso, S. Fidel
M	12	7.28	16.48	7.06	16.08	●	Ntra. Sra. de Guadalupe
X	13	7.29	16.49	8.16	17.02		Sta. Lucía, S. Orestes
J	14	7.30	16.49	9.18	18.08		S. Ateo, S. Juan de la Cruz
V	15	7.30	16.49	10.11	19.22		S. Valeriano, S. Urbicio
S	16	7.31	16.49	10.53	20.39		S. Adón, S. Beano
D	**17**	7.32	16.50	11.28	21.56		S. Juan de Mata
L	18	7.32	16.50	11.56	23.10		Ntra. Sra. de la Esperanza
M	19	7.33	16.50	12.21	** **	☽	S. Nemesio, Sta. Eva
X	20	7.34	16.51	12.45	0.22		S. Teófilo
J	21	7.34	16.51	13.09	1.34		S. Pedro Canisio
V	22	7.35	16.52	13.35	2.45		S. Zenón de Verona
S	23	7.35	16.52	14.04	3.56		Sta. Victoria, S. Servulo
D	**24**	7.36	16.53	14.39	5.08		Sta. Adela, Sta. Tarsilia
L	**25**	7.36	16.53	15.21	6.18		Natividad de Jesús
M	26	7.36	16.54	16.11	7.23		S. Esteban
X	27	7.37	16.55	17.08	8.19	○	Sta. Fabiola de Roma
J	28	7.37	16.55	18.11	9.07		Santos Inocentes, S. Abel
V	29	7.37	16.56	19.15	9.45		S. David rey
S	30	7.37	16.57	20.19	10.16		S. Raúl, S. Sabino
D	**31**	7.38	16.58	21.21	10.41		S. Silvestre I

Inicio del invierno el 22 de diciembre a las 3 h 27 min.
Día de la Aviación Civil Internacional, 7 de diciembre.
«Diciembre, mes de hielos y mes de nieves»
«En diciembre cuatro horas de sol y el resto nubarrón»
«La nieve en diciembre es de hierro»

Calendario musulmán

El calendario musulmán que se usa en cada lugar se rige, en un sentido estricto, con el inicio de un mes dado por la primera visión de la Luna creciente que sigue a la Luna nueva. Se trata de una observación astronómica en un lugar concreto, por lo que dependerá de condiciones como la altura de la Luna sobre el horizonte y la transparencia de la atmósfera.

En esta ocasión el primer día del año musulmán 1444 se correspondió con el 30 de julio de 2022 y las fechas en las que se producirán las principales fiestas religiosas son las siguientes:

18 de febrero	Ascensión del Profeta
23 de marzo	Primer día del Ramadán
11 de abril	Conquista de la Meca
18 de abril	Revelación del Corán
21 de abril	Último día del Ramadán
22 de abril	Pascua postayuno
29 de junio	Pascua de Inmolación
19 de julio	Primer día del año
28 de julio	*Ashura*
16 de septiembre	Huida del Profeta (*Hégira*)
27 de septiembre	Nacimiento del Profeta

Principales festividades musulmanas a lo largo de 2023.

Calendario judío o israelita

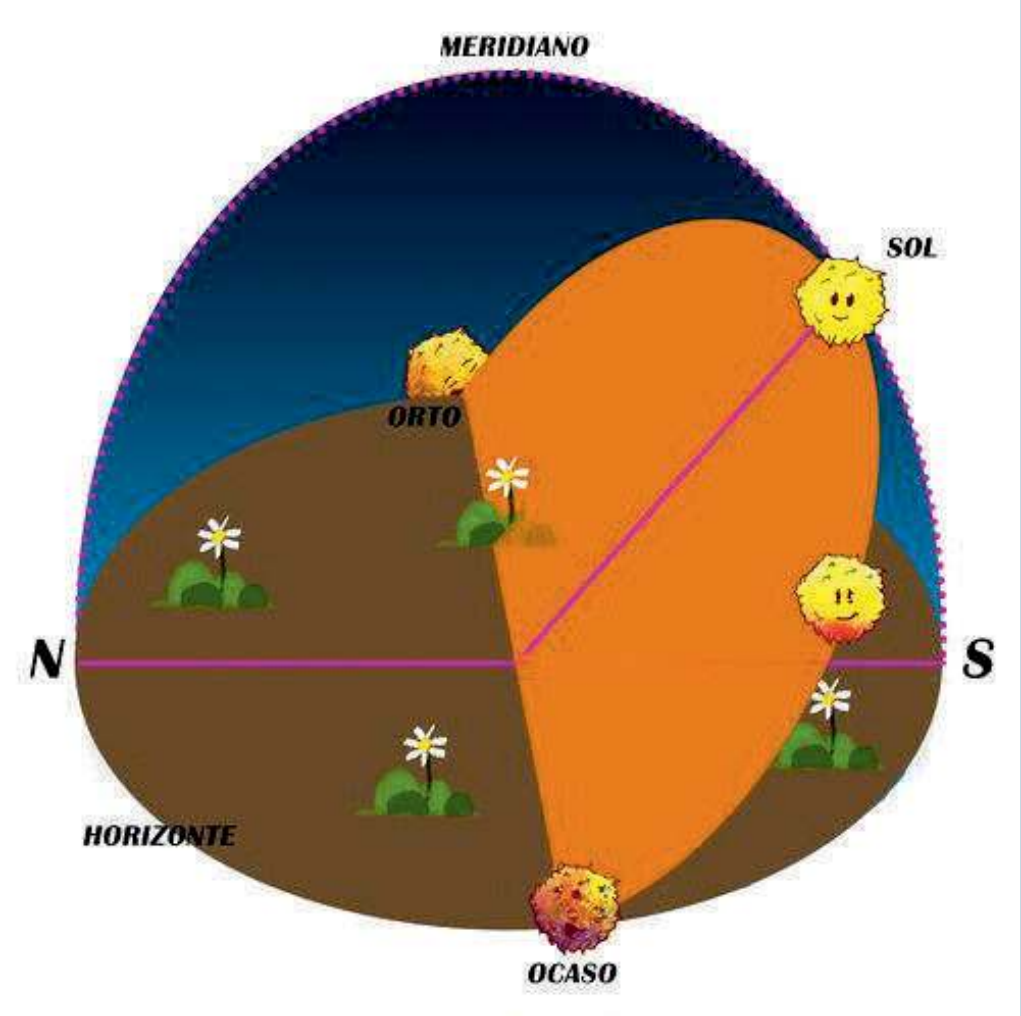
En el calendario israelita se pretende ajustar la duración media de los meses a la del mes lunar y la duración media de los años a la del año trópico (es decir, el tiempo transcurrido entre dos pasos sucesivos del Sol por el equinoccio medio o momento en que la duración del día es igual a la duración de la noche).

Por este motivo, los años israelitas pueden constar de 12 o 13 meses de 29 o 30 días, en un ciclo que se repite cada 19 años.

El año israelita o judío 5783 se inició el 26 de septiembre de 2022, tiene 355 días y sus principales fiestas religiosas son:

6 de febrero	Año nuevo de los árboles
6 de marzo	Ayuno de Ester
7 de marzo	Suertes (*Purim*)
6 de abril	Pascua (*Pesah*)
9 de mayo	*Lag B'Omer*
26 de mayo	Pentecostés (*Shavuot*)
6 de julio	Ayuno del mes de tammüz
27 de julio	Ayuno. Destrucción de Jerusalén
16 de septiembre	Año Nuevo (*Rosh-hashana*)
18 de septiembre	Ayuno de Guedaliah
25 de septiembre	Expiación (*Yom Kippur*)
30 de septiembre	Tabernáculos (*Sukkot*)
8 de octubre	Alegría de la Ley
8 de diciembre	Dedicación del Templo (*Hanukka*)

Principales festividades judías a lo largo de 2023.



Datos astronómicos

◀ *Imagen de la página anterior:*

«Orto» y «Ocaso». Fuente: Meteoglosario Visual de AEMET. Ilustración de Julio Aristizábal ©. Respecto a un observador, un astro está en el orto en el momento en que atraviesa el plano del horizonte y pasa al hemisferio visible. El ocaso corresponde al momento en que dicho astro atraviesa el plano en sentido inverso.

SUMARIO

Introducción 35
Comienzo de las estaciones 35
Órbita de la Tierra 36
Eclipses de Sol 36
Horas de orto y ocaso del Sol 36
Los días más largos y los más cortos del año en Madrid 39
Insolación del día 15 de cada mes en Madrid 40
Duración del crepúsculo civil 40
Manchas solares 41
Eclipses de Luna 42
Fases lunares en Madrid 42
Los luceros o planetas 42
Las conjunciones con la Luna 44

Introducción

Los datos contenidos en esta sección del Calendario, así como una buena parte de los que pueden ser consultados en la sección, datos de especial interés para los lectores y absolutamente indispensables en esta publicación, han sido facilitados por el Observatorio Astronómico Nacional de Madrid; lo que nos ofrece, una vez más y como no puede ser de otro modo, la oportunidad de agradecérselo en estas páginas.

Por otro lado, e igualmente importante, es recordar que todos los datos contenidos aquí están dados en horario UTC o TMG; horario que en España coincide con la hora solar. De forma que si se desea obtener la hora oficial hay que sumar una hora en el horario de invierno y dos horas en el horario de verano, excepto en las islas Canarias para las cuales no se añadirá nada en el de invierno y solo una hora en el de verano.

Por esta razón es de utilidad recordar ahora las fechas concretas en las que se cambia la hora oficial, es decir, las fechas en las que entra en vigor el llamado horario adelantado que tiene vigencia en primavera y en verano. Dichos cambios se efectúan:

— el domingo 26 de marzo, a las 2 h de la madrugada (hora peninsular), momento en que los relojes se adelantan una hora,
— y el domingo 29 de octubre, a las 3 h de la madrugada (hora peninsular), momento en que los relojes se retrasan una hora.

Comienzo de las estaciones

En la tabla adjunta, se facilita información tanto de la fecha como de la hora en que las cuatro estaciones del año se iniciarán a lo largo de 2023.

ESTACIÓN	FECHA	HORA
Primavera	20 de marzo	21 h 24 min
Verano	21 de junio	14 h 58 min
Otoño	23 de septiembre	6 h 50 min
Invierno	22 de diciembre	3 h 27 min

Órbita de la Tierra

— Distancia mínima al Sol: 4 de enero, 147 098 872 km
— Distancia máxima al Sol: 6 de julio, 152 093 322 km

Eclipses de Sol

En el año 2023 habrá dos eclipses de Sol, ninguno de los cuales será visible en España, las fechas en las que ocurrirán son las siguientes:

— 20 de abril, eclipse mixto, visible en el sudeste asiático, Oceanía y Pacífico.
— 14 de octubre, eclipse anular, visible en América.

Horas de orto y ocaso del Sol

Las horas de salida (orto) y puesta (ocaso) del Sol, que día a día aparecen en este Calendario, en la sección inmediatamente anterior a esta, se refieren, como ya se ha indicado, exclusivamente a Madrid, estando además dadas en horario UTC.

Para calcular el momento (hora y minuto) en que sale o se pone el Sol en cualquier otro punto de España, hay que hacer dos correcciones a la hora señalada para Madrid:

— *Corrección por latitud.* Esta corrección se encuentra en los cuadros adjuntos. Viene expresada en minutos, con un signo + o un signo – delante, lo que quiere decir que hay que sumarla o restarla, respectivamente, si se está buscando la hora de la salida del Sol. Si, por el contrario, lo que se desea calcular es la hora a la que este se pone, habrá que invertir los signos; es decir, poner un – donde hay un +, y viceversa.
— *Corrección por longitud.* Esta corrección se halla expresando en horas y minutos de tiempo (no de arco[1]) la longitud geográfica del lugar de que se trate, tomada con respecto al meridiano de Madrid, y precedida del signo – si es longitud Este, y del signo + si es longitud Oeste.

[1] Nota: 15° de arco en la longitud equivalen a 60 minutos.

Mes y día		28º	29º	30º	35º	36º	37º	38º	39º	40º	41º	42º	43º	44º
Enero	1	–32	–30	–27	–15	–13	–10	–7	–4	–2	2	5	8	12
	6	–31	–29	–26	–15	–12	–10	–7	–4	–1	2	5	8	11
	11	–30	–28	–25	–14	–12	–9	–7	–4	–1	2	5	8	11
	16	–28	–26	–24	–13	–11	–9	–6	–4	–1	2	4	7	10
	21	–27	–25	–23	–13	–10	–8	–6	–3	–1	2	4	7	10
	26	–25	–23	–21	–12	–10	–8	–5	–3	–1	1	4	6	9
	31	–23	–21	–19	–11	–9	–7	–5	–3	–1	1	4	6	8
Febrero	5	–21	–19	–18	–10	–8	–6	–5	–3	–1	1	3	5	7
	10	–18	–17	–16	–9	–7	–6	–4	–2	–1	1	3	5	7
	15	–16	–15	–14	–8	–6	–5	–4	–2	–1	1	2	4	6
	20	–14	–13	–12	–6	–5	–4	–3	–2	–1	1	2	3	5
	25	–11	–10	–10	–5	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4
Marzo	1	–9	–9	–8	–4	–4	–3	–2	–1	0	1	1	2	3
	6	–7	–6	–6	–3	–3	–2	–1	–1	0	0	1	2	2
	11	–4	–4	–4	–2	–2	–1	–1	–1	0	0	1	1	1
	16	–2	–2	–1	–1	–1	0	0	0	0	0	0	0	1
	21	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	26	3	3	3	2	1	1	1	0	0	0	–1	–1	–1
	31	6	5	5	3	2	2	1	1	0	0	–1	–2	–2
Abril	5	8	8	7	4	3	3	2	1	0	0	–1	–2	–3
	10	11	10	9	5	4	3	2	1	0	–1	–2	–3	–4
	15	13	12	11	6	5	4	3	2	1	–1	–2	–3	–5
	20	16	15	13	7	6	5	3	2	1	–1	–2	–4	–6
	25	18	17	15	9	7	6	4	2	1	–1	–3	–5	–7
	30	20	19	17	10	8	6	4	3	1	–1	–3	–5	–7
Mayo	5	22	21	19	11	9	7	5	3	1	–1	–4	–6	–8
	10	25	23	21	12	10	8	5	3	1	–1	–4	–6	–9
	15	26	25	23	13	10	8	6	3	1	–2	–4	–7	–10
	20	28	26	24	14	11	9	6	4	1	–2	–4	–7	–10
	25	30	28	26	14	12	9	7	4	1	–2	–5	–8	–11
	30	31	29	27	15	12	10	7	4	1	–2	–5	–8	–12
Junio	4	32	30	28	16	13	10	7	4	1	–2	–5	–9	–12
	9	33	31	29	16	13	10	7	4	1	–2	–5	–9	–12
	14	34	31	29	16	13	11	8	5	1	–2	–5	–9	–13
	19	34	32	29	16	14	11	8	5	1	–2	–5	–9	–13
	24	34	32	29	16	14	11	8	5	1	–2	–5	–9	–13
	29	34	31	29	16	13	11	8	5	1	–2	–5	–9	–13

Diferencias, en minutos de tiempo, entre las horas locales de los ortos y ocasos del Sol en Madrid y en los demás paralelos de España.

Mes y día		28º	29º	30º	35º	36º	37º	38º	39º	40º	41º	42º	43º	44º
Julio	**4**	33	31	29	16	13	10	7	4	1	–2	–5	–9	–12
	9	32	30	28	15	13	10	7	4	1	–2	–5	–8	–12
	14	31	29	27	15	12	10	7	4	1	–2	–5	–8	–12
	19	30	28	26	14	12	9	7	4	1	–2	–5	–8	–11
	24	28	26	24	13	11	9	6	4	1	–2	–4	–7	–10
	29	26	24	23	13	10	8	6	3	1	–2	–4	–7	–10
Agosto	**3**	24	23	21	12	10	8	5	3	1	–1	–4	–6	–9
	8	22	21	19	11	9	7	5	3	1	–1	–3	–6	–8
	13	20	19	17	10	8	6	4	3	1	–1	–3	–5	–7
	18	18	17	15	9	7	6	4	2	1	–1	–3	–5	–7
	23	16	15	13	7	6	5	3	2	1	–1	–2	–4	–6
	28	13	12	11	6	5	4	3	2	1	–1	–2	–3	–5
Septiembre	**2**	11	10	9	5	4	3	2	1	0	–1	–2	–3	–4
	7	8	8	7	4	3	3	2	1	0	0	–1	–2	–3
	12	6	6	5	3	2	2	1	1	0	0	–1	–2	–2
	17	4	3	3	2	1	1	1	0	0	0	–1	–1	–1
	22	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	27	–1	–1	–1	–1	–1	0	0	0	0	0	0	0	0
Octubre	**2**	–4	–4	–3	–2	–2	–1	–1	–1	0	0	1	1	1
	7	–6	–6	–5	–3	–2	–2	–1	–1	0	0	1	2	2
	12	–9	–8	–8	–4	–3	–3	–2	–1	0	0	1	2	3
	17	–11	–11	–10	–5	–4	–3	–2	–1	0	1	2	3	4
	22	–14	–13	–12	–6	–5	–4	–3	–2	–1	1	2	3	5
	27	–16	–15	–14	–8	–6	–5	–4	–2	–1	1	2	4	6
Noviembre	**1**	–18	–17	–16	–9	–7	–6	–4	–2	–1	1	3	5	7
	6	–21	–19	–18	–10	–8	–6	–5	–3	–1	1	3	5	7
	11	–23	–21	–19	–11	–9	–7	–5	–3	–1	1	4	6	8
	16	–25	–23	–21	–12	–10	–8	–5	–3	–1	1	4	6	9
	21	–27	–25	–23	–13	–10	–8	–6	–3	–1	2	4	7	10
	26	–28	–26	–24	–13	–11	–9	–6	–4	–1	2	4	7	10
Diciembre	**1**	–30	–28	–25	–14	–12	–9	–7	–4	–1	2	5	8	11
	6	–31	–29	–26	–15	–12	–10	–7	–4	–1	2	5	8	11
	11	–32	–29	–27	–15	–12	–10	–7	–4	–1	2	5	8	12
	16	–32	–30	–28	–15	–13	–10	–7	–4	–1	2	5	8	12
	21	–32	–30	–28	–15	–13	–10	–7	–4	–1	2	5	8	12
	26	–32	–30	–28	–15	–13	–10	–7	–4	–1	2	5	8	12
	31	–32	–30	–27	–15	–13	–10	–7	–4	–1	2	5	8	12

Diferencias, en minutos de tiempo, entre las horas locales de los ortos y ocasos del Sol en Madrid y en los demás paralelos de España (continuación).

A continuación se incluyen dos ejemplos prácticos que pueden servir de ayuda a la hora de calcular la hora a la que se produce el orto o el ocaso del Sol en un lugar distinto a Madrid.

Ejemplo 1:

Se pide la hora de salida y puesta del Sol en Cáceres el día 2 de marzo, sabiendo que su latitud es de 39° 29' (N) y su longitud, respecto a Madrid, 0° 10' 42" (W).

El cálculo se realiza de la siguiente manera:

—	Hora de salida del Sol en Madrid	6 h 47 min
	Corrección por latitud	– 1
	Corrección por longitud	+ 11
	Hora de salida en Cáceres	6 h 57 min
—	Hora de puesta del Sol en Madrid	18 h 07 min
	Corrección por latitud	+ 1
	Corrección por longitud	+ 11
	Hora de puesta en Cáceres	18 h 19 min

Ejemplo 2:

Se desea saber a qué hora sale y se pone el Sol en Girona el 18 de octubre, sabiendo que su latitud es 41° 59' (N) y su longitud, respecto a Madrid, 0 h 26' 03" (E).

—	Hora de salida del Sol en Madrid	6 h 28 min
	Corrección por latitud	+ 2
	Corrección por longitud	– 26
	Hora de salida en Girona	6 h 04 min
—	Hora de puesta del Sol en Madrid	17 h 31 min
	Corrección por latitud	– 2
	Corrección por longitud	– 26
	Hora de puesta en Girona	17 h 03 min

Los días más largos y los más cortos del año en Madrid

Siempre hablando de Madrid, el día de mayor duración será el 21 de junio; y el de menor duración, el 22 de diciembre.

Por otro lado, el día en que el Sol saldrá más tarde será el 4 de enero; mientras que el día en que saldrá más pronto será el 14 de junio.

En cuanto a los días del año en que el Sol se pondrá más pronto o más tarde, estos serán el 8 de diciembre y el 28 de junio, respectivamente.

Insolación del día 15 de cada mes en Madrid

Si bien la insolación varía de día en día a lo largo del año, en la siguiente tabla se facilita como dato representativo, para cada mes, la correspondiente al día 15.

MES	INSOLACIÓN	MES	INSOLACIÓN
Enero	9 h 37 min	Julio	14 h 47 min
Febrero	10 h 42 min	Agosto	13 h 47 min
Marzo	11 h 54 min	Septiembre	12 h 29 min
Abril	13 h 17 min	Octubre	11 h 10 min
Mayo	14 h 25 min	Noviembre	9 h 57 min
Junio	15 h 03 min	Diciembre	9 h 18 min

Duración del crepúsculo civil

Poco antes de salir el Sol sobre el horizonte hay ya claridad en la atmósfera: es decir, «rompe el alba», debido a la reflexión de los rayos solares, que aún no iluminan la superficie de la Tierra del lugar en que se está, pero sí las partículas de aire situadas a mucha altura sobre él. Se denomina *crepúsculo matutino* a la claridad que hay al amanecer y *crepúsculo vespertino* a la del anochecer, tras la puesta del Sol.

Por convenio se han definido tres tipos de crepúsculos, llamados *civil*, *náutico* y *astronómico*, en base a la altura a la que se encuentra el Sol por debajo del horizonte al inicio o al final del crepúsculo correspondiente.

En el instante en que se inicia el crepúsculo civil matutino o termina el crepúsculo civil vespertino son visibles las estrellas de primera magnitud.

MES	DURACIÓN	MES	DURACIÓN
Enero	30 min	Julio	32 min
Febrero	28 min	Agosto	29 min
Marzo	27 min	Septiembre	27 min
Abril	28 min	Octubre	27 min
Mayo	31 min	Noviembre	29 min
Junio	33 min	Diciembre	31 min

Duración (en minutos) del crepúsculo civil en Madrid el día 15 de cada mes.

Manchas solares

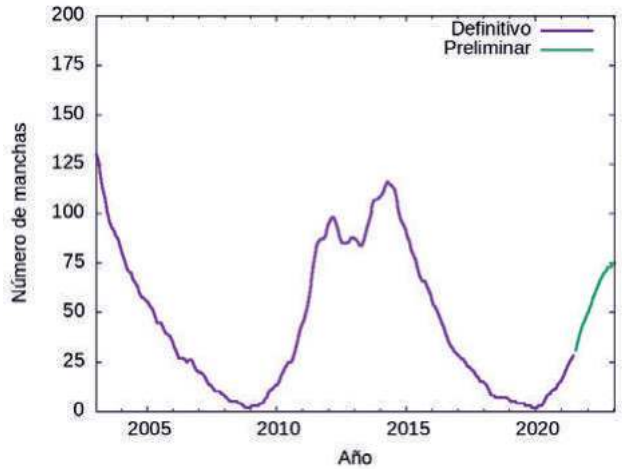
Las manchas solares son regiones relativamente oscuras, rodeadas de unas zonas más brillantes que aparecen en la superficie del Sol; se cree que las ocasionan alteraciones que afectan al equilibrio de las capas solares. El número de las mismas crece y decrece de unos años a otros dando lugar a máximos y mínimos, con ciclos que varían entre nueve y doce años, entre dos máximos consecutivos, si bien, con carácter excepcional, se encuentran algunos ciclos de duración más corta o más larga. El periodo medio y más frecuente es de once años.

Algunos investigadores han pretendido ver ciertas relaciones entre determinados fenómenos meteorológicos y el ciclo de las manchas solares, aunque hasta la fecha dicha relación no ha podido constatarse.

En la siguiente tabla se proporciona el número relativo de manchas solares en los últimos 20 años, número que fue calculado de nuevo el pasado 1 de julio de 2015 por el SIDC (*Solar Influences Data Analysis Center*, https://www.sidc.be/silso/). Si se desea disponer de los datos (sin recalibrar) desde el siglo XVIII hasta la actualidad pueden consultarse los anteriores calendarios meteorológicos.

AÑO	MANCHAS	AÑO	MANCHAS
2003	103	2013	95
2004	66	2014	107
2005	45	2015	72
2006	26	2016	41
2007	13	2017	21
2008	4	2018	8
2009	6	2019	4
2010	26	2020	8
2011	73	2021	32
2012	90	2022	65

Número de manchas solares desde el año 2003.
Los datos correspondientes a los años 2021 y 2022 son preliminares.



Número relativo de las manchas solares.

Eclipses de Luna

En el año 2023 habrá dos eclipses de Luna que ocurrirán en las siguientes fechas:

— 5 de mayo, eclipse penumbral con máximo a las 17 h 23 min (en horario UTC), visible en Europa, África, Asia y Australia pero apenas visible en España.
— 28 de octubre, eclipse parcial con máximo a las 20 h 14 min (en horario UTC) y visible en el este de América, Europa, África, Asia y Australia.

Fases lunares en Madrid

En la sección «Calendario» pueden consultarse las horas de orto y ocaso de la Luna, siempre en Madrid y en horario UTC; del mismo modo y en las mismas tablas, mediante símbolos, puede saberse cuándo empieza o acaba una determinada fase lunar, tal y como es costumbre en no pocos almanaques y calendarios.

A continuación se concreta y amplía dicha información facilitando, para Madrid y en horario UTC, la fecha (día, hora y minutos) de las diferentes fases lunares a lo largo de 2023.

MES	Llena ○		Menguante ☾		Nueva ●		Creciente ☽	
	DÍA	HORA	DÍA	HORA	DÍA	HORA	DÍA	HORA
Enero	6	23.08	15	02.10	21	20.53	28	15.19
Febrero	5	18.29	13	16.01	20	07.06	27	08.06
Marzo	7	12.40	15	02.08	21	17.23	29	02.32
Abril	6	04.35	13	09.11	20	04.13	27	21.20
Mayo	5	17.34	12	14.28	19	15.53	27	15.22
Junio	4	03.42	10	19.31	18	04.37	26	07.50
Julio	3	11.39	10	01.48	17	18.32	25	22.07
Agosto	1	18.32	8	10.28	16	09.38	24	09.57
	31	01.36						
Septiembre	29	09.58	6	22.21	15	01.40	22	19.32
Octubre	28	20.24	6	13.48	14	17.55	22	03.29
Noviembre	27	09.16	5	08.37	13	09.27	20	10.50
Diciembre	27	00.33	5	05.49	12	23.32	19	18.39

Los luceros o planetas

Es muy curioso hacer la prueba de mirar atentamente al cielo al comenzar el anochecer en un día despejado: no se ve en él ningún astro. Pero cuando menos se espera, comienza a brillar un «lucero» o varios. Un lucero no es una estrella, pues no tiene luz propia, sino un planeta de los que, al igual que la Tierra, giran en torno al Sol y reflejan su luz. Una luz que no parpadea como el centelleo de las estrellas que en pocos minutos empiezan a salpicar la bóveda celeste.

Al amanecer ocurre algo parecido, en orden inverso. Es decir, desaparecen las estrellas y solo quedan brillando los luceros o planetas, hasta el momento en que dejan de verse a causa del deslumbramiento que empieza a producir la luz del Sol.

Los luceros de la tarde (vespertinos) o de la mañana (matutinos) no son los mismos cada mes.

En el cuadro siguiente se ofrece información sobre la salida y la puesta de los principales planetas, en Madrid, cada diez días y en horario UTC.

MES	DÍA	VENUS		MARTE		JÚPITER		SATURNO	
		Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)	Orto (h)	Ocaso (h)
Enero	1	08.50	18.17	14.23	05.35	11.37	23.37	10.03	20.21
	11	08.51	18.41	13.40	04.51	11.01	23.04	09.26	19.47
	21	08.47	19.06	13.03	04.14	10.25	22.33	08.50	19.13
	31	08.39	19.30	12.30	03.42	09.50	22.03	08.14	18.40
Febrero	10	08.29	19.54	12.00	03.15	09.15	21.33	07.38	18.06
	20	08.17	20.17	11.34	02.51	08.40	21.05	07.01	17.33
Marzo	2	08.04	20.40	11.10	02.29	08.06	20.36	06.25	17.00
	12	07.51	21.03	10.49	02.09	07.32	20.08	05.49	16.27
	22	07.40	21.26	10.30	01.50	06.58	19.41	05.13	15.53
Abril	1	07.31	21.49	10.13	01.32	05.24	19.14	04.36	15.19
	11	07.26	22.12	09.57	01.13	05.51	18.46	03.59	14.45
	21	07.24	22.32	09.43	00.55	05.17	18.19	03.22	14.10
Mayo	1	07.28	22.49	09.31	00.35	04.44	17.52	02.45	13.35
	11	07.35	23.00	09.20	00.15	04.11	17.24	02.08	12.59
	21	07.46	23.04	09.09	23.53	03.37	16.57	01.30	12.22
	31	07.58	23.01	09.00	23.31	03.04	16.28	00.51	11.44
Junio	10	08.09	22.51	08.51	23.09	02.30	16.00	00.13	11.06
	20	08.16	22.34	08.42	22.46	01.56	15.30	23.30	10.27
	30	08.17	22.09	08.34	22.22	01.22	15.00	22.50	09.47
Julio	10	08.09	21.36	08.26	21.58	00.47	14.29	22.11	09.06
	20	07.47	20.54	08.18	21.33	00.12	13.57	21.30	08.24
	30	07.07	20.02	08.10	21.08	23.32	13.24	20.50	07.42
Agosto	9	06.10	19.01	08.02	20.43	22.56	12.49	20.09	06.59
	19	05.03	18.01	07.55	20.18	22.19	12.13	19.28	06.16
	29	04.03	17.13	07.47	19.53	21.40	11.36	18.47	05.33
Septiembre	8	03.19	16.39	07.41	19.28	21.01	10.56	18.06	04.50
	18	02.52	16.16	07.34	19.04	20.21	10.16	17.25	04.07
	28	02.38	16.00	07.28	18.40	19.40	09.33	16.44	03.25
Octubre	8	02.34	15.48	07.23	18.17	18.58	08.49	16.03	02.43
	18	02.38	15.37	07.18	17.54	18.16	08.04	15.23	02.02
	28	02.47	15.26	07.13	17.33	17.33	07.18	14.43	01.21
Noviembre	7	02.59	15.15	07.10	17.13	16.50	06.32	14.03	00.42
	17	03.14	15.04	07.06	16.55	16.07	05.46	13.24	00.03
	27	03.31	14.54	07.03	16.38	15.24	05.01	12.46	23.22
Diciembre	7	03.50	14.45	06.59	16.23	14.42	04.17	12.08	22.45
	17	04.11	14.38	06.55	16.11	14.01	03.35	11.30	22.09
	27	04.32	14.34	06.50	16.01	13.21	02.54	10.52	21.34

Orto y ocaso de los principales planetas, en Madrid y horario UTC.

Las conjunciones con la Luna

Observar una conjunción es un espectáculo poco común. Se trata de la reunión en perspectiva de dos astros en el cielo, pudiendo ser estos astros: dos planetas, un planeta y una estrella, un planeta o una estrella y la Luna, un planeta y el Sol (en cuyo caso, el planeta será invisible).

De todas las conjunciones posibles, las más frecuentes son las que se producen con la Luna; si bien no todas ellas se pueden observar ya que cabe la posibilidad de que la conjunción entre la Luna y el planeta sea de tal forma que la Luna pase por delante del planeta y lo oculte.

De modo que, conocer el momento en que se produce una conjunción de la Luna con alguno de los principales planetas, aparte de ser un espectáculo, puede ser un buen método para identificar en el cielo un planeta cuya posición se desconoce.

A continuación se proporciona información de la fecha y hora (en horario UTC) en la que algunos de los principales planetas estarán en conjunción con la Luna a lo largo de 2023, indicándose también cuándo se producirá una ocultación, es decir, cuándo el planeta estará detrás de la Luna y, por lo tanto, no podrá verse.

MES	VENUS		MARTE		JÚPITER		SATURNO	
	Día	Hora	Día	Hora	Día	Hora	Día	Hora
Enero	23	9	3	20 (*)	26	2	23	8
			31	4 (*)				
Febrero	_	_	28	5 (*)	_	_	19	24
Marzo	24	10 (*)	28	13	22	20 (*)	19	16
Abril	23	13 (*)	26	2	19	17 (*)	16	4
Mayo	23	12	24	18	17	13 (*)	13	13
Junio	22	0	22	10	14	7	9	20
Julio	20	9	21	4	11	21	7	3
Agosto	_	_	18	23	9	10	3	11
							30	18
Septiembre	_	_	16	19 (*)	4	20	27	2
Octubre	10	10	15	16 (*)	2	3	24	8
					29	8		
Noviembre	9	9 (*)	13	13	25	11	20	14
Diciembre	9	17	12	11	22	14	17	22

Fecha en que los diferentes planetas estarán en conjunción con la Luna; si aparece un asterisco, dicho fenómeno no podrá verse.

Climatología

◀ Imagen de la página anterior:

«Paleoclimatología». Fuente: Meteoglosario Visual de AEMET. Ilustración de Gabriela Cuevas ©. Se llama paleoclimatología al clima existente en periodos anteriores al desarrollo de los instrumentos de medición, que abarca el tiempo histórico y el geológico y con respecto al cual solo se dispone de registros indirectos.

SUMARIO

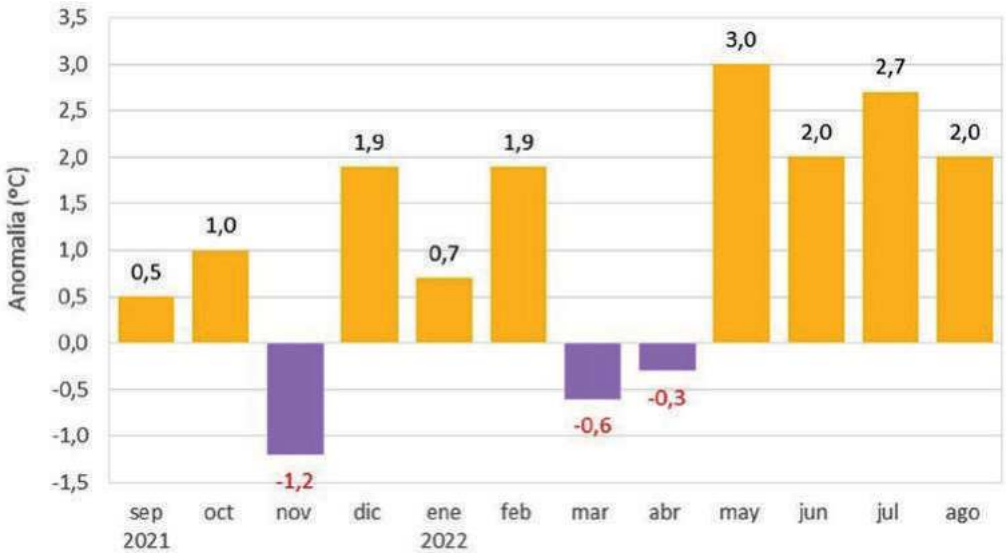
Caracteres climáticos del año agrícola 2021-2022 47
Tablas de datos del año agrícola 2021-2022 73
Mapas del año agrícola 2021-2022: temperaturas, precipitación, heladas y horas de sol . . 99
Datos mensuales de temperatura y precipitación del año agrícola 2021-2022, comparación con los valores climatológicos normales 103
Efemérides mensuales del año agrícola 2021-2022. 128
Olas de calor y de frío registradas en el año hidrológico 2021-2022 140

Caracteres climáticos del año agrícola 2021-2022

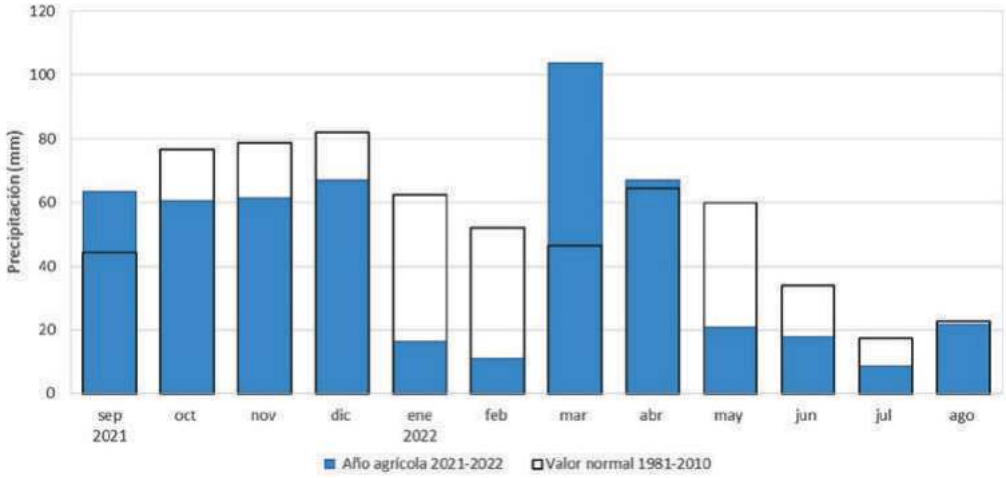
El año agrícola 2021-2022 ha resultado ser en conjunto un año muy seco y extremadamente cálido, respecto al periodo de referencia 1981-2010.

El año agrícola 2021-2022 (periodo comprendido entre el 1 de septiembre de 2021 y el 31 de agosto de 2022) ha resultado ser en conjunto un año muy seco y extremadamente cálido, respecto al periodo de referencia 1981-2010. A partir de la información disponible se obtiene provisionalmente para dicho periodo que el valor de temperatura media en el conjunto de España peninsular, obtenida a partir de la correspondiente rejilla mensual, ha sido de 14,9 ˚C, valor que supera al valor medio en 1,1 ˚C y que el valor de la precipitación acumulada ha sido de 515 mm, lo que supone un 81 % del valor normal. Ha sido el octavo año agrícola más seco de la correspondiente serie desde 1961 y el segundo más cálido después del año agrícola 2016-17 con 0,1 ˚C de diferencia en la anomalía.

A continuación, a fin de disponer de una visión global de la evolución de las temperaturas y precipitaciones a lo largo de los doce meses del año agrícola, se visualizan en gráficos tanto las anomalías de temperatura media mensual como las precipitaciones acumuladas mensuales.



Anomalías de temperatura media mensual (˚C) de septiembre de 2021 hasta agosto de 2022, respecto al valor normal (periodo de referencia 1981-2010).



Precipitaciones mensuales (mm), de septiembre de 2021 hasta agosto de 2021, indicando también los valores normales (periodo de referencia 1981-2010).

En las páginas siguientes se expone el comportamiento meteorológico del año agrícola para cada estación del año, en cuanto a la evolución de las temperaturas y de las precipitaciones, así como de la insolación y el viento en España. El periodo de referencia utilizado para la obtención de valores normales o medios con los que se realizan las comparaciones ha sido el periodo de 30 años 1981-2010. Intercalados con las descripciones, también se insertan mapas representativos de las anomalías de temperatura en cada una de las estaciones del año, así como mapas mensuales del porcentaje que representa la precipitación acumulada de un determinado mes sobre el valor normal (periodo de referencia 1981-2010). Las delimitaciones de las zonas son aproximadas. En los mapas no se hace referencia a cantidades de precipitación registrada, dada la gran diversidad que en la pluviometría existe entre unas regiones y otras, de tal forma que una misma cantidad de precipitación mensual puede significar gran pluviosidad para una zona y escasez, o incluso gran sequía, para otra. Por otro lado, conviene tener en cuenta que cuando la precipitación normal en un lugar y mes determinado es muy pequeña, como puede ser en algunas zonas de Canarias, el porcentaje de precipitación sobre el valor medio puede ser grande a pesar de que la cantidad de precipitación no sea muy elevada. Para un mejor conocimiento de los valores normales para todo el territorio español, se puede consultar la publicación en línea disponible en la web de AEMET, Mapas Climáticos de España 1981-2010 y ETo (1996-2016) (Chazarra y otros, 2018) (http://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/detalles/MapasclimaticosdeEspana19812010).

El otoño de 2021

Temperaturas

El otoño de 2021 ha tenido carácter normal en el conjunto del territorio español. Comenzó con un septiembre y un octubre cálidos, mientras que noviembre fue muy frío.

El otoño de 2021 (periodo comprendido entre el 1 de septiembre y el 30 de noviembre de 2021) ha tenido carácter normal, con una temperatura media sobre la España peninsular de 14,4 °C,

valor que queda 0,1 ˚C por encima de la media de esta estación (periodo de referencia 1981-2010). Ha sido el vigesimoctavo otoño más cálido desde 1961 y el decimotercero más cálido (el octavo más frío) del siglo XXI. El otoño fue cálido en gran parte de Andalucía, Región de Murcia, Comunitat Valenciana, Cataluña y Galicia, llegando a resultar muy cálido en algunos puntos de estas regiones, mientras que fue normal o frío en el resto de la España peninsular. En Baleares, resultó cálido o muy cálido en Mallorca e Ibiza y normal o frío en Menorca, mientras que en Canarias tuvo un comportamiento variable, resultando en conjunto normal.

Se observaron anomalías térmicas cercanas a +1 ˚C en zonas del centro y este de Andalucía, Región de Murcia, Comunitat Valenciana, este de Cataluña y Galicia. En el resto del territorio peninsular español las anomalías se situaron mayoritariamente alrededor de 0 ˚C, si bien se observaron anomalías negativas, cercanas a −1 ˚C, en algunos puntos del interior. En Baleares y Canarias las anomalías tomaron valores en torno a 0 ˚C en la mayoría de las zonas.

Anomalías de la temperatura en el otoño de 2021 respecto del valor normal del periodo 1981-2010.

Las temperaturas máximas diarias quedaron en promedio 0,2 ˚C por encima del valor normal del trimestre, mientras que las mínimas se situaron 0,1 ˚C por encima de la media, resultando una oscilación térmica 0,1 ˚C superior a la normal. El otoño comenzó con un mes de septiembre cálido, con una temperatura media en la España peninsular que se situó 0,5 ˚C por encima de la media del mes. Octubre fue también cálido, con una temperatura 1,0 ˚C por encima de la normal, mientras que noviembre fue muy frío, con una temperatura 1,2 ˚C por debajo de la media del mes.

Septiembre fue normal o frío en amplias zonas del centro de la península ibérica, mientras que tuvo un carácter cálido o muy cálido en el resto del territorio peninsular español, llegando a resultar extremadamente cálido en zonas costeras del cuadrante sureste y en puntos de Cataluña. En Baleares fue extremadamente cálido en el suroeste de Mallorca y muy cálido en el resto, mientras que en Canarias tuvo un comportamiento variable, resultando en conjunto cálido. Se observaron anomalías térmicas cercanas a 0 ˚C en Extremadura, Madrid, oeste y centro de Castilla-La Mancha, oeste y sur de Castilla y León e interior de Galicia, llegando a alcanzarse valores

negativos, próximos a −1 ˚C, en algunos puntos de Extremadura. En el resto de la España peninsular las anomalías se situaron mayoritariamente alrededor de +1 ˚C, llegando a superarse los +2 ˚C en zonas del sector cantábrico oriental, Pirineo navarro, Cataluña, sur de la Comunitat Valenciana, Región de Murcia y costa mediterránea andaluza. En Baleares, las anomalías se situaron alrededor de +2 ˚C, mientras que en Canarias tomaron valores comprendidos mayoritariamente entre 0 y +1 ˚C.

Octubre fue cálido o muy cálido en la mitad sur y en el cuadrante noroeste de la península ibérica, mientras que tuvo un carácter normal o frío en la mayor parte del cuadrante noreste y en Baleares. En Canarias tuvo un comportamiento variable, resultando en conjunto cálido. Se observaron anomalías térmicas cercanas a +2 ˚C en el centro y oeste de Andalucía y en zonas de Extremadura y del suroeste de Castilla-La Mancha, llegando a observarse valores próximos a +3 ˚C en algunos puntos de estas regiones. En el resto de la mitad sur peninsular y en el cuadrante noroeste las anomalías se situaron mayoritariamente alrededor de +1 ˚C, mientras que en el cuadrante noreste tomaron valores en torno a 0 ˚C, llegando a observarse anomalías negativas cercanas a −1 ˚C en algunos puntos de este cuadrante. En Baleares las anomalías estuvieron mayoritariamente comprendidas entre 0 y −1 ˚C, mientras que en Canarias se situaron entre 0 y +1 ˚C, alcanzando valores cercanos a +2 ˚C en zonas altas.

Noviembre fue frío o muy frío en prácticamente todo el territorio español, predominando el carácter muy frío en el oeste y centro de la Península y en Canarias, y el carácter frío en el tercio este peninsular y en Baleares. Se observaron anomalías térmicas cercanas a −2 ˚C en amplias zonas de Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha, centro y sur de Castilla y León, regiones cantábricas y sur de Aragón. En el resto de la España peninsular las anomalías se situaron mayoritariamente alrededor de −1 ˚C, tomando valores próximos a 0 ˚C en algunas zonas costeras del litoral mediterráneo. En Baleares las anomalías se situaron alrededor de −1 ˚C, mientras que en Canarias estuvieron comprendidas entre −1 y −2 ˚C en la mayoría de las zonas.

En el otoño destacaron las dos olas de calor que afectaron a Canarias durante los días 5-7 y 11-13 de septiembre, en las cuales las temperaturas se situaron en valores muy por encima de los normales para la época del año. En el territorio peninsular destacaron los episodios cálidos de los días 4-8 y 11-13 de septiembre, con temperaturas por encima de las habituales para la época del año pero sin poder considerarse olas de calor. En el mes de octubre destacó el prolongado episodio cálido que se extendió entre los días 6 y 21, en el cual las temperaturas, especialmente las máximas diarias, se situaron por encima de los valores normales para la época del año en la mayoría de las regiones. Las temperaturas más altas del otoño se observaron durante los episodios cálidos de septiembre, destacando entre observatorios principales los 39,2 ˚C registrados en Morón de la Frontera el 5 de septiembre, los 39,1 ˚C de Granada «Aeropuerto» y Granada «Base aérea» medidos el 7 de septiembre en ambas estaciones, y los 38,8 ˚C de Bilbao «Aeropuerto» el 6 de septiembre. En la estación principal de Almería «Aeropuerto» se registraron 38,4 ˚C el 7 de septiembre, constituyendo la temperatura más alta de otoño en esa estación desde el comienzo de la serie en 1968. Asimismo, en 11 estaciones principales se registró un nuevo récord de temperatura mínima diaria más alta en otoño desde el comienzo de las respectivas series. En cuanto a bajas temperaturas, destacaron durante el otoño los episodios fríos de los días 2-7 y 22-29 de noviembre, durante los cuales tanto las temperaturas máximas como las mínimas se situaron en valores muy por debajo de los valores normales en la mayoría de las regiones. Los valores más bajos entre observatorios principales correspondieron a Navacerrada, con −7,2 ˚C medidos el 28 de noviembre; Molina de Aragón, con −6,2 ˚C el 18 de noviembre; Salamanca «Aeropuerto», con −5,8 ˚C el 18 de noviembre, y Burgos «Aeropuerto», donde se registraron −4,2 ˚C el 10 de noviembre. En la estación principal de Lanzarote «Aeropuerto» la temperatura máxima del 26 de noviembre, de 17,5 ˚C, resultó la más baja de otoño desde el comienzo de la serie en 1972.

Precipitaciones

El otoño de 2021 fue seco con un septiembre muy húmedo y unos meses de octubre y noviembre secos en el conjunto del territorio español.

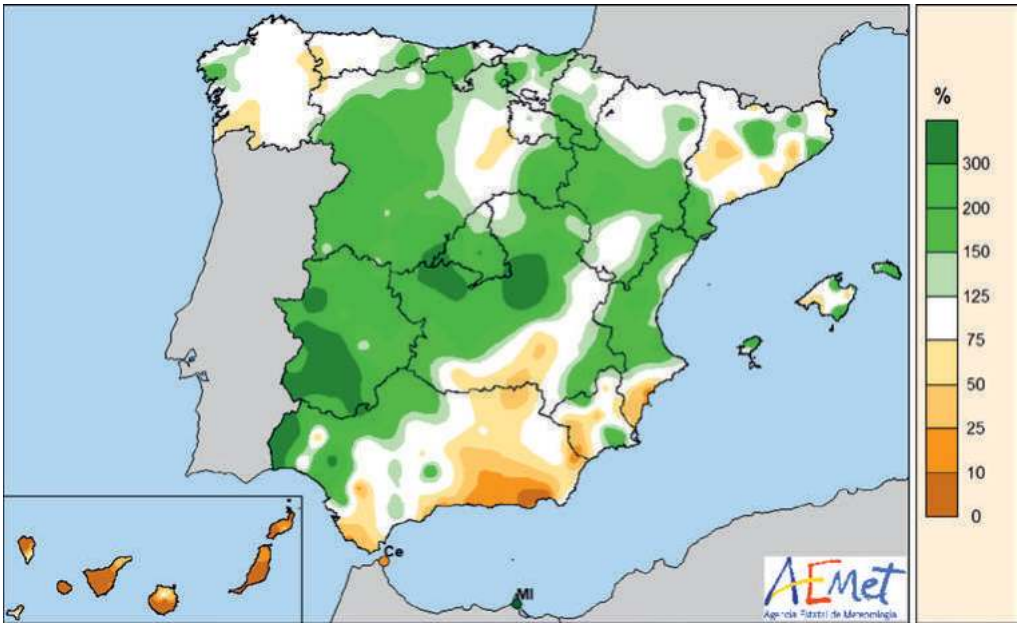
El otoño de 2021 fue en su conjunto seco en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 172 mm, valor que representa el 83 % del valor normal del trimestre en el periodo de referencia 1981-2010. Se ha tratado del vigésimo cuarto otoño más seco desde el comienzo de la serie en 1961, y el octavo del siglo XXI. El otoño tuvo carácter entre normal y seco en gran parte de la Península, en Castilla y León, norte de Madrid y Guadalajara, gran parte de Extremadura, sur de Castilla-La Mancha, Murcia, la Comunitat Valenciana y Cataluña. Ha tenido carácter seco o muy seco en Andalucía, Galicia y Canarias. Por otra parte, el otoño ha resultado de carácter húmedo o muy húmedo en gran parte de Castilla-La Mancha, sur de Madrid, Castilla y León, Aragón, La Rioja, Navarra, País Vasco, Asturias y Cantabria, donde ha alcanzado carácter extremadamente húmedo. Asimismo, en todas las islas del archipiélago balear el otoño ha tenido carácter entre muy húmedo y extremadamente húmedo.

Las precipitaciones fueron inferiores a la media en el norte de Castilla y León, norte de Madrid y Guadalajara, interior de Extremadura, Andalucía, Murcia, norte y sur de la Comunitat Valenciana, Cataluña y norte de la provincia de Huesca. Se han llegado a alcanzar valores por debajo del 25 % de la precipitación normal en Canarias y en el sur de las provincias andaluzas de Málaga y Almería. Por otra parte, en otoño se ha superado el valor medio de precipitación en Castilla-La Mancha, sur de Madrid, Castilla y León, Aragón, La Rioja, Navarra, País Vasco, Asturias, Cantabria y las Baleares. Se ha superado el 200 % de precipitación en áreas de las provincias de Guadalajara, Cuenca, Zaragoza y el noroeste de la isla de Mallorca.

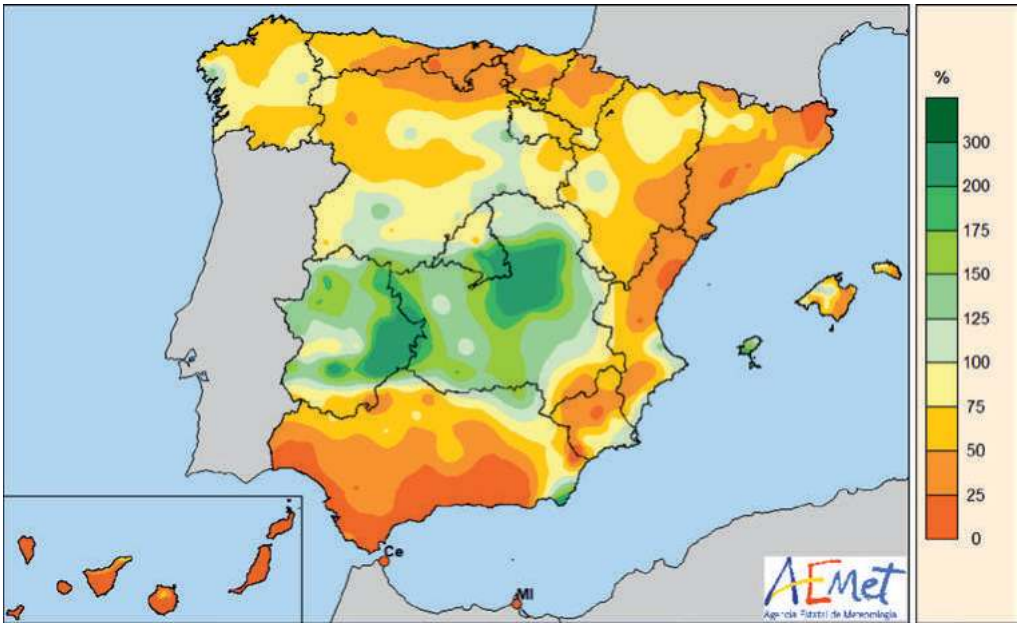
El otoño comenzó con un mes de septiembre muy húmedo en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 58,8 mm, valor que representa el 133 % del valor normal del mes (periodo de referencia: 1981-2010). Por el contrario, el mes de octubre fue seco, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 57 mm, valor que representa el 75 % del valor normal del mes. Noviembre fue seco en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 56 mm, valor que representa el 71 % del valor normal.

Septiembre fue entre normal y muy húmedo en gran parte de la Península y algunas de las islas baleares, con marcado contraste en algunas de ellas; en algunas zonas de Extremadura y Castilla-La Mancha se ha alcanzado carácter extremadamente húmedo. Por el contrario, septiembre fue seco en el sureste de Andalucía, sur de la Comunitat Valenciana y muy seco en todas las islas del archipiélago canario. La precipitación acumulada en septiembre fue inferior al valor normal en el sureste de Andalucía, sur de la provincia de Cádiz, parte de Murcia y sur de Alicante llegando incluso a ser inferior al 10 % del valor normal en el archipiélago canario. Por otra parte, la precipitación tuvo carácter entre seco y normal en prácticamente toda Cataluña, norte de Aragón, Navarra, parte de La Rioja y Burgos, mitad oeste de Asturias, Galicia, sur de Castilla-La Mancha y centro de Andalucía. En contraste, llegó a superar el 200 % e incluso el 300 % en el noroeste de Andalucía, Extremadura, gran parte de las dos Castillas, Cantabria, País Vasco, sur de Navarra, oeste de La Rioja, gran parte de Aragón, la Comunitat Valenciana y puntos de Cataluña y Galicia.

Octubre fue entre normal y seco en gran parte de la Península y algunas de las islas baleares, llegando incluso a alcanzar carácter muy seco en la mitad sur de Andalucía, en Cantabria, así como en áreas del País Vasco, Navarra, Cataluña y la Comunitat Valenciana. Por el contrario, en



Porcentaje de precipitación acumulada en septiembre de 2021 sobre el valor normal del periodo 1981-2010.

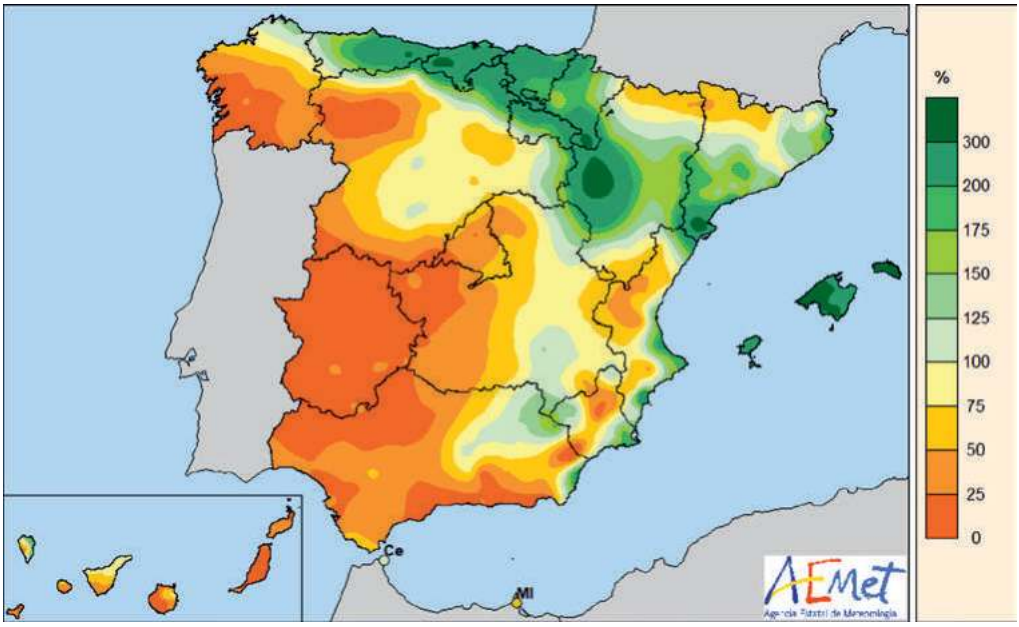


Porcentaje de precipitación acumulada en octubre de 2021 sobre el valor normal del periodo 1981-2010.

Extremadura y Castilla-La Mancha alcanzó carácter muy húmedo. Octubre fue entre seco y muy seco en todas las islas del archipiélago canario. La precipitación acumulada en octubre fue inferior al valor normal en Andalucía, la cordillera Cantábrica, norte de Castilla y León y el Levante peninsular llegando incluso a ser inferior al 10 % del valor normal en el archipiélago canario, sur de Andalucía y norte de Girona. En contraste, la precipitación acumulada llegó a superar el

200 % del valor normal en el oeste de Extremadura, y zonas colindantes de las provincias de Guadalajara, Cuenca y Madrid.

Noviembre fue entre normal y seco en gran parte de la Península y Canarias, llegando incluso a alcanzar carácter muy seco en Extremadura y parte de las provincias limítrofes, así como en áreas de Andalucía, Madrid, y gran parte de Galicia. Por el contrario, fue húmedo en zonas costeras de la Comunitat Valenciana, gran parte de Cataluña, Baleares, Aragón, Navarra, La Rioja y la cordillera Cantábrica donde alcanzó carácter extremadamente húmedo, al igual que en parte de algunas de las islas baleares. La precipitación acumulada en noviembre fue inferior al valor normal en Extremadura, Andalucía, Castilla y León, Castilla-La Mancha, puntos del Levante peninsular y de los Pirineos. En contraste, la precipitación acumulada llegó a superar el 200 % del valor normal en zonas costeras de la Comunitat Valenciana, gran parte de Cataluña, Aragón, Navarra, La Rioja, la cordillera Cantábrica y Baleares donde alcanzó el 300 % del valor normal.



Porcentaje de precipitación acumulada en noviembre de 2021 sobre el valor normal del periodo 1981-2010.

Las mayores precipitaciones diarias registradas en el mes de septiembre en observatorios principales se dieron en los últimos días del mes, y correspondieron a los observatorios principales de Valencia «Aeropuerto», donde se registraron 72 mm el día 1; Tortosa, donde se midieron 42,1 mm el día 1; Zamora, que registró 39,6 mm el día 13; Madrid-Retiro, que registró 38,9 mm el día 24; y Soria, que registró 35,4 mm el día 1. En octubre, las mayores precipitaciones diarias se dieron en los últimos días del mes, y correspondieron a los observatorios principales de Ibiza «Aeropuerto», donde se registraron 78 mm el día 22; Navacerrada, donde se registraron 65 mm de precipitación el día 29; y Madrid-Retiro, donde se midieron 68 mm, valor que constituye el más alto de su serie desde 1957. En noviembre, las mayores precipitaciones diarias se dieron, nuevamente, en los últimos días del mes y correspondieron a los observatorios principales de Tortosa, donde se registraron 125 mm el día 22, valor que constituye el más alto de su serie desde 1905; Tarragona «Aeropuerto», donde se registraron 80 mm de precipitación el día 23; y Alacant «Aeropuerto», donde se midieron 68 mm el día 22.

Insolación

La insolación acumulada a lo largo del mes de septiembre 2021 fue inferior en más de un 10 % al valor normal (periodo de referencia 1981-2010) en Asturias, Navarra y norte de Castilla y León. Por el contrario, fue superior en más de un 10 % al valor normal en el noroeste de Andalucía, Melilla y amplias zonas de Canarias. El valor máximo acumulado se registró en Izaña con 341 horas, seguido de Córdoba «Aeropuerto» con 309 horas y Huelva con 306 horas acumuladas; mientras que el valor mínimo se registró en Oviedo con 134 horas.

A lo largo del mes de octubre, la insolación acumulada superó los correspondientes valores normales (periodo de referencia 1981-2010) en casi toda España. Tan solo en algunas áreas de Murcia, Alicante, Barcelona, Baleares y Canarias se registraron valores cercanos al valor normal. Las horas de sol registradas superaron los valores normales en más de un 30 % en amplias zonas de la costa cantábrica, Castilla y León, Andalucía y la provincia de Ciudad Real. El valor máximo de insolación se observó en Izaña con 326 horas, seguido de Córdoba «Aeropuerto» con 296 horas y Huelva con 282 horas.

La insolación acumulada a lo largo del mes de noviembre fue superior a los valores normales (periodo de referencia 1981-2010) en gran parte de la Península. Las anomalías positivas relativas de insolación superaron el 30 % en amplias áreas de Andalucía, Castilla-La Mancha, Comunidad de Madrid, Extremadura y Castilla y León; elevándose por encima del 70 % en algunas zonas del oeste de Galicia. Por el contrario, la insolación acumulada fue inferior al valor normal en más de un 10 % en el País Vasco e islas de El Hierro y La Palma, alcanzando un déficit de más del 30 % en el archipiélago balear. El valor máximo de insolación se observó en Huelva con 239 horas acumuladas, seguido de Almería «Aeropuerto» con 235 horas; mientras que el valor mínimo se registró en Hondarribia-Malkarroa con 62 horas acumuladas.

Viento

En cuanto al viento, en septiembre fueron muy escasas y poco significativas las situaciones de vientos fuertes, destacando únicamente la tarde del día 13 de septiembre que en la estación de San Sebastián se registró una racha de 85 km/h y la madrugada del día 6 que en la estación de Cádiz se registró una racha de 78 km/h.

En octubre han sido muy escasas y poco significativas las situaciones de vientos fuertes, destacando la situación de 2 y 3 de octubre en la que una profunda borrasca fría situada al norte de la Península causó vientos fuertes con rachas puntuales de más de 120 km/h en zonas montañosas del norte peninsular.

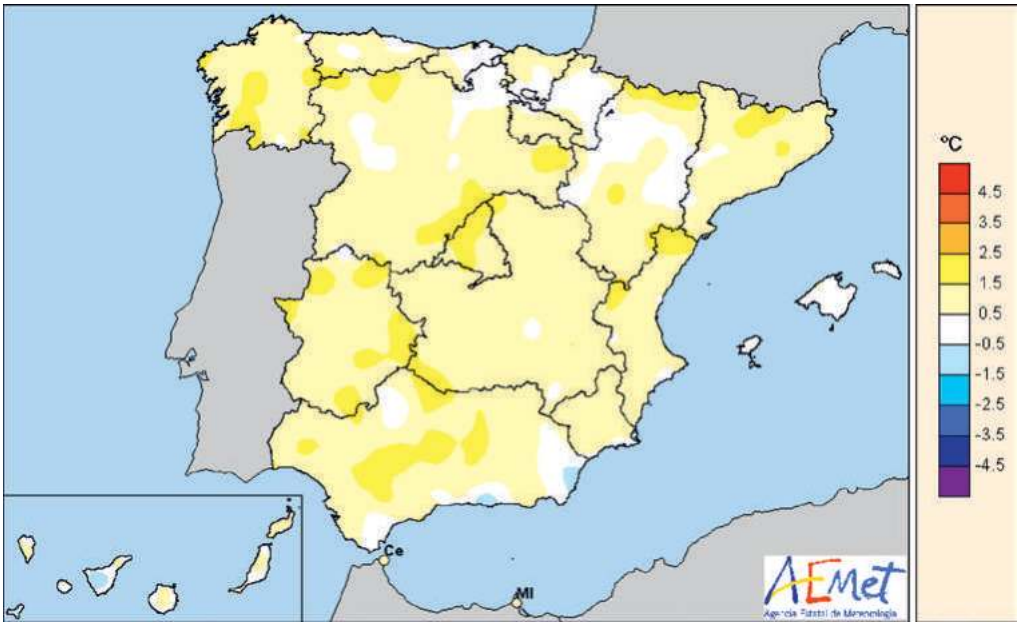
En noviembre han sido muy escasas y poco significativas las situaciones de vientos fuertes, solamente se dieron vientos fuertes en el norte peninsular en los últimos días del mes, sin llegar a superar en ningún caso rachas de 105 km/h.

El invierno de 2021-2022

Temperaturas

El invierno de 2021-2022 tuvo carácter muy cálido; ha sido el cuarto invierno más cálido desde 1961. Comenzó con un mes de diciembre muy cálido seguido de un enero cálido y de un febrero muy cálido en el conjunto del territorio español.

El invierno de 2021-2022 (periodo comprendido entre el 1 de diciembre de 2021 y el 28 de febrero de 2022) tuvo carácter muy cálido, con una temperatura media sobre la España peninsular de 7,9 ˚C, valor que queda 1,5 ˚C por encima de la media de esta estación (periodo de referencia 1981-2010). Ha sido el cuarto invierno más cálido desde el comienzo de la serie en 1961, y el tercero más cálido del siglo XXI, por detrás de los inviernos de 2019-2020 y 2015-2016. El invierno fue cálido o muy cálido en la mayor parte de la España peninsular, llegando a resultar extremadamente cálido en algunos puntos del cuadrante sureste y del Pirineo central. En cambio, tuvo un carácter normal en zonas del interior del valle del Ebro y entre normal y frío en puntos del litoral mediterráneo andaluz. En Baleares, resultó cálido o normal, mientras que en Canarias tuvo un comportamiento variable, resultando en conjunto muy cálido.



Anomalías de la temperatura en el invierno 2021-2022 respecto del valor normal del periodo 1981-2010.

En el invierno hubo un marcado contraste entre las temperaturas máximas y las mínimas diarias, debido a la predominancia de las situaciones anticiclónicas. Mientras que las máximas quedaron en promedio 2,4 ˚C por encima del valor normal del trimestre, resultando el invierno con la media de las máximas más elevadas desde 1961, las mínimas se situaron tan solo 0,6 ˚C por encima de la media, resultando una oscilación térmica 1,8 ˚C superior a la normal. En veintidós estaciones principales la media de las temperaturas máximas diarias resultó la más alta desde el comienzo de sus respectivas series, y en tres de ellas (León, Colmenar Viejo y Morón de la Frontera) la temperatura media del invierno fue también la más alta de su serie.

El invierno comenzó con un mes de diciembre muy cálido, con una temperatura media en la España peninsular que se situó 1,9 ˚C por encima de la media del mes, resultando el tercer mes de diciembre más cálido desde el comienzo de la serie. Enero fue cálido, con una temperatura 0,7 ˚C por encima del valor normal, mientras que febrero fue muy cálido, con una temperatura 1,9 ˚C por encima de la media del mes.

Diciembre fue muy cálido en prácticamente todo el territorio peninsular español, salvo en el interior del valle del Ebro, donde tuvo un carácter normal o incluso frío en algunas zonas, y en puntos de Andalucía occidental, en los que resultó cálido o normal. En Baleares tuvo un carácter

predominantemente cálido, mientras que en Canarias mostró un carácter muy variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto ligeramente cálido. Se observaron anomalías térmicas cercanas a +2 ˚C en amplias zonas de Galicia, Castilla y León, Extremadura, Madrid, Andalucía occidental, Castilla-La Mancha, sur de Aragón, Comunitat Valenciana y Región de Murcia, llegando a observarse valores próximos a +3 ˚C en algunos puntos de estas regiones. En el resto de la España peninsular las anomalías se situaron mayoritariamente alrededor de +1 ˚C, si bien en el interior del valle del Ebro tomaron valores cercanos a 0 ˚C o incluso negativos, próximos a −1 ˚C en algunos puntos. En Baleares las anomalías se situaron mayoritariamente alrededor de +1 ˚C, mientras que en Canarias estuvieron comprendidas entre −1 ˚C y +1 ˚C en la mayoría de las zonas.

Enero fue cálido o muy cálido en el cuadrante suroeste peninsular, en Galicia y en las regiones montañosas de la mitad norte, mientras que resultó normal o frío en el resto de la España peninsular. En Baleares tuvo un carácter predominantemente frío, mientras que en Canarias mostró un carácter variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto cálido. Se observaron anomalías térmicas cercanas a +1 ˚C en amplias zonas del centro y oeste de Andalucía, Extremadura, Madrid, Galicia, zonas montañosas de Castilla y León y los Pirineos, llegando a alcanzarse valores superiores a +2 ˚C en el Pirineo central. En cambio, se observaron anomalías negativas, en torno a −1 ˚C, en las regiones cantábricas, interior del valle del Ebro y en zonas de la Comunitat Valenciana, Región de Murcia y este de Andalucía. En Baleares las anomalías se situaron entre 0 y −1 ˚C, mientras que en Canarias tomaron valores comprendidos entre 0 y +1 ˚C en zonas bajas y negativos, en torno a −1 ˚C, en zonas altas.

Febrero fue cálido o muy cálido en la mayor parte del sur y este de la Península, y predominantemente cálido en el cuadrante noroeste, si bien resultó normal en algunas zonas de la meseta norte y entre normal y frío en puntos del litoral mediterráneo andaluz. En Baleares tuvieron un carácter cálido en Mallorca y Menorca y normal en Ibiza y Formentera, mientras que Canarias mostró un carácter variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto muy cálido. Se observaron anomalías térmicas cercanas a +2 ˚C en amplias zonas del centro y oeste de Andalucía, Extremadura, Madrid, Castilla-La Mancha, montañas de Castilla y León, Aragón, Cataluña y mitad norte de la Comunitat Valenciana, llegando a superarse los +3 ˚C en puntos de los Pirineos. En el resto de la España peninsular predominaron los valores cercanos a +1 ˚C, salvo en zonas de la meseta norte, en las que se situaron alrededor de 0 ˚C, y en el litoral mediterráneo andaluz, donde llegaron a tomar valores ligeramente negativos en algunos puntos. En Baleares las anomalías tomaron valores próximos a +1 ˚C en Mallorca y Menorca y cercanos a 0 ˚C en Ibiza y Formentera, mientras que en Canarias se situaron en general entre +1 y +2 ˚C, si bien se observaron valores negativos, cercanos a −1 ˚C, en algunas zonas altas.

En el invierno los episodios fríos fueron escasos y de poca intensidad, destacando el prolongado episodio de los días 13-24 de enero, en el que las mínimas se mantuvieron en valores claramente por debajo de los normales en muchas regiones, si bien las máximas tomaron en general valores ligeramente superiores a los normales durante este episodio. Con los datos actualmente disponibles, puede considerarse provisionalmente que hubo una ola de frío entre los días 14 y 18 de enero. Otros episodios fríos destacados fueron los de los días 1-5 de diciembre y 5-8 de enero, en los que tanto las máximas como las mínimas diarias se situaron por debajo de los valores habituales para la época del año. Los valores más bajos entre observatorios principales correspondieron a Molina de Aragón, con −11,5 ˚C el 29 de enero; Teruel y Soria, con −9,1 ˚C los días 14 y 22 de enero, respectivamente; y Navacerrada, donde se registraron −8,3 ˚C el 6 de enero.

En el invierno fueron habituales los episodios cálidos, destacando el episodio que se extendió entre el 20 de diciembre y el 4 de enero, con temperaturas extraordinariamente elevadas para la época del año que se observaron principalmente en los últimos cinco días de diciembre y el primer día de enero. Otros episodios cálidos destacados fueron los de los días 10-16 de diciembre, 9-11 de

enero, 1-5 de febrero y 16-18 de febrero. Las temperaturas más altas del invierno entre estaciones principales correspondieron a Lanzarote «Aeropuerto», con 29,3 °C el 2 de febrero; Tenerife Sur «Aeropuerto», con 29,1 °C el 1 de enero; La Palma «Aeropuerto», con 28,8 °C el 31 de diciembre; y Gran Canaria «Aeropuerto», donde se registraron 28,0 °C el 30 de diciembre. En las estaciones principales de Rota «Base naval», Girona «Aeropuerto», Segovia y Teruel la máxima registrada en el invierno resultó la más alta de invierno desde el comienzo de sus respectivas series.

Precipitaciones

El invierno de 2021-22 fue en su conjunto extremadamente seco; el segundo más seco desde 1961. Comenzó con un mes de diciembre normal seguido de unos meses de enero y febrero muy secos en el conjunto del territorio español.

El invierno de 2021-22 fue en su conjunto extremadamente seco en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 89 mm, valor que representa el 45 % del valor normal del trimestre en el periodo de referencia 1981-2010. Se ha tratado del segundo invierno más seco desde el comienzo de la serie en 1961, así como del siglo XXI, detrás del invierno de 2011-2012, que continúa siendo el invierno más seco de la serie. En Baleares se trató del invierno más seco desde el comienzo de la serie, seguido del invierno de 1974-1975.

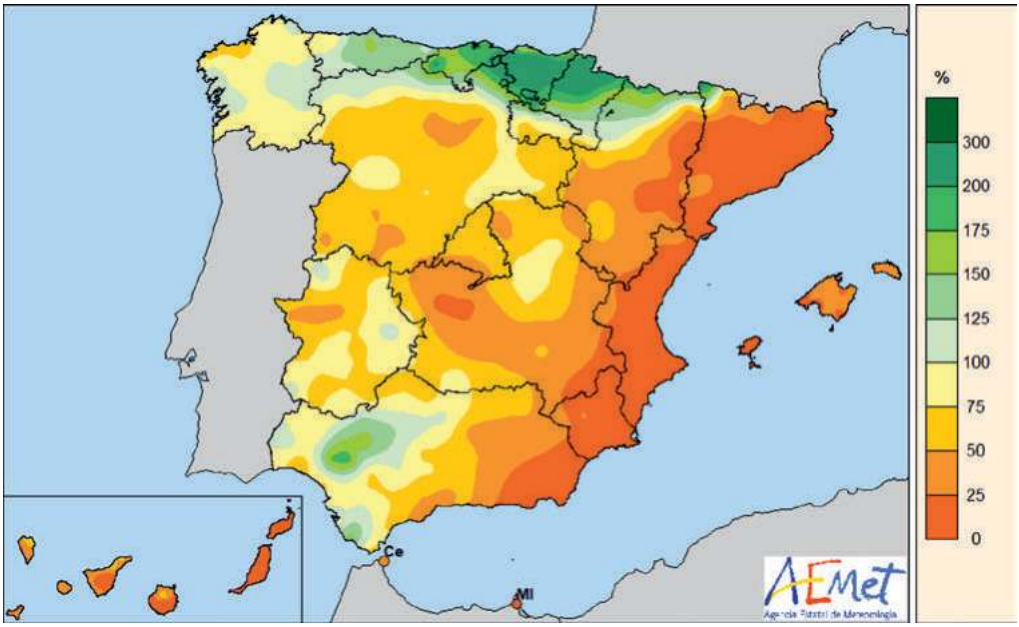
Las precipitaciones fueron inferiores a la media en los dos archipiélagos y casi toda la Península, con excepción de la cornisa cantábrica y gran parte de los Pirineos. Se han llegado a alcanzar valores por debajo del 25 % de la precipitación normal en Baleares, Cataluña, mitad oriental de Aragón, Comunitat Valenciana, Región de Murcia y extremo oriental de Andalucía. En Canarias la precipitación alcanzó el 50 % del valor normal.

El invierno comenzó con un mes de diciembre normal en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 62 mm, valor que representa el 75 % del valor normal del mes (periodo de referencia: 1981-2010). Por otra parte, el mes de enero fue muy seco, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 16 mm, valor que representa el 26 % del valor normal del mes. Finalmente, febrero fue muy seco, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 10,9 mm, valor que representa el 21 % del valor normal.

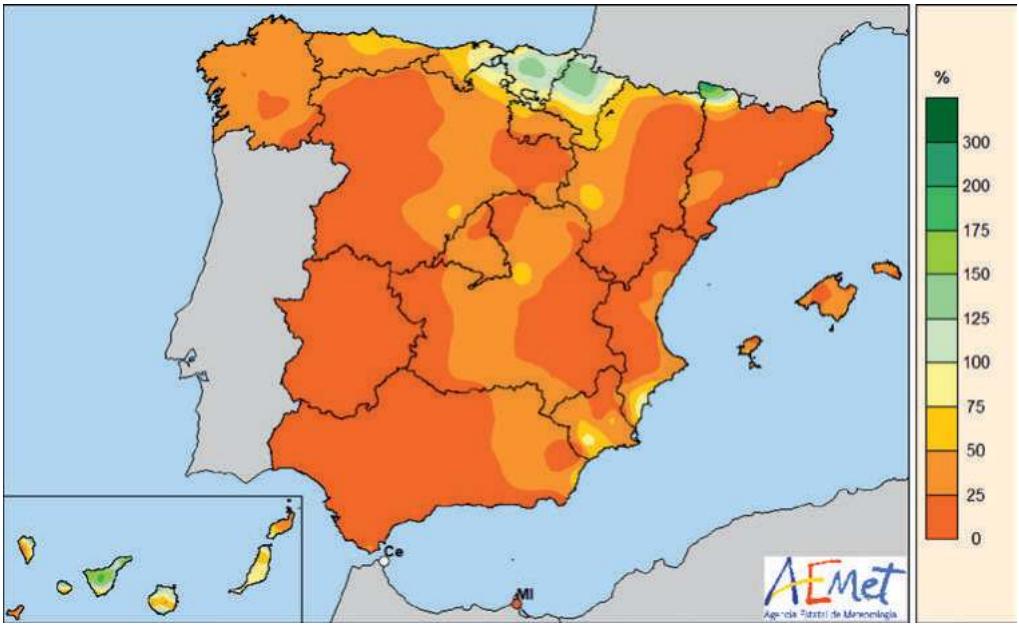
Diciembre fue entre normal y seco en gran parte de la Península y los dos archipiélagos, llegando incluso a alcanzar carácter muy seco en todo el Levante peninsular, parte de Aragón, Baleares y Canarias. Por el contrario, fue húmedo en la cordillera Cantábrica donde alcanzó carácter extremadamente húmedo, y en áreas de Andalucía y Extremadura. La precipitación acumulada en diciembre fue inferior al valor normal en prácticamente toda la Península, con excepción de la cornisa cantábrica y parte del Pirineo occidental. En contraste, la precipitación acumulada llegó a superar el 200 % del valor normal en zonas de Navarra y País Vasco.

Enero fue entre seco y muy seco en casi toda la Península y Baleares, salvo en mitad norte de Navarra, País Vasco y este de Cantabria. Por otra parte, Tenerife, Gran Canaria y La Gomera tuvieron carácter húmedo e incluso muy húmedo en puntos del interior de Tenerife, mientras que el resto de Canarias tuvo carácter entre normal y seco. La precipitación acumulada en enero fue inferior al 25 % del valor normal en prácticamente toda la Península, con excepción de Navarra, País Vasco, este de Cantabria y puntos del Pirineo ilerdense donde se superaron los valores normales. En Canarias, la precipitación superó los valores normales en las islas de Tenerife, Gran Canaria y La Gomera.

Febrero fue, nuevamente, entre seco y muy seco en toda la Península y Baleares, llegando a ser extremadamente seco en Baleares, áreas de Castilla y León, Aragón y la confluencia de

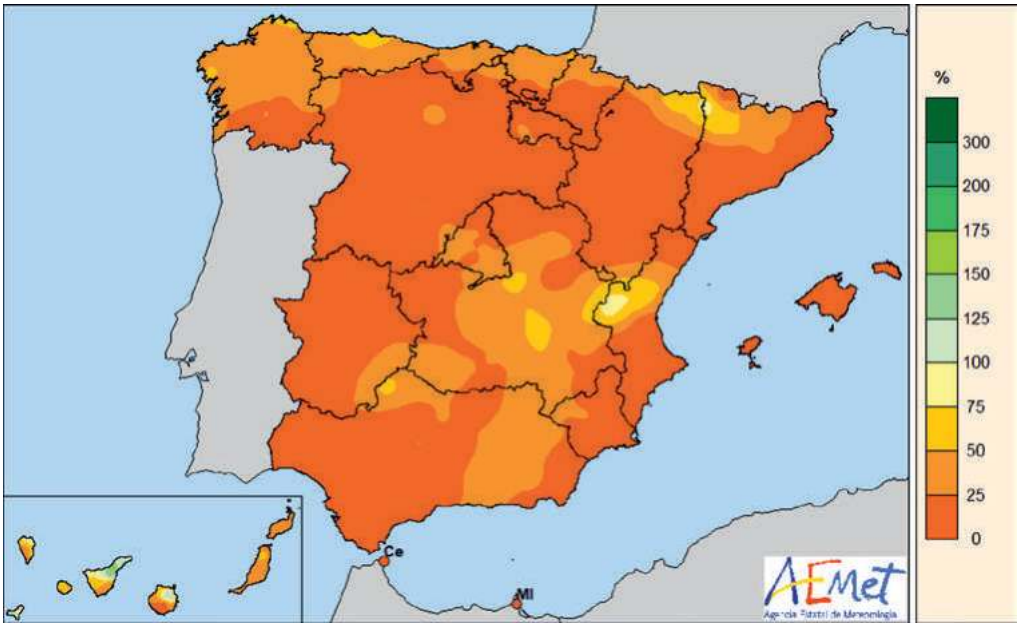


Porcentaje de precipitación acumulada en diciembre de 2021 sobre el valor normal del periodo 1981-2010.



Porcentaje de precipitación acumulada en enero de 2022 sobre el valor normal del periodo 1981-2010.

Navarra, País Vasco y La Rioja. Por otra parte, en Canarias tuvo carácter normal, salvo en Gran Canaria que fue seco y en algunos puntos del norte de las islas más occidentales que fueron incluso húmedos. La precipitación acumulada en febrero fue inferior al 25 % del valor normal en toda la Península y Baleares. En Canarias, la precipitación solo superó los valores normales en el norte de Tenerife y noreste de Gran Canaria.



Porcentaje de precipitación acumulada en febrero de 2022 sobre el valor normal del periodo 1981-2010.

Las mayores precipitaciones diarias registradas en el mes de diciembre en observatorios principales correspondieron a los observatorios de Hondarribia-Malkarroa, donde se registraron 98 mm el día 9; Santander, donde se registraron 65 mm el día 8, valor que constituye el más alto de su serie desde 1953; San Sebastián, donde se registraron 65 mm el día 9; Pamplona «Aeropuerto», donde se registraron 46 mm el día 9, valor que constituye el más alto de su serie desde 1975; y Cádiz, donde se registraron 73 mm de precipitación el día 23. En enero, las mayores precipitaciones diarias correspondieron a los observatorios principales de Izaña, donde se registraron 58 mm el día 17; San Sebastián, donde se registraron 56 mm el día 9; Pamplona «Aeropuerto», donde se registraron 51 mm el día 9; Hondarribia-Malkarroa, donde se registraron 47 mm el día 9; y Tenerife «Aeropuerto», donde se registraron 45 mm el día 17. Finalmente, las mayores precipitaciones diarias del mes de febrero correspondieron a los observatorios principales de Santa Cruz de Tenerife, que registró 24,4 mm de precipitación el día 19; Izaña, donde se registraron 23,8 mm el día 2; Tenerife Norte «Aeropuerto», que registró 23,1 mm el día 19; El Hierro «Aeropuerto», donde se registraron 21,7 mm el día 2; Santiago de Compostela y Pontevedra, donde se registraron el día 13 21,5 mm y 20,6 mm, respectivamente.

Insolación

La insolación acumulada a lo largo de diciembre de 2021 fue superior a los valores normales (periodo de referencia 1981-2010) en gran parte de la Península y Canarias. Las anomalías positivas de horas de sol llegaron a superar el 30 % en Burgos, este de Cantabria, Bizkaia y algunos puntos de Cataluña. Por el contrario, la insolación registrada fue inferior al valor normal en más de un 10 % en Navarra, este de La Rioja y noroeste de Aragón. El valor máximo de insolación se observó en Izaña con 272 horas, seguido de Tenerife Sur «Aeropuerto» con 247 horas; mientras que en el área peninsular el valor más elevado correspondió a Tarragona «Aeropuerto» con 202 horas acumuladas. El valor mínimo se registró en Pamplona «Aeropuerto» con 54 horas.

La insolación acumulada a lo largo de enero de 2022 fue superior a los valores normales en prácticamente toda España, solo se situó en torno a dichos valores en las islas canarias orientales. Las anomalías positivas superaron el 30 % en casi toda la Península y fueron especialmente significativas, por encima del 50 %, en Cáceres, Asturias y amplias zonas de las comunidades de Madrid, Castilla-La Mancha, Aragón y Cataluña; llegando a superar el 70 % en gran parte del tercio norte peninsular. El valor máximo de insolación se observó en Huelva con 256 horas acumuladas, seguido de Tarragona «Aeropuerto» con 252 horas y Córdoba «Aeropuerto» con 249 horas.

En febrero, nuevamente, la insolación acumulada superó los correspondientes valores normales en casi toda España. Tan solo en algunas zonas de la costa de Andalucía y Canarias se registraron valores cercanos al valor normal. Las horas de sol registradas superaron los valores normales en más de un 30 % en Ciudad Real, isla de Menorca y un área que abarca Asturias, Cantabria, norte de Castilla y León, sur del País Vasco, La Rioja y sur de Navarra. El valor máximo de insolación se observó en Córdoba «Aeropuerto» con 233 horas, seguido de Huelva con 231 horas y Tenerife Sur «Aeropuerto» con 224 horas.

Viento

En cuanto al viento, en diciembre de 2021 fueron poco significativas las situaciones de vientos fuertes; solamente se dieron vientos fuertes, con valores de rachas de hasta 120 km/h, en puntos montañosos del norte peninsular durante la primera decena del mes.

En enero de 2022, nuevamente, fueron poco significativas las situaciones de vientos fuertes; solamente se dieron vientos fuertes los primeros días del mes, con valores de rachas de hasta 120 km/h, en puntos montañosos del norte peninsular, los Pirineos, Castellón y noroeste de Mallorca. En las estaciones principales, las rachas máximas registradas se dieron en Tortosa, donde se registró una racha de 118 km/h el día 10, y en Izaña, donde se registraron 107 km/h el día 25.

En febrero también fueron poco significativas las situaciones de vientos fuertes; solamente se dieron el día 13, con valores de rachas de hasta 120 km/h, en puntos montañosos del norte de Galicia y Asturias. En las estaciones principales, la racha máxima registrada se dio en la estación de Izaña, donde se registraron 110 km/h el día 3.

La primavera de 2022

Temperaturas

La primavera de 2022 tuvo carácter muy cálido con unos meses de marzo y abril fríos y un mes de mayo extremadamente cálido en el conjunto del territorio español.

La primavera de 2022 (periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 31 de mayo de 2022) ha tenido carácter muy cálido, con una temperatura media sobre la España peninsular de 12,8 °C, valor que queda 0,7 °C por encima de la media de esta estación (periodo de referencia 1981-2010). Ha sido la duodécima primavera más cálida desde el comienzo de la serie en 1961 y la novena más cálida del siglo XXI. La primavera tuvo carácter muy cálido en el tercio norte peninsular, cálido en el centro y suroeste, y entre normal y frío en el cuadrante sureste. En Baleares fue muy cálida, mientras que en Canarias tuvo carácter variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto ligeramente cálida. Se observaron anomalías cercanas a +1 °C en la mayor parte de Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, La Rioja, Navarra, Aragón, Cataluña, Castilla y León,

Madrid y en zonas de Extremadura, Castilla-La Mancha y oeste de Andalucía, llegando a alcanzarse valores próximos a +2 ˚C en el Pirineo central. En el resto de la España peninsular las anomalías se situaron alrededor de 0 ˚C, tomando valores negativos, cercanos a −1 ˚C, en algunos puntos del sureste. En Baleares tomaron valores entre 0 ˚C y +1 ˚C, mientras que en Canarias estuvieron comprendidas entre −1 ˚C y +1 ˚C.

Anomalías de la temperatura en la primavera de 2022 respecto del valor normal del periodo 1981-2010.

Las temperaturas máximas diarias quedaron en promedio 0,3 ˚C por encima del valor normal, mientras que las mínimas se situaron 1,1 ˚C por encima de la media, resultando una oscilación térmica diaria 0,8 ˚C inferior a la normal del mes.

La primavera comenzó con un mes de marzo frío, con una temperatura media en la España peninsular que se situó 0,6 ˚C por debajo de la media del mes. Abril fue también frío, con una temperatura 0,3 ˚C por debajo de la normal. En cambio, mayo fue extremadamente cálido, con una temperatura 3,0 ˚C por encima de la media del mes, resultando el segundo mayo más cálido desde el comienzo de la serie en 1961 y el más cálido del siglo XXI.

Marzo fue frío o muy frío en el sur y centro de la España peninsular, mientras que resultó cálido o muy cálido en el sector cantábrico oriental y normal en el resto del tercio norte peninsular. En Baleares fue normal en cuanto a temperaturas, mientras que en Canarias resultó frío o muy frío en la mayoría de las zonas. Se observaron anomalías térmicas comprendidas entre −1 ˚C y −2 ˚C en la mayor parte de Andalucía, Extremadura, Castilla-La Mancha, Región de Murcia, Comunitat Valenciana, Madrid, sur de Castilla y León, centro y sur de Aragón y en puntos de Cataluña. En el norte de Cantabria, País Vasco y Navarra las anomalías tomaron, en cambio, valores positivos cercanos a +1 ˚C, mientras que en el resto del tercio norte y en Baleares se situaron en general en torno a 0 ˚C. En Canarias las anomalías estuvieron comprendidas entre −1 ˚C y −2 ˚C en la mayor parte de las zonas.

Abril resultó muy frío en el cuadrante sureste peninsular y frío en el resto del sur y centro de la España peninsular. Tuvo un carácter predominantemente normal en el tercio norte, llegando a resultar cálido en el este de Cataluña y en puntos de Galicia. En Baleares el mes fue normal,

mientras que en Canarias tuvo un comportamiento muy variable resultando en conjunto normal. Se observaron anomalías cercanas a −1 ˚C en amplias zonas de la Región de Murcia, Castilla-La Mancha, Extremadura, centro y este de Andalucía, sur de la Comunitat Valenciana y sur de Castilla y León, llegando a alcanzarse valores inferiores a −2 ˚C en algunos puntos del sureste. Las anomalías resultaron positivas, con valores próximos a +1 ˚C, en algunas zonas de Cataluña y en puntos de Galicia y del norte de Aragón, mientras que en el resto de la España peninsular se situaron alrededor de 0 ˚C. En Baleares y Canarias las anomalías se situaron mayoritariamente en torno a 0 ˚C.

Mayo resultó muy cálido en zonas del sureste y noroeste de la Península, y extremadamente cálido en el resto de la España peninsular. En Baleares fue muy cálido en general, llegando a ser extremadamente cálido en Menorca y en puntos de Mallorca, mientras que en Canarias tuvo un carácter variable, resultando en conjunto muy cálido. Se observaron anomalías cercanas a +3 ˚C en amplias zonas del interior de Galicia, Castilla y León, La Rioja, Navarra, Aragón, Cataluña, Extremadura, Madrid, Castilla-La Mancha e interior de Andalucía, alcanzándose valores superiores a +4 ˚C en algunos puntos de estas regiones. En el resto de la España peninsular las anomalías se situaron alrededor de +2 ˚C, salvo en algunas zonas costeras del sureste y del sector cantábrico occidental, en las que tomaron valores en torno a +1 ˚C. En Baleares las anomalías térmicas se situaron entre +1 ˚C y +2 ˚C, mientras que en Canarias tomaron valores entre 0 ˚C y +2 ˚C en zonas bajas y valores más altos, entre +2 ˚C y +3 ˚C, en las zonas de mayor altitud.

En la primavera destacó, por su intensidad y duración, el episodio cálido que se extendió entre los días 7 y 24 de mayo, en el que las temperaturas tanto máximas como mínimas tomaron valores muy por encima de los normales para la época del año. Fueron especialmente elevadas las temperaturas de los días 20-22 de mayo, en los que se llegaron a superar los 40 ˚C en algunas zonas de Andalucía. Otros episodios cálidos significativos fueron el de los días 14-16 de marzo, en el que se observaron temperaturas mínimas muy altas y calima por una intrusión de polvo de origen sahariano originado por la borrasca Celia, el de los días 14-18 de abril, y el de 27-31 de mayo.

Las temperaturas más elevadas de la primavera se observaron en el largo episodio cálido de mediados de mayo, destacando entre observatorios principales los 41,0 ˚C medidos en Sevilla «Aeropuerto», los 40,6 ˚C de Córdoba «Aeropuerto», los 40,3 ˚C de Jaén y los 39,1 ˚C de Granada «Aeropuerto», valores todos ellos registrados el 20 de mayo. En 6 estaciones principales la temperatura máxima fue la más alta de primavera desde el comienzo de las respectivas series, y también en 6 estaciones principales se registró la temperatura mínima más alta de primavera desde el comienzo de las observaciones.

En cuanto a bajas temperaturas, destacó el episodio frío de los días 31 de marzo a 6 de abril, con temperaturas tanto máximas como mínimas muy por debajo de las normales, durante el cual se registraron las temperaturas más bajas de la primavera. Otros episodios fríos destacados fueron el de los días 3-9 de marzo, con temperaturas muy por debajo de las habituales para la época del año, especialmente las máximas, y el de los días 19-24 de abril.

Las temperaturas más bajas de la primavera entre observatorios principales correspondieron a Navacerrada, con 8,9 ˚C el 2 de abril; Molina de Aragón, con 7,6 ˚C el 3 de abril; León, con 6,0 ˚C el 5 de abril; e Izaña, donde se midieron 5,9 ˚C el 5 de abril.

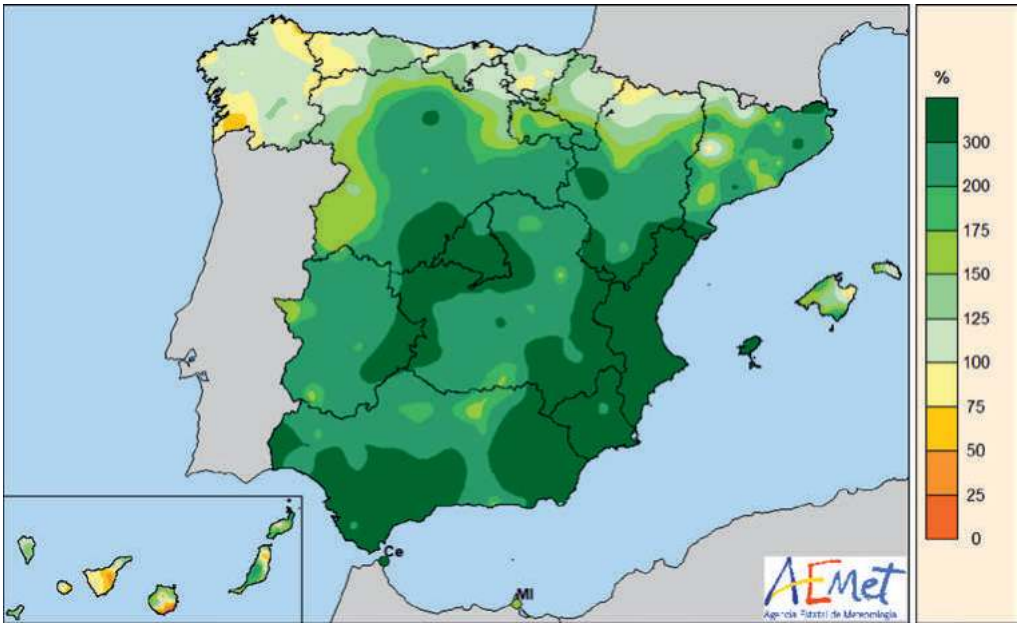
Precipitaciones

La primavera ha sido húmeda con un marzo muy húmedo seguido de un abril húmedo y de un mayo extremadamente seco en el conjunto del territorio español.

La primavera ha sido en su conjunto húmeda en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 189 mm, valor que representa el 112 % del valor normal del trimestre en el periodo de referencia 1981-2010. Se ha tratado de la vigésimo tercera primavera más húmeda desde el comienzo de la serie en 1961, y la undécima del siglo XXI. La primavera ha tenido carácter variable en toda la Península, diferenciado por zonas geográficas. La primavera ha tenido carácter entre seco y muy seco en Galicia, País Vasco, Navarra, mitad noroeste de Aragón, tercio oeste de Castilla y León y el interior de Guadalajara; carácter normal en gran parte de Cataluña, La Rioja, Cantabria, Asturias, puntos de Galicia, Castilla y León, Extremadura y Guadalajara; en contraste, ha tenido carácter húmedo o muy húmedo en el noreste de Cataluña, todo el Levante peninsular, donde ha llegado a tener carácter extremadamente húmedo, Andalucía, casi toda Castilla-La Mancha, Madrid y el interior de Castilla y León. En los dos archipiélagos ha tenido carácter variable entre normal y muy húmedo.

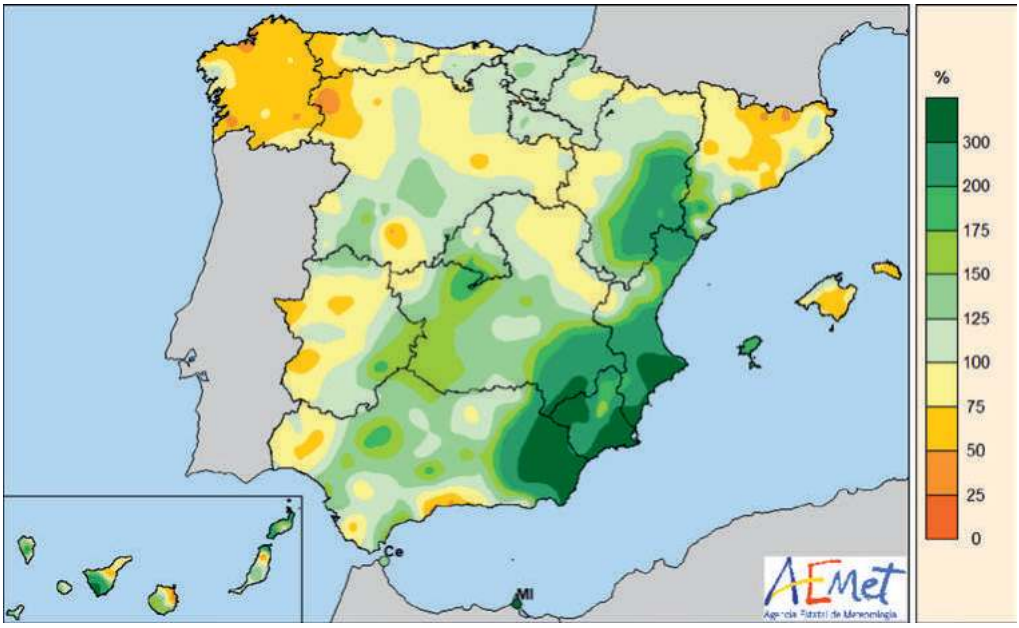
La primavera comenzó con un mes de marzo muy húmedo en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 104 mm, valor que representa el 223 % del valor normal del mes (periodo de referencia: 1981-2010). Se trató del sexto mes de marzo más húmedo desde el comienzo de la serie en 1961, y el cuarto del siglo XXI. Abril fue húmedo, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 67 mm, valor que representa el 104 % del valor normal del mes. Por el contrario, mayo fue extremadamente seco, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 20,9 mm, valor que representa el 35 % del normal del mes.

Marzo fue entre húmedo y muy húmedo en toda la Península, Baleares y Canarias, llegando a ser extremadamente húmedo en la Comunitat Valenciana, Murcia, Almería, Granada, Cádiz y sur de Huelva, gran parte de Madrid, Segovia, Ávila, Ibiza y puntos de Aragón. En ambos archipiélagos tuvo carácter predominantemente húmedo. La precipitación acumulada en marzo fue superior al valor normal en prácticamente todo el territorio nacional con excepción de algunas zonas del norte peninsular, Tenerife y sur de Gran Canaria, donde quedó ligeramente por debajo.



Porcentaje de precipitación acumulada en marzo de 2022 sobre el valor normal del periodo 1981-2010.

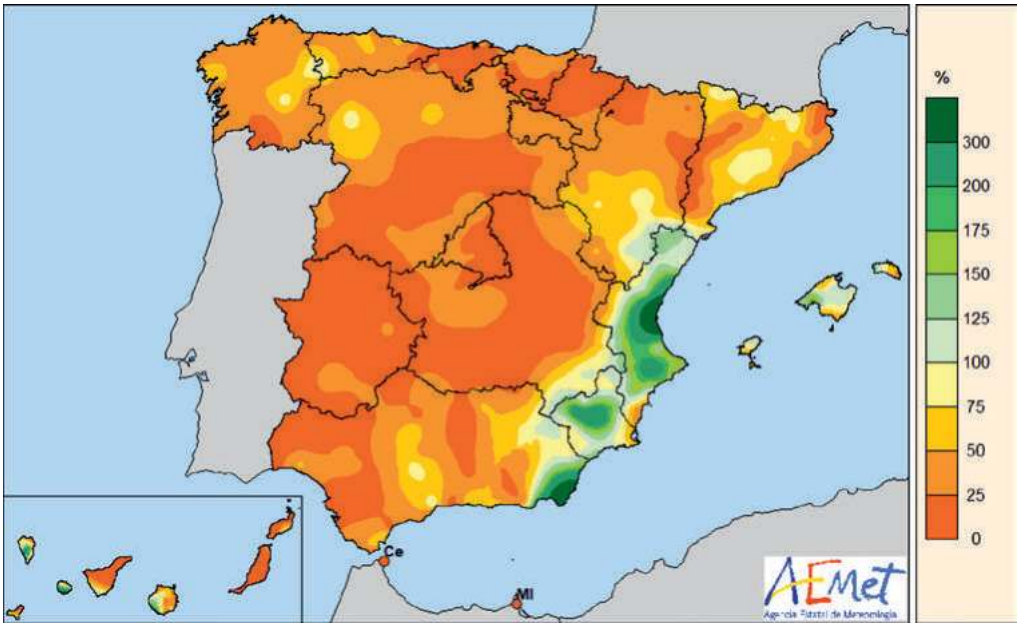
Abril fue entre normal y húmedo en casi toda la Península, Baleares y Canarias, llegando a ser muy húmedo en el sur de Cataluña, gran parte de Aragón, en la Comunitat Valenciana, Murcia, Almería, Granada, gran parte de Castilla-La Mancha, sur de Madrid, puntos de Castilla y León y la cornisa cantábrica, así como la isla de Ibiza y el archipiélago canario. Por el contrario, fue seco en Galicia, norte de Cataluña, puntos de Extremadura, y sur de las provincias de Huelva y Málaga. La precipitación acumulada en abril fue superior al valor normal en prácticamente todo el Levante peninsular, Aragón, Navarra, La Rioja, País Vasco, zonas de Asturias, Castilla y León, Andalucía, Canarias e Ibiza.



Porcentaje de precipitación acumulada en abril de 2021 sobre el valor normal del periodo 1981-2010.

En contraste con los meses anteriores, mayo fue entre seco y extremadamente seco en casi toda la Península, con excepción del Levante peninsular en el que ha tenido carácter entre normal y húmedo, llegando a ser extremadamente húmedo en puntos costeros de la Comunitat Valenciana, Murcia y Almería. En Baleares, el mes ha sido húmedo en prácticamente todo el archipiélago y en Canarias ha tenido carácter húmedo en el sur de Tenerife y de Gran Canaria. Por el contrario, en el resto de las islas ha tenido carácter entre normal y seco.

Las mayores precipitaciones diarias registradas en el mes de marzo correspondieron a los observatorios principales de Alacant «Aeropuerto», que registró 132,5 mm de precipitación el día 3, valor que constituye el más alto de su serie desde 1967; Almassora, donde se registraron 115 mm el día 21; Navacerrada, que registró 68 mm el día 21; Ceuta, donde se registraron 66,2 mm el día 23; València «Aeropuerto», donde se registraron 60,3 mm el día 21. En abril las mayores precipitaciones registradas en observatorios principales correspondieron a Hondarribia-Malkarroa, que registró 72,6 mm de precipitación el día 20; Tarragona «Aeropuerto», donde se registraron 54,6 mm el día 20; Navacerrada, que registró 49,8 mm el día 22; San Sebastián, donde se registraron 46,3 mm el día 20; y Melilla, que registró 45,4 mm el día 5 del mes. Finalmente, en mayo las mayores precipitaciones diarias correspondieron a los observatorios principales de València, que registró 172 mm de precipitación el día 3 y que constituye el valor más alto de



Porcentaje de precipitación acumulada en mayo de 2022 sobre el valor normal del periodo 1981-2010.

su serie desde el año 1938; Palma «Aeropuerto», que registró 64 mm el día 24; y Almassora que registró 52 mm el día 2.

Insolación

La insolación acumulada a lo largo del mes de marzo fue inferior a los valores normales (periodo de referencia 1981-2010) en gran parte de España, de forma que tan solo en las islas occidentales de Canarias las horas de sol registradas superaron los valores medios de marzo. Las anomalías negativas de horas de sol alcanzaron el 30 % en gran parte de la Península, elevándose por encima del 50 % en un área que abarca La Rioja, sureste de Castilla y León, Madrid, este de Castilla-La Mancha, Murcia, Comunitat Valenciana, costa de Cataluña, sur de Aragón y Baleares. El valor mínimo de insolación se registró en Navacerrada, con 59 horas acumuladas, seguido de Alcantarilla con 78 horas; mientras que los valores máximos se observaron en Izaña con 322 horas y Lanzarote «Aeropuerto» con 261 horas. En la Península y Baleares, el valor más elevado correspondió a Huelva con 197 horas.

La insolación acumulada en abril fue superior en más de un 10 % al valor normal (periodo de referencia 1981-2010) en gran parte de la mitad oeste peninsular, La Rioja, Girona y Canarias. Por el contrario, la insolación acumulada fue inferior al valor normal en más de un 10 % en pequeñas zonas de las provincias de Valencia y Albacete. El valor máximo de insolación se observó en Izaña con 338 horas, seguido de Huelva con 302 horas; mientras que el valor mínimo se registró en Bilbao «Aeropuerto» con 141 horas.

La insolación acumulada en mayo superó los valores normales del mes (periodo de referencia 1981-2010) en prácticamente toda España. Las anomalías relativas de insolación llegaron a superar el 30 % en Ciudad Real, Guadalajara, Girona y zonas cercanas al puerto de Navacerrada. El valor máximo de insolación se observó en Izaña con 406 horas, seguido de Alacant «Aeropuerto» con 370 horas y Córdoba «Aeropuerto» con 364 horas; mientras que el valor mínimo se registró en Oviedo con 176 horas acumuladas.

Viento

En cuanto al viento, en marzo se dieron situaciones de vientos fuertes durante la segunda quincena del mes. Las rachas más fuertes se registraron en los días 13, 14, 20, 21 y 22 en puntos montañosos del norte y centro peninsular, en los que se produjeron rachas de hasta 120 km/h, y el día 28 en el que se registraron 120 km/h en la estación de Izaña.

En abril fueron muy escasas las situaciones de vientos fuertes. Las rachas más fuertes que se registraron fueron: el día 1 en La Pobla de Benifassà-Fredes se registraron 127 km/h y en Espolla, Les Alberes se registraron 124 km/h; el día 10 en La Pinilla, estación de esquí, se registraron 123 km/h y el día 23 en el faro de Machicaco se registró una racha que alcanzó los 124 km/h.

En mayo fueron muy escasas las situaciones de vientos fuertes. Las rachas más fuertes que se registraron se dieron en los últimos días del mes y correspondieron a los observatorios principales de: Madrid «Aeropuerto», donde se registró una racha de 95 km/h el día 21, que constituye el valor más alto de su serie desde 1961; Ciudad Real, que registró 67 km/h el mismo día y constituye el valor más alto de su serie desde 1976; y Palma «Aeropuerto», que registró 65 km/h el día 25 y que también constituye el valor más alto de su serie desde 1975.

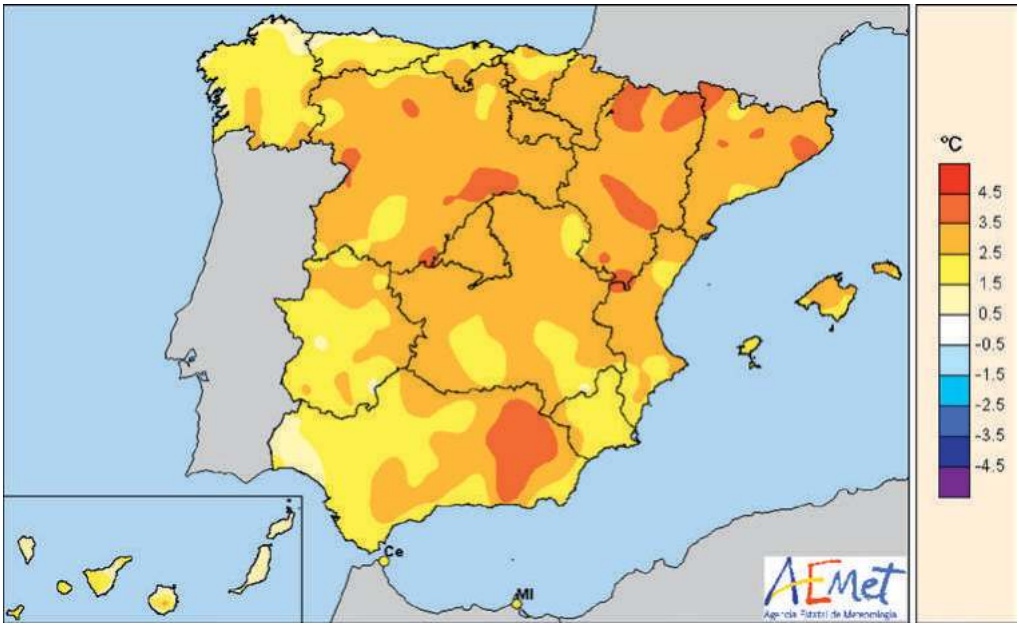
El verano de 2022

Temperaturas

El verano de 2022 ha tenido un carácter extremadamente cálido, siendo el más cálido desde el comienzo de la serie en 1961 y, por tanto, del siglo XXI, con unos meses de junio y agosto muy cálidos y un julio extremadamente cálido.

El verano de 2022 (periodo comprendido entre el 1 de junio y el 31 de agosto de 2022) ha tenido un carácter extremadamente cálido, con una temperatura media sobre la España peninsular de 24,0 ˚C, valor que queda 2,2 ˚C por encima de la media de esta estación (periodo de referencia 1981-2010). Se ha tratado del verano más cálido desde el comienzo de la serie en 1961 y, por tanto, del siglo XXI, habiendo superado en 0,4 ˚C el anterior valor más alto de la serie, que era hasta ahora el de 2003. El verano tuvo carácter extremadamente cálido en prácticamente toda la España peninsular, con la excepción de la costa de Galicia y Asturias, el extremo occidental de Andalucía y algunos puntos aislados, donde tuvo un carácter muy cálido. En Baleares, fue extremadamente cálido en Mallorca y muy cálido en el resto de las islas, mientras que en Canarias resultó en conjunto muy cálido. Se observaron anomalías en torno a +3 ˚C en la mayor parte de Castilla y León, La Rioja, Navarra, Aragón, Cataluña, Madrid, norte de Castilla-La Mancha, centro y norte de la Comunitat Valenciana y Andalucía oriental, llegando a alcanzarse valores cercanos a +4 ˚C en algunos puntos de estas regiones. En el resto de la España peninsular las anomalías se situaron alrededor de +2 ˚C, salvo en las costas de Galicia y Asturias y en el extremo occidental de Andalucía, donde tomaron valores próximos a +1 ˚C. En Baleares se situaron en torno a +3 ˚C en el norte de las islas de Mallorca y Menorca y alrededor de +2 ˚C en el resto, y en Canarias tomaron valores cercanos a +1 ˚C en zonas bajas y alrededor de +2 ˚C en las de mayor altitud.

Las temperaturas máximas diarias quedaron en promedio 2,6 ˚C por encima del valor normal, mientras que las mínimas se situaron 1,9 ˚C por encima de la media, resultando una oscilación térmica diaria 0,7 ˚C superior a la normal del mes. En 40 estaciones principales la temperatura media del verano resultó la más alta de su serie. Además, en 45 estaciones la media de las máximas



Anomalías de la temperatura en el verano de 2022 respecto del valor normal del periodo 1981-2010.

diarias fue la más alta desde el comienzo de las observaciones, y en 33 la media de las mínimas fue también la más elevada de sus respectivas series.

El verano comenzó con un mes de junio muy cálido, el cuarto más cálido desde el comienzo de la serie en 1961, con una temperatura media en la España peninsular que se situó 2,0 ˚C por encima de la media del mes. Julio fue extremadamente cálido, resultando el mes de julio y el mes en general más cálido de la serie, con una temperatura 2,7 ˚C superior a la media de julio. Agosto fue muy cálido, con una temperatura 2,0 ˚C por encima de la media del mes, resultando el segundo agosto más cálido de la serie.

Junio resultó extremadamente cálido en el tercio este peninsular, muy cálido en el centro, y entre cálido y normal en el tercio oeste, llegando a ser frío en las Rías Bajas. En Baleares tuvo un carácter extremadamente cálido en puntos de Menorca y Mallorca y muy cálido en el resto, mientras que en Canarias tuvo un carácter variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto cálido. Se observaron anomalías térmicas cercanas a +4 ˚C en amplias zonas de Aragón y Cataluña, y en torno a +3 ˚C en el resto de las regiones del tercio este peninsular. En el tercio central de la Península las anomalías se situaron mayoritariamente alrededor de +2 ˚C, mientras que en el tercio oriental tomaron valores próximos a +1 ˚C salvo en Galicia, donde se situaron en torno a 0 ˚C, llegando a alcanzar valores ligeramente negativos en las Rías Bajas. En Baleares las anomalías térmicas se situaron entre +2 ˚C y +3 ˚C, mientras que en Canarias tomaron valores comprendidos entre 0 ˚C y +2 ˚C.

Julio fue extremadamente cálido en toda la España peninsular excepto en zonas del norte de Galicia, sector cantábrico oriental, valle del Ebro y sureste peninsular, donde resultó muy cálido. En Baleares tuvo un carácter muy cálido o extremadamente cálido, mientras que en Canarias fue muy cálido en la mayoría de las zonas. Se observaron anomalías térmicas cercanas a +4 ˚C en el sur de Galicia, centro y sur de Castilla y León, Extremadura, Madrid, oeste de Castilla-La Mancha y en zonas del interior de Andalucía y de los Pirineos, llegando a alcanzarse valores próximos a +5 ˚C en algunos puntos de estas regiones. En el resto de la España peninsular, las anomalías se situaron en valores comprendidos entre +2 ˚C y +3 ˚C. En Baleares las anomalías

térmicas tomaron valores cercanos a +2 ˚C en la mayoría de las zonas, mientras que en Canarias se situaron en general entre +1 ˚C y +3 ˚C.

Agosto fue extremadamente cálido en el centro y en el cuadrante sureste de la península ibérica, y muy cálido en el resto de la España peninsular, con excepción del extremo occidental de Andalucía, donde tuvo un carácter cálido o normal. En Baleares resultó muy cálido, mientras que en Canarias fue cálido o muy cálido en la mayoría de las zonas. Se observaron anomalías térmicas en torno a +3 ˚C en amplias zonas del sur de Galicia, Castilla y León, País Vasco, Navarra, La Rioja, Aragón, Cataluña, Madrid, este de Extremadura, norte y oeste de Castilla-La Mancha, centro y norte de la Comunitat Valenciana y Andalucía oriental, llegando a alcanzarse valores próximos a +4 ˚C en algunos puntos de estas regiones. En el resto de la España peninsular las anomalías se situaron en general en valores cercanos a +2 ˚C, salvo en Andalucía occidental y en las costas de Galicia y del occidente de Asturias, donde tomaron valores próximos a +1 ˚C, llegando a observarse anomalías próximas a 0 ˚C en las costas de Huelva. En Baleares las anomalías térmicas tomaron valores cercanos a +2 ˚C en la mayoría de las zonas, mientras que en Canarias predominaron los valores comprendidos entre 0 y +1 ˚C en zonas bajas, y en torno a +2 ˚C en las zonas de mayor altitud.

En el verano destacó la ola de calor, de excepcional duración e intensidad, que afectó a la España peninsular y Baleares entre los días 9 y 26 de julio, y que fue debida a la presencia de un potente anticiclón atlántico que favoreció el desplazamiento de una masa de aire muy cálida de origen africano sobre la península ibérica y Baleares. Se registraron temperaturas, tanto máximas como mínimas, muy por encima de las normales para la época del año, llegando a superarse los 45 ˚C en algunos puntos de la mitad sur de la Península. Canarias también se vio afectada por este episodio, que dio lugar a dos sucesivas olas de calor en el archipiélago: la primera entre los días 9 y 11, y la segunda entre el 24 y el 26 de julio. Durante el verano hubo además otras dos olas de calor en la Península y Baleares, debidas a invasiones de aire cálido procedente del norte de África: la primera se extendió entre los días 12 y 18 de junio, y la segunda entre el 30 de julio y el 15 de agosto. Las temperaturas más elevadas del verano se observaron durante la ola de calor de julio, destacando entre observatorios principales los 46,0 ˚C registrados en Morón de la Frontera el 24 de julio, los 45,1 ˚C medidos en Murcia y Alcantarilla el 25 de julio, y los 44,8 ˚C observados en Sevilla «Aeropuerto» el 13 de julio. En 18 estaciones principales la temperatura máxima fue la más alta desde el comienzo de las respectivas series, y también en 15 estaciones principales se registró la temperatura mínima más alta (la noche más calurosa) desde el comienzo de las observaciones.

Los episodios fríos fueron escasos durante el verano, destacando únicamente los de los días 21 de junio a 1 de julio, y 16 a 19 de agosto, en los que las temperaturas se situaron por debajo de los valores normales para la época del año. Las temperaturas más bajas del verano entre observatorios principales correspondieron a Burgos «Aeropuerto» y Vitoria «Aeropuerto», donde se registraron 4,0 ˚C el 28 de junio y el 1 de julio, respectivamente; Navacerrada, con 4,5 ˚C el 24 de junio; y Valladolid «Aeropuerto», con 4,8 ˚C registrados el 26 de junio.

Precipitaciones

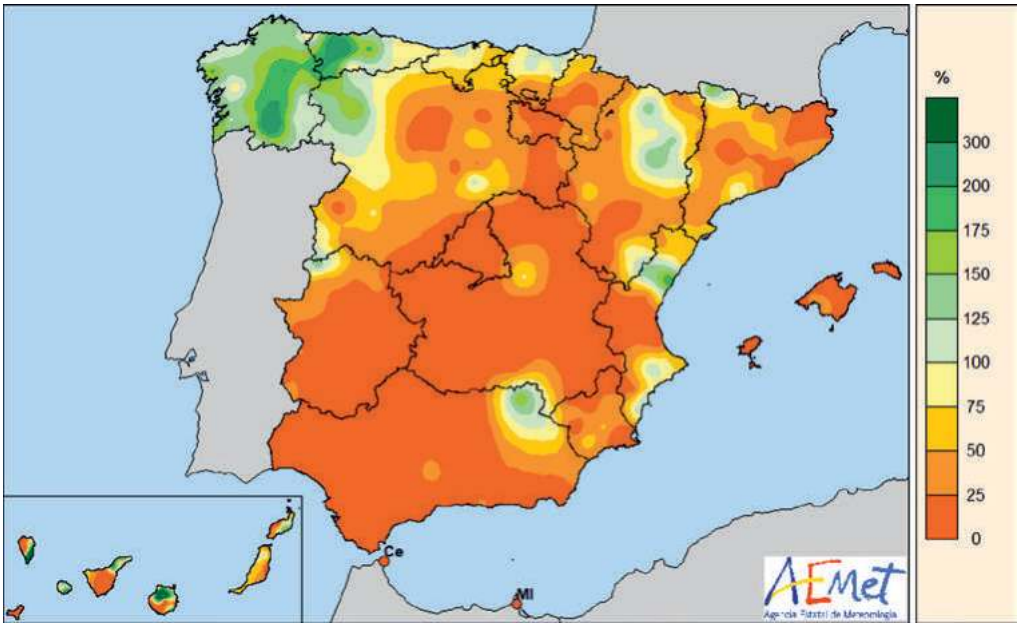
El verano ha sido muy seco con unos meses de junio y julio muy secos y un agosto normal en el conjunto del territorio español.

El verano ha sido en su conjunto muy seco en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre España peninsular de 48,2 mm, valor que representa el 65 % del valor normal del trimestre en el periodo de referencia 1981-2010. Se ha tratado del noveno verano más seco desde el comienzo de la serie en 1961, y el cuarto del siglo XXI. El verano ha tenido

carácter seco en prácticamente toda la Península, diferenciado por zonas geográficas. El verano ha tenido carácter entre seco y muy seco en el tercio occidental de Galicia, en Cantabria, Navarra, mitad occidental de Aragón, en Castilla y León, Murcia, norte de la Comunitat Valenciana y mitad occidental de las islas Baleares, llegando a ser muy seco en País Vasco, gran parte de La Rioja y Navarra, Madrid, mitad norte de Castilla-La Mancha y Girona; ha alcanzado el carácter de extremadamente seco en zonas de Madrid, Ávila y Segovia. Por otra parte, el verano ha tenido carácter normal en gran parte de Galicia, en Asturias, noroeste de Castilla y León, zonas de Aragón y Cataluña, gran parte de la Comunitat Valenciana y Huelva. En contraste, ha tenido carácter húmedo en el noreste de Cataluña y Aragón, en puntos de Galicia, Asturias y Castilla y León, en la isla de Menorca y en todas las islas del archipiélago canario, donde ha llegado a tener carácter muy húmedo en prácticamente todo el archipiélago.

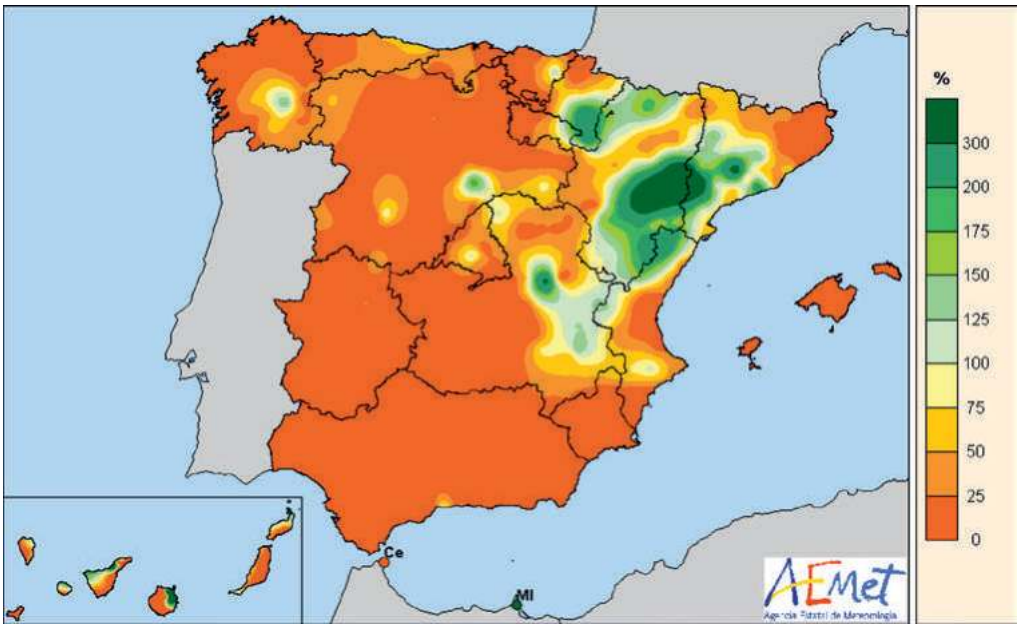
El verano comenzó con un mes de junio muy seco en cuanto a precipitaciones, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 18,8 mm, valor que representa el 53 % del valor normal del mes (periodo de referencia: 1981-2010). Julio fue también muy seco con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 8,6 mm, valor que representa el 49 % del valor normal del mes. Se ha tratado del noveno mes de julio más seco desde el comienzo de la serie en 1961 y del tercero del siglo XXI, detrás de los meses de julio de los años 2005 y 2007. Por el contrario, en Canarias ha sido el tercer mes de julio más húmedo del siglo XXI. Finalmente, agosto ha tenido carácter normal, con un valor de precipitación media sobre la España peninsular de 21,8 mm, valor que representa el 96 % del valor normal del mes (periodo de referencia: 1981-2010). Nuevamente, en Canarias ha sido el tercer mes de agosto más húmedo desde el comienzo de la serie, detrás de los meses de agosto de los años 2005 y 2015.

Junio fue entre seco y muy seco en casi toda la Península, con excepción de Galicia, Asturias, la cornisa cantábrica, noroeste de Castilla y León, puntos del Levante peninsular y del Pirineo oscense, y Cataluña donde ha tenido carácter entre normal y húmedo, llegando a ser muy húmedo en el interior de Galicia y en la mitad oeste de Asturias. En Baleares, el mes fue entre seco y muy seco en todo el archipiélago y en Canarias tuvo carácter entre normal y húmedo con excepción de la isla de Lanzarote donde el mes fue seco.



Porcentaje de precipitación acumulada en junio de 2022 sobre el valor normal del periodo 1981-2010.

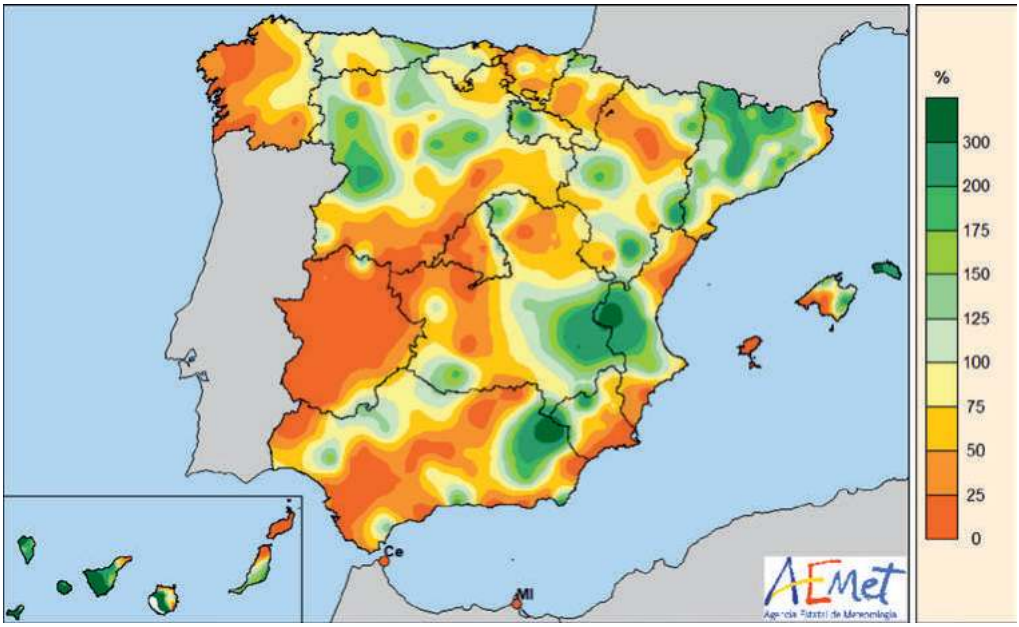
Julio fue entre seco y muy seco en casi toda la Península, con excepción de Galicia, Asturias, la cornisa cantábrica, noroeste de Castilla y León, y puntos del Levante peninsular y del Pirineo oscense, llegando a ser muy húmedo en el interior de Galicia y en la mitad oeste de Asturias. En Baleares, el mes fue entre seco y muy seco en todo el archipiélago y en Canarias tuvo carácter entre húmedo y muy húmedo con excepción de la isla de Tenerife donde el mes tuvo carácter normal.



Porcentaje de precipitación acumulada en julio de 2022 sobre el valor normal del periodo 1981-2010.

En contraste con los meses anteriores, agosto fue entre normal y húmedo en casi toda la Península, con excepción de Galicia, este de Cantabria, País Vasco, Navarra, gran parte de Huesca, Castellón, Extremadura y Toledo, donde ha sido seco o muy seco. Agosto fue muy húmedo en puntos del Pirineo oscense, Cataluña, puntos de Castilla-La Mancha y Andalucía y el archipiélago canario. En Baleares, el mes presentó marcado contraste entre las islas, siendo húmedo o muy húmedo en la isla de Menorca y norte de Mallorca y seco en el resto del archipiélago.

Las mayores precipitaciones diarias registradas en el mes de junio correspondieron a los observatorios principales de Almassora, que registró 39,2 mm el día 27, valor que constituye el más alto de su serie desde 1976; Santiago «Aeropuerto», que registró 30,3 mm de precipitación el día 4; Lugo «Aeropuerto», que registró 29,6 mm el día 2; San Sebastián, que registró 28,7 el día 25. En cuanto a la precipitación total del mes, entre las estaciones principales, destacaron nuevamente los 124,6 mm acumulados en San Sebastián, los 107 mm acumulados en Oviedo y los 104 mm acumulados en Santiago «Aeropuerto». En julio, las mayores precipitaciones diarias se registraron los primeros días del mes y correspondieron a los observatorios principales de Lleida, que registró 21 mm el día 6; Gijón, que registró 15 mm de precipitación el día 3; Tortosa, que registró 14,6 mm el día 6; Teruel, que registró 13,4 el día 6; Ponferrada, que registró 13,2 mm el día 3; y Pamplona, que registró 12,7 el día 6. En cuanto a la precipitación total del mes, entre las estaciones principales, destacaron los 28 mm acumulados en San Sebastián y Teruel, los 23 mm acumulados en Oviedo, los 22 mm acumulados en Gijón y los 6,1 mm acumulados en Tenerife Norte «Aeropuerto». Finalmente, en agosto las mayores precipitaciones correspondieron



Porcentaje de precipitación acumulada en agosto de 2022 sobre el valor normal del periodo 1981-2010.

a los observatorios principales de Hondarribia-Malkarroa, que registró 125 mm el día 17; Barcelona, que registró 46 mm de precipitación el día 17; Girona «Aeropuerto», que registró 40 mm el día 18; San Sebastián, que registró 30 mm el día 18; Tortosa, que registró 28 mm el día 16; y Menorca «Aeropuerto», que registró 27 mm el día 31. En cuanto a la precipitación total del mes, entre las estaciones principales, destacaron los 234 mm acumulados en Hondarribia-Malkarroa, los 82 mm de Barcelona «Aeropuerto», los 78 mm acumulados en Girona «Aeropuerto» y los 77 mm acumulados en San Sebastián.

Insolación

La insolación acumulada a lo largo del mes de junio fue superior en más de un 10 % al valor normal (periodo de referencia 1981-2010) en Cataluña, Comunitat Valenciana, Murcia y extensas zonas de Andalucía, Castilla-La Mancha, Aragón y Comunidad de Madrid. Por el contrario, la insolación acumulada fue inferior al valor normal en más de un 10 % en Galicia y gran parte de Asturias. El valor máximo de insolación se registró en Izaña con 406 horas, seguido de Córdoba «Aeropuerto» con 392 horas y Murcia con 383 horas; mientras que el valor mínimo se registró en Oviedo con 136 horas acumuladas.

En julio, la insolación acumulada fue superior en más de un 10 % al valor normal (periodo de referencia 1981-2010) en gran parte del tercio norte peninsular y amplias zonas de Extremadura, Castilla-La Mancha, Andalucía, Alicante y Canarias; llegando a superar el 30 % en Asturias, Cantabria y norte del País Vasco. El valor máximo de insolación se observó en Córdoba «Aeropuerto» con 418 horas acumuladas, seguido de Cáceres con 417 horas y Badajoz «Aeropuerto» con 413 horas; mientras que el valor mínimo se registró en Asturias «Aeropuerto» con 231 horas acumuladas.

La insolación acumulada a lo largo del mes de agosto fue normal (periodo de referencia 1981-2010) en gran parte del territorio español. Las horas de sol registradas superaron los valores normales en más de un 10 % en Cataluña, Comunitat Valenciana, Murcia, País Vasco, Asturias,

Galicia, norte de Burgos y un área que engloba algunas zonas de Extremadura, Ciudad Real y Córdoba. El valor máximo de insolación se observó en Cáceres con 388 horas, seguido de Córdoba «Aeropuerto» con 387 horas y Badajoz «Aeropuerto» con 376 horas.

Viento

En cuanto al viento, en junio fueron muy escasas las situaciones de vientos fuertes. Las rachas más fuertes que se registraron correspondieron a los observatorios principales de Madrid «Aeropuerto», donde se registró una racha de 82 km/h el día 18; Toledo, que registró también 82 km/h el día 17; y Pamplona «Aeropuerto», que registró 72 km/h el día 18.

En julio fueron muy escasas las situaciones de vientos fuertes. Las rachas más fuertes que se registraron correspondieron a los observatorios principales de Izaña, donde se registró una racha de 99 km/h el día 9; Getafe, que registró 93 km/h mismo día 30; y Burgos, que registró 89 km/h el día 18.

En agosto fueron escasas las situaciones de vientos fuertes. Las rachas más fuertes que se registraron en los observatorios principales fueron en Zaragoza «Aeropuerto», que registró una racha de 111 km/h el día 24; València «Aeropuerto», que registró 93 km/h el día 30; Menorca «Aeropuerto», que registró 89 km/h el día 18; y los 86 km/h que se registraron en Albacete «Base aérea» el día 26.

Tablas de datos del año agrícola 2021-2022

Al igual que en anteriores ediciones del calendario meteorológico, se muestran a continuación los valores mensuales de las principales variables meteorológicas registradas a lo largo del año agrícola 2021-2022 en una serie de estaciones de la red principal de AEMET.

Las variables incluidas son:

— Temperatura máxima absoluta.
— Temperatura mínima absoluta.
— Temperatura media de las máximas.
— Temperatura media de las mínimas.
— Temperatura media mensual.
— Carácter de la temperatura media mensual.
— Precipitación total mensual.
— Carácter de la precipitación total mensual.
— Número de días de precipitación mayor o igual a 1 mm.
— Horas de sol.
— Dirección y velocidad de la racha máxima del viento.
— Días de helada.
— Fechas de la primera y última helada.

Las estaciones se muestran ordenadas por provincia.

Año agrícola

El **año agrícola** o **hidrometeorológico** es un periodo de doce meses que, en España, se inicia el 1 de septiembre, por ser la fecha en la que comienzan generalmente las faenas agrícolas. Abarca, por tanto, del 1 de septiembre al 31 de agosto, mientras que el año **hidrológico** va del primero de octubre al 30 de septiembre.

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)
Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	33,6	26,8	18,2	21,5	23,1	19,7	21,7	21,5	29,3	26,2	32,9	29,6	33,6
A CORUÑA «AEROPUERTO»	35,9	26,7	21,1	21,4	22,3	19,7	22,0	23,7	28,9	28,2	34,4	33,3	35,9
SANTIAGO «AEROPUERTO»	29,9	25,2	19,1	19,6	19,1	19,4	20,9	24,5	31,9	29,5	38,5	34,8	38,5
ALBACETE «BASE AÉREA»	33,1	27,8	21,2	20,7	19,2	22,3	18,9	24,9	33,6	41,0	40,9	39,2	41,0
ALACANT	34,0	30,3	27,6	24,5	24,6	24,2	22,5	27,4	36,0	36,9	38,8	42,0	42,0
ALACANT «AEROPUERTO»	34,3	30,8	26,9	24,9	24,1	23,7	21,7	25,6	36,0	36,0	42,4	41,9	42,4
ALMERÍA «AEROPUERTO»	38,4	29,3	25,0	22,4	21,5	23,7	23,8	25,0	34,7	40,4	38,4	42,0	42,0
FORONDA-TXOKIZA	34,0	24,7	16,6	18,8	17,5	18,4	18,8	22,8	32,1	39,4	40,2	38,5	40,2
ASTURIAS «AEROPUERTO»	31,3	26,9	17,8	21,0	21,3	18,4	20,6	25,3	28,2	29,3	29,4	27,5	31,3
GIJÓN	26,4	25,7	19,3	23,1	23,4	19,6	22,1	22,5	23,9	27,6	26,5	28,2	28,2
OVIEDO	32,3	27,2	17,4	21,5	23,0	19,5	22,0	24,3	29,0	35,4	39,0	32,5	39,0
ÁVILA	29,4	24,9	14,6	20,2	18,6	20,5	16,0	21,4	29,1	35,4	37,6	35,9	37,6
BADAJOZ «AEROPUERTO»	38,6	30,7	21,4	20,3	19,8	23,1	22,3	29,6	37,7	41,3	44,3	41,3	44,3
BARCELONA «AEROPUERTO»	29,6	26,7	25,0	22,2	18,5	20,8	20,3	25,3	29,3	32,9	33,3	34,6	34,6
BILBAO «AEROPUERTO»	38,8	29,5	21,0	25,2	24,4	21,7	22,7	26,3	34,2	40,9	41,2	39,6	41,2
BURGOS «AEROPUERTO»	32,6	24,9	14,7	17,0	18,4	17,3	18,3	21,8	31,1	37,3	39,3	36,7	39,3
CÁCERES	35,2	28,4	20,0	19,7	19,8	20,8	19,4	27,2	35,3	40,0	43,4	41,1	43,4
CÁDIZ	31,8	28,6	23,2	21,1	19,9	22,3	20,3	26,9	30,1	34,0	37,3	36,1	37,3
JEREZ «AEROPUERTO»	37,5	32,6	25,7	24,6	22,9	26,9	23,1	30,7	36,0	40,8	44,5	40,7	44,5
ROTA «BASE NAVAL»	35,8	31,8	24,6	22,9	21,7	25,2	22,6	29,4	33,4	37,6	40,0	37,9	40,0
SANTANDER	33,6	26,6	18,8	21,2	23,3	17,0	22,0	27,2	27,0	32,6	28,8	27,0	33,6
SANTANDER «AEROPUERTO»	33,8	28,4	20,2	23,8	24,4	19,5	23,8	28,5	28,5	34,0	35,8	31,0	35,8
ALMASSORA	31,4	31,0	27,0	24,7	25,6	22,4	20,5	27,9	31,4	36,9	35,2	37,9	37,9
CEUTA	32,8	28,7	25,2	20,6	21,3	21,7	19,6	29,1	28,7	32,3	39,0	38,3	39,0
CIUDAD REAL	34,0	28,3	19,1	16,8	18,6	21,0	19,2	27,5	36,8	40,3	40,7	39,5	40,7
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	38,4	31,6	25,0	21,2	21,7	25,0	22,8	30,0	40,6	42,2	44,2	42,6	44,2
CUENCA	32,0	26,6	18,7	22,2	23,2	24,0	19,3	26,3	33,0	39,2	40,9	37,4	40,9
HONDARRIBIA-MALKARROA	32,2	29,0	20,8	21,3	24,5	20,8	23,2	28,0	35,4	42,7	40,4	35,5	42,7
SAN SEBASTIÁN	32,5	26,0	18,0	21,7	22,6	19,4	20,0	24,8	32,0	39,7	38,3	33,0	39,7
GIRONA «AEROPUERTO»	32,6	26,1	22,5	22,3	24,6	25,8	21,0	28,8	37,3	40,8	39,6	40,6	40,8
GRANADA «AEROPUERTO»	39,1	30,8	20,9	21,9	20,9	24,6	20,0	28,5	39,1	42,1	41,9	41,5	42,1
GRANADA «BASE AÉREA»	39,1	29,6	21,5	23,4	22,3	22,8	19,5	27,2	38,5	40,3	40,4	39,9	40,4
GUADALAJARA	32,9	27,0	19,9	18,9	19,5	20,8	18,4	26,1	35,0	39,6	41,0	38,6	41,0
MOLINA DE ARAGÓN	30,4	24,0	16,3	18,6	18,9	20,3	18,7	25,3	32,5	35,8	36,8	34,8	36,8
HUELVA	35,0	31,8	25,9	23,3	23,2	26,7	22,7	30,6	37,3	38,8	43,9	38,7	43,9
HUESCA «AEROPUERTO»	32,5	25,8	18,4	16,5	16,3	21,4	18,9	25,8	34,3	40,0	41,0	39,3	41,0
IBIZA «AEROPUERTO»	33,3	27,5	24,5	21,5	19,7	20,9	18,7	23,2	29,6	34,5	34,2	41,0	41,0
MENORCA «AEROPUERTO»	30,7	26,8	22,2	19,6	16,9	19,5	19,2	23,7	30,1	35,2	34,8	39,0	39,0
PALMA	33,2	27,9	25,1	23,4	19,9	21,2	20,8	26,2	31,8	33,7	35,1	39,1	39,1
PALMA «AEROPUERTO»	34,4	27,8	24,8	21,7	20,0	21,6	19,9	26,3	33,9	35,5	35,7	39,4	39,4
JAÉN	37,1	28,7	19,8	21,5	20,4	22,4	19,8	26,8	40,3	41,7	41,6	40,1	41,7
LOGROÑO «AEROPUERTO»	31,6	25,5	17,3	18,2	17,1	20,1	19,1	24,9	34,5	41,0	42,0	39,6	42,0
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	31,4	28,2	25,0	26,9	24,4	25,9	24,9	27,3	29,5	28,9	39,3	33,7	39,3

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)
Año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	29,7	30,0	25,5	28,0	25,4	26,9	24,8	30,8	32,8	27,7	36,5	31,5	36,5
LANZAROTE «AEROPUERTO»	33,1	34,3	27,7	26,4	25,3	29,3	25,0	32,5	31,6	30,2	43,4	34,7	43,4
LEÓN «AEROPUERTO»	31,0	24,5	18,2	17,9	17,3	18,6	16,6	25,2	31,0	35,1	38,2	35,8	38,2
PONFERRADA	33,2	27,4	18,3	18,5	17,0	19,9	20,9	28,1	33,7	36,9	41,5	39,3	41,5
LLEIDA	33,9	29,0	21,6	20,3	19,8	22,3	21,0	26,6	36,8	41,4	40,8	40,4	41,4
LUGO «AEROPUERTO»	33,7	26,8	18,5	20,9	21,3	20,1	21,9	26,3	29,2	32,4	38,7	33,9	38,7
COLMENAR VIEJO	29,4	24,2	17,3	17,3	18,0	18,6	15,5	23,3	30,1	36,3	38,9	36,4	38,9
GETAFE	33,4	27,0	20,0	19,0	18,8	21,4	18,4	26,8	35,4	40,6	42,0	39,5	42,0
MADRID-CUATRO VIENTOS	33,0	26,5	19,5	18,4	19,0	20,5	18,3	26,5	34,2	40,0	41,5	38,8	41,5
MADRID-RETIRO	31,4	25,1	17,7	16,3	16,7	19,5	17,3	26,4	33,5	38,9	40,7	38,4	40,7
MADRID «AEROPUERTO»	33,4	26,9	19,1	18,3	18,1	20,9	18,3	26,4	35,4	40,5	42,2	39,6	42,2
NAVACERRADA	22,9	18,2	11,1	16,3	13,7	16,8	11,0	15,9	24,7	30,0	33,4	30,3	33,4
TORREJÓN DE ARDOZ	33,3	27,3	20,4	18,9	19,0	21,7	20,3	25,7	35,5	40,3	42,4	39,2	42,4
MÁLAGA «AEROPUERTO»	36,2	29,7	29,6	23,2	24,5	24,1	23,8	33,1	34,7	37,8	40,7	39,2	40,7
MELILLA	31,7	27,6	25,3	22,0	22,3	22,0	20,3	26,3	28,4	32,9	39,7	35,4	39,7
ALCANTARILLA	35,7	31,0	27,7	25,9	24,4	25,5	22,8	29,7	36,9	39,4	45,1	41,0	45,1
MURCIA	35,8	31,3	27,6	26,0	24,6	25,6	23,1	28,6	36,5	39,3	45,1	41,1	45,1
MURCIA «AEROPUERTO»	34,0	29,0	27,0	24,2	24,6	23,0	22,5	25,0	32,0	33,5	39,0	40,2	40,2
PAMPLONA «AEROPUERTO»	35,6	26,4	17,3	17,2	16,6	19,6	19,7	24,6	35,3	40,8	42,3	40,8	42,3
OURENSE	36,5	30,4	21,1	21,3	22,5	24,8	24,3	30,9	36,3	36,2	44,1	41,3	44,1
PONTEVEDRA	29,6	28,1	20,4	21,5	23,2	22,1	24,9	24,1	33,3	31,6	38,8	36,5	38,8
VIGO «AEROPUERTO»	29,9	27,0	20,0	20,7	18,8	20,5	22,7	23,2	32,0	31,2	38,1	37,8	38,1
SALAMANCA «AEROPUERTO»	33,8	27,3	16,3	20,2	21,7	18,9	18,6	24,3	32,7	38,0	40,9	38,2	40,9
EL HIERRO «AEROPUERTO»	29,8	31,5	25,0	27,4	26,9	26,9	23,2	23,9	26,7	25,4	29,9	31,5	31,5
IZAÑA	26,6	22,5	17,5	15,0	13,4	12,7	13,8	18,2	21,7	24,1	27,2	27,2	27,2
LA PALMA «AEROPUERTO»	29,4	29,2	25,3	28,8	26,6	27,9	22,5	24,8	26,4	25,6	31,2	31,7	31,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	30,6	29,7	27,0	27,0	25,9	26,6	24,4	26,9	28,8	32,6	39,3	36,6	39,3
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	34,9	35,0	23,0	22,7	24,8	23,7	18,3	30,3	29,3	29,0	38,5	37,2	38,5
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	33,3	33,1	26,6	27,8	29,1	27,3	23,7	34,9	34,7	28,8	37,0	34,3	37,0
SEGOVIA	31,0	24,9	13,7	22,6	20,1	17,8	17,8	21,7	32,6	36,4	38,2	35,6	38,2
MORÓN DE LA FRONTERA	39,2	33,1	24,3	24,8	23,0	27,6	22,7	30,3	38,7	42,7	45,2	41,5	45,2
SEVILLA «AEROPUERTO»	38,5	32,3	24,6	22,0	21,8	25,4	22,0	30,1	41,0	42,6	44,8	40,3	44,8
SORIA	30,4	24,6	18,9	20,5	19,0	22,2	17,1	24,1	32,2	36,8	38,7	36,3	38,7
TARRAGONA «AEROPUERTO»	32,2	27,4	23,0	22,0	21,0	22,0	21,0	27,7	33,4	34,8	34,8	38,4	38,4
TORTOSA	33,1	28,9	22,3	24,5	21,1	25,3	21,9	29,4	34,2	39,8	39,5	40,2	40,2
TERUEL	31,2	27,2	19,3	21,2	20,6	24,8	20,0	25,7	33,6	38,4	39,7	39,1	39,7
TOLEDO	34,9	27,7	20,2	19,2	18,4	21,4	19,9	27,4	36,5	41,8	42,5	40,6	42,5
VALÈNCIA	32,0	30,6	27,8	24,0	24,4	24,5	23,6	27,2	32,6	36,6	35,7	38,0	38,0
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	31,8	30,1	27,3	23,4	23,5	25,5	24,0	27,7	34,4	39,3	38,0	40,7	40,7
VALLADOLID	34,3	26,5	15,8	15,8	16,3	17,9	18,7	23,8	34,5	39,1	41,1	38,4	41,1
VALLADOLID «AEROPUERTO»	33,8	24,8	14,9	15,4	16,8	18,2	17,4	22,2	32,0	38,4	39,6	37,7	39,6
ZAMORA	33,7	25,6	17,4	16,5	17,3	17,7	18,7	26,4	33,7	38,8	41,8	39,2	41,8
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	34,1	27,8	18,2	18,4	17,2	20,5	19,5	25,8	35,3	41,2	41,9	41,8	41,9

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)
Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	12,1	9,1	7,6	6,3	3,8	5,7	3,5	5,3	11,5	12,1	13,0	14,4	3,5
A CORUÑA «AEROPUERTO»	10,2	4,1	1,7	1,4	–1,8	–0,3	–1,0	–0,7	5,9	8,2	9,6	12,1	–1,8
SANTIAGO «AEROPUERTO»	8,2	5,0	0,7	1,5	–2,2	–0,4	–1,2	–0,9	6,2	6,0	7,9	10,0	–2,2
ALBACETE «BASE AÉREA»	10,8	2,7	–2,3	–2,5	–6,7	–2,8	–0,8	–3,6	5,7	13,0	14,9	12,5	–6,7
ALACANT	16,8	12,0	6,3	5,4	1,4	5,1	5,8	4,5	11,8	17,5	20,2	20,8	1,4
ALACANT «AEROPUERTO»	16,4	12,5	5,5	3,8	1,5	4,9	4,8	4,6	11,3	15,9	20,1	20,1	1,5
ALMERÍA «AEROPUERTO»	16,9	15,2	8,0	7,8	6,1	6,8	7,7	8,3	13,3	16,3	19,8	19,4	6,1
FORONDA-TXOKIZA	7,4	–1,2	–1,0	–0,6	–5,8	–4,4	–0,7	–3,9	1,0	4,6	4,0	9,4	–5,8
ASTURIAS «AEROPUERTO»	12,1	7,5	5,0	2,9	0,5	2,4	2,2	0,4	8,6	10,6	11,0	12,9	0,4
GIJÓN	13,5	9,5	6,3	5,4	3,4	4,8	5,1	4,1	10,4	13,9	13,5	15,8	3,4
OVIEDO	9,8	6,5	2,3	0,2	–0,6	0,8	1,4	–1,7	8,0	10,0	10,0	11,8	–1,7
ÁVILA	6,3	1,3	–2,5	–2,5	–5,3	–4,1	–2,4	–5,5	4,3	7,0	10,5	9,9	–5,5
BADAJOZ «AEROPUERTO»	11,2	6,1	1,0	–0,4	–2,6	–0,7	3,2	2,2	9,7	11,3	15,5	15,1	–2,6
BARCELONA «AEROPUERTO»	16,7	10,8	4,9	3,9	1,3	4,9	6,4	3,6	12,4	18,2	20,0	18,2	1,3
BILBAO «AEROPUERTO»	11,0	6,2	3,6	1,4	–2,2	0,0	4,5	1,4	8,3	10,0	9,7	14,1	–2,2
BURGOS «AEROPUERTO»	3,8	–2,6	–4,2	–4,6	–7,8	–6,1	–2,6	–4,3	1,6	4,0	5,0	9,4	–7,8
CÁCERES	11,8	7,0	1,9	2,8	–1,1	2,3	1,9	0,2	8,1	11,4	16,0	16,0	–1,1
CÁDIZ	18,6	14,4	7,0	7,7	7,4	9,3	9,3	9,3	14,6	17,8	19,1	20,3	7,0
JEREZ «AEROPUERTO»	11,7	6,9	0,5	0,8	–0,9	1,8	2,4	5,2	9,9	12,0	13,6	15,1	–0,9
ROTA «BASE NAVAL»	15,0	11,3	3,7	3,3	2,0	4,3	4,6	6,3	11,3	14,5	15,7	17,2	2,0
SANTANDER	13,2	10,0	5,5	4,5	3,8	5,2	5,6	2,1	11,0	11,0	12,5	15,6	2,1
SANTANDER «AEROPUERTO»	13,0	2,5	4,6	1,6	0,0	2,3	5,2	1,6	9,6	11,5	11,8	10,0	0,0
ALMASSORA	15,8	12,0	5,7	5,7	2,0	5,5	5,7	4,5	11,8	17,6	19,6	20,3	2,0
CEUTA	17,7	15,4	8,4	9,7	10,4	10,1	9,0	11,3	13,4	17,8	18,4	19,3	8,4
CIUDAD REAL	11,8	5,5	0,0	–0,3	–4,2	0,0	1,4	–0,7	7,7	14,0	17,0	15,9	–4,2
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	12,8	8,3	–1,0	–1,5	–1,6	–0,3	2,7	3,9	9,4	13,0	14,7	16,2	–1,6
CUENCA	7,5	2,0	–1,8	–3,0	–5,4	–3,9	–1,0	–3,2	4,9	11,3	14,5	12,1	–5,4
HONDARRIBIA-MALKARROA	10,6	7,0	3,8	1,2	–1,4	1,0	4,4	0,9	11,1	13,0	11,6	16,3	–1,4
SAN SEBASTIÁN	11,7	7,9	4,0	3,5	0,4	2,5	5,2	0,6	9,5	11,9	11,5	15,0	0,4
GIRONA «AEROPUERTO»	12,2	5,3	–1,2	–2,7	–5,6	–1,6	–0,3	–1,7	7,5	12,4	14,0	13,4	–5,6
GRANADA «AEROPUERTO»	9,3	4,9	–2,7	–2,6	–5,3	–3,2	–0,6	–0,4	6,3	10,5	13,5	12,5	–5,3
GRANADA «BASE AÉREA»	9,6	6,0	–2,2	–2,0	–4,1	–3,2	0,1	0,4	7,4	9,6	15,8	13,7	–4,1
GUADALAJARA	9,4	3,3	0,4	–1,1	–3,8	–1,9	1,3	–2,0	6,5	11,8	12,4	13,0	–3,8
MOLINA DE ARAGÓN	3,4	–4,2	–6,2	–7,0	–11,5	–8,6	–5,9	–7,6	0,3	5,7	7,6	6,5	–11,5
HUELVA	13,7	11,5	3,2	3,5	2,7	3,9	3,9	5,3	9,6	13,8	14,8	16,6	2,7
HUESCA «AEROPUERTO»	7,8	4,7	–0,2	–2,4	–5,0	–1,9	1,5	–2,6	6,9	10,4	9,4	13,8	–5,0
IBIZA «AEROPUERTO»	17,7	10,8	6,1	5,4	1,2	3,9	6,1	3,4	9,3	15,6	18,6	19,4	1,2
MENORCA «AEROPUERTO»	17,0	11,4	4,0	4,1	1,2	1,7	1,3	5,1	9,5	15,9	18,1	16,9	1,2
PALMA	19,0	14,1	8,6	6,3	4,5	6,4	7,6	6,4	13,6	18,9	22,0	21,8	4,5
PALMA «AEROPUERTO»	16,2	8,2	5,1	1,9	–2,2	0,3	1,2	0,8	8,3	14,6	16,9	18,1	–2,2
JAÉN	14,5	10,1	0,4	2,4	1,1	3,6	5,1	2,0	9,8	13,2	18,5	17,0	0,4
LOGROÑO «AEROPUERTO»	9,3	0,3	–2,5	0,8	–5,8	–2,8	0,4	–0,5	6,8	9,9	8,4	13,0	–5,8
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	20,6	17,5	14,3	12,5	12,4	11,1	10,2	13,4	16,7	18,6	19,8	20,6	10,2

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)
Año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	20,3	18,5	14,6	12,8	13,4	13,1	11,9	14,4	15,2	18,1	18,2	20,4	11,9
LANZAROTE «AEROPUERTO»	18,3	15,5	13,0	11,9	10,8	11,6	9,5	12,2	16,2	17,2	17,9	19,1	9,5
LEÓN «AEROPUERTO»	5,6	2,5	–2,4	–2,0	–6,6	–5,8	–4,1	–6,0	2,9	5,4	6,4	7,5	–6,6
PONFERRADA	6,6	2,8	–1,2	–2,9	–4,6	–2,3	–2,0	–2,3	6,0	7,9	8,4	9,3	–4,6
LLEIDA	11,3	3,6	–1,4	–1,5	–5,4	–1,3	0,6	–1,8	9,1	13,7	14,4	15,4	–5,4
LUGO «AEROPUERTO»	6,4	2,3	–1,7	–3,2	–5,5	–2,7	–3,2	–3,4	4,4	5,4	6,5	7,5	–5,5
COLMENAR VIEJO	7,6	6,6	0,0	0,5	–1,7	0,7	0,9	–2,6	6,1	11,4	12,9	12,2	–2,6
GETAFE	11,4	5,4	1,4	0,2	–2,6	–0,2	2,2	–0,6	9,0	12,2	16,2	15,2	–2,6
MADRID-CUATRO VIENTOS	11,4	6,1	1,5	–0,5	–1,5	0,0	2,3	–0,4	7,5	11,8	14,5	15,2	–1,5
MADRID-RETIRO	10,8	7,5	1,1	0,9	–0,5	1,9	3,6	0,1	9,4	12,9	15,4	15,1	–0,5
MADRID «AEROPUERTO»	9,7	1,9	–2,7	–3,0	–5,3	–2,6	0,0	–2,2	6,4	11,3	14,3	14,2	–5,3
NAVACERRADA	1,6	0,5	–7,2	–4,9	–8,3	–5,2	–5,9	–8,9	–0,5	4,5	9,6	5,5	–8,9
TORREJÓN DE ARDOZ	8,4	1,3	–0,7	–3,2	–6,0	–3,4	2,1	–3,2	5,3	9,8	13,8	12,3	–6,0
MÁLAGA «AEROPUERTO»	16,2	13,2	5,4	5,1	4,4	4,7	6,1	7,4	12,0	17,1	18,1	19,2	4,4
MELILLA	17,9	15,1	9,0	8,4	7,1	9,1	8,7	11,2	12,3	18,6	20,4	21,2	7,1
ALCANTARILLA	14,7	10,2	3,2	2,9	–2,4	2,3	4,3	3,7	10,5	14,5	18,5	19,3	–2,4
MURCIA	16,0	11,8	3,4	3,6	–1,2	4,7	6,0	4,5	11,4	17,2	20,1	20,7	–1,2
MURCIA «AEROPUERTO»	14,3	11,0	4,8	4,5	–0,1	3,2	3,6	4,2	10,0	15,5	18,4	20,1	–0,1
PAMPLONA «AEROPUERTO»	7,9	0,6	–2,4	–1,5	–6,0	–3,8	–1,3	–3,7	5,7	8,6	6,1	11,1	–6,0
OURENSE	8,3	5,2	0,5	–1,1	–4,1	–1,2	–0,4	–1,7	6,5	6,9	8,8	11,0	–4,1
PONTEVEDRA	11,0	8,2	2,1	5,2	2,1	3,1	1,9	0,9	8,2	8,8	11,7	11,8	0,9
VIGO «AEROPUERTO»	10,8	7,8	1,6	3,8	1,2	2,3	0,8	1,9	8,3	9,2	11,3	12,6	0,8
SALAMANCA «AEROPUERTO»	3,7	–0,8	–5,8	–4,7	–7,8	–7,8	–2,3	–5,0	4,2	5,2	6,6	8,7	–7,8
EL HIERRO «AEROPUERTO»	21,8	20,2	17,5	15,3	15,3	14,7	14,6	16,2	17,9	19,0	19,5	21,1	14,6
IZAÑA	5,1	2,3	–2,1	–1,5	–4,4	–3,8	–5,1	–5,9	4,3	6,0	8,0	9,1	–5,9
LA PALMA «AEROPUERTO»	20,3	18,3	15,7	14,4	13,8	13,9	13,7	14,2	17,2	17,9	19,0	19,4	13,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	20,2	17,7	16,6	13,9	14,2	13,9	13,3	14,5	16,8	18,7	19,2	20,7	13,3
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	13,7	10,5	10,4	7,1	8,2	4,6	7,3	8,3	10,6	10,7	14,0	14,8	4,6
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	19,4	16,9	13,8	10,8	12,5	10,8	12,5	12,9	16,0	17,2	17,1	20,0	10,8
SEGOVIA	4,0	3,5	–2,1	–1,6	–4,3	–2,5	–2,0	–5,6	4,1	7,5	10,6	9,2	–5,6
MORÓN DE LA FRONTERA	14,6	10,6	0,8	1,7	0,0	1,4	2,8	6,2	11,1	13,5	14,7	16,1	0,0
SEVILLA «AEROPUERTO»	16,0	10,9	2,7	2,5	1,1	3,1	4,3	6,7	10,6	14,3	15,5	17,7	1,1
SORIA	6,2	–1,8	–2,8	–3,8	–9,1	–6,8	–3,9	–4,5	3,5	5,6	6,1	9,3	–9,1
TARRAGONA «AEROPUERTO»	13,2	7,5	2,0	0,4	–3,4	0,4	2,5	–2,5	9,9	15,9	17,4	17,9	–3,4
TORTOSA	14,3	8,1	4,3	2,2	–0,2	3,1	3,5	3,4	10,8	16,6	19,0	17,5	–0,2
TERUEL	6,2	–0,5	–3,4	–5,4	–9,1	–6,3	–3,0	–4,1	3,4	7,9	11,8	10,0	–9,1
TOLEDO	10,9	4,9	0,5	0,1	–4,0	–0,7	0,9	–0,6	7,7	12,9	15,1	15,0	–4,0
VALÈNCIA	16,0	13,0	6,2	6,4	2,9	6,4	6,3	4,4	12,1	18,5	20,0	19,6	2,9
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	15,1	10,6	4,1	4,4	–2,0	2,8	4,0	0,6	10,2	16,9	19,6	18,2	–2,0
VALLADOLID	8,4	1,7	–1,3	–1,8	–5,3	–3,0	–1,1	–3,0	5,1	8,4	9,4	11,0	–5,3
VALLADOLID «AEROPUERTO»	6,2	–0,5	–3,6	–4,0	–6,2	–6,4	–2,5	–5,3	2,0	4,8	7,1	8,0	–6,4
ZAMORA	7,0	2,3	–1,1	–2,7	–5,2	–4,3	–0,7	–3,8	5,2	8,8	9,8	11,5	–5,2
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	12,2	4,4	1,0	1,5	–3,2	0,3	3,0	0,5	11,3	14,4	13,8	17,6	–3,2

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS (°C)
Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	22,8	20,4	15,2	16,3	14,6	15,1	16,1	16,4	20,2	21,2	24,0	23,3	18,8
A CORUÑA «AEROPUERTO»	23,4	20,7	15,1	15,7	14,4	14,8	15,9	16,4	20,8	21,5	25,9	25,5	19,2
SANTIAGO «AEROPUERTO»	22,3	19,2	14,0	13,9	13,5	14,1	14,9	16,4	21,9	20,9	28,2	27,1	18,9
ALBACETE «BASE AÉREA»	28,2	23,2	13,7	13,8	12,8	16,2	13,4	16,9	27,3	33,5	36,6	34,7	22,5
ALACANT	29,9	25,2	19,5	18,9	16,6	18,5	17,5	20,9	26,3	30,6	32,8	33,4	24,2
ALACANT «AEROPUERTO»	29,9	24,9	19,0	18,3	16,0	17,8	17,1	19,7	26,2	30,7	33,7	33,7	23,9
ALMERÍA «AEROPUERTO»	30,2	25,8	20,4	18,7	17,3	18,7	19,2	19,8	25,5	28,8	32,8	33,8	24,3
FORONDA-TXOKIZA	24,5	19,6	10,6	10,3	10,6	13,1	13,0	15,4	23,2	26,7	29,3	30,0	18,9
ASTURIAS «AEROPUERTO»	21,5	19,7	13,7	15,2	12,8	13,8	14,7	15,1	18,4	20,5	23,0	22,8	17,6
GIJÓN	22,0	20,1	15,2	16,1	14,0	15,0	15,6	15,9	19,3	21,0	23,7	23,8	18,5
OVIEDO	22,4	19,8	12,5	14,2	11,8	13,9	14,9	16,1	19,9	21,7	25,1	24,3	18,1
ÁVILA	22,3	19,4	8,7	11,5	9,6	12,5	10,0	13,7	23,0	26,8	32,6	30,8	18,4
BADAJOZ «AEROPUERTO»	29,6	26,4	17,4	16,5	15,9	18,8	18,0	21,6	30,3	32,0	39,0	36,0	25,1
BARCELONA «AEROPUERTO»	27,4	22,8	17,1	16,4	14,5	16,3	15,9	18,8	24,3	28,2	30,6	31,5	22,0
BILBAO «AEROPUERTO»	26,1	22,1	14,0	16,8	13,7	16,0	16,8	17,3	22,9	25,3	28,6	28,6	20,7
BURGOS «AEROPUERTO»	23,4	18,7	9,1	10,5	9,5	11,8	11,0	14,0	22,0	27,5	31,0	30,1	18,2
CÁCERES	27,7	24,3	15,2	15,1	14,1	16,8	15,6	19,3	28,3	31,0	38,1	35,5	23,4
CÁDIZ	26,8	25,1	18,6	17,5	16,8	18,4	17,7	20,0	25,2	26,2	30,6	28,1	22,6
JEREZ «AEROPUERTO»	31,4	28,3	20,3	19,3	18,5	21,5	19,3	22,6	30,2	32,5	37,7	34,7	26,4
ROTA «BASE NAVAL»	28,4	26,8	19,3	18,2	17,6	19,7	18,5	21,4	27,6	28,6	33,6	30,3	24,2
SANTANDER	22,4	20,1	14,2	15,3	12,7	13,9	15,5	15,5	18,9	21,2	23,6	23,9	18,1
SANTANDER «AEROPUERTO»	24,0	21,2	14,8	16,4	13,7	15,3	17,3	17,5	21,0	23,3	26,2	25,6	19,7
ALMASSORA	28,3	24,2	18,7	17,8	16,0	17,8	16,1	20,1	25,5	30,0	32,0	33,0	23,3
CEUTA	27,0	24,0	18,9	17,1	16,1	17,4	16,6	19,6	23,3	26,7	28,4	29,4	22,0
CIUDAD REAL	27,6	23,3	13,9	12,9	12,4	16,4	14,6	18,4	28,7	32,6	37,6	35,0	22,8
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	31,9	28,1	18,7	17,4	16,8	20,6	18,8	21,8	31,6	34,6	40,4	37,7	26,5
CUENCA	26,2	22,3	12,8	13,0	13,3	16,3	12,4	17,2	27,0	31,7	36,1	33,8	21,8
HONDARRIBIA-MALKARROA	24,6	21,5	14,0	15,5	12,7	14,9	17,1	17,2	22,3	24,4	27,2	27,1	19,9
SAN SEBASTIÁN	22,1	18,8	12,0	14,4	10,8	13,2	14,9	14,6	19,7	22,1	24,2	24,3	17,6
GIRONA «AEROPUERTO»	28,0	23,0	16,2	16,1	15,2	17,4	15,0	19,6	26,8	32,9	35,1	34,6	23,3
GRANADA «AEROPUERTO»	31,3	26,6	16,1	16,3	15,7	19,5	16,7	20,0	30,1	34,2	39,3	37,4	25,3
GRANADA «BASE AÉREA»	30,4	25,7	15,5	15,8	14,9	18,5	16,0	19,2	28,7	33,2	37,3	35,8	24,3
GUADALAJARA	26,3	22,4	13,3	13,2	13,0	15,8	13,7	17,9	27,2	31,5	37,0	34,4	22,1
MOLINA DE ARAGÓN	23,7	20,0	9,9	11,5	11,1	14,5	10,9	15,9	24,1	28,7	33,3	31,0	19,6
HUELVA	29,8	27,6	20,1	19,0	18,3	20,7	19,1	22,2	28,4	30,8	35,3	31,9	25,3
HUESCA «AEROPUERTO»	26,4	20,9	13,0	9,2	10,5	14,7	13,9	18,0	27,5	32,7	35,3	34,6	21,4
IBIZA «AEROPUERTO»	28,9	23,8	17,7	16,9	15,1	16,6	16,3	18,2	23,9	28,7	31,5	32,5	22,5
MENORCA «AEROPUERTO»	27,7	22,6	16,8	15,9	13,9	15,9	15,9	18,5	24,6	29,6	32,0	33,2	22,2
PALMA	29,5	24,4	18,2	17,4	16,0	17,4	17,1	20,1	25,2	29,6	32,9	33,0	23,4
PALMA «AEROPUERTO»	29,8	24,3	17,5	16,7	15,3	17,3	16,8	20,2	26,5	30,2	33,2	33,4	23,4
JAÉN	29,3	24,9	14,5	14,5	13,9	17,2	15,5	18,8	29,2	32,6	38,1	35,7	23,7
LOGROÑO «AEROPUERTO»	26,0	21,1	12,7	10,1	11,3	15,0	13,6	17,9	26,3	31,5	34,0	33,0	21,0
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	27,2	25,7	22,8	21,5	20,8	22,1	22,0	22,8	24,7	26,2	28,7	27,6	24,3

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS (°C)
Año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	27,4	26,1	23,0	22,1	21,1	22,4	21,7	22,7	24,9	25,8	28,2	27,5	24,4
LANZAROTE «AEROPUERTO»	30,1	28,2	23,9	22,4	21,8	24,0	22,8	24,8	26,9	27,8	31,0	30,4	26,2
LEÓN «AEROPUERTO»	22,4	19,5	12,1	11,1	10,7	13,3	11,7	15,9	23,5	25,6	32,2	30,4	19,0
PONFERRADA	24,7	21,4	13,4	11,9	12,4	15,3	14,7	18,6	26,8	26,7	34,2	32,7	21,1
LLEIDA	28,9	23,1	14,5	10,3	10,7	16,2	15,9	20,4	29,4	34,6	35,9	35,5	23,0
LUGO «AEROPUERTO»	23,1	19,8	12,7	13,1	12,2	14,3	14,9	17,2	22,0	22,3	27,5	27,3	18,9
COLMENAR VIEJO	23,0	19,6	11,3	11,1	10,5	13,6	10,9	15,2	23,9	28,2	33,9	31,5	19,4
GETAFE	26,7	22,8	14,2	13,7	13,0	16,4	14,2	18,6	28,0	32,1	37,6	35,0	22,7
MADRID-CUATRO VIENTOS	26,6	22,6	14,0	13,5	12,8	16,2	13,8	18,2	27,0	31,8	37,3	34,6	22,4
MADRID-RETIRO	25,4	21,0	12,7	12,6	11,6	15,1	13,3	18,2	26,9	31,3	36,8	34,3	21,6
MADRID «AEROPUERTO»	26,6	22,7	14,0	13,5	12,8	16,2	14,0	18,5	27,9	32,1	37,7	35,2	22,6
NAVACERRADA	16,1	13,9	3,1	5,2	4,6	7,5	3,3	7,0	16,7	20,9	27,5	25,1	12,6
TORREJÓN DE ARDOZ	26,8	22,8	14,0	13,6	12,3	16,8	15,4	18,2	27,7	32,2	37,7	35,1	22,7
MÁLAGA «AEROPUERTO»	29,3	25,8	20,4	18,8	17,3	19,5	18,9	21,9	27,1	31,7	31,5	32,3	24,5
MELILLA	27,4	24,1	19,6	18,3	16,6	18,1	17,7	19,7	23,8	27,7	29,4	30,3	22,7
ALCANTARILLA	32,1	26,4	19,6	18,8	16,7	20,0	18,1	21,7	29,8	35,0	36,5	36,5	25,9
MURCIA	32,1	26,6	19,9	19,1	17,4	20,2	17,9	21,0	29,2	34,8	36,3	36,4	25,9
MURCIA «AEROPUERTO»	28,3	24,5	19,3	18,2	16,1	18,0	17,3	19,1	24,6	28,5	30,3	31,5	23,0
PAMPLONA «AEROPUERTO»	26,3	20,5	11,4	8,8	10,9	14,1	14,1	16,6	25,5	30,7	32,9	33,4	20,4
OURENSE	27,1	23,5	16,1	15,9	15,6	17,7	17,6	21,0	27,6	26,8	35,2	34,4	23,2
PONTEVEDRA	24,2	21,6	16,1	15,3	15,4	16,5	17,2	18,0	23,7	23,0	29,8	27,4	20,7
VIGO «AEROPUERTO»	23,5	20,8	15,4	14,4	14,2	15,5	15,7	17,1	22,8	21,8	30,1	27,7	19,9
SALAMANCA «AEROPUERTO»	24,7	21,5	11,3	11,7	11,6	14,3	13,3	16,8	25,6	28,9	35,2	33,3	20,7
EL HIERRO «AEROPUERTO»	27,0	25,3	23,2	22,1	21,8	21,5	20,8	21,6	23,4	23,9	25,5	26,1	23,5
IZAÑA	20,0	17,9	10,7	9,9	6,7	7,6	9,4	12,7	17,9	19,7	24,0	23,2	15,0
LA PALMA «AEROPUERTO»	27,0	25,6	22,8	22,0	21,9	21,6	20,8	21,5	23,7	24,3	25,6	26,2	23,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	28,1	26,7	23,3	22,3	22,1	22,8	22,1	23,2	25,6	26,9	30,6	29,8	25,3
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	25,6	24,1	18,8	17,9	17,4	18,1	16,2	19,0	22,3	21,9	26,3	26,2	21,2
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	29,0	27,6	24,3	23,0	22,7	24,1	22,4	23,5	25,6	26,4	29,7	29,2	25,6
SEGOVIA	23,1	20,1	8,8	11,9	10,0	12,9	11,4	14,4	23,5	27,9	33,7	31,4	19,1
MORÓN DE LA FRONTERA	32,2	28,9	19,3	19,1	18,1	21,4	19,1	22,3	30,6	33,8	40,2	36,8	26,8
SEVILLA «AEROPUERTO»	31,7	28,6	19,0	18,3	17,2	20,4	18,6	22,0	31,2	34,2	39,4	35,5	26,3
SORIA	23,5	20,2	10,9	11,7	12,2	13,7	10,1	15,2	23,2	28,4	33,8	31,7	19,6
TARRAGONA «AEROPUERTO»	28,6	23,7	17,3	16,6	15,7	17,3	16,0	20,3	26,0	29,9	32,2	32,7	23,0
TORTOSA	29,2	25,2	17,3	16,2	16,2	19,3	16,4	21,5	28,5	33,1	35,5	35,9	24,5
TERUEL	25,9	22,2	12,0	14,0	12,8	15,3	12,5	17,2	26,5	32,9	35,7	34,0	21,8
TOLEDO	28,1	24,2	14,9	14,0	13,8	17,4	14,9	19,3	28,9	33,3	39,1	36,8	23,7
VALÈNCIA	28,5	24,7	19,4	19,1	16,7	18,2	16,3	19,8	24,7	29,4	31,3	32,4	23,4
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	28,7	24,5	18,7	18,6	16,6	18,9	16,4	20,2	26,4	31,6	33,1	34,3	24,0
VALLADOLID	24,9	21,0	11,0	11,3	10,9	13,7	13,2	16,6	25,6	29,6	35,2	33,3	20,5
VALLADOLID «AEROPUERTO»	23,8	19,9	10,6	11,3	10,4	13,1	12,3	15,5	23,8	28,3	33,7	31,8	19,5
ZAMORA	25,2	21,2	11,7	11,3	10,8	14,2	13,9	18,1	26,3	29,0	35,8	33,9	21,0
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	27,5	22,1	13,7	10,3	11,6	15,8	14,8	19,3	28,2	33,9	35,5	35,0	22,3

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS (°C)
Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	16,3	13,4	9,6	11,0	8,1	8,7	9,5	10,1	13,7	15,2	16,7	17,0	12,4
A CORUÑA «AEROPUERTO»	14,2	10,6	5,9	8,6	4,0	5,1	6,5	7,2	11,1	13,6	15,3	16,0	9,8
SANTIAGO «AEROPUERTO»	12,7	9,9	5,0	7,4	3,3	4,3	5,2	5,8	10,1	12,0	14,8	15,0	8,8
ALBACETE «BASE AÉREA»	14,7	9,9	2,6	3,3	–2,1	1,9	5,7	5,0	10,8	16,1	19,0	18,0	8,7
ALACANT	20,7	15,6	10,4	9,4	5,0	7,9	10,5	11,3	15,5	19,8	22,4	22,9	14,3
ALACANT «AEROPUERTO»	20,2	15,7	10,1	9,3	5,5	7,3	10,0	10,4	14,8	19,0	22,5	22,6	14,0
ALMERÍA «AEROPUERTO»	21,8	17,8	11,7	10,6	9,0	9,7	11,9	12,1	16,9	19,5	23,6	24,2	15,7
FORONDA-TXOKIZA	12,4	5,0	4,0	3,0	–0,8	0,2	4,3	4,2	8,8	12,2	12,6	14,5	6,7
ASTURIAS «AEROPUERTO»	15,1	11,3	7,5	8,1	5,7	6,6	7,3	7,7	12,1	14,2	16,1	16,8	10,7
GIJÓN	16,6	13,4	9,2	9,0	7,8	8,4	9,3	9,7	14,0	16,0	18,4	18,9	12,6
OVIEDO	14,1	10,5	5,8	6,8	4,0	5,2	6,8	6,7	11,5	13,6	16,5	16,7	9,9
ÁVILA	11,3	6,8	1,1	2,9	–1,2	0,3	3,0	3,1	9,7	13,2	17,1	16,5	7,0
BADAJOZ «AEROPUERTO»	16,0	11,9	5,0	6,7	1,8	3,6	7,7	8,3	14,2	16,3	19,7	18,3	10,8
BARCELONA «AEROPUERTO»	20,2	14,6	9,1	7,5	4,5	7,6	10,0	10,7	16,6	21,3	23,4	23,1	14,1
BILBAO «AEROPUERTO»	15,6	10,4	7,5	7,7	3,9	4,1	8,7	8,1	12,6	15,2	16,6	18,1	10,7
BURGOS «AEROPUERTO»	10,6	4,2	1,2	1,5	–3,2	–1,9	2,2	2,2	7,4	10,4	12,6	13,7	5,1
CÁCERES	15,9	12,2	5,5	7,1	2,6	4,9	7,3	7,6	13,9	17,0	21,6	20,3	11,3
CÁDIZ	21,2	18,6	12,3	13,0	11,0	12,1	12,5	13,7	18,3	20,6	23,7	22,6	16,6
JEREZ «AEROPUERTO»	16,0	12,4	6,3	7,4	4,0	5,0	8,7	9,1	13,4	15,6	18,9	18,5	11,3
ROTA «BASE NAVAL»	18,6	15,5	8,6	9,9	6,2	8,0	10,1	11,0	15,8	18,7	21,9	20,3	13,7
SANTANDER	16,7	13,5	9,5	9,6	7,3	8,2	9,8	9,6	13,6	15,5	17,5	18,6	12,5
SANTANDER «AEROPUERTO»	16,4	11,6	8,6	7,6	4,5	6,2	8,9	9,1	13,5	16,2	17,7	18,8	11,6
ALMASSORA	19,7	15,2	10,2	9,0	5,3	8,2	10,2	11,4	15,4	20,4	22,8	23,4	14,3
CEUTA	20,5	18,2	13,2	13,3	12,2	13,0	12,1	13,5	17,1	19,8	22,1	22,1	16,4
CIUDAD REAL	15,7	10,8	3,9	4,1	–0,3	3,2	6,3	6,8	13,3	17,8	21,5	20,8	10,3
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	17,7	12,8	5,0	5,2	2,4	4,3	8,3	8,5	13,3	17,2	20,3	20,3	11,3
CUENCA	13,3	8,2	2,3	2,7	–1,6	1,5	4,3	5,0	11,0	15,4	19,2	18,3	8,3
HONDARRIBIA-MALKARROA	16,6	11,4	8,0	7,1	3,4	5,8	9,2	9,2	14,1	17,0	18,5	19,9	11,7
SAN SEBASTIÁN	15,8	12,1	7,3	8,6	5,4	6,5	8,5	8,1	12,7	15,2	17,4	18,3	11,3
GIRONA «AEROPUERTO»	16,5	9,9	4,8	1,9	–2,4	1,6	6,4	6,6	11,6	16,9	18,9	18,8	9,3
GRANADA «AEROPUERTO»	14,2	9,6	2,6	2,0	–1,3	1,6	5,4	5,4	10,9	14,9	18,1	17,5	8,4
GRANADA «BASE AÉREA»	14,4	10,0	3,2	2,7	–0,6	2,5	5,5	5,5	10,9	15,4	19,0	18,2	8,9
GUADALAJARA	14,3	9,1	3,1	3,6	–0,7	2,3	5,4	5,8	11,9	16,6	20,1	19,6	9,3
MOLINA DE ARAGÓN	9,1	2,0	–1,8	–0,5	–7,1	–4,1	1,3	1,4	6,6	9,8	12,6	12,6	3,5
HUELVA	18,0	14,9	7,9	9,2	6,3	7,7	9,6	10,5	15,0	17,8	20,6	19,2	13,1
HUESCA «AEROPUERTO»	14,9	9,3	3,3	2,8	0,1	3,2	5,4	5,9	12,2	17,0	18,4	19,0	9,3
IBIZA «AEROPUERTO»	21,3	15,1	11,4	9,8	5,5	6,9	11,2	10,8	14,4	19,3	21,9	22,9	14,2
MENORCA «AEROPUERTO»	20,4	14,6	10,7	8,4	5,0	5,8	9,0	9,7	14,9	19,8	21,0	22,7	13,5
PALMA	22,5	17,0	12,6	10,4	7,4	9,2	11,6	12,0	17,2	21,9	24,3	25,0	15,9
PALMA «AEROPUERTO»	20,2	12,7	10,1	7,0	2,7	3,8	8,8	8,8	13,2	18,6	20,5	21,1	12,3
JAÉN	18,2	14,6	7,0	7,7	5,6	7,8	8,2	8,7	16,0	18,8	23,6	21,9	13,2
LOGROÑO «AEROPUERTO»	14,3	7,4	4,8	4,1	0,6	1,9	5,7	6,4	11,6	15,8	16,7	17,5	8,9
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	22,1	20,2	17,4	16,1	14,9	15,9	15,1	16,3	18,3	19,9	21,9	22,0	18,3

TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS (°C)
Año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	21,9	20,6	17,8	16,0	15,2	15,9	15,4	16,4	18,2	19,6	21,4	21,7	18,3
LANZAROTE «AEROPUERTO»	20,8	18,9	15,7	14,6	14,3	15,6	14,1	15,6	17,8	19,3	21,1	21,3	17,4
LEÓN «AEROPUERTO»	11,2	6,8	0,9	3,0	–1,2	–0,3	3,2	2,6	8,4	11,3	14,4	14,8	6,3
PONFERRADA	12,5	7,9	2,0	4,1	–0,8	1,6	5,4	4,7	10,9	13,6	16,1	16,4	7,9
LLEIDA	16,6	9,4	2,9	3,1	–2,1	2,8	6,6	7,7	13,5	18,7	20,1	20,2	10,0
LUGO «AEROPUERTO»	11,4	7,8	3,0	4,3	0,7	1,6	3,0	4,3	9,3	11,6	13,9	14,3	7,1
COLMENAR VIEJO	14,0	10,5	3,5	4,6	2,8	4,6	4,6	5,5	12,2	16,8	20,9	19,7	10,0
GETAFE	15,9	11,1	4,3	4,3	0,8	3,7	6,8	7,1	14,2	18,1	22,7	21,6	10,9
MADRID-CUATRO VIENTOS	15,4	11,0	4,3	4,5	1,4	3,9	6,5	6,7	13,8	17,8	22,2	21,2	10,7
MADRID-RETIRO	15,9	11,7	5,1	5,6	2,6	5,2	6,7	7,5	14,2	18,1	22,4	21,4	11,4
MADRID «AEROPUERTO»	14,3	8,2	2,4	2,4	–2,0	1,1	5,6	5,8	11,6	16,4	20,0	19,4	8,8
NAVACERRADA	8,4	5,8	–2,0	0,3	–2,0	–0,2	–1,4	–0,3	7,3	10,3	16,0	14,1	4,7
TORREJÓN DE ARDOZ	13,8	7,6	2,2	1,7	–3,2	0,7	6,3	4,8	10,3	14,7	18,7	18,6	8,0
MÁLAGA «AEROPUERTO»	20,5	16,3	10,3	10,7	9,0	10,3	10,9	12,1	16,3	20,5	22,1	22,9	15,2
MELILLA	21,3	17,8	13,0	12,3	10,2	11,6	11,9	13,7	17,3	20,8	23,3	24,4	16,5
ALCANTARILLA	19,7	14,2	8,4	7,6	3,2	6,0	10,0	9,5	13,7	18,4	21,6	21,9	12,9
MURCIA	20,3	15,3	9,2	8,3	4,7	7,4	10,3	10,2	15,0	19,9	23,0	23,1	13,9
MURCIA «AEROPUERTO»	20,2	15,4	9,3	9,0	5,5	6,8	10,5	10,2	14,5	18,1	22,2	22,8	13,7
PAMPLONA «AEROPUERTO»	12,9	6,8	3,5	2,3	–1,2	0,9	4,6	4,6	10,2	14,1	15,3	16,3	7,5
OURENSE	14,1	10,5	4,9	6,7	1,3	2,8	5,8	6,3	11,4	14,0	16,9	17,2	9,3
PONTEVEDRA	14,9	12,2	7,0	9,2	6,1	7,0	8,0	8,2	12,5	14,0	17,0	16,3	11,0
VIGO «AEROPUERTO»	14,3	11,7	5,9	8,3	4,5	5,9	7,1	7,5	12,1	13,3	16,4	15,9	10,2
SALAMANCA «AEROPUERTO»	10,2	5,1	–0,6	1,2	–3,5	–2,2	2,8	2,9	9,1	11,3	13,1	13,2	5,2
EL HIERRO «AEROPUERTO»	23,1	21,7	19,7	18,0	17,3	17,3	17,0	17,7	19,1	20,4	21,3	21,9	19,5
IZAÑA	11,4	9,8	3,4	3,2	0,5	1,2	1,1	4,0	8,7	10,7	15,4	14,7	7,0
LA PALMA «AEROPUERTO»	22,2	20,6	18,3	17,0	16,3	16,3	15,7	16,6	18,6	19,6	21,0	21,6	18,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	22,6	20,6	18,2	17,0	16,4	16,5	16,2	17,1	19,0	20,6	22,1	22,7	19,1
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	17,2	15,8	12,5	11,6	11,4	11,2	10,4	11,3	13,7	14,6	17,3	17,1	13,7
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	21,5	19,7	17,3	15,8	15,4	15,5	14,9	15,7	17,9	19,4	20,8	21,4	17,9
SEGOVIA	12,4	8,3	1,5	3,6	0,3	2,1	4,3	3,9	10,6	14,1	18,4	17,8	8,1
MORÓN DE LA FRONTERA	18,3	14,7	7,6	8,2	4,9	5,9	9,2	9,5	14,2	17,2	21,0	20,4	12,6
SEVILLA «AEROPUERTO»	18,6	14,6	7,7	8,0	5,8	7,2	9,6	9,7	15,0	17,9	21,8	20,7	13,1
SORIA	11,0	4,5	0,8	1,0	–3,2	–0,8	2,3	3,0	8,7	12,3	14,8	14,7	5,8
TARRAGONA «AEROPUERTO»	18,2	11,9	6,1	5,8	1,1	5,2	8,0	8,8	13,1	18,8	20,6	21,2	11,6
TORTOSA	18,7	12,9	9,4	7,8	3,8	7,3	8,9	10,4	15,0	20,0	22,1	22,1	13,2
TERUEL	11,8	5,9	1,4	0,5	–5,2	–1,5	3,7	3,8	8,3	12,8	15,8	14,9	6,0
TOLEDO	15,9	10,6	3,9	4,3	–0,3	3,1	7,0	6,9	13,5	17,9	22,0	21,2	10,5
VALÈNCIA	20,2	15,7	10,4	9,8	5,8	8,3	10,2	11,3	16,0	21,2	23,6	23,9	14,7
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	19,2	14,6	8,9	7,8	3,0	6,2	9,4	10,0	14,1	19,9	22,4	22,7	13,2
VALLADOLID	12,9	7,9	1,6	3,1	–1,2	0,6	4,3	4,3	10,6	14,0	16,7	17,0	7,7
VALLADOLID «AEROPUERTO»	11,1	5,9	–0,2	1,6	–2,7	–1,4	2,7	2,3	7,9	10,9	14,3	14,5	5,6
ZAMORA	13,1	8,3	1,8	3,7	–1,7	0,2	4,8	4,4	10,7	14,0	17,0	17,1	7,8
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	16,9	10,7	6,7	4,9	1,0	5,0	7,4	8,8	14,8	19,5	20,6	21,3	11,5

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)
Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	19,6	16,9	12,4	13,7	11,4	11,9	12,8	13,2	17,0	18,2	20,4	20,2	15,6
A CORUÑA «AEROPUERTO»	18,8	15,7	10,6	12,2	9,2	9,9	11,1	11,8	16,0	17,6	20,6	20,8	14,5
SANTIAGO «AEROPUERTO»	17,6	14,6	9,5	10,6	8,4	9,2	10,1	11,2	16,0	16,5	21,5	21,1	13,9
ALBACETE «BASE AÉREA»	21,4	16,6	8,2	8,6	5,4	9,1	9,6	11,0	19,1	24,9	27,8	26,3	15,7
ALACANT	25,3	20,5	15,0	14,2	10,8	13,2	14,0	16,1	21,0	25,2	27,6	28,2	19,3
ALACANT «AEROPUERTO»	25,1	20,3	14,6	13,8	10,8	12,6	13,5	15,1	20,5	24,9	28,1	28,2	19,0
ALMERÍA «AEROPUERTO»	26,0	21,8	16,1	14,7	13,2	14,2	15,6	16,0	21,2	24,2	28,2	29,0	20,0
FORONDA-TXOKIZA	18,5	12,3	7,3	6,7	4,9	6,7	8,7	9,8	16,0	19,5	21,0	22,2	12,8
ASTURIAS «AEROPUERTO»	18,4	15,5	10,7	11,7	9,3	10,2	11,0	11,4	15,3	17,4	19,6	19,9	14,2
GIJÓN	19,3	16,8	12,2	12,6	10,9	11,7	12,5	12,8	16,6	18,5	21,1	21,4	15,5
OVIEDO	18,3	15,2	9,1	10,6	7,9	9,5	10,9	11,5	15,7	17,7	20,8	20,5	14,0
ÁVILA	16,8	13,1	4,9	7,2	4,2	6,4	6,6	8,4	16,4	20,0	24,9	23,7	12,7
BADAJOZ «AEROPUERTO»	22,9	19,2	11,2	11,6	8,9	11,2	12,9	15,0	22,3	24,2	29,4	27,2	18,0
BARCELONA «AEROPUERTO»	23,8	18,7	13,1	12,0	9,5	12,0	13,0	14,8	20,5	24,8	27,0	27,3	18,0
BILBAO «AEROPUERTO»	20,9	16,2	10,8	12,3	8,8	10,1	12,8	12,7	17,8	20,3	22,6	23,4	15,7
BURGOS «AEROPUERTO»	17,1	11,5	5,2	6,0	3,2	5,0	6,6	8,1	14,7	19,0	21,8	21,9	11,7
CÁCERES	21,8	18,3	10,4	11,1	8,4	10,9	11,5	13,5	21,1	24,0	29,9	27,9	17,4
CÁDIZ	24,0	21,8	15,4	15,3	13,9	15,3	15,1	16,9	21,8	23,4	27,2	25,4	19,6
JEREZ «AEROPUERTO»	23,7	20,4	13,3	13,4	11,3	13,3	14,0	15,9	21,8	24,1	28,3	26,6	18,8
ROTA «BASE NAVAL»	23,5	21,1	14,0	14,1	11,9	13,9	14,3	16,2	21,7	23,7	27,8	25,3	19,0
SANTANDER	19,5	16,8	11,9	12,4	10,0	11,1	12,7	12,6	16,3	18,3	20,6	21,3	15,3
SANTANDER «AEROPUERTO»	20,3	16,4	11,7	12,0	9,1	10,8	13,1	13,3	17,3	19,8	22,0	22,2	15,7
ALMASSORA	24,0	19,7	14,5	13,4	10,7	13,1	13,2	15,8	20,5	25,2	27,4	28,2	18,8
CEUTA	23,8	21,1	16,1	15,2	14,2	15,2	14,4	16,5	20,2	23,3	25,3	25,8	19,3
CIUDAD REAL	21,7	17,1	8,9	8,5	6,1	9,8	10,5	12,6	21,0	25,2	29,6	27,9	16,6
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	24,8	20,5	11,9	11,3	9,6	12,5	13,6	15,2	22,5	25,9	30,4	29,0	18,9
CUENCA	19,8	15,3	7,6	7,8	5,9	8,9	8,4	11,1	19,0	23,6	27,7	26,1	15,1
HONDARRIBIA-MALKARROA	20,6	16,5	11,0	11,3	8,1	10,4	13,2	13,2	18,2	20,7	22,9	23,6	15,8
SAN SEBASTIÁN	19,0	15,5	9,7	11,5	8,1	9,8	11,7	11,4	16,3	18,7	20,8	21,4	14,5
GIRONA «AEROPUERTO»	22,3	16,5	10,5	9,0	6,5	9,5	10,7	13,1	19,2	24,9	27,0	26,7	16,3
GRANADA «AEROPUERTO»	22,8	18,1	9,4	9,2	7,2	10,6	11,0	12,7	20,5	24,6	28,7	27,5	16,9
GRANADA «BASE AÉREA»	22,4	17,9	9,4	9,3	7,2	10,5	10,8	12,4	19,8	24,4	28,2	27,0	16,6
GUADALAJARA	20,4	15,8	8,3	8,4	6,2	9,0	9,6	11,9	19,6	24,1	28,5	27,0	15,7
MOLINA DE ARAGÓN	16,4	11,0	4,1	5,5	2,0	5,2	6,1	8,6	15,4	19,3	22,9	21,8	11,5
HUELVA	24,0	21,3	14,0	14,1	12,3	14,2	14,4	16,3	21,7	24,3	28,0	25,6	19,2
HUESCA «AEROPUERTO»	20,6	15,1	8,2	6,0	5,3	9,0	9,7	12,0	19,9	24,9	26,8	26,8	15,4
IBIZA «AEROPUERTO»	25,1	19,5	14,6	13,4	10,3	11,8	13,7	14,5	19,2	24,0	26,7	27,7	18,4
MENORCA «AEROPUERTO»	24,1	18,6	13,8	12,2	9,5	10,9	12,5	14,1	19,8	24,7	26,5	28,0	17,9
PALMA	26,0	20,7	15,4	13,9	11,7	13,3	14,4	16,1	21,2	25,7	28,6	29,0	19,7
PALMA «AEROPUERTO»	25,0	18,6	13,8	11,9	9,0	10,6	12,8	14,5	19,9	24,4	26,9	27,3	17,9
JAÉN	23,8	19,8	10,8	11,1	9,8	12,5	11,9	13,8	22,6	25,7	30,9	28,8	18,5
LOGROÑO «AEROPUERTO»	20,2	14,3	8,8	7,1	6,0	8,5	9,7	12,2	19,0	23,7	25,4	25,3	15,0
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	24,7	23,0	20,1	18,8	17,9	19,1	18,6	19,6	21,5	23,1	25,4	24,8	21,4

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL (°C)
Año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	24,7	23,4	20,4	19,1	18,2	19,2	18,6	19,6	21,6	22,7	24,8	24,6	21,4
LANZAROTE «AEROPUERTO»	25,4	23,6	19,8	18,5	18,1	19,8	18,5	20,2	22,4	23,6	26,1	25,9	21,8
LEÓN «AEROPUERTO»	16,8	13,2	6,6	7,1	4,8	6,5	7,5	9,3	16,0	18,5	23,4	22,7	12,7
PONFERRADA	18,6	14,7	7,7	8,0	5,8	8,5	10,1	11,7	18,9	20,2	25,2	24,6	14,5
LLEIDA	22,7	16,3	8,8	6,7	4,3	9,5	11,3	14,1	21,5	26,7	28,0	27,9	16,5
LUGO «AEROPUERTO»	17,3	13,8	7,9	8,7	6,5	7,9	9,0	10,8	15,7	16,9	20,7	20,9	13,0
COLMENAR VIEJO	18,6	15,1	7,4	7,9	6,7	9,1	7,8	10,4	18,1	22,5	27,4	25,6	14,7
GETAFE	21,3	17,0	9,3	9,0	6,9	10,1	10,5	12,9	21,1	25,1	30,1	28,3	16,8
MADRID-CUATRO VIENTOS	21,0	16,8	9,2	9,0	7,1	10,1	10,2	12,5	20,4	24,8	29,8	27,9	16,6
MADRID-RETIRO	20,7	16,4	8,9	9,1	7,1	10,2	10,0	12,9	20,6	24,8	29,6	27,9	16,5
MADRID «AEROPUERTO»	20,5	15,5	8,2	8,0	5,4	8,7	9,8	12,2	19,8	24,3	28,9	27,3	15,7
NAVACERRADA	12,3	9,9	0,6	2,8	1,3	3,7	1,0	3,3	12,0	15,6	21,8	19,6	8,7
TORREJÓN DE ARDOZ	20,3	15,3	8,1	7,7	4,6	8,8	10,9	11,5	18,9	23,5	28,2	26,9	15,4
MÁLAGA «AEROPUERTO»	24,9	21,1	15,4	14,8	13,2	14,9	14,9	17,0	21,7	26,1	26,8	27,6	19,9
MELILLA	24,4	21,0	16,3	15,3	13,4	14,9	14,8	16,7	20,6	24,3	26,4	27,3	19,6
ALCANTARILLA	25,9	20,3	14,1	13,2	10,0	13,0	14,0	15,6	21,8	26,7	29,1	29,2	19,4
MURCIA	26,2	21,0	14,6	13,7	11,1	13,8	14,1	15,7	22,1	27,4	29,7	29,7	19,9
MURCIA «AEROPUERTO»	24,3	20,0	14,3	13,6	10,8	12,4	13,9	14,7	19,6	23,3	26,3	27,2	18,4
PAMPLONA «AEROPUERTO»	19,6	13,6	7,5	5,5	4,8	7,5	9,4	10,6	17,9	22,4	24,2	24,9	14,0
OURENSE	20,6	17,0	10,5	11,4	8,5	10,3	11,7	13,7	19,6	20,4	26,1	25,8	16,3
PONTEVEDRA	19,6	17,0	11,5	12,3	10,8	11,8	12,6	13,1	18,1	18,5	23,4	21,9	15,9
VIGO «AEROPUERTO»	18,9	16,3	10,7	11,4	9,4	10,7	11,4	12,3	17,5	17,6	23,3	21,8	15,1
SALAMANCA «AEROPUERTO»	17,5	13,4	5,4	6,5	4,0	6,1	8,1	9,9	17,3	20,1	24,2	23,3	13,0
EL HIERRO «AEROPUERTO»	25,1	23,5	21,5	20,1	19,6	19,4	18,9	19,7	21,3	22,2	23,4	24,0	21,6
IZAÑA	15,7	13,9	7,1	6,6	3,6	4,4	5,3	8,4	13,3	15,2	19,7	19,0	11,0
LA PALMA «AEROPUERTO»	24,6	23,1	20,6	19,5	19,1	19,0	18,3	19,1	21,2	22,0	23,3	23,9	21,1
SANTA CRUZ DE TENERIFE	25,4	23,7	20,8	19,7	19,3	19,7	19,2	20,2	22,3	23,8	26,4	26,3	22,2
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	21,4	20,0	15,7	14,7	14,4	14,7	13,3	15,2	18,0	18,3	21,8	21,7	17,4
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	25,3	23,7	20,8	19,4	19,0	19,8	18,7	19,6	21,8	22,9	25,3	25,3	21,8
SEGOVIA	17,8	14,2	5,2	7,8	5,2	7,5	7,8	9,2	17,1	21,0	26,1	24,6	13,6
MORÓN DE LA FRONTERA	25,3	21,8	13,4	13,6	11,5	13,7	14,2	15,9	22,5	25,5	30,6	28,6	19,7
SEVILLA «AEROPUERTO»	25,2	21,7	13,4	13,2	11,5	13,8	14,1	15,9	23,2	26,1	30,6	28,1	19,7
SORIA	17,3	12,4	5,9	6,4	4,5	6,5	6,2	9,1	16,0	20,4	24,4	23,2	12,7
TARRAGONA «AEROPUERTO»	23,4	17,8	11,7	11,2	8,4	11,3	12,0	14,6	19,6	24,4	26,4	27,0	17,3
TORTOSA	24,0	19,1	13,4	12,0	10,0	13,3	12,7	16,0	21,8	26,6	28,8	29,0	18,9
TERUEL	18,9	14,1	6,7	7,3	3,8	7,0	8,1	10,5	17,4	22,9	25,8	24,5	13,9
TOLEDO	22,0	17,4	9,4	9,2	6,8	10,2	11,0	13,1	21,2	25,6	30,6	29,0	17,1
VALÈNCIA	24,4	20,2	14,9	14,5	11,3	13,3	13,3	15,6	20,4	25,3	27,4	28,2	19,1
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	24,0	19,6	13,8	13,2	9,9	12,6	12,9	15,1	20,3	25,8	27,8	28,5	18,6
VALLADOLID	18,9	14,4	6,3	7,2	4,9	7,2	8,8	10,5	18,1	21,8	26,0	25,2	14,1
VALLADOLID «AEROPUERTO»	17,5	12,9	5,2	6,5	3,9	5,9	7,5	8,9	15,9	19,6	24,0	23,2	12,6
ZAMORA	19,2	14,8	6,8	7,5	4,6	7,2	9,4	11,3	18,6	21,5	26,4	25,6	14,4
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	22,2	16,4	10,2	7,6	6,3	10,4	11,1	14,1	21,6	26,7	28,0	28,2	16,9

CARÁCTER DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL
Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	MC	C	MF	MC	N	C	C	N	MC	C	MC	C	MC
A CORUÑA «AEROPUERTO»	MC	C	MF	MC	F	C	N	F	MC	MC	MC	EC	MC
SANTIAGO «AEROPUERTO»	N	C	MF	MC	C	C	F	F	MC	N	EC	MC	MC
ALBACETE «BASE AÉREA»	MC	C	F	MC	F	MC	F	MF	EC	EC	MC	MC	EC
ALACANT	EC	C	F	MC	MF	C	F	F	MC	MC	MC	EC	MC
ALACANT «AEROPUERTO»	MC	N	MF	MC	MF	N	F	MF	MC	MC	MC	MC	EC
ALMERÍA «AEROPUERTO»	MC	MC	N	MC	C	C	MC	MF	MC	C	MC	EC	EC
FORONDA-TXOKIZA	MC	F	MF	C	F	N	N	F	EC	MC	MC	MC	MC
ASTURIAS «AEROPUERTO»	C	N	MF	MC	F	N	N	MF	MC	MC	MC	MC	MC
GIJÓN	N	C	MF	MC	N	C	C	F	MC	MC	MC	MC	MC
OVIEDO	C	N	MF	MC	F	C	C	N	MC	MC	EC	MC	MC
ÁVILA	F	C	MF	MC	C	C	F	F	EC	MC	EC	MC	EC
BADAJOZ «AEROPUERTO»	F	C	MF	C	F	C	MF	MF	EC	N	EC	C	MC
BARCELONA «AEROPUERTO»	MC	N	F	MC	F	MC	N	F	EC	MC	MC	MC	EC
BILBAO «AEROPUERTO»	MC	N	MF	MC	F	N	MC	N	MC	MC	MC	MC	MC
BURGOS «AEROPUERTO»	C	N	MF	MC	F	C	F	F	MC	MC	MC	MC	MC
CÁCERES	F	C	MF	EC	N	MC	F	F	EC	C	EC	MC	MC
CÁDIZ	C	MC	MF	MC	MC	MC	F	F	MC	C	EC	N	MC
JEREZ «AEROPUERTO»	N	C	MF	MC	C	MC	F	F	MC	C	EC	C	MC
ROTA «BASE NAVAL»	N	C	MF	MC	N	MC	F	F	MC	C	EC	F	EC
SANTANDER	C	N	MF	C	F	N	C	F	MC	MC	MC	MC	C
SANTANDER «AEROPUERTO»	MC	N	MF	C	MF	N	MC	N	MC	EC	MC	MC	EC
ALMASSORA	C	C	F	MC	F	MC	MF	F	MC	MC	MC	EC	MC
CEUTA	MC	MC	F	MC	C	MC	MF	F	MC	MC	MC	C	EC
CIUDAD REAL	F	C	MF	MC	F	MC	MF	MF	MC	MC	MC	MC	EC
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	C	C	MF	MC	C	MC	F	F	MC	MC	MC	MC	MC
CUENCA	C	C	F	MC	C	MC	F	F	EC	MC	MC	EC	EC
HONDARRIBIA-MALKARROA	C	N	F	C	MF	C	MC	F	MC	MC	MC	MC	MC
SAN SEBASTIÁN	C	N	MF	MC	F	C	MC	F	MC	MC	MC	MC	MC
GIRONA «AEROPUERTO»	MC	N	F	C	MF	MC	N	N	EC	EC	EC	MC	EC
GRANADA «AEROPUERTO»	MC	C	MF	C	N	C	MF	MF	MC	MC	MC	MC	EC
GRANADA «BASE AÉREA»	MC	C	MF	MC	C	MC	F	F	MC	MC	MC	MC	EC
GUADALAJARA	N	C	MF	MC	N	MC	MF	F	EC	MC	EC	EC	MC
MOLINA DE ARAGÓN	C	N	MF	MC	F	C	F	F	MC	MC	MC	MC	MC
HUELVA	C	MC	MF	MC	C	MC	F	N	MC	MC	MC	F	EC
HUESCA «AEROPUERTO»	C	N	MF	N	F	MC	F	F	EC	MC	MC	MC	EC
IBIZA «AEROPUERTO»	EC	F	F	C	EF	N	C	MF	C	MC	MC	EC	MC
MENORCA «AEROPUERTO»	MC	F	MF	N	EF	N	N	F	EC	MC	MC	MC	MC
PALMA	EC	N	F	N	MF	C	C	F	EC	MC	EC	MC	EC
PALMA «AEROPUERTO»	EC	F	N	N	MF	N	MC	F	MC	MC	MC	MC	EC
JAÉN	C	MC	MF	MC	C	MC	MF	MF	MC	C	EC	MC	EC
LOGROÑO «AEROPUERTO»	C	F	MF	N	F	C	F	F	EC	MC	MC	MC	MC
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	MC	F	MF	MF	F	MC	F	F	C	C	MC	C	C
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	MC	C	MF	F	F	C	F	N	MC	C	MC	N	C
LANZAROTE «AEROPUERTO»	C	N	MF	F	C	MC	MF	C	MC	C	MC	C	MC
LEÓN «AEROPUERTO»	C	MC	N	EC	MC	MC	N	N	EC	MC	EC	EC	EC
PONFERRADA	N	C	MF	MC	N	MC	F	F	MC	C	EC	EC	EC
LLEIDA	MC	N	F	C	MF	MC	F	F	EC	EC	MC	EC	EC
LUGO «AEROPUERTO»	C	N	MF	MC	F	C	F	N	MC	C	EC	MC	MC

CARÁCTER DE LA TEMPERATURA MEDIA MENSUAL
Año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
COLMENAR VIEJO	F	C	F	MC	MC	MC	MF	F	EC	MC	EC	EC	EC
GETAFE	F	C	F	MC	C	MC	F	F	EC	MC	EC	EC	MC
MADRID-CUATRO VIENTOS	F	C	F	MC	C	MC	F	F	EC	MC	EC	EC	EC
MADRID-RETIRO	F	C	MF	MC	C	MC	MF	F	EC	MC	MC	EC	EC
MADRID «AEROPUERTO»	F	N	MF	MC	F	MC	F	F	EC	MC	MC	EC	EC
NAVACERRADA	F	MC	MF	MC	MC	MC	F	F	EC	MC	EC	MC	MC
TORREJÓN DE ARDOZ	N	N	MF	MC	MF	MC	C	F	MC	MC	MC	EC	MC
MÁLAGA «AEROPUERTO»	MC	MC	F	MC	C	MC	N	N	EC	EC	C	MC	EC
MELILLA	C	N	F	C	F	C	MF	F	MC	MC	MC	MC	MC
ALCANTARILLA	EC	C	F	EC	F	C	F	MF	MC	MC	MC	MC	EC
MURCIA	MC	N	F	MC	F	C	MF	MF	MC	MC	MC	MC	EC
MURCIA «AEROPUERTO»	MC	N	F	MC	F	C	C	MF	MC	MC	MC	MC	MC
PAMPLONA «AEROPUERTO»	MC	F	MF	F	F	C	C	F	EC	MC	EC	MC	MC
OURENSE	N	C	MF	MC	F	C	F	N	MC	C	EC	EC	EC
PONTEVEDRA	C	C	MF	MC	C	MC	N	F	MC	N	EC	MC	MC
VIGO «AEROPUERTO»	N	C	MF	MC	C	C	F	F	MC	F	EC	C	MC
SALAMANCA «AEROPUERTO»	N	C	MF	MC	N	C	N	F	EC	MC	EC	MC	MC
EL HIERRO «AEROPUERTO»	MC	F	MF	N	C	MC	F	N	MC	N	N	N	C
IZAÑA	MC	EC	F	N	MF	F	F	N	MC	C	MC	C	MC
LA PALMA «AEROPUERTO»	MC	N	MF	N	MC	C	F	F	MC	C	C	F	C
SANTA CRUZ DE TENERIFE	N	F	MF	N	MC	MC	N	C	C	C	MC	C	MC
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	C	C	MF	N	MC	MC	F	C	MC	F	MC	N	MC
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	MC	C	MF	MF	N	C	MF	F	C	C	MC	C	MC
SEGOVIA	N	C	MF	MC	C	C	N	F	EC	MC	EC	MC	MC
MORÓN DE LA FRONTERA	MC	MC	MF	MC	MC	MC	N	N	EC	MC	EC	MC	EC
SEVILLA «AEROPUERTO»	N	MC	MF	MC	C	C	MF	MF	MC	C	MC	N	C
SORIA	C	N	MF	MC	N	C	MF	F	MC	MC	EC	EC	EC
TARRAGONA «AEROPUERTO»	MC	F	MF	MC	F	C	F	N	MC	MC	MC	MC	C
TORTOSA	C	N	MF	C	F	MC	MF	F	MC	MC	MC	EC	EC
TERUEL	C	C	F	MC	N	C	N	F	EC	EC	MC	MC	EC
TOLEDO	F	C	MF	MC	N	MC	F	F	EC	MC	EC	EC	EC
VALÈNCIA	MC	C	F	MC	F	C	MF	MF	MC	MC	MC	EC	MC
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	MC	C	F	MC	F	C	F	F	MC	EC	EC	EC	EC
VALLADOLID	C	C	MF	MC	N	C	F	F	EC	MC	EC	EC	EC
VALLADOLID «AEROPUERTO»	C	C	MF	EC	C	C	F	F	EC	MC	EC	EC	EC
ZAMORA	N	C	MF	MC	F	C	F	F	MC	C	EC	EC	MC
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	C	N	MF	F	MF	MC	MF	F	EC	EC	MC	EC	EC

EC = Extremadamente cálido. Las temperaturas sobrepasan el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1981-2010.

MC = Muy cálido: f < 20 %. Las temperaturas registradas se encuentran en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más cálidos.

C = Cálido: 20 % ≤ f < 40 %.

N = Normal: 40 % ≤ f < 60 %. Las temperaturas registradas se sitúan alrededor de la mediana.

F = Frío: 60 % ≤ f < 80 %.

MF = Muy frío: f ≥ 80 %.

EF = Extremadamente frío. Las temperaturas no alcanzan el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1981-2010.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)
Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	68,0	100,0	104,2	94,8	54,2	44,0	105,4	40,4	26,6	50,2	1,8	6,6	696,2
A CORUÑA «AEROPUERTO»	98,6	82,2	102,7	103,7	43,1	35,6	106,0	45,6	32,3	52,6	1,2	8,1	711,7
SANTIAGO «AEROPUERTO»	109,9	150,3	53,9	209,5	54,1	45,5	154,6	98,0	48,2	104,4	7,9	9,9	1046,2
ALBACETE «BASE AÉREA»	32,0	47,0	37,6	12,6	1,2	5,2	69,4	100,6	16,0	3,8	10,0	27,0	362,4
ALACANT	5,6	33,2	51,2	1,2	17,0	1,2	126,8	84,6	27,8	9,4	0,0	0,8	358,8
ALACANT «AEROPUERTO»	10,5	46,6	112,5	2,0	20,1	2,8	254,7	84,8	20,8	11,9	lp	1,2	567,9
ALMERÍA «AEROPUERTO»	0,2	27,2	5,8	lp	4,6	5,1	123,8	38,8	36,1	0,5	lp	0,3	242,4
FORONDA-TXOKIZA	54,9	26,7	174,8	194,6	80,4	10,9	51,9	76,2	10,5	15,5	2,5	3,9	702,8
ASTURIAS «AEROPUERTO»	95,0	90,5	208,5	177,2	76,2	61,8	98,7	134,0	47,3	71,9	17,7	55,2	1134,0
GIJÓN	47,8	68,8	234,8	149,2	47,5	43,4	95,6	80,6	22,6	62,8	22,1	55,1	930,3
OVIEDO	84,5	52,4	304,4	148,4	50,7	38,9	104,8	115,7	47,1	107,1	23,0	55,1	1132,1
ÁVILA	72,0	47,0	23,4	25,4	9,2	1,8	136,6	43,0	20,4	7,2	lp	4,0	390,0
BADAJOZ «AEROPUERTO»	81,1	55,2	5,2	49,2	1,8	2,2	73,4	29,2	0,0	1,8	0,0	0,0	299,1
BARCELONA «AEROPUERTO»	37,5	47,3	120,3	0,8	14,2	4,7	62,4	26,6	26,2	4,5	3,7	82,3	430,5
BILBAO «AEROPUERTO»	78,5	45,1	353,5	240,7	119,8	36,7	123,1	99,0	21,2	50,5	5,9	33,5	1207,5
BURGOS «AEROPUERTO»	34,8	52,0	51,4	30,2	12,8	7,6	64,6	66,0	23,4	5,0	1,2	23,6	372,6
CÁCERES	57,8	111,4	1,4	33,3	4,4	11,6	98,8	35,8	6,0	1,8	0,0	0,0	362,3
CÁDIZ	17,4	10,2	15,0	142,0	3,6	3,4	154,2	41,8	0,2	0,0	0,0	0,2	388,0
JEREZ «AEROPUERTO»	52,3	18,4	22,3	93,7	5,1	7,1	159,5	68,4	0,0	0,5	0,0	0,3	427,6
ROTA «BASE NAVAL»	48,0	23,2	19,8	114,6	1,5	5,2	159,1	56,1	lp	0,0	0,0	0,3	427,8
SANTANDER	80,6	69,5	282,1	200,1	73,4	40,4	108,3	79,2	30,1	69,2	6,4	67,0	1106,3
SANTANDER «AEROPUERTO»	94,4	42,9	341,7	257,0	85,3	37,4	120,2	85,9	16,9	58,3	15,0	50,2	1205,2
ALMASSORA	77,4	10,8	35,8	0,4	15,0	13,6	207,4	79,4	96,4	40,4	5,0	1,2	582,8
CEUTA	7,0	3,0	133,3	59,0	27,8	14,7	219,6	86,5	1,4	0,2	0,0	0,0	552,5
CIUDAD REAL	58,2	56,4	17,8	20,0	10,4	7,2	73,8	66,0	0,8	0,2	0,0	12,0	322,8
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	31,6	32,0	12,0	120,5	0,8	1,3	101,8	67,7	26,2	lp	0,0	5,0	398,9
CUENCA	64,2	98,8	45,6	33,8	6,8	5,4	59,2	47,1	2,1	1,1	0,9	17,0	382,0
HONDARRIBIA-MALKARROA	225,9	107,6	350,1	297,6	121,0	58,8	111,1	162,6	43,5	88,0	15,2	234,3	1815,7
SAN SEBASTIÁN	191,1	94,3	270,4	239,8	124,7	56,3	138,6	149,4	51,5	124,6	28,7	76,5	1545,9
GIRONA «AEROPUERTO»	125,1	17,6	103,4	1,9	4,2	3,8	139,0	60,8	44,3	14,8	3,5	77,7	596,1
GRANADA «AEROPUERTO»	7,2	7,7	40,6	31,3	7,5	11,8	93,6	46,6	5,0	0,6	0,0	1,7	253,6
GRANADA «BASE AÉREA»	8,5	10,6	32,6	41,2	9,8	12,3	102,9	48,7	10,1	1,4	lp	4,2	282,3
GUADALAJARA	41,2	71,0	28,2	21,8	6,8	6,4	89,2	54,2	2,6	4,2	5,8	5,2	336,6
MOLINA DE ARAGÓN	55,4	45,4	59,4	15,4	6,2	4,0	74,8	42,2	37,4	8,2	5,8	20,6	374,8
HUELVA	18,2	8,2	21,8	68,2	2,4	5,8	97,9	33,4	15,2	0,2	0,0	4,2	275,5
HUESCA «AEROPUERTO»	35,4	49,0	57,2	24,8	5,0	3,0	43,2	56,2	18,2	34,5	10,2	4,4	341,1
IBIZA «AEROPUERTO»	47,6	115,4	121,2	1,4	21,6	0,6	131,5	60,1	14,0	1,5	0,1	4,3	519,3
MENORCA «AEROPUERTO»	136,9	25,0	258,9	27,3	12,3	13,2	48,0	23,2	17,0	0,2	lp	65,3	627,3
PALMA	29,1	46,7	251,8	11,0	9,1	0,5	50,5	31,6	64,4	5,4	0,0	6,3	506,4
PALMA «AEROPUERTO»	25,0	21,8	171,9	9,1	6,1	0,3	42,8	20,3	53,7	3,7	1,1	6,9	362,7
JAÉN	17,2	15,2	52,8	28,8	9,6	10,0	106,9	61,2	3,4	3,4	0,0	3,8	312,3
LOGROÑO «AEROPUERTO»	30,0	26,7	88,3	49,3	10,9	1,6	40,9	49,2	14,1	5,8	7,2	14,1	338,1
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	lp	0,2	1,3	0,3	12,4	5,2	10,7	5,4	0,2	0,0	0,2	0,8	36,7

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL (mm)
Año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	0,3	0,4	6,1	1,8	18,0	10,3	7,0	3,4	0,3	0,1	0,4	0,6	48,7
LANZAROTE «AEROPUERTO»	0,0	lp	7,8	0,2	7,2	9,1	19,0	5,8	0,9	0,4	0,0	0,0	50,4
LEÓN «AEROPUERTO»	62,6	34,9	7,6	53,8	6,4	3,6	62,1	31,6	16,6	27,5	0,5	13,4	320,6
PONFERRADA	41,1	60,9	11,0	82,6	12,6	15,0	56,0	18,6	12,0	46,8	13,7	36,8	407,1
LLEIDA	23,6	21,0	56,2	4,1	4,0	2,6	45,2	37,4	8,9	15,0	26,3	40,4	284,7
LUGO «AEROPUERTO»	51,4	105,8	90,0	74,0	37,2	27,0	92,4	75,6	29,8	93,4	2,0	14,6	693,2
COLMENAR VIEJO	59,0	69,1	17,4	38,0	8,4	13,1	108,6	55,7	10,1	1,5	6,8	2,9	390,6
GETAFE	35,4	89,0	16,0	20,3	10,7	4,6	94,7	58,9	0,5	0,4	4,4	2,9	337,8
MADRID-CUATRO VIENTOS	40,0	99,1	21,4	25,6	12,2	6,1	114,1	75,1	19,2	0,3	7,7	2,7	423,5
MADRID-RETIRO	88,6	133,0	23,8	34,1	12,3	8,7	82,0	62,7	6,2	0,3	9,8	4,9	466,4
MADRID «AEROPUERTO»	56,8	80,9	15,1	23,8	11,5	9,0	79,7	43,4	1,4	1,2	0,7	0,2	323,7
NAVACERRADA	112,0	142,5	105,5	132,6	45,7	22,9	364,4	163,6	38,0	3,6	0,5	4,4	1135,7
TORREJÓN DE ARDOZ	42,4	76,7	16,3	22,0	11,3	7,7	57,5	46,7	7,4	0,4	0,7	5,8	294,9
MÁLAGA «AEROPUERTO»	9,3	0,7	5,6	37,2	6,3	2,0	221,8	21,1	12,0	0,0	0,3	1,7	318,0
MELILLA	50,2	0,8	34,4	5,2	3,0	5,6	69,4	114,4	4,4	0,2	3,2	0,6	291,4
ALCANTARILLA	28,0	40,1	25,0	2,6	12,2	5,1	159,9	92,1	49,1	7,3	0,0	4,2	425,6
MURCIA	24,2	27,0	27,2	6,0	13,8	2,4	140,0	96,6	34,2	4,8	0,0	3,8	380,0
MURCIA «AEROPUERTO»	19,4	54,8	63,4	2,1	12,5	0,3	170,7	100,3	13,6	0,4	0,2	1,6	439,3
PAMPLONA «AEROPUERTO»	48,4	17,9	144,3	159,7	84,1	8,2	61,7	61,8	2,7	7,0	17,8	16,1	629,7
OURENSE	51,0	77,8	13,6	94,4	20,2	17,2	78,0	55,0	15,6	79,8	7,0	16,0	525,6
PONTEVEDRA	100,4	193,8	45,6	243,7	83,2	42,6	123,0	96,4	49,0	86,2	4,4	15,0	1083,3
VIGO «AEROPUERTO»	65,8	190,7	34,9	236,6	78,5	35,3	75,4	59,8	56,3	75,9	2,8	13,2	925,2
SALAMANCA «AEROPUERTO»	45,2	62,0	32,7	27,6	6,3	3,9	47,8	71,7	3,2	8,1	11,8	6,8	327,1
EL HIERRO «AEROPUERTO»	0,6	1,7	3,7	9,8	15,1	33,4	28,9	12,3	0,4	lp	0,4	0,0	106,3
IZAÑA	0,4	0,3	42,2	5,6	96,4	87,8	21,4	11,6	0,0	0,0	0,0	10,8	276,5
LA PALMA «AEROPUERTO»	10,7	8,5	118,7	24,1	41,3	31,7	38,8	19,8	1,2	10,1	0,1	7,6	312,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	0,6	3,6	29,8	10,9	63,2	55,0	40,4	8,2	0,2	0,2	0,6	1,8	214,5
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	7,3	12,4	64,9	31,3	97,3	69,3	60,9	33,3	4,8	14,0	6,1	3,9	405,5
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	0,0	0,4	12,6	7,7	13,9	9,3	9,7	17,2	1,6	0,0	0,0	9,4	81,8
SEGOVIA	45,8	55,7	39,6	30,8	21,2	3,6	106,2	48,8	15,2	8,0	8,2	3,6	386,7
MORÓN DE LA FRONTERA	34,5	19,8	47,5	65,1	2,1	8,4	149,4	70,4	6,6	lp	0,0	0,2	404,0
SEVILLA «AEROPUERTO»	29,9	4,6	29,9	44,5	0,5	2,1	97,6	63,4	6,4	0,0	0,0	1,7	280,6
SORIA	69,0	37,4	54,2	26,0	3,0	6,4	77,0	48,2	14,8	6,2	1,0	21,2	364,4
TARRAGONA «AEROPUERTO»	38,0	22,6	109,9	0,0	0,0	0,0	70,5	72,5	29,7	18,2	9,6	28,7	399,7
TORTOSA	119,6	32,2	211,4	2,2	6,8	0,8	92,6	81,6	33,8	11,4	18,8	32,0	643,2
TERUEL	34,4	24,6	20,6	5,2	1,2	2,0	45,2	64,8	23,6	7,4	28,6	10,8	268,4
TOLEDO	73,8	64,4	9,8		9,5	5,6	77,0	79,2	9,2	3,0	0,0	0,2	
VALÈNCIA	70,1	25,0	84,0	0,5	11,9	5,9	195,3	82,7	237,9	3,4	3,5	19,4	739,6
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	110,1	28,1	56,6	1,6	12,3	8,5	182,0	87,1	154,6	1,8	1,0	25,4	669,1
VALLADOLID	67,4	36,2	48,2	31,8	8,6	2,9	45,6	60,2	6,6	21,2	2,4	8,8	339,9
VALLADOLID «AEROPUERTO»	65,3	33,8	56,5	34,9	7,3	2,5	65,0	53,8	7,9	14,5	2,8	26,1	370,4
ZAMORA	81,0	28,0	31,4	40,4	2,0	1,4	43,2	35,6	17,0	22,4	2,8	32,2	337,4
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	52,4	20,8	71,2	10,2	7,4	0,8	33,6	31,0	13,8	9,4	8,4	25,8	284,8

CARÁCTER DE LA PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL
Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	H	N	S	S	MS	MS	H	MS	MS	N	MS	MS	MS
A CORUÑA «AEROPUERTO»	H	S	S	S	MS	MS	H	MS	MS	H	MS	MS	ES
SANTIAGO «AEROPUERTO»	H	S	MS	N	MS	MS	H	N	MS	MH	MS	MS	MS
ALBACETE «BASE AÉREA»	N	H	N	S	MS	MS	MH	MH	S	S	H	MH	H
ALACANT	MS	N	H	MS	H	MS	MH	MH	H	H	S	S	H
ALACANT «AEROPUERTO»	S	MH	EH	MS	H	MS	EH	MH	N	H	S	S	EH
ALMERÍA «AEROPUERTO»	MS	N	MS	MS	S	S	EH	MH	MH	N	H	N	MH
FORONDA-TXOKIZA	H	MS	MH	EH	N	MS	N	H	MS	S	MS	MS	S
ASTURIAS «AEROPUERTO»	H	N	MH	MH	S	S	H	MH	S	H	MS	H	H
GIJÓN	S	S	MH	H	MS	S	N	N	MS	H	S	H	S
OVIEDO	H	S	MH	H	S	MS	H	MH	MS	MH	MS	N	MH
ÁVILA	EH	N	S	N	MS	MS	EH	H	MS	MS	MS	S	N
BADAJOZ «AEROPUERTO»	EH	N	MS	H	MS	MS	MH	S	MS	S	S	S	MS
BARCELONA «AEROPUERTO»	S	S	MH	MS	S	MS	H	S	S	MS	S	H	MS
BILBAO «AEROPUERTO»	H	MS	MH	MH	N	MS	H	H	ES	N	ES	N	H
BURGOS «AEROPUERTO»	N	N	N	S	MS	MS	MH	H	MS	MS	MS	H	MS
CÁCERES	MH	H	MS	N	MS	S	MH	S	MS	S	S	MS	MS
CÁDIZ	S	MS	MS	MH	MS	MS	MH	H	MS	S	N	N	S
JEREZ «AEROPUERTO»	MH	MS	MS	H	MS	MS	MH	MH	MS	N	S	H	S
ROTA «BASE NAVAL»	MH	MS	MS	MH	MS	MS	MH	H	MS	S	N	H	S
SANTANDER	N	S	MH	MH	S	MS	H	N	MS	H	ES	H	H
SANTANDER «AEROPUERTO»	N	MS	MH	MH	S	MS	H	N	ES	H	MS	H	H
ALMASSORA	H	S	N	MS	N	N	EH	MH	MH	MH	N	ES	H
CEUTA	S	ES	H	S	MS	MS	MH	H	MS	S	S	S	S
CIUDAD REAL	MH	H	S	S	MS	S	MH	MH	MS	MS	S	MH	S
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	H	MS	MS	H	MS	MS	MH	H	N	S	S	H	MS
CUENCA	MH	MH	N	N	MS	MS	MH	N	MS	ES	S	N	MS
HONDARRIBIA-MALKARROA	MH	S	MH	MH	S	S	N	H	MS	N	ES	MH	H
SAN SEBASTIÁN	MH	S	H	MH	S	MS	H	H	ES	H	ES	N	H
GIRONA «AEROPUERTO»	MH	MS	MH	MS	MS	MS	MH	N	S	MS	MS	MH	S
GRANADA «AEROPUERTO»	MS	MS	S	N	MS	S	MH	H	MS	S	N	H	MS
GRANADA «BASE AÉREA»	S	MS	S	H	S	S	MH	H	S	S	H	H	S
GUADALAJARA													
MOLINA DE ARAGÓN	H	N	MH	S	MS	MS	MH	N	S	MS	N	N	MS
HUELVA	H	MS	MS	H	MS	S	MH	N	S	N	N	MH	MS
HUESCA «AEROPUERTO»	N	N	H	N	MS	MS	N	N	MS	N	S	MS	MS
IBIZA «AEROPUERTO»	N	MH	MH	MS	S	MS	EH	MH	H	N	N	N	MH
MENORCA «AEROPUERTO»	MH	MS	EH	S	MS	MS	H	S	N	MS	MS	MH	H
PALMA	S	N	EH	MS	MS	MS	MH	N	MH	N	S	N	H
PALMA «AEROPUERTO»	S	S	MH	MS	MS	MS	MH	S	MH	N	H	N	N
JAÉN	S	MS	N	S	MS	MS	MH	N	MS	S	S	H	MS
LOGROÑO «AEROPUERTO»	N	N	MH	H	MS	ES	H	H	MS	MS	MS	N	S
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	S	MS	S	MS	H	N	H	H	H	N	MH	MH	MS
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	S	MS	S	MS	N	N	N	N	N	N	MH	MH	MS
LANZAROTE «AEROPUERTO»	S	MS	N	MS	N	N	H	H	H	MH	N	N	MS
LEÓN «AEROPUERTO»	MH	MS	MS	H	MS	MS	MH	S	MS	N	MS	N	MS
PONFERRADA	N	S	MS	N	MS	S	H	MS	MS	H	N	MH	MS
LLEIDA	N	S	H	MS	MS	MS	MH	N	MS	N	H	MH	S
LUGO «AEROPUERTO»	N	S	S	MS	MS	MS	H	N	MS	MH	MS	MS	ES

CARÁCTER DE LA PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL
Año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
COLMENAR VIEJO	MH	N	MS	N	MS	S	MH	H	MS	MS	N	S	MS
GETAFE	MH	MH	S	N	MS	MS	MH	MH	MS	MS	H	N	N
MADRID-CUATRO VIENTOS	H	MH	S	N	MS	MS	MH	MH	S	MS	H	S	H
MADRID-RETIRO	EH	MH	S	H	MS	MS	MH	H	MS	ES	H	N	H
MADRID «AEROPUERTO»	MH	MH	MS	N	S	MS	MH	H	MS	MS	S	S	S
NAVACERRADA	MH	N	S	N	MS	MS	MH	H	MS	MS	MS	S	N
TORREJÓN DE ARDOZ	MH	H	S	N	S	MS	MH	H	MS	ES	S	N	MS
MÁLAGA «AEROPUERTO»	N	MS	MS	N	MS	MS	MH	MS	N	S	MH	H	MS
MELILLA	MH	MS	N	MS	MS	MS	MH	MH	S	S	MH	S	S
ALCANTARILLA	N	H	N	MS	N	S	EH	MH	MH	H	S	H	MH
MURCIA	N	H	N	MS	N	MS	EH	MH	MH	N	S	N	H
MURCIA «AEROPUERTO»	N	H	MH	MS	S	MS	EH	MH	N	S	H	N	MH
PAMPLONA «AEROPUERTO»	H	MS	MH	EH	H	MS	N	N	ES	MS	S	S	S
OURENSE	H	S	MS	N	MS	MS	H	N	MS	MH	S	S	MS
PONTEVEDRA	H	N	MS	H	S	MS	N	N	S	H	MS	S	MS
VIGO «AEROPUERTO»	S	N	MS	N	MS	MS	MS	MS	S	H	MS	S	ES
SALAMANCA «AEROPUERTO»	H	H	N	N	MS	MS	MH	MH	MS	S	H	N	S
EL HIERRO «AEROPUERTO»	S	MS	S	S	N	H	H	H	S	S	MH	S	S
IZAÑA	S	MS	H	MS	MH	MH	N	N	S	N	N	MH	S
LA PALMA «AEROPUERTO»	H	MS	MH	S	H	H	H	H	S	MH	N	MH	S
SANTA CRUZ DE TENERIFE	N	S	H	S	MH	H	H	N	S	H	MH	MH	N
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	N	MS	N	S	H	H	N	N	S	H	H	H	S
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	S	MS	H	N	H	N	H	H	MH	N	N	MH	S
SEGOVIA	MH	N	N	S	S	MS	MH	N	MS	MS	S	S	MS
MORÓN DE LA FRONTERA	H	MS	S	H	MS	MS	MH	H	MS	S	S	H	S
SEVILLA «AEROPUERTO»	N	MS	S	H	MS	MS	MH	H	S	S	N	MH	MS
SORIA	MH	S	H	N	MS	MS	MH	N	MS	ES	MS	N	MS
TARRAGONA «AEROPUERTO»	S	MS	MH	MS	MS	MS	MH	MH	S	N	N	N	S
TORTOSA	MH	S	EH	MS	S	MS	MH	MH	N	N	H	H	MH
TERUEL	N	N	N	MS	MS	MS	MH	MH	MS	MS	H	S	MS
TOLEDO	MH	H	MS		S	MS	MH	MH	MS	S	S	MS	
VALÈNCIA	H	S	MH	MS	N	S	EH	MH	EH	S	N	H	MH
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	MH	N	H	MS	N	S	EH	MH	EH	MS	S	MH	MH
VALLADOLID	MH	S	N	N	MS	MS	H	H	MS	N	S	S	S
VALLADOLID «AEROPUERTO»	MH	S	H	N	MS	MS	MH	H	MS	S	S	MH	S
ZAMORA	EH	S	N	H	MS	ES	H	N	S	N	S	MH	S
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	MH	S	MH	S	S	MS	H	S	MS	S	N	H	S

EH = Extremadamente húmedo. La precipitación mensual sobrepasa el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1981-2010.

MH = Muy húmedo: $f < 20$ %. La precipitación mensual se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más húmedos.

H = Húmedo: $20\ \% \leq f < 40\ \%$.

N = Normal: $40\ \% \leq f < 60\ \%$. La precipitación mensual se sitúa alrededor de la mediana.

S = Seco: $60\ \% \leq f < 80\ \%$.

MS = Muy seco: $f \geq 80\ \%$.

ES = Extremadamente seco. La precipitación mensual no alcanza el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1981-2010.

N.º DE DÍAS DE PRECIPITACIÓN MAYOR O IGUAL A 1 mm
Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	10	14	12	16	7	8	14	10	6	10	1	2	110
A CORUÑA «AEROPUERTO»	11	11	11	14	6	5	13	10	6	9	1	2	99
SANTIAGO «AEROPUERTO»	11	12	9	17	7	8	12	11	9	14	3	2	115
ALBACETE «BASE AÉREA»	5	4	6	5	0	2	12	12	3	1	2	4	56
ALACANT	4	5	7	0	3	1	14	8	1	1	0	0	44
ALACANT «AEROPUERTO»	2	6	6	0	5	2	13	8	2	1	0	0	45
ALMERÍA «AEROPUERTO»	0	2	1	0	2	2	11	6	2	0	0	0	26
FORONDA-TXOKIZA	6	4	13	10	8	2	13	12	4	6	1	2	81
ASTURIAS «AEROPUERTO»	13	7	15	11	8	6	12	10	5	10	4	7	108
GIJÓN	11	9	13	11	8	6	12	10	7	10	3	8	108
OVIEDO	15	7	14	10	6	7	11	12	8	15	6	8	119
ÁVILA	7	6	7	6	2	1	14	6	5	2	0	1	57
BADAJOZ «AEROPUERTO»	6	4	3	8	1	1	12	5	0	1	0	0	41
BARCELONA «AEROPUERTO»	7	5	8	0	1	1	9	3	2	1	1	7	45
BILBAO «AEROPUERTO»	12	6	15	13	11	8	14	10	5	12	2	7	115
BURGOS «AEROPUERTO»	6	7	9	7	3	2	15	7	3	2	1	5	67
CÁCERES	4	7	0	7	2	5	13	6	1	1	0	0	46
CÁDIZ	2	3	5	8	2	1	12	5	0	0	0	0	38
JEREZ «AEROPUERTO»	4	4	3	7	2	1	13	7	0	0	0	0	41
ROTA «BASE NAVAL»	4	4	3	8	1	1	13	5	0	0	0	0	39
SANTANDER	11	7	15	11	10	7	11	8	6	12	2	7	107
SANTANDER «AEROPUERTO»	11	7	16	11	10	7	11	8	4	14	3	7	109
ALMASSORA	6	3	3	0	3	4	17	8	5	2	2	0	53
CEUTA	2	2	10	9	6	4	14	4	0	0	0	0	51
CIUDAD REAL	6	4	6	7	2	2	12	7	0	0	0	1	47
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	4	4	4	7	0	0	13	5	3	0	0	1	41
CUENCA	4	4	4	7	2	4	9	7	1	1	0	4	47
HONDARRIBIA-MALKARROA	14	8	14	12	9	11	13	10	6	12	4	8	121
SAN SEBASTIÁN	15	8	16	12	7	11	13	12	8	14	6	9	131
GIRONA «AEROPUERTO»	7	2	9	1	1	2	12	6	5	4	2	4	55
GRANADA «AEROPUERTO»	2	3	4	8	1	3	15	8	2	0	0	0	46
GRANADA «BASE AÉREA»	5	3	6	10	2	3	15	9	2	1	0	2	58
GUADALAJARA	6	5	4	6	2	3	13	7	1	2	1	2	52
MOLINA DE ARAGÓN	3	4	8	4	1	2	10	9	4	2	2	5	54
HUELVA	2	3	2	7	1	2	10	6	1	0	0	2	36
HUESCA «AEROPUERTO»	4	4	3	6	1	2	7	8	4	6	2	2	49
IBIZA «AEROPUERTO»	5	7	16	0	2	0	13	9	2	1	0	2	57
MENORCA «AEROPUERTO»	8	6	20	5	2	3	10	4	2	0	0	3	63
PALMA	5	7	15	4	2	0	11	8	1	1	0	1	55
PALMA «AEROPUERTO»	4	5	16	3	2	0	11	5	2	1	0	3	52
JAÉN	5	4	6	8	2	3	16	9	2	1	0	1	57
LOGROÑO «AEROPUERTO»	7	5	8	9	4	1	9	9	3	2	2	4	63
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	2	2	3	1	0	0	0	0	8

N.º DE DÍAS DE PRECIPITACIÓN MAYOR O IGUAL A 1 mm
Año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	0	0	2	0	5	2	3	1	0	0	0	0	13
LANZAROTE «AEROPUERTO»	0	0	2	0	2	3	5	1	0	0	0	0	13
LEÓN «AEROPUERTO»	8	6	3	8	2	2	11	6	4	9	0	4	63
PONFERRADA	11	7	2	9	2	3	10	5	3	11	1	4	68
LLEIDA	4	3	3	0	1	2	5	5	2	2	4	3	34
LUGO «AEROPUERTO»	8	12	13	9	6	6	11	9	4	16	1	4	99
COLMENAR VIEJO	8	5	3	6	2	2	15	7	1	1	1	1	52
GETAFE	5	4	2	4	2	2	14	7	0	0	1	1	42
MADRID-CUATRO VIENTOS	5	5	3	6	2	1	12	9	2	0	1	1	47
MADRID-RETIRO	6	5	2	6	2	3	11	9	2	0	2	2	50
MADRID «AEROPUERTO»	5	5	2	5	2	2	12	5	0	1	0	0	39
NAVACERRADA	8	7	14	16	3	5	20	13	3	1	0	1	91
TORREJÓN DE ARDOZ	5	5	2	5	2	3	11	8	1	0	0	1	43
MÁLAGA «AEROPUERTO»	3	0	2	5	3	1	13	5	2	0	0	1	35
MELILLA	5	0	8	2	1	2	10	8	2	0	1	0	39
ALCANTARILLA	3	4	5	2	4	3	18	9	3	1	0	2	54
MURCIA	3	5	6	1	4	2	15	9	3	1	0	2	51
MURCIA «AEROPUERTO»	3	4	7	1	5	0	17	8	2	0	0	1	48
PAMPLONA «AEROPUERTO»	8	3	10	10	5	2	11	10	1	1	3	3	67
OURENSE	13	10	6	11	3	3	13	7	2	9	2	2	81
PONTEVEDRA	9	13	9	16	6	9	14	9	8	15	2	2	112
VIGO «AEROPUERTO»	9	12	7	17	7	7	12	8	7	10	1	2	99
SALAMANCA «AEROPUERTO»	5	6	5	7	2	2	9	5	1	4	1	2	49
EL HIERRO «AEROPUERTO»	0	1	2	2	3	4	5	2	0	0	0	0	19
IZAÑA	0	0	3	2	5	7	3	3	0	0	0	1	24
LA PALMA «AEROPUERTO»	3	2	12	4	8	7	5	1	0	2	0	2	46
SANTA CRUZ DE TENERIFE	0	1	4	5	7	6	7	2	0	0	0	1	33
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	1	2	7	9	8	8	11	6	3	3	2	2	62
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	0	0	2	2	3	2	3	2	1	0	0	2	17
SEGOVIA	7	5	8	8	2	2	10	7	3	1	1	1	55
MORÓN DE LA FRONTERA	4	4	4	9	1	3	15	7	2	0	0	0	49
SEVILLA «AEROPUERTO»	3	2	3	5	0	1	13	8	3	0	0	1	39
SORIA	5	5	7	5	1	3	14	8	3	3	1	3	58
TARRAGONA «AEROPUERTO»	4	3	5	0	0	0	5	7	2	2	3	4	35
TORTOSA	7	3	4	1	1	0	15	5	2	2	2	3	45
TERUEL	4	3	6	2	1	0	13	10	4	3	4	1	51
TOLEDO	6	4	3		2	2	13	8	1	1	0	0	
VALÈNCIA	6	6	7	0	4	2	15	9	4	2	1	4	60
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	5	5	7	0	3	3	16	7	3	0	1	3	53
VALLADOLID	8	5	4	5	2	1	9	8	2	4	1	3	52
VALLADOLID «AEROPUERTO»	7	5	4	4	2	1	10	9	4	4	2	4	56
ZAMORA	5	5	4	6	1	1	10	6	4	5	1	3	51
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	5	4	6	4	1	0	8	7	4	3	2	1	45

HORAS DE SOL
Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	211,2	173,2	120,6	109,6	185,7	153,1	137,4	170,0	252,7	201,7	305,1	255,0	2275,3
A CORUÑA «AEROPUERTO»	160,1	165,1	125,9	91,4	143,2	119,1	122,2	120,3	185,0	149,4	275,2	198,2	1855,1
SANTIAGO «AEROPUERTO»	186,2	159,5	174,6	108,1	171,7	140,7	137,4	202,9	225,8	171,3	327,3	286,7	2292,2
ALBACETE «BASE AÉREA»	243,8	219,1	178,8	158,2	214,0	192,0	91,4	208,7	347,1	352,7	379,3	331,4	2916,5
ALACANT	280,6	243,4	194,6	180,0	221,4	208,9	129,3	246,0	351,5	377,2	379,1	364,5	3176,5
ALACANT «AEROPUERTO»	264,0	233,2	190,9	175,9	208,7	200,0	123,9	247,6	369,6	382,2	386,7	363,2	3145,9
ALMERÍA «AEROPUERTO»	273,1	253,4	235,2	185,5	210,1	201,4	142,9	242,0	343,8	344,6	374,3	342,9	3149,2
FORONDA-TXOKIZA	154,5	175,3	74,2	93,6	155,5	143,5	92,0	168,2	241,2	231,0	274,6	259,4	2063,0
ASTURIAS «AEROPUERTO»	144,5	197,5	95,5	112,5	153,3	159,8	126,4	195,2	180,4	164,6	231,2	161,4	1922,3
GIJÓN													
OVIEDO	134,4	197,9	116,4	131,6	164,3	157,8	117,7	181,4	175,5	135,8	239,0	161,7	1913,5
ÁVILA	222,7	239,1	130,7	127,2	184,0	190,2	107,5	231,9	323,4	318,1	406,1	353,3	2834,2
BADAJOZ «AEROPUERTO»	258,1	250,8	177,5	131,6	209,6	187,6	157,8	266,6	336,3	332,0	412,9	376,3	3097,1
BARCELONA «AEROPUERTO»	177,9	186,4	102,7	115,8	144,0	158,2	82,7	193,6	286,7	298,0	319,2	301,5	2366,7
BILBAO «AEROPUERTO»	168,8	179,5	63,9	112,6	148,9	117,4	96,0	140,9	195,3	164,2	285,7	215,1	1888,3
BURGOS «AEROPUERTO»	187,7	206,5	96,2	113,3	200,5	161,8	80,6	207,2	285,7	270,6	393,0	331,4	2534,5
CÁCERES	261,7	257,1	220,4	153,2	247,2	218,2	143,0	286,7	349,8	338,9	416,7	387,7	3280,6
CÁDIZ													
JEREZ «AEROPUERTO»	260,1	266,1	214,0	186,2	218,4	206,1	157,7	245,8	339,3	347,3	385,0	338,9	3164,9
ROTA «BASE NAVAL»	287,4	258,6	217,8	187,1	229,8	204,2	167,5	286,8	355,3	369,3	380,7	319,2	3263,7
SANTANDER	172,4	201,2	83,7	114,7	151,7	146,0	133,6	178,5	224,5	200,7	297,7	213,6	2118,3
SANTANDER «AEROPUERTO»	155,1	180,5	80,3	97,8	144,4	147,4	118,6	178,5	210,6	176,8	281,6	213,7	1985,3
ALMASSORA	247,6	229,4	181,3	193,6	228,5	210,6	113,3	227,3	343,9	348,7	351,0	343,4	3018,6
CEUTA	237,9	209,8	176,9	125,5	130,5	166,0	129,5	260,9	322,5	342,9	298,6	274,4	2675,4
CIUDAD REAL	262,6	260,8	200,2	150,1	241,4	213,0	124,3	250,7	359,8	365,0	406,8	360,3	3195,0
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	309,3	296,4	234,2	182,8	249,5	232,7	181,7	285,9	363,6	391,5	418,2	387,5	3533,3
CUENCA		219,8	166,5	124,7	221,2	193,5	86,7			276,0	300,6	285,0	
HONDARRIBIA-MALKARROA	145,0	183,7	62,4	88,8	122,6	119,4	102,3	148,6	195,6	173,6	277,3	216,4	1835,7
SAN SEBASTIÁN	153,8	185,9	66,7	116,2	148,0	129,5	105,6	148,8	201,9	187,0	269,3	210,0	1922,7
GIRONA «AEROPUERTO»	212,7	217,1	136,4	196,9	232,5	205,5	88,3	227,4	298,4	330,3	351,4	289,9	2786,8
GRANADA «AEROPUERTO»	286,9	279,7	206,1	184,5	246,3	215,1	145,9	244,1	361,3	377,0	400,9	359,0	3306,8
GRANADA «BASE AÉREA»	273,7	263,4	190,4	181,2	219,3	198,3	125,8	240,7	346,9	360,8	393,7	346,9	3141,1
GUADALAJARA	239,2	240,2	196,2	139,6	234,0	216,6	104,1	256,2	360,5	369,6	400,8	358,3	3115,3
MOLINA DE ARAGÓN	208,1	225,9	123,5	107,8	210,9	194,1	84,4	214,5	320,9	342,6	365,3	286,5	2684,5
HUELVA	306,2	282,4	238,9	188,3	256,3	230,9	197,0	302,4	361,2	380,6	391,5	340,9	3476,6
HUESCA «AEROPUERTO»	228,8	233,9	191,4	106,4	216,9	199,1	122,4	267,7	323,6	328,1	372,1	350,2	2940,6
IBIZA «AEROPUERTO»	226,0	189,0	98,7	158,8	190,3	198,9	78,8	214,2	324,5	334,8	365,1	321,2	2700,3
MENORCA «AEROPUERTO»	200,9	215,7	83,7	143,5	197,9	208,5	105,0	239,5	319,2	325,6	394,4	335,5	2769,4
PALMA	224,1	197,7	99,5	155,4	188,7	192,2	86,0	216,9	312,5	322,9	369,2	327,4	2692,5
PALMA «AEROPUERTO»	203,7	193,2	88,9	142,3	189,0	201,5	89,9	219,1	300,3	319,4	370,7	331,2	2649,2
JAÉN	261,5	271,8	189,1	170,1	234,9	212,5	120,2	253,1	351,0	370,3	405,4	366,3	3206,2
LOGROÑO «AEROPUERTO»	201,4	213,6	120,3	72,8	185,9	188,7	91,9	221,4	299,9	288,4	383,0	307,9	2575,2
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	255,9	218,4	199,2	171,4	185,4	175,1	220,3		290,6	263,3	251,8	283,7	

HORAS DE SOL
Año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	295,4	273,3	206,2	229,4	216,4	219,2	253,5	248,9	323,9	307,7	318,7	329,1	3221,7
LANZAROTE «AEROPUERTO»	277,9	274,2	195,0	202,3	216,1	217,9	260,8	291,3	316,0	292,3	308,8	313,7	3166,3
LEÓN «AEROPUERTO»	210,9	227,3	201,3	120,3	224,9	211,9	131,0	260,5	318,2	300,9	411,0	347,7	2965,9
PONFERRADA	215,0	200,4	149,7	94,0	195,5	183,2	126,1	235,3	281,4	252,3	360,3	315,3	2608,5
LLEIDA	256,0	259,8	173,6	107,2	226,0	214,7	125,0	255,9	321,0	340,1	365,0	358,6	3002,9
LUGO «AEROPUERTO»	161,7	159,6	119,9	79,8	153,0	142,1	139,9	185,5	221,7	153,2	260,3	193,0	1969,7
COLMENAR VIEJO	208,7	232,7	197,5	148,3	213,0	187,9	88,3	224,0	320,0	337,7	391,7	335,9	2885,7
GETAFE	232,7	249,6	208,0	175,6	233,8	212,0	99,3	237,9	336,2	338,9	384,7	344,6	3053,3
MADRID-CUATRO VIENTOS	227,4	238,0	201,3	168,9	225,7	209,4	95,7	246,2	335,6	350,4	391,8	350,8	3041,2
MADRID-RETIRO													
MADRID «AEROPUERTO»	205,6	239,1	190,3	159,7	217,8	201,9	79,7	215,7	326,3	331,9	400,3	340,0	2908,3
NAVACERRADA	187,3	225,2	100,3	95,0	183,8	170,2	58,6	185,1	303,6	323,5	352,3	343,8	2528,7
TORREJÓN DE ARDOZ	223,0	243,3	215,2	142,1	245,9	203,1	88,6	243,3	349,3	365,3	409,1	358,7	3086,9
MÁLAGA «AEROPUERTO»	267,4	258,9	212,2	157,5	161,3	165,4	125,9	247,8	343,3	350,4	353,7	332,4	2976,2
MELILLA	233,7	248,1	190,2	186,0	237,3	171,4	148,6	239,9	283,9	317,2	301,3	264,0	2821,6
ALCANTARILLA	228,7	230,7	206,4	167,7	190,2	201,6	77,5	220,9	340,8	357,7	366,7	340,4	2929,3
MURCIA	265,1	232,7	196,0	166,5	196,9	204,2	101,0	243,3	355,5	382,9	389,4	355,5	3089,0
MURCIA «AEROPUERTO»	234,4	237,4	202,9	176,5	206,5	191,0	100,4	225,4	341,4	319,8	368,6	347,1	2951,4
PAMPLONA «AEROPUERTO»	177,5	203,0	98,4	53,7	194,6	166,9	96,1	174,8	255,0	249,2	365,3	297,0	2331,5
OURENSE	184,6	161,5	118,9	90,8	157,0	148,6	121,6	204,8	263,8	209,8	354,7	307,0	2323,1
PONTEVEDRA	176,3	189,7	165,6	87,2	176,1	136,6	134,3	181,3	190,1	178,2	267,6	249,3	2132,3
VIGO «AEROPUERTO»	211,3	191,3	199,1	113,0	192,8	158,7	144,6	232,0	253,5	144,4	343,2	335,8	2519,7
SALAMANCA «AEROPUERTO»	231,7	246,5	171,2	127,3	234,1	187,3	148,2	258,5	311,3	326,9	372,3	301,1	2916,4
EL HIERRO «AEROPUERTO»	255,1	244,1	185,3	171,2	185,7	187,5	237,4	248,0	273,0	220,5	243,7	242,1	2693,6
IZAÑA	341,0	326,3	227,4	272,5	230,2	215,0	321,8	338,2	406,1	405,9	394,8	368,1	3847,3
LA PALMA «AEROPUERTO»	159,1	186,5	91,1	102,0	187,1	188,9	216,2	203,0	208,8	218,4	274,2	235,0	2270,3
SANTA CRUZ DE TENERIFE	280,6	280,1	171,8	187,6	213,8	212,1	229,6	266,0	322,8	297,6	361,0	339,2	3162,2
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	217,6	210,7	92,8	139,2	141,3	160,7	158,2	213,7	263,3	189,6	280,1	289,0	2356,2
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	279,8	279,6	211,0	247,0	233,0	224,4	253,4	233,1	324,5	276,2	357,2	321,9	3241,1
SEGOVIA	224,5	233,1	122,4	126,1	216,4	194,0	100,4	238,2	320,9	319,2	408,4	353,2	2856,8
MORÓN DE LA FRONTERA	260,2	267,4	222,5	190,3	235,9	223,8	117,3	271,7	341,2	362,0	381,9	347,0	3221,2
SEVILLA «AEROPUERTO»	280,2	280,3	227,7	190,1	244,9	221,5	153,2	262,3	342,6	364,8	386,2	353,2	3307,0
SORIA	229,2	231,3	184,5	133,6	242,8	196,8	85,1	231,8	300,9	301,3	360,2	321,3	2818,8
TARRAGONA «AEROPUERTO»	191,2	191,1	181,7	202,4	251,6	194,8	87,7	188,0	266,5	320,6	341,8	312,9	2730,3
TORTOSA	205,2	226,5	176,7	188,1	242,8	192,2	99,5	234,5	330,0	312,7	344,7	320,9	2873,8
TERUEL	218,1	224,9	144,9	157,7	215,9	189,4	86,2	209,3	323,2	331,4	345,2	305,6	2751,8
TOLEDO	260,6	241,1	206,4	131,6	230,9	205,9	113,9	264,7	357,5	355,8	389,3	364,2	3121,9
VALÈNCIA	235,9	224,8	179,1	187,5	222,1	193,7	96,1	197,7	321,8	345,4	335,5	337,7	2877,3
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	241,5	230,1	182,6	193,6	227,7	205,3	99,2	205,8	337,0	356,4	350,6	348,4	2978,2
VALLADOLID	228,3	231,9	168,8	118,2	217,4	187,0	112,5	243,4	278,5	290,5	353,8	333,3	2763,6
VALLADOLID «AEROPUERTO»	206,4	216,0	195,6	131,3	225,4	186,1	105,4	240,7	318,7	327,9	410,4	365,7	2929,6
ZAMORA	227,3	220,3	146,3	95,0	179,6	177,3	138,8	249,2	298,7	318,2	392,2	339,2	2782,1
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	238,9	246,4	193,5	74,2	235,6	218,4	117,5	256,3	331,8	346,2	392,9	328,6	2980,3

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD (km/h) DE LA RACHA MÁXIMA DEL VIENTO
Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	SW/54	SSW/75	NNW/72	SSW/70	SSW/74	WSW/67	WSW/64	SSW/64	SSW/69	W/61	ENE/58	ENE/54	SSW/75
A CORUÑA «AEROPUERTO»	S/68	SW/68	N/74	WNW/74	S/82	SSW/63	SSW/87	VRB/63	VRB/71	NNW/54	E/52	WNW/58	SSW/87
SANTIAGO «AEROPUERTO»	W/46	SW/68	NNW/61	SW/71	S/58	S/63	WNW/63	VRB/61	SW/58	SW/54	VRB/45	N/46	SW/71
ALBACETE «BASE AÉREA»	SSE/56	W/68	W/62	W/76	W/69	WNW/53	E/76	W/84	W/56	SSE/73	SE/57	NE/86	NE/86
ALACANT	ENE/49	WNW/45	W/48	NW/60	NW/68	W/50	ENE/57	ENE/58	E/42	S/44	E/44	N/54	NW/68
ALACANT «AEROPUERTO»	ENE/58	WNW/76	WNW/76	WNW/89	NW/85	VRB/58	NE/65	VRB/71	NW/55	SSW/50	E/50	VRB/82	WNW/89
ALMERÍA «AEROPUERTO»	WSW/63	VRB/78	WSW/74	NNW/87	NW/89	NE/72	NE/87	NE/95	WSW/76	WSW/61	ENE/63	E/63	NE/95
FORONDA-TXOKIZA	WNW/67	SW/61	NNW/58	SW/74	SW/71	WSW/61	SE/74	SW/72	SSW/61	WNW/61	N/50	SE/76	SE/76
ASTURIAS «AEROPUERTO»	W/54	W/85	W/82	W/96	VRB/65	W/84	W/67	SW/80	W/58	W/78	E/48	W/63	W/96
GIJÓN													
OVIEDO	NNW/45	W/65	NNW/71	W/86	W/63	W/60	W/59		W/47	S/60	NNE/35	SW/52	
ÁVILA	SW/67	SSW/46	VRB/59	VRB/58	S/54	W/51	SE/66	S/78	WSW/47	NE/58	S/51	S/50	S/78
BADAJOZ «AEROPUERTO»	SSW/44	SSW/49	NW/46	NNW/48	E/38	E/41	WNW/59	E/58	NW/45	NW/51	WNW/41	SW/47	WNW/59
BARCELONA «AEROPUERTO»	E/72	WSW/46	E/67	NW/74	E/58	VRB/46	ENE/76	NW/63	VRB/52	WSW/52	WSW/84	ENE/65	WSW/84
BILBAO «AEROPUERTO»	SE/55	SW/78	WNW/78	WNW/89	WNW/80	WNW/68	ESE/91	NNW/67	WNW/61	WNW/58	NNE/46	S/61	ESE/91
BURGOS «AEROPUERTO»	S/61	S/69	SW/62	SW/63	S/58	SSW/55	SSE/63	S/67	W/59	WSW/66	S/89	WSW/78	S/89
CÁCERES	S/54	S/73	NNW/55	SSE/52	SSE/50	S/39	SW/61	WSW/59	S/62	S/76	SSW/55	SW/52	S/76
CÁDIZ	ESE/78	ESE/76	ESE/87	ESE/73	ESE/77	ESE/68	ESE/96	E/64	ESE/83	ESE/79	ESE/82	ESE/58	ESE/96
JEREZ «AEROPUERTO»	ESE/67	VRB/59	E/54	SW/67	E/58	ESE/55	SE/72	S/78	SW/46	ESE/50	SSE/54	VRB/59	S/78
ROTA «BASE NAVAL»	ESE/72	E/67	E/76	SSW/74	ESE/68	E/61	ESE/85	SSW/68	E/74	ESE/70	E/74	NNW/55	ESE/85
SANTANDER	NNE/51	NW/77	NW/90		NNW/70	NW/82	SW/72	WNW/85	NNE/61	W/60	ESE/57	NW/57	
SANTANDER «AEROPUERTO»	WNW/48	WNW/74	NW/80	W/87	WNW/88	S/87	SW/80	W/76	NW/70	WNW/60	ESE/49	WNW/50	WNW/88
ALMASSORA	NW/59	S/38	W/47	WNW/62	WSW/50	NW/64	NNE/58	WSW/57	NNE/38	SSW/45	WNW/42	W/63	NW/64
CEUTA	WNW/53	WNW/57	NNE/53	SW/74	WNW/66	E/55	WNW/63	E/78	W/66	WSW/65	WNW/47	W/56	E/78
CIUDAD REAL	ENE/51	WSW/50	WSW/51	WSW/46	WNW/53	VRB/41	ENE/60	ENE/58	SSE/67	WSW/46	WNW/44	SSE/55	SSE/67
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	VRB/46	SW/65	ENE/48	VRB/59	ENE/46	ENE/37	WNW/65	SW/76	WSW/52	WSW/50	VRB/45	VRB/55	SW/76
CUENCA	WSW/45	S/43	N/47	W/54	SSW/66	VRB/48	E/89	N/52	SSE/45	SE/52	W/56	WSW/51	E/89
HONDARRIBIA-MALKARROA	S/55	WNW/71	NW/78	SW/93	WNW/76	SSW/63	S/59	SW/74	W/54	WNW/42	WNW/45	WNW/52	SW/93
SAN SEBASTIÁN	S/85	S/85	NNW/102	NNW/122	WNW/84	S/86	S/99	S/97	S/82	W/56	WNW/49	WNW/69	NNW/122
GIRONA «AEROPUERTO»	SSW/58	SSW/55	NNE/67	W/48	NNE/61	VRB/54	VRB/54	SSW/58	NE/61	S/54	S/52	N/65	NNE/67
GRANADA «AEROPUERTO»	SSE/59	WNW/45	W/48	NNE/55	W/61	NNE/45	E/58	SW/71	SSE/68	VRB/63	SE/63	SSW/65	SW/71
GRANADA «BASE AÉREA»	SSE/72	WNW/47	N/62	NW/40	WNW/64	S/46	SSE/65	SSW/64	SSE/56	S/58	S/57	S/59	SSE/72
GUADALAJARA	SE/51	WSW/57	WSW/43	NW/57	WSW/46	NE/68	E/53	SW/59	WSW/69	S/84	SW/66	SW/59	S/84
MOLINA DE ARAGÓN	WSW/52	SSW/42	WNW/47	WNW/69	W/48	N/53	E/63	SSE/52	SSW/40	S/71	SSW/42	S/58	S/71
HUELVA	WSW/62	SW/58	WNW/61	SW/59	WNW/49	W/41	SSE/68	WSW/58	S/47	SW/60	S/45	WNW/46	SSE/68
HUESCA «AEROPUERTO»	WSW/45	WNW/36	E/56	W/55	NW/60	W/51	E/59	ESE/58	ESE/47	ESE/57	SE/48	ESE/67	ESE/67
IBIZA «AEROPUERTO»	VRB/61	WNW/58	WNW/76	W/82	WNW/68	WNW/52	NE/67	VRB/72	N/68	SSW/58	E/48	NNE/71	W/82
MENORCA «AEROPUERTO»	E/59	N/67	NNE/95	VRB/76	N/72	N/93	VRB/65	WNW/76	NNE/72	N/65	NNE/67	WNW/89	NNE/95
PALMA	N/49	ENE/44	NNE/58	NNW/69	NNW/50	NE/47	NNE/53	WSW/58	NE/51	SW/39	NE/49	N/55	NNW/69
PALMA «AEROPUERTO»	ENE/55	ENE/58	W/68	WNW/80	VRB/45	ENE/65	ENE/63	WSW/72	W/85	SW/52	W/61	E/61	W/85
JAÉN	WSW/51	W/68	ESE/77	SE/61	ESE/64	ESE/59	SE/77	WSW/74	ESE/64	SE/67	ESE/48	S/72	VRB/77
LOGROÑO «AEROPUERTO»	ESE/61	E/42	WSW/50	WNW/59	VRB/50	W/48	ESE/63	VRB/72	SW/58	ESE/63	VRB/48	SE/65	VRB/72
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	NNE/58	NNE/54	VRB/63	NNE/65	VRB/59	NNE/63	NW/76	NNE/63	N/63	NNW/58	WNW/59	NE/55	NW/76

DIRECCIÓN Y VELOCIDAD (km/h) DE LA RACHA MÁXIMA DEL VIENTO
Año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	NNE/76	N/65	NNE/65	NNE/76	NNE/67	VRB/72	N/78	N/78	NNE/74	N/76	N/80	VRB/76	N/80
LANZAROTE «AEROPUERTO»	N/68	NNE/58	NE/67	N/69	NNE/63	VRB/71	WNW/78	N/71	VRB/65	N/71	N/80	NNW/72	N/80
LEÓN «AEROPUERTO»	SW/65	SSW/61	WSW/61	W/67	W/61	W/58	ENE/61	WSW/68	S/74	SSW/65	ESE/65	S/74	VRB/74
PONFERRADA	ENE/45	NW/46	W/40	WNW/54	WNW/39	NNW/36	SE/45	SSW/49	SW/45	S/54	ESE/68	SSE/49	ESE/68
LLEIDA	WSW/41	WNW/51	W/67	W/76	WNW/69	W/71	E/63	WNW/62	WNW/60	SSW/68	SSW/52	NW/80	NW/80
LUGO «AEROPUERTO»	ENE/44	SW/62	N/48	SSW/60	SW/57	SW/55	SSW/53	WSW/56	SSW/54	WSW/54	SSW/46	E/40	SW/62
COLMENAR VIEJO	NE/56	SSW/56	NW/72	NW/74	N/80	NE/74	E/65	N/85	ESE/63	NE/59	SW/67	ESE/71	N/85
GETAFE	NNW/56	W/61	NNW/67	WNW/67	NW/61	E/58	ENE/71	WNW/65	W/71	ENE/72	WSW/93	SW/65	WSW/93
MADRID-CUATRO VIENTOS	SSW/54	SSW/58	WNW/56	W/63	W/69	NNE/56	SE/56	SW/61	SW/54	SSW/52	SSE/58	SSE/63	W/69
MADRID-RETIRO								W/53	SW/48	ENE/46	WSW/61	SW/59	
MADRID «AEROPUERTO»	SSW/59	VRB/55	WNW/61	WSW/67	WSW/65	SW/61	SW/52	SW/65	SSE/95	S/82	SSW/78	SSW/78	SSE/95
NAVACERRADA	SSE/95	WSW/93	VRB/89	NW/93	NNW/85	ENE/76	ESE/102	SSE/99	E/73	SSW/77	S/66	SE/78	ESE/102
TORREJÓN DE ARDOZ	NE/63	SW/56	NNW/61	N/63	WNW/63	NE/78	NE/56	N/82	SW/78	SSW/84	WSW/78	WSW/71	SSW/84
MÁLAGA «AEROPUERTO»	WNW/50	WNW/61	E/82	WNW/82	W/67	WNW/58	ESE/80	SSW/68	WNW/54	WNW/54	ESE/52	WNW/46	VRB/82
MELILLA	W/60	E/58	W/74	W/72	W/75	ENE/81	WSW/74	ENE/76	W/57	W/56	W/45	W/59	ENE/81
ALCANTARILLA	ESE/48	N/69	NNE/72	N/56	NNW/61	N/56	E/67	NW/67	N/50	W/56	S/46	NNE/61	NNE/72
MURCIA	NNE/62		NNW/61	W/55	WNW/58	E/48	WNW/60	W/57	NW/42	E/41	E/40	NW/63	
MURCIA «AEROPUERTO»													
PAMPLONA «AEROPUERTO»	VRB/54	S/65	VRB/59	WNW/68	VRB/59	VRB/67	VRB/63	NW/67	N/59	ESE/72	NNW/58	N/52	ESE/72
OURENSE	SE/39	W/43	W/35	SSE/46	SSE/37	NNW/40	S/39	SSE/45	ENE/56	SSE/43	SSE/36	SSE/49	ENE/56
PONTEVEDRA	N/42	SW/60	N/53	SW/65	SSE/58	ESE/57	SW/58	SW/60	SSE/44	SSE/50	SSW/45	NE/42	SW/65
VIGO «AEROPUERTO»	NE/48	SW/63	N/55	WSW/71	S/63	SW/58	SW/78	S/63	S/82	NNE/61	ESE/74	N/46	S/82
SALAMANCA «AEROPUERTO»	VRB/65	SSW/84	VRB/55	W/74	VRB/71	SW/61	SW/71	VRB/82	ESE/67	S/76	N/72	VRB/74	SSW/84
EL HIERRO «AEROPUERTO»	NW/63	NE/61	NE/61	NE/65	SSE/72	W/87	NW/89	WNW/84	VRB/55	VRB/59	NNE/74	W/68	NW/89
IZAÑA	WSW/94	NW/100	NW/93	ESE/91	NW/107	S/110	WNW/169	WNW/113	WNW/107	WNW/93	SSE/99	NNW/81	WNW/169
LA PALMA «AEROPUERTO»	NNE/58	NNE/48	N/71	W/72	S/72	NNE/74	NNE/104	W/72	NNE/55	VRB/61	NNE/61	NNE/63	NNE/104
SANTA CRUZ DE TENERIFE	SW/52	E/46	NNW/44	N/41	SW/49	NNW/54	NNW/90	WNW/51	NW/57	W/46	W/57	NW/50	NNW/90
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	S/58	WNW/55	NNW/63	NW/50	S/67	WNW/67	VRB/95	VRB/74	WNW/65	NW/65	WNW/67	WNW/68	VRB/95
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	E/80	VRB/65	ENE/72	VRB/76	ENE/74	NE/85	ENE/84	WSW/74	ENE/67	ENE/68	VRB/78	VRB/80	NE/85
SEGOVIA	NNE/59	S/71	ESE/59	W/65	SSW/55	N/56	SSE/86	S/80	SE/75	ESE/71	ESE/62	ESE/68	SSE/86
MORÓN DE LA FRONTERA	S/60	WSW/58	SE/52	SW/54	SSE/41	ENE/36	SSE/50	SW/66	W/41	W/45	W/40	NNE/46	SW/66
SEVILLA «AEROPUERTO»	WSW/67	SW/63	SE/54	SSW/61	N/48	NE/48	ENE/59	SSW/72	SW/55	SW/48	SSW/55	W/63	SSW/72
SORIA	NE/43	WSW/55	NNE/60	WSW/59	W/49	VRB/49	NE/51	NNE/65	W/54	SW/57	WSW/59	SW/53	NNE/65
TARRAGONA «AEROPUERTO»	NE/52	W/63	W/76	W/113	WNW/82	W/76	VRB/63	WNW/85	W/46	VRB/55	WNW/65	N/67	W/113
TORTOSA	NNW/48	NNW/51	WNW/91	WNW/99	WNW/118	WNW/78	WNW/95	WNW/91	NW/65	W/68	SSW/53	WNW/83	WNW/118
TERUEL	ESE/38	W/41	NNW/55	WNW/62	WSW/51	NNE/40	SSE/57	NNE/57	WSW/52	W/79	SSW/66	SW/58	W/79
TOLEDO	SSE/73	VRB/58	N/75	W/68	NNW/38	WNW/51	WSW/60	W/68	SSE/82	S/82	S/82	S/74	VRB/82
VALÈNCIA													
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	NW/76	WSW/59	WNW/78	W/72	VRB/72	VRB/48	NE/71	WNW/87	NE/46	WSW/46	VRB/46	W/93	W/93
VALLADOLID	N/46	WSW/47	N/49	W/60	W/50	SW/43	E/51	S/60	W/46	SSE/59	ENE/52	SSW/56	VRB/60
VALLADOLID «AEROPUERTO»	NE/71	SW/67	NNW/65	W/71	SW/61	ENE/63	ENE/69	SSW/71	W/65	WSW/76	NNE/59	SSW/71	WSW/76
ZAMORA	SW/44	W/47	N/51	WSW/53	ENE/49	WSW/43	W/48	NNE/54	ENE/46	SE/68	SSE/58	E/48	SE/68
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	NW/61	WNW/58	NW/75	W/75	NW/87	WNW/86	NW/67	W/80	NW/69	W/81	WNW/65	WNW/111	WNW/111

DÍAS DE HELADA
Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
A CORUÑA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A CORUÑA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	10	1	1	1	0	0	0	0	13
SANTIAGO «AEROPUERTO»	0	0	0	0	5	1	2	2	0	0	0	0	10
ALBACETE «BASE AÉREA»	0	0	8	5	24	7	1	2	0	0	0	0	47
ALACANT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALACANT «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALMERÍA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FORONDA-TXOKIZA	0	2	2	3	21	16	3	5	0	0	0	0	52
ASTURIAS «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GIJÓN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OVIEDO	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	5
ÁVILA	0	0	15	4	20	13	5	6	0	0	0	0	63
BADAJOZ «AEROPUERTO»	0	0	0	1	9	1	0	0	0	0	0	0	11
BARCELONA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BILBAO «AEROPUERTO»	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	8
BURGOS «AEROPUERTO»	0	5	8	11	24	21	6	6	0	0	0	0	81
CÁCERES	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	4
CÁDIZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JEREZ «AEROPUERTO»	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
ROTA «BASE NAVAL»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SANTANDER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SANTANDER «AEROPUERTO»	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
ALMASSORA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CEUTA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CIUDAD REAL	0	0	1	2	18	1	0	2	0	0	0	0	24
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	0	0	1	3	6	1	0	0	0	0	0	0	11
CUENCA	0	0	6	6	22	10	2	4	0	0	0	0	50
HONDARRIBIA-MALKARROA	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8
SAN SEBASTIÁN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GIRONA «AEROPUERTO»	0	0	3	9	24	6	1	3	0	0	0	0	46
GRANADA «AEROPUERTO»	0	0	8	11	22	12	1	1	0	0	0	0	55
GRANADA «BASE AÉREA»	0	0	4	7	16	5	0	0	0	0	0	0	32
GUADALAJARA	0	0	0	3	22	3	0	3	0	0	0	0	31
MOLINA DE ARAGÓN	0	9	24	16	30	23	7	8	0	0	0	0	117
HUELVA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HUESCA «AEROPUERTO»	0	0	1	8	20	4	0	4	0	0	0	0	37
IBIZA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MENORCA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALMA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PALMA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	11
JAÉN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LOGROÑO «AEROPUERTO»	0	0	2	0	16	8	0	2	0	0	0	0	28
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

DÍAS DE HELADA
Año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	2021				2022								Año
	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LANZAROTE «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LEÓN «AEROPUERTO»	0	0	11	4	23	16	5	7	0	0	0	0	66
PONFERRADA	0	0	5	5	20	9	2	6	0	0	0	0	47
LLEIDA	0	0	4	2	24	4	0	3	0	0	0	0	37
LUGO «AEROPUERTO»	0	0	3	6	17	10	5	7	0	0	0	0	48
COLMENAR VIEJO	0	0	2	0	4	0	0	4	0	0	0	0	10
GETAFE	0	0	0	0	13	1	0	1	0	0	0	0	15
MADRID-CUATRO VIENTOS	0	0	0	1	11	1	0	2	0	0	0	0	15
MADRID-RETIRO	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3
MADRID «AEROPUERTO»	0	0	5	10	24	12	1	2	0	0	0	0	54
NAVACERRADA	0	0	20	14	22	15	23	15	1	0	0	0	110
TORREJÓN DE ARDOZ	0	0	4	11	27	13	0	3	0	0	0	0	58
MÁLAGA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MELILLA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ALCANTARILLA	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	8
MURCIA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
MURCIA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PAMPLONA «AEROPUERTO»	0	0	5	8	19	10	3	7	0	0	0	0	52
OURENSE	0	0	0	3	17	5	1	4	0	0	0	0	30
PONTEVEDRA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIGO «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SALAMANCA «AEROPUERTO»	0	5	20	13	25	22	4	7	0	0	0	0	96
EL HIERRO «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IZAÑA	0	0	6	5	12	10	11	6	0	0	0	0	50
LA PALMA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SEGOVIA	0	0	8	2	18	7	2	5	0	0	0	0	42
MORÓN DE LA FRONTERA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
SEVILLA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SORIA	0	4	15	12	24	18	5	6	0	0	0	0	84
TARRAGONA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	17	0	0	1	0	0	0	0	18
TORTOSA	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
TERUEL	0	2	9	13	29	19	3	5	0	0	0	0	80
TOLEDO	0	0	0	0	13	2	0	2	0	0	0	0	17
VALÈNCIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	6
VALLADOLID	0	0	6	6	21	13	2	5	0	0	0	0	53
VALLADOLID «AEROPUERTO»	0	1	15	13	25	22	7	8	0	0	0	0	91
ZAMORA	0	0	5	6	20	15	2	5	0	0	0	0	53
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0	16

PRIMERA Y ÚLTIMA HELADA
Año agrícola 2021-2022

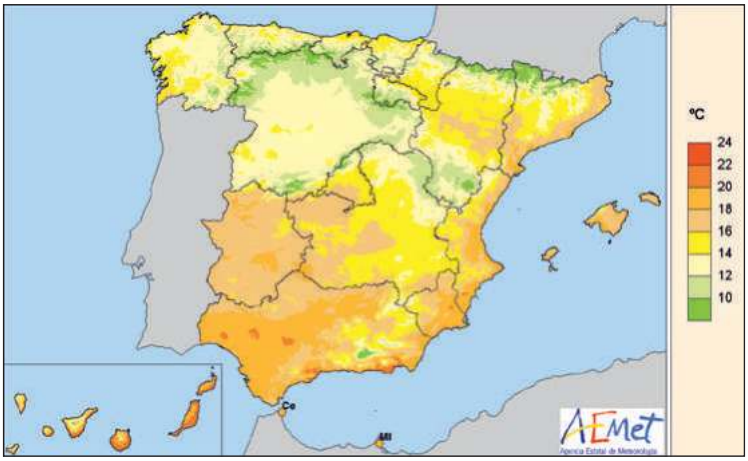
Septiembre de 2021 a agosto de 2022

Estación	Primera	Última	Estación	Primera	Última
A CORUÑA	NO HELÓ	NO HELÓ	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
A CORUÑA «AEROPUERTO»	ENE 13	ABR 5	LANZAROTE «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
SANTIAGO «AEROPUERTO»	ENE 19	ABR 5	LEÓN «AEROPUERTO»	NOV 6	ABR 21
ALBACETE «BASE AÉREA»	NOV 6	ABR 3	PONFERRADA	NOV 7	ABR 21
ALACANT	NO HELÓ	NO HELÓ	LLEIDA	NOV 6	ABR 5
ALACANT «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	LUGO «AEROPUERTO»	NOV 7	ABR 21
ALMERÍA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	COLMENAR VIEJO	NOV 24	ABR 4
FORONDA-TXOKIZA	OCT 14	ABR 7	GETAFE	ENE 7	ABR 3
ASTURIAS «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	MADRID-CUATRO VIENTOS	DIC 1	ABR 3
GIJÓN	NO HELÓ	NO HELÓ	MADRID-RETIRO	ENE 8	ENE 16
OVIEDO	ENE 13	ABR 5	MADRID «AEROPUERTO»	NOV 7	ABR 4
ÁVILA	NOV 6	ABR 21	NAVACERRADA	NOV 2	MAY 25
BADAJOZ «AEROPUERTO»	DIC 1	FEB 1	TORREJÓN DE ARDOZ	NOV 6	ABR 4
BARCELONA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	MÁLAGA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
BILBAO «AEROPUERTO»	ENE 15	FEB 26	MELILLA	NO HELÓ	NO HELÓ
BURGOS «AEROPUERTO»	OCT 14	ABR 6	ALCANTARILLA	ENE 16	ENE 30
CÁCERES	ENE 18	ENE 22	MURCIA	ENE 17	ENE 17
CÁDIZ	NO HELÓ	NO HELÓ	MURCIA «AEROPUERTO»	ENE 18	ENE 18
JEREZ «AEROPUERTO»	ENE 9	ENE 21	PAMPLONA «AEROPUERTO»	NOV 10	ABR 10
ROTA «BASE NAVAL»	NO HELÓ	NO HELÓ	OURENSE	DIC 17	ABR 5
SANTANDER	NO HELÓ	NO HELÓ	PONTEVEDRA	NO HELÓ	NO HELÓ
SANTANDER «AEROPUERTO»	ENE 15	ENE 23	VIGO «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
ALMASSORA	NO HELÓ	NO HELÓ	SALAMANCA «AEROPUERTO»	OCT 14	ABR 21
CEUTA	NO HELÓ	NO HELÓ	EL HIERRO «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
CIUDAD REAL	NOV 28	ABR 3	IZAÑA	NOV 18	ABR 26
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	NOV 28	FEB 15	LA PALMA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
CUENCA	NOV 6	ABR 4	SANTA CRUZ DE TENERIFE	NO HELÓ	NO HELÓ
HONDARRIBIA-MALKARROA	ENE 6	ENE 25	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
SAN SEBASTIÁN	NO HELÓ	NO HELÓ	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
GIRONA «AEROPUERTO»	NOV 28	ABR 4	SEGOVIA	NOV 6	ABR 5
GRANADA «AEROPUERTO»	NOV 7	ABR 7	MORÓN DE LA FRONTERA	ENE 9	ENE 9
GRANADA «BASE AÉREA»	NOV 8	FEB 16	SEVILLA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ
GUADALAJARA	DIC 1	ABR 4	SORIA	OCT 11	ABR 6
MOLINA DE ARAGÓN	OCT 9	ABR 25	TARRAGONA «AEROPUERTO»	ENE 6	ABR 3
HUELVA	NO HELÓ	NO HELÓ	TORTOSA	ENE 16	ENE 23
HUESCA «AEROPUERTO»	NOV 28	ABR 4	TERUEL	OCT 24	ABR 5
IBIZA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	TOLEDO	ENE 14	ABR 3
MENORCA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	VALÈNCIA	NO HELÓ	NO HELÓ
PALMA	NO HELÓ	NO HELÓ	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	ENE 17	ENE 30
PALMA «AEROPUERTO»	ENE 7	ENE 30	VALLADOLID	NOV 11	ABR 5
JAÉN	NO HELÓ	NO HELÓ	VALLADOLID «AEROPUERTO»	OCT 14	ABR 21
LOGROÑO «AEROPUERTO»	NOV 10	ABR 5	ZAMORA	NOV 7	ABR 6
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	NO HELÓ	NO HELÓ	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	ENE 13	ENE 30

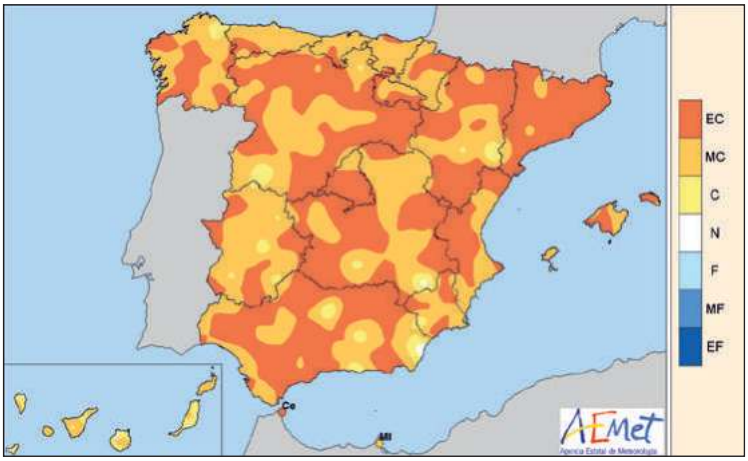
Mapas del año agrícola 2021-2022: temperaturas, precipitación, heladas y horas de sol

Como en anteriores ediciones del calendario, se muestra a continuación una serie de mapas de las variables meteorológicas más significativas; los mapas incluidos son:

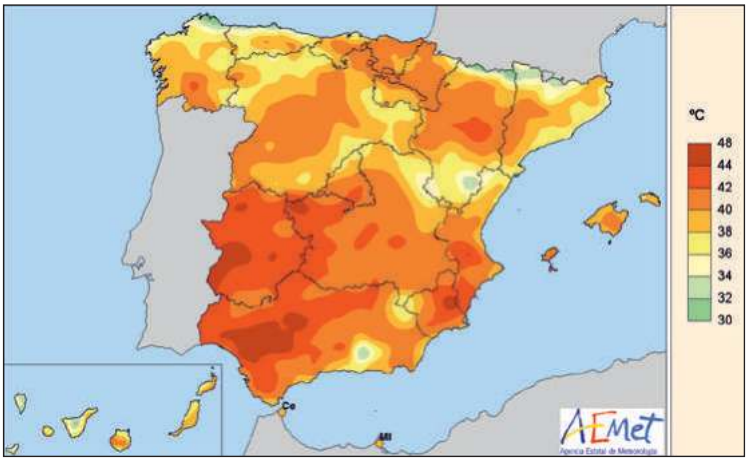
— Temperatura media anual.
— Carácter anual de la temperatura.
— Temperatura máxima absoluta anual.
— Temperatura mínima absoluta anual.
— Número de días de helada.
— Número de días de temperatura mínima mayor o igual que 20 °C (noches tropicales).
— Precipitación total anual.
— Carácter anual de la precipitación.
— Número anual de días de precipitación apreciable.
— Número anual de horas de sol.



Temperatura media anual en °C (año agrícola 2021-2022).

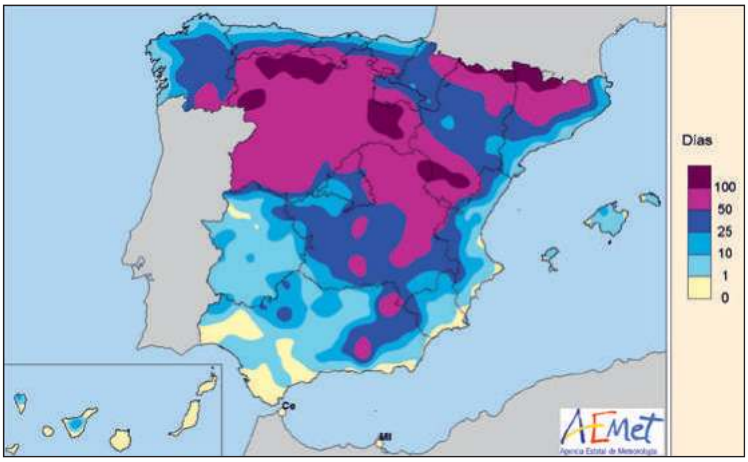


Carácter anual de la temperatura (año agrícola 2021-2022).

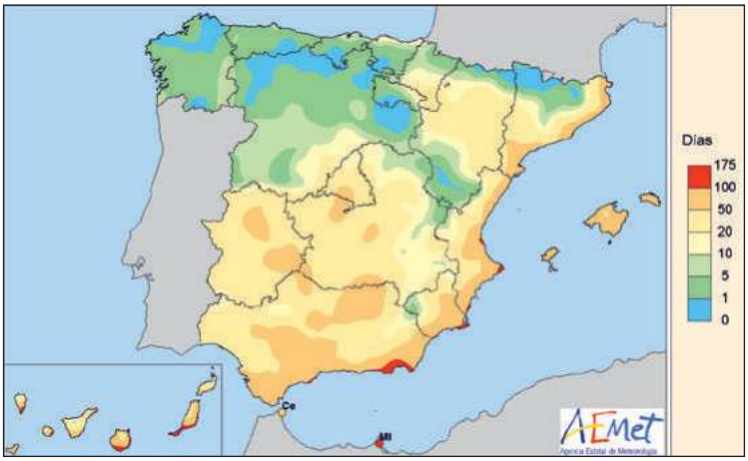


Temperatura máxima absoluta anual en ºC (año agrícola 2021-2022).

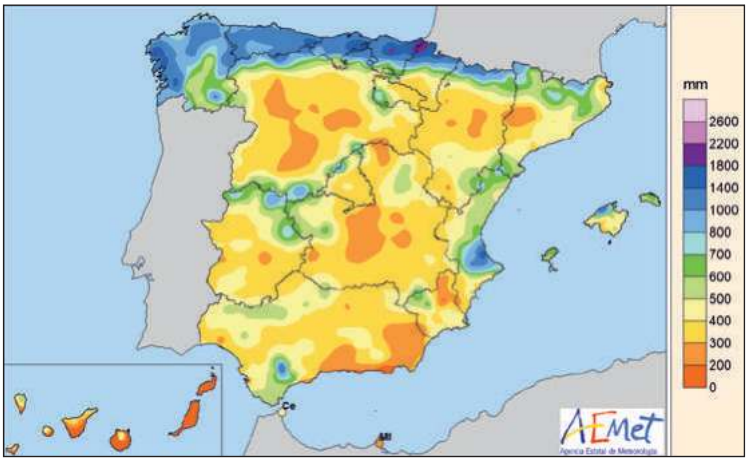
Temperatura mínima absoluta anual en ºC (año agrícola 2021-2022).



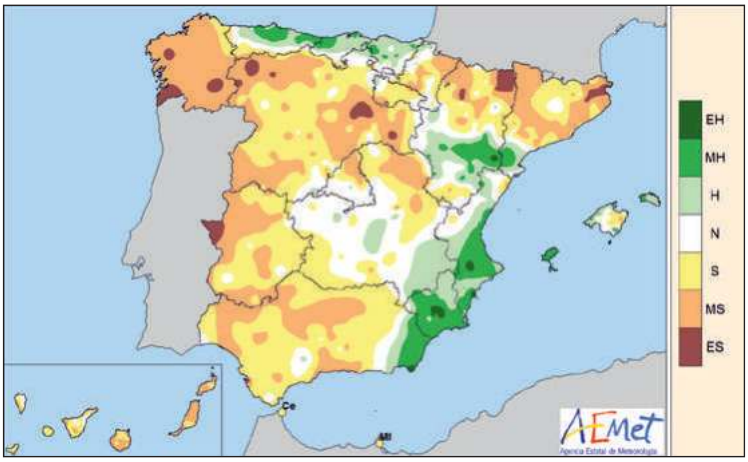
Número de días de helada (año agrícola 2021-2022).



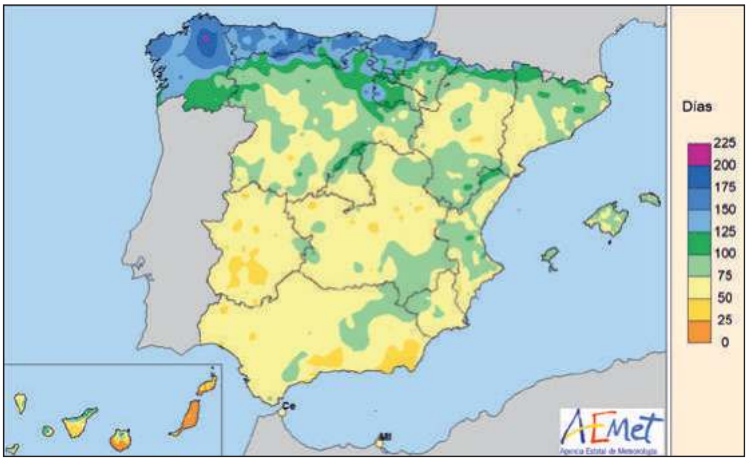
Número de días de temperatura mínima mayor o igual que 20 °C (noches tropicales) (año agrícola 2021-2022).



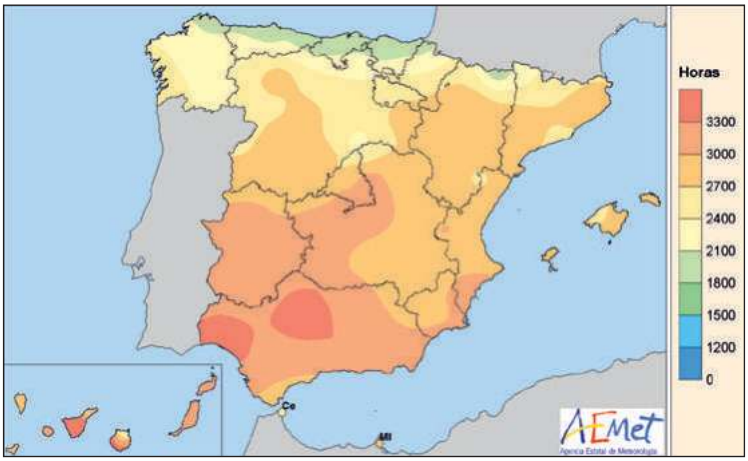
Precipitación total anual en mm (año agrícola 2021-2022).



Carácter anual de la precipitación (año agrícola 2021-2022).



Número anual de días de precipitación apreciable (año agrícola 2021-2022).



Número anual de horas de sol (año agrícola 2021-2022).

Datos mensuales de temperatura y precipitación del año agrícola 2021-2022, comparación con los valores climatológicos normales

Se incluyen a continuación la temperatura media mensual, la media mensual de la temperatura máxima, la media mensual de la temperatura mínima y la precipitación total mensual registradas a lo largo del año agrícola 2021-2022 en una serie de estaciones de la red principal de AEMET, así como los valores normales del periodo 1981-2010.

Valores climatológicos normales

En climatología se entiende por **valores normales** los valores medios calculados con los datos de un periodo temporal uniforme y relativamente largo que comprenda por lo menos tres décadas consecutivas. Las **normales climatológicas estándares** son las medias de datos climatológicos calculadas para periodos consecutivos de 30 años.

En el presente calendario se han utilizado los valores normales de precipitación y temperatura calculados en el Área de Climatología y Aplicaciones Operativas de AEMET obtenidos tras un proceso de depuración de datos y relleno de lagunas en el caso de la precipitación, y de depuración de datos, relleno de lagunas y corrección de inhomogeneidades en el caso de la temperatura, empleando el paquete estadístico para R Climatol.

La información referida se muestra agrupada en tablas mensuales, estando las estaciones ordenadas por provincia.

En los datos de precipitación, el símbolo «Ip» significa «precipitación inapreciable», es decir, inferior a 0,1 mm.

En el anexo que aparece en las páginas finales de esta publicación se cita la relación de nombres completos de las estaciones meteorológicas utilizadas a lo largo del calendario meteorológico con indicación de sus coordenadas geográficas.

SEPTIEMBRE

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021
A CORUÑA	A CORUÑA	18,6	19,6	22,0	22,8	15,2	16,3	63,6	68,0
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	17,7	18,8	22,6	23,4	12,9	14,2	69,8	98,6
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	17,4	17,6	22,8	22,3	11,9	12,7	106,6	109,9
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	20,3	21,4	27,0	28,2	13,6	14,7	33,7	32,0
ALICANTE	ALACANT	23,5	25,3	28,5	29,9	18,5	20,7	55,5	5,6
	ALACANT «AEROPUERTO»	22,9	25,1	28,1	29,9	17,7	20,2	39,9	10,5
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	24,2	26,0	28,4	30,2	20,0	21,8	13,9	0,2
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	16,8	18,5	23,4	24,5	10,1	12,4	40,9	54,9
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	17,5	18,4	21,2	21,5	13,7	15,1	73,2	95,0
	GIJÓN	18,6	19,3	21,6	22,0	15,5	16,6	65,4	47,8
	OVIEDO	17,6	18,3	22,1	22,4	13,1	14,1	66,1	84,5
ÁVILA	ÁVILA	17,0	16,8	23,4	22,3	10,5	11,3	29,9	72,0
BADAJOZ	BADAJOZ «AEROPUERTO»	22,9	22,9	30,5	29,6	15,2	16,0	23,5	81,1
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	21,7	23,8	25,8	27,4	17,4	20,2	81,0	37,5
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	19,2	20,9	24,6	26,1	13,8	15,6	73,2	78,5
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	16,5	17,1	24,1	23,4	8,8	10,6	38,3	34,8
CÁCERES	CÁCERES	22,4	21,8	28,7	27,7	16,0	15,9	31,3	57,8
CÁDIZ	CÁDIZ	23,4	24,0	26,3	26,8	20,4	21,2	23,1	17,4
	JEREZ «AEROPUERTO»	23,7	23,7	30,4	31,4	17,0	16,0	27,7	52,3
	ROTA «BASE NAVAL»	22,9	23,5	28,1	28,4	17,7	18,6	24,8	48,0
CANTABRIA	SANTANDER	18,5	19,5	21,5	22,4	15,6	16,7	83,1	80,6
	SANTANDER «AEROPUERTO»	18,6	20,3	22,8	24,0	14,4	16,4	83,1	94,4
CASTELLÓN	ALMASSORA	23,2	24,0	27,6	28,3	18,7	19,7	71,2	77,4
CEUTA	CEUTA	22,4	23,8	25,5	27,0	19,3	20,5	23,1	7,0
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	21,6	21,7	28,4	27,6	14,8	15,7	26,4	58,2
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	24,4	24,8	31,9	31,9	16,8	17,7	30,6	31,6
CUENCA	CUENCA	19,5	19,8	26,4	26,2	12,6	13,3	42,5	64,2
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	19,4	20,6	24,0	24,6	14,7	16,6	132,1	225,9
	SAN SEBASTIÁN	18,0	19,0	21,1	22,1	14,8	15,8	111,4	191,1
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	20,1	22,3	26,1	28,0	14,1	16,5	69,5	125,1
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	21,1	22,8	29,4	31,3	12,8	14,2	19,4	7,2
	GRANADA «BASE AÉREA»	21,6	22,4	28,7	30,4	14,4	14,4	22,6	8,5
GUADALAJARA	GUADALAJARA		20,4		26,3		14,3	26,6	41,2
	MOLINA DE ARAGÓN	15,9	16,4	24,4	23,7	7,3	9,1	47,4	55,4
HUELVA	HUELVA	23,4	24,0	29,5	29,8	17,3	18,0	24,6	18,2
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	19,9	20,6	26,2	26,4	13,6	14,9	48,0	35,4
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	23,5	25,1	27,3	28,9	19,6	21,3	56,6	47,6
	MENORCA «AEROPUERTO»	22,6	24,1	26,3	27,7	18,9	20,4	61,2	136,9
	PALMA	23,5	26,0	27,1	29,5	19,9	22,5	51,5	29,1
	PALMA «AEROPUERTO»	22,2	25,0	27,9	29,8	16,5	20,2	50,0	25,0
JAÉN	JAÉN	22,9	23,8	27,9	29,3	17,8	18,2	24,8	17,2
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	19,4	20,2	26,0	26,0	12,7	14,3	25,7	30,0
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	24,4	24,7	27,5	27,2	21,2	22,1	2,4	lp
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	24,4	24,7	27,2	27,4	21,4	21,9	9,1	0,3
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	24,7	25,4	28,6	30,1	20,8	20,8	2,2	0,0

SEPTIEMBRE (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	16,5	16,8	22,9	22,4	10,1	11,2	38,9	62,6
	PONFERRADA	18,2	18,6	24,9	24,7	11,5	12,5	48,9	41,1
LLEIDA	LLEIDA	20,8	22,7	27,8	28,9	13,8	16,6	40,6	23,6
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	16,4	17,3	23,0	23,1	9,7	11,4	66,8	51,4
MADRID	COLMENAR VIEJO	19,1	18,6	24,5	23,0	13,7	14,0	36,3	59,0
	GETAFE	21,1	21,3	27,5	26,7	14,6	15,9	22,1	35,4
	MADRID-CUATRO VIENTOS	21,0	21,0	27,3	26,6	14,6	15,4	24,0	40,0
	MADRID-RETIRO	20,9	20,7	26,4	25,4	15,4	15,9	22,4	88,6
	MADRID «AEROPUERTO»	20,5	20,5	27,9	26,6	13,1	14,3	24,1	56,8
	NAVACERRADA	12,9	12,3	17,5	16,1	8,2	8,4	60,2	112,0
	TORREJÓN DE ARDOZ	20,8	20,3	28,1	26,8	13,4	13,8	24,6	42,4
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	23,5	24,9	28,2	29,3	18,8	20,5	20,2	9,3
MELILLA	MELILLA	23,8	24,4	27,1	27,4	20,5	21,3	15,8	50,2
MURCIA	ALCANTARILLA	24,0	25,9	30,4	32,1	17,4	19,7	29,3	28,0
	MURCIA	24,4	26,2	30,5	32,1	18,3	20,3	28,8	24,2
	MURCIA «AEROPUERTO»	23,2	24,3	27,5	28,3	18,9	20,2	38,8	19,4
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	18,5	19,6	24,8	26,3	12,1	12,9	43,8	48,4
OURENSE	OURENSE	20,0	20,6	27,6	27,1	12,3	14,1	57,2	51,0
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	18,8	19,6	23,8	24,2	13,8	14,9	94,4	100,4
	VIGO «AEROPUERTO»	18,3	18,9	22,8	23,5	13,8	14,3	101,9	65,8
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	17,8	17,5	25,9	24,7	9,6	10,2	32,4	45,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	24,3	25,1	26,5	27,0	22,0	23,1	3,2	0,6
	IZAÑA	14,7	15,7	18,7	20,0	10,6	11,4	12,3	0,4
	LA PALMA «AEROPUERTO»	24,0	24,6	26,6	27,0	21,3	22,2	11,7	10,7
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	24,9	25,4	28,1	28,1	21,7	22,6	6,8	0,6
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	19,9	21,4	24,8	25,6	14,9	17,2	15,9	7,3
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	24,5	25,3	27,9	29,0	21,1	21,5	3,6	0,0
SEGOVIA	SEGOVIA	18,1	17,8	24,6	23,1	11,6	12,4	26,4	45,8
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	23,9	25,3	31,0	32,2	16,7	18,3	26,8	34,5
	SEVILLA «AEROPUERTO»	25,2	25,2	31,7	31,7	18,5	18,6	26,9	29,9
SORIA	SORIA	16,5	17,3	23,6	23,5	9,3	11,0	32,9	69,0
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	21,1	23,4	26,3	28,6	15,7	18,2	74,9	38,0
	TORTOSA	23,2	24,0	28,8	29,2	17,5	18,7	59,1	119,6
TERUEL	TERUEL	17,7	18,9	25,5	25,9	9,9	11,8	33,1	34,4
TOLEDO	TOLEDO	22,0	22,0	29,0	28,1	14,9	15,9	18,1	73,8
VALENCIA	VALÈNCIA	23,5	24,4	27,9	28,5	19,1	20,2	69,6	70,1
	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	22,4	24,0	28,0	28,7	16,8	19,2	62,8	110,1
VALLADOLID	VALLADOLID	18,5	18,9	25,6	24,9	11,3	12,9	30,7	67,4
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	17,2	17,5	24,4	23,8	10,1	11,1	31,6	65,3
ZAMORA	ZAMORA	19,0	19,2	25,9	25,2	12,0	13,1	28,1	81,0
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	21,3	22,2	27,4	27,5	15,2	16,9	29,5	52,4

OCTUBRE

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021
A CORUÑA	A CORUÑA	16,1	16,9	19,1	20,4	13,0	13,4	130,3	100,0
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	14,9	15,7	19,2	20,7	10,6	10,6	137,7	82,2
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	13,8	14,6	18,1	19,2	9,5	9,9	225,9	150,3
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	14,8	16,6	20,6	23,2	9,0	9,9	41,8	47,0
ALICANTE	ALACANT	19,8	20,5	24,9	25,2	14,5	15,6	47,4	33,2
	ALACANT «AEROPUERTO»	19,2	20,3	24,4	24,9	13,9	15,7	45,8	46,6
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	20,4	21,8	24,5	25,8	16,3	17,8	26,7	27,2
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	13,1	12,3	18,6	19,6	7,6	5,0	70,2	26,7
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	15,0	15,5	18,7	19,7	11,3	11,3	118,1	90,5
	GIJÓN	16,1	16,8	19,2	20,1	13,0	13,4	104,0	68,8
	OVIEDO	14,6	15,2	18,7	19,8	10,4	10,5	98,5	52,4
ÁVILA	ÁVILA	11,9	13,1	17,0	19,4	6,7	6,8	50,7	47,0
BADAJOZ	BADAJOZ «AEROPUERTO»	17,9	19,2	24,1	26,4	11,6	11,9	60,8	55,2
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	17,8	18,7	22,1	22,8	13,5	14,6	91,0	47,3
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	16,4	16,2	21,4	22,1	11,4	10,4	111,1	45,1
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	11,9	11,5	17,8	18,7	5,9	4,2	60,2	52,0
CÁCERES	CÁCERES	17,0	18,3	22,0	24,3	11,8	12,2	73,2	111,4
CÁDIZ	CÁDIZ	20,4	21,8	23,4	25,1	17,3	18,6	66,4	10,2
	JEREZ «AEROPUERTO»	19,6	20,4	25,5	28,3	13,7	12,4	72,2	18,4
	ROTA «BASE NAVAL»	19,4	21,1	24,3	26,8	14,5	15,5	70,5	23,2
CANTABRIA	SANTANDER	16,4	16,8	19,3	20,1	13,4	13,5	119,8	69,5
	SANTANDER «AEROPUERTO»	16,1	16,4	20,3	21,2	11,8	11,6	119,8	42,9
CASTELLÓN	ALMASSORA	19,3	19,7	23,5	24,2	15,0	15,2	69,9	10,8
CEUTA	CEUTA	19,7	21,1	22,3	24,0	17,1	18,2	66,4	3,0
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	15,8	17,1	21,5	23,3	10,0	10,8	53,3	56,4
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	19,1	20,5	25,4	28,1	12,8	12,8	75,7	32,0
CUENCA	CUENCA	14,2	15,3	20,1	22,3	8,2	8,2	59,7	98,8
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	16,4	16,5	21,0	21,5	11,8	11,4	166,7	107,6
	SAN SEBASTIÁN	15,5	15,5	18,5	18,8	12,4	12,1	159,3	94,3
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	16,2	16,5	21,8	23,0	10,5	9,9	87,9	17,6
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	16,0	18,1	23,2	26,6	8,7	9,6	40,5	7,7
	GRANADA «BASE AÉREA»	16,3	17,9	22,5	25,7	10,1	10,0	37,8	10,6
GUADALAJARA	GUADALAJARA		15,8		22,4		9,1	55,7	71,0
	MOLINA DE ARAGÓN	11,0	11,0	18,1	20,0	3,9	2,0	49,2	45,4
HUELVA	HUELVA	19,6	21,3	25,0	27,6	14,0	14,9	65,2	8,2
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	15,1	15,1	20,1	20,9	10,0	9,3	60,2	49,0
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	19,8	19,5	23,5	23,8	16,1	15,1	58,4	115,4
	MENORCA «AEROPUERTO»	19,4	18,6	22,7	22,6	16,1	14,6	76,8	25,0
	PALMA	20,2	20,7	23,7	24,4	16,6	17,0	69,4	46,7
	PALMA «AEROPUERTO»	18,5	18,6	23,9	24,3	13,1	12,7	62,4	21,8
JAÉN	JAÉN	17,7	19,8	21,7	24,9	13,5	14,6	53,7	15,2
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	14,7	14,3	20,3	21,1	9,0	7,4	36,8	26,7
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	23,0	23,0	26,1	25,7	19,8	20,2	7,7	0,2
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	23,1	23,4	26,2	26,1	20,1	20,6	16,1	0,4
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	23,0	23,6	26,7	28,2	19,4	18,9	9,9	lp

OCTUBRE (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	11,7	13,2	16,7	19,5	6,7	6,8	61,1	34,9
	PONFERRADA	13,4	14,7	18,5	21,4	8,3	7,9	81,4	60,9
LLEIDA	LLEIDA	15,8	16,3	22,0	23,1	9,6	9,4	43,3	21,0
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	12,8	13,8	18,2	19,8	7,4	7,8	134,0	105,8
MADRID	COLMENAR VIEJO	13,4	15,1	17,6	19,6	9,2	10,5	73,2	69,1
	GETAFE	15,3	17,0	20,6	22,8	9,9	11,1	50,1	89,0
	MADRID-CUATRO VIENTOS	15,2	16,8	20,4	22,6	9,9	11,0	59,7	99,1
	MADRID-RETIRO	15,1	16,4	19,4	21,0	10,7	11,7	59,5	133,0
	MADRID «AEROPUERTO»	14,9	15,5	21,0	22,7	8,7	8,2	51,3	80,9
	NAVACERRADA	7,4	9,9	10,9	13,9	3,9	5,8	155,7	142,5
	TORREJÓN DE ARDOZ	15,2	15,3	21,3	22,8	9,0	7,6	50,1	76,7
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	19,6	21,1	24,1	25,8	15,0	16,3	57,1	0,7
MELILLA	MELILLA	20,5	21,0	23,7	24,1	17,2	17,8	40,0	0,8
MURCIA	ALCANTARILLA	19,4	20,3	25,6	26,4	13,2	14,2	34,4	40,1
	MURCIA	20,0	21,0	25,7	26,6	14,2	15,3	35,7	27,0
	MURCIA «AEROPUERTO»	19,4	20,0	24,0	24,5	14,7	15,4	39,0	54,8
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	14,3	13,6	19,6	20,5	9,0	6,8	68,1	17,9
OURENSE	OURENSE	15,6	17,0	21,6	23,5	9,6	10,5	111,3	77,8
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	15,6	17,0	19,6	21,6	11,6	12,2	212,4	193,8
	VIGO «AEROPUERTO»	15,0	16,3	18,8	20,8	11,2	11,7	230,9	190,7
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	12,9	13,4	19,7	21,5	6,1	5,1	45,6	62,0
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	23,4	23,5	25,6	25,3	21,2	21,7	13,9	1,7
	IZAÑA	10,8	13,9	14,4	17,9	7,1	9,8	35,2	0,3
	LA PALMA «AEROPUERTO»	22,8	23,1	25,5	25,6	20,2	20,6	40,8	8,5
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	23,4	23,7	26,3	26,7	20,3	20,6	18,7	3,6
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	18,1	20,0	22,5	24,1	13,7	15,8	46,7	12,4
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	23,4	23,7	26,8	27,6	20,0	19,7	11,5	0,4
SEGOVIA	SEGOVIA	13,0	14,2	18,2	20,1	7,8	8,3	54,2	55,7
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	19,2	21,8	25,4	28,9	13,0	14,7	67,3	19,8
	SEVILLA «AEROPUERTO»	20,4	21,7	26,0	28,6	14,7	14,6	68,3	4,6
SORIA	SORIA	11,6	12,4	17,4	20,2	5,8	4,5	55,3	37,4
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	17,0	17,8	22,3	23,7	11,7	11,9	72,5	22,6
	TORTOSA	18,8	19,1	24,0	25,2	13,6	12,9	77,9	32,2
TERUEL	TERUEL	12,7	14,1	19,5	22,2	5,9	5,9	42,7	24,6
TOLEDO	TOLEDO	16,2	17,4	22,2	24,2	10,1	10,6	46,7	64,4
VALENCIA	VALÈNCIA	19,8	20,2	24,3	24,7	15,2	15,7	77,0	25,0
	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	18,4	19,6	24,1	24,5	12,7	14,6	71,9	28,1
VALLADOLID	VALLADOLID	13,3	14,4	18,9	21,0	7,6	7,9	54,6	36,2
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	12,2	12,9	17,9	19,9	6,5	5,9	52,4	33,8
ZAMORA	ZAMORA	13,8	14,8	19,3	21,2	8,2	8,3	50,3	28,0
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	16,3	16,4	21,6	22,1	11,0	10,7	36,4	20,8

NOVIEMBRE

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021
A CORUÑA	A CORUÑA	13,3	12,4	16,0	15,2	10,5	9,6	138,0	104,2
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	11,9	10,6	15,7	15,1	7,9	5,9	142,0	102,7
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	10,4	9,5	14,1	14,0	6,6	5,0	216,8	53,9
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	9,3	8,2	14,5	13,7	4,0	2,6	34,4	37,6
ALICANTE	ALACANT	15,4	15,0	20,5	19,5	10,3	10,4	35,9	51,2
	ALACANT «AEROPUERTO»	14,9	14,6	20,0	19,0	9,7	10,1	34,3	112,5
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	16,4	16,1	20,5	20,4	12,3	11,7	28,4	5,8
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	8,4	7,3	12,7	10,6	4,0	4,0	90,9	174,8
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	11,9	10,7	15,3	13,7	8,3	7,5	137,1	208,5
	GIJÓN	13,0	12,2	16,1	15,2	9,9	9,2	120,1	234,8
	OVIEDO	10,9	9,1	14,6	12,5	7,2	5,8	114,7	304,4
ÁVILA	ÁVILA	6,9	4,9	11,4	8,7	2,5	1,1	48,3	23,4
BADAJOZ	BADAJOZ «AEROPUERTO»	12,7	11,2	18,2	17,4	7,2	5,0	65,4	5,2
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	13,0	13,1	17,3	17,1	8,6	9,1	58,8	120,3
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	12,4	10,8	16,6	14,0	8,1	7,5	147,4	353,5
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	6,8	5,2	11,4	9,1	2,2	1,2	60,2	51,4
CÁCERES	CÁCERES	11,8	10,4	16,1	15,2	7,5	5,5	86,3	1,4
CÁDIZ	CÁDIZ	16,5	15,4	19,6	18,6	13,4	12,3	95,7	15,0
	JEREZ «AEROPUERTO»	14,9	13,3	20,2	20,3	9,5	6,3	96,1	22,3
	ROTA «BASE NAVAL»	15,1	14,0	19,8	19,3	10,4	8,6	94,9	19,8
CANTABRIA	SANTANDER	13,0	11,9	15,7	14,2	10,3	9,5	157,1	282,1
	SANTANDER «AEROPUERTO»	12,5	11,7	16,3	14,8	8,7	8,6	157,1	341,7
CASTELLÓN	ALMASSORA	14,6	14,5	18,8	18,7	10,4	10,2	48,8	35,8
CEUTA	CEUTA	16,8	16,1	19,0	18,9	14,4	13,2	110,3	133,3
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	10,1	8,9	15,1	13,9	5,1	3,9	45,1	17,8
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	13,5	11,9	19,0	18,7	7,9	5,0	93,7	12,0
CUENCA	CUENCA	9,0	7,6	14,3	12,8	3,7	2,3	47,8	45,6
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	12,0	11,0	16,2	14,0	7,8	8,0	188,0	350,1
	SAN SEBASTIÁN	11,3	9,7	14,0	12,0	8,7	7,3	168,8	270,4
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	11,0	10,5	16,6	16,2	5,2	4,8	69,7	103,4
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	10,6	9,4	17,0	16,1	4,2	2,6	54,1	40,6
	GRANADA «BASE AÉREA»	11,0	9,4	16,6	15,5	5,3	3,2	50,2	32,6
GUADALAJARA	GUADALAJARA		8,3		13,3		3,1	49,0	28,2
	MOLINA DE ARAGÓN	6,1	4,1	12,2	9,9	–0,1	–1,8	38,7	59,4
HUELVA	HUELVA	15,1	14,0	20,2	20,1	9,9	7,9	82,0	21,8
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	9,3	8,2	13,5	13,0	5,1	3,3	47,8	57,2
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	15,3	14,6	19,0	17,7	11,6	11,4	53,2	121,2
	MENORCA «AEROPUERTO»	14,8	13,8	18,0	16,8	11,6	10,7	86,9	258,9
	PALMA	15,8	15,4	19,3	18,2	12,3	12,6	59,4	251,8
	PALMA «AEROPUERTO»	13,7	13,8	19,0	17,5	8,3	10,1	55,0	171,9
JAÉN	JAÉN	12,4	10,8	15,9	14,5	8,9	7,0	62,3	52,8
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	9,5	8,8	13,9	12,7	5,0	4,8	39,5	88,3
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	20,9	20,1	24,0	22,8	17,7	17,4	13,2	1,3
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	21,2	20,4	24,2	23,0	18,1	17,8	21,7	6,1
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	20,7	19,8	24,2	23,9	17,2	15,7	14,7	7,8

NOVIEMBRE (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	7,0	6,6	11,2	12,1	2,8	0,9	59,1	7,6
	PONFERRADA	8,5	7,7	12,5	13,4	4,4	2,0	82,2	11,0
LLEIDA	LLEIDA	9,7	8,8	14,9	14,5	4,4	2,9	30,1	56,2
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	8,9	7,9	13,4	12,7	4,4	3,0	135,8	90,0
MADRID	COLMENAR VIEJO	8,5	7,4	11,9	11,3	5,0	3,5	75,5	17,4
	GETAFE	9,8	9,3	14,5	14,2	5,0	4,3	48,0	16,0
	MADRID-CUATRO VIENTOS	9,9	9,2	14,3	14,0	5,4	4,3	56,7	21,4
	MADRID-RETIRO	9,9	8,9	13,5	12,7	6,2	5,1	57,7	23,8
	MADRID «AEROPUERTO»	9,4	8,2	14,8	14,0	4,1	2,4	49,3	15,1
	NAVACERRADA	3,0	0,6	5,8	3,1	0,1	–2,0	176,4	105,5
	TORREJÓN DE ARDOZ	9,7	8,1	15,0	14,0	4,3	2,2	48,8	16,3
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	15,7	15,4	20,1	20,4	11,3	10,3	100,5	5,6
MELILLA	MELILLA	17,0	16,3	20,3	19,6	13,7	13,0	57,3	34,4
MURCIA	ALCANTARILLA	14,3	14,1	20,2	19,6	8,4	8,4	33,3	25,0
	MURCIA	14,9	14,6	20,4	19,9	9,4	9,2	31,8	27,2
	MURCIA «AEROPUERTO»	14,9	14,3	19,8	19,3	10,0	9,3	47,2	63,4
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	9,2	7,5	13,3	11,4	5,0	3,5	75,0	144,3
OURENSE	OURENSE	11,1	10,5	15,8	16,1	6,3	4,9	104,8	13,6
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	12,2	11,5	15,6	16,1	8,7	7,0	219,1	45,6
	VIGO «AEROPUERTO»	11,5	10,7	14,8	15,4	8,2	5,9	249,8	34,9
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	7,9	5,4	13,6	11,3	2,1	–0,6	40,4	32,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	21,7	21,5	23,7	23,2	19,7	19,7	36,8	3,7
	IZAÑA	7,9	7,1	11,1	10,7	4,7	3,4	53,2	42,2
	LA PALMA «AEROPUERTO»	20,9	20,6	23,5	22,8	18,3	18,3	69,7	118,7
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	21,3	20,8	24,1	23,3	18,4	18,2	34,1	29,8
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	15,8	15,7	19,6	18,8	12,0	12,5	81,1	64,9
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	21,6	20,8	24,8	24,3	18,3	17,3	26,3	12,6
SEGOVIA	SEGOVIA	7,9	5,2	12,2	8,8	3,6	1,5	49,8	39,6
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	14,1	13,4	19,7	19,3	8,5	7,6	85,7	47,5
	SEVILLA «AEROPUERTO»	15,3	13,4	20,2	19,0	10,3	7,7	91,1	29,9
SORIA	SORIA	6,7	5,9	11,5	10,9	1,9	0,8	49,5	54,2
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	12,1	11,7	17,5	17,3	6,5	6,1	52,9	109,9
	TORTOSA	13,9	13,4	18,4	17,3	9,3	9,4	59,9	211,4
TERUEL	TERUEL	7,4	6,7	13,5	12,0	1,2	1,4	25,2	20,6
TOLEDO	TOLEDO	10,6	9,4	15,8	14,9	5,3	3,9	38,0	9,8
VALENCIA	VALÈNCIA	15,3	14,9	19,8	19,4	10,8	10,4	46,6	84,0
	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	13,6	13,8	19,3	18,7	8,0	8,9	50,9	56,6
VALLADOLID	VALLADOLID	7,9	6,3	12,4	11,0	3,5	1,6	52,1	48,2
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	7,0	5,2	11,8	10,6	2,2	–0,2	50,6	56,5
ZAMORA	ZAMORA	8,6	6,8	12,9	11,7	4,1	1,8	45,3	31,4
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	10,6	10,2	14,9	13,7	6,3	6,7	29,8	71,2

DICIEMBRE

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021
A CORUÑA	A CORUÑA	11,6	13,7	14,1	16,3	8,9	11,0	131,4	94,8
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	9,9	12,2	13,7	15,7	6,1	8,6	146,6	103,7
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	8,5	10,6	11,9	13,9	5,0	7,4	261,1	209,5
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	6,1	8,6	10,9	13,8	1,2	3,3	31,2	12,6
ALICANTE	ALACANT	12,6	14,2	17,7	18,9	7,4	9,4	25,4	1,2
	ALACANT «AEROPUERTO»	12,0	13,8	17,2	18,3	6,8	9,3	21,4	2,0
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	13,8	14,7	17,9	18,7	9,6	10,6	30,1	lp
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	5,6	6,7	9,4	10,3	1,8	3,0	81,4	194,6
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	10,0	11,7	13,4	15,2	6,5	8,1	116,8	177,2
	GIJÓN	11,2	12,6	14,3	16,1	8,1	9,0	104,5	149,2
	OVIEDO	8,9	10,6	12,4	14,2	5,3	6,8	98,5	148,4
ÁVILA	ÁVILA	4,4	7,2	8,5	11,5	0,3	2,9	43,2	25,4
BADAJOZ	BADAJOZ «AEROPUERTO»	9,7	11,6	14,4	16,5	4,9	6,7	68,7	49,2
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	10,0	12,0	14,3	16,4	5,7	7,5	40,5	0,8
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	10,0	12,3	14,0	16,8	6,0	7,7	120,0	240,7
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	4,1	6,0	8,1	10,5	0,2	1,5	63,3	30,2
CÁCERES	CÁCERES	8,8	11,1	12,5	15,1	5,0	7,1	82,5	33,3
CÁDIZ	CÁDIZ	13,9	15,3	16,9	17,5	11,0	13,0	99,9	142,0
	JEREZ «AEROPUERTO»	12,0	13,4	16,9	19,3	7,1	7,4	108,7	93,7
	ROTA «BASE NAVAL»	12,4	14,1	16,8	18,2	8,0	9,9	101,4	114,6
CANTABRIA	SANTANDER	11,2	12,4	13,7	15,3	8,5	9,6	118,4	200,1
	SANTANDER «AEROPUERTO»	10,5	12,0	14,2	16,4	6,7	7,6	118,4	257,0
CASTELLÓN	ALMASSORA	11,8	13,4	15,8	17,8	7,7	9,0	42,2	0,4
CEUTA	CEUTA	14,9	15,2	17,0	17,1	12,8	13,3	144,5	59,0
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	7,0	8,5	11,4	12,9	2,5	4,1	58,8	20,0
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	10,3	11,3	15,3	17,4	5,3	5,2	104,1	120,5
CUENCA	CUENCA	6,1	7,8	11,1	13,0	1,1	2,7	57,5	33,8
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	9,6	11,3	13,5	15,5	5,6	7,1	174,3	297,6
	SAN SEBASTIÁN	9,1	11,5	11,6	14,4	6,6	8,6	151,1	239,8
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	7,8	9,0	13,6	16,1	2,0	1,9	56,1	1,9
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	7,6	9,2	13,4	16,3	1,7	2,0	56,7	31,3
	GRANADA «BASE AÉREA»	7,9	9,3	13,1	15,8	2,7	2,7	50,2	41,2
GUADALAJARA	GUADALAJARA		8,4		13,2		3,6	48,7	21,8
	MOLINA DE ARAGÓN	3,3	5,5	8,9	11,5	–2,4	–0,5	40,2	15,4
HUELVA	HUELVA	12,3	14,1	16,9	19,0	7,6	9,2	97,4	68,2
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	5,7	6,0	9,4	9,2	1,9	2,8	42,1	24,8
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	12,4	13,4	16,1	16,9	8,7	9,8	50,5	1,4
	MENORCA «AEROPUERTO»	12,1	12,2	15,2	15,9	9,0	8,4	61,2	27,3
	PALMA	13,1	13,9	16,5	17,4	9,7	10,4	48,2	11,0
	PALMA «AEROPUERTO»	10,8	11,9	16,1	16,7	5,4	7,0	48,1	9,1
JAÉN	JAÉN	9,5	11,1	12,7	14,5	6,2	7,7	75,7	28,8
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	6,4	7,1	10,3	10,1	2,6	4,1	37,6	49,3
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	18,9	18,8	22,0	21,5	15,9	16,1	25,7	0,3
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	19,2	19,1	22,2	22,1	16,2	16,0	31,3	1,8
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	18,6	18,5	21,8	22,4	15,4	14,6	29,3	0,2

DICIEMBRE (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021	Periodo 1981-2010	2021
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	4,2	7,1	8,0	11,1	0,4	3,0	65,6	53,8
	PONFERRADA	5,5	8,0	8,8	11,9	2,0	4,1	89,3	82,6
LLEIDA	LLEIDA	5,8	6,7	9,9	10,3	1,5	3,1	24,3	4,1
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	6,8	8,7	10,9	13,1	2,6	4,3	139,5	74,0
MADRID	COLMENAR VIEJO	5,7	7,9	8,7	11,1	2,6	4,6	70,3	38,0
	GETAFE	6,6	9,0	10,7	13,7	2,4	4,3	44,8	20,3
	MADRID-CUATRO VIENTOS	6,7	9,0	10,7	13,5	2,7	4,5	52,9	25,6
	MADRID-RETIRO	6,9	9,1	10,0	12,6	3,6	5,6	51,1	34,1
	MADRID «AEROPUERTO»	6,2	8,0	10,9	13,5	1,4	2,4	42,3	23,8
	NAVACERRADA	0,8	2,8	3,5	5,2	–2,0	0,3	163,1	132,6
	TORREJÓN DE ARDOZ	6,5	7,7	11,2	13,6	1,7	1,7	41,3	22,0
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	13,2	14,8	17,5	18,8	8,9	10,7	99,6	37,2
MELILLA	MELILLA	14,6	15,3	17,8	18,3	11,2	12,3	49,8	5,2
MURCIA	ALCANTARILLA	11,1	13,2	17,0	18,8	5,1	7,6	24,6	2,6
	MURCIA	11,7	13,7	17,3	19,1	6,1	8,3	26,2	6,0
	MURCIA «AEROPUERTO»	11,9	13,6	16,9	18,2	6,8	9,0	30,3	2,1
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	6,2	5,5	10,0	8,8	2,3	2,3	72,1	159,7
OURENSE	OURENSE	8,5	11,4	12,8	15,9	4,1	6,7	112,3	94,4
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	10,3	12,3	13,4	15,3	7,1	9,2	229,7	243,7
	VIGO «AEROPUERTO»	9,4	11,4	12,4	14,4	6,3	8,3	262,2	236,6
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	5,2	6,5	10,2	11,7	0,1	1,2	41,5	27,6
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	20,1	20,1	22,2	22,1	18,1	18,0	44,4	9,8
	IZAÑA	5,8	6,6	8,9	9,9	2,6	3,2	63,7	5,6
	LA PALMA «AEROPUERTO»	19,3	19,5	21,8	22,0	16,7	17,0	80,2	24,1
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	19,4	19,7	22,1	22,3	16,6	17,0	43,2	10,9
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	13,7	14,7	17,1	17,9	10,2	11,6	82,2	31,3
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	19,6	19,4	22,8	23,0	16,4	15,8	30,3	7,7
SEGOVIA	SEGOVIA	5,3	7,8	9,1	11,9	1,4	3,6	47,1	30,8
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	11,3	13,6	16,4	19,1	6,1	8,2	94,5	65,1
	SEVILLA «AEROPUERTO»	12,1	13,2	16,6	18,3	7,6	8,0	99,0	44,5
SORIA	SORIA	4,0	6,4	8,4	11,7	–0,4	1,0	49,5	26,0
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	9,1	11,2	14,6	16,6	3,6	5,8	36,5	0,0
	TORTOSA	10,6	12,0	14,9	16,2	6,3	7,8	40,7	2,2
TERUEL	TERUEL	4,4	7,3	10,0	14,0	–1,3	0,5	18,9	5,2
TOLEDO	TOLEDO	7,1	9,2	11,7	14,0	2,5	4,3	42,8	
VALENCIA	VALÈNCIA	12,5	14,5	17,0	19,1	8,1	9,8	48,0	0,5
	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	10,6	13,2	16,2	18,6	4,9	7,8	47,6	1,6
VALLADOLID	VALLADOLID	5,0	7,2	8,6	11,3	1,3	3,1	53,4	31,8
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	4,1	6,5	8,2	11,3	0,1	1,6	53,2	34,9
ZAMORA	ZAMORA	5,6	7,5	9,3	11,3	1,8	3,7	46,3	40,4
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	7,0	7,6	10,8	10,3	3,2	4,9	21,4	10,2

ENERO

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
A CORUÑA	A CORUÑA	10,8	11,4	13,5	14,6	8,1	8,1	111,7	54,2
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	9,3	9,2	13,1	14,4	5,4	4,0	120,6	43,1
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	7,7	8,4	11,2	13,5	4,0	3,3	210,1	54,1
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	5,2	5,4	10,5	12,8	–0,1	–2,1	20,6	1,2
ALICANTE	ALACANT	11,7	10,8	17,0	16,6	6,3	5,0	22,8	17,0
	ALACANT «AEROPUERTO»	11,1	10,8	16,5	16,0	5,7	5,5	20,9	20,1
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	12,6	13,2	16,9	17,3	8,3	9,0	23,6	4,6
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	5,1	4,9	8,9	10,6	1,2	–0,8	75,0	80,4
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	9,4	9,3	12,9	12,8	5,9	5,7	102,8	76,2
	GIJÓN	10,6	10,9	13,8	14,0	7,3	7,8	85,4	47,5
	OVIEDO	8,3	7,9	12,0	11,8	4,6	4,0	83,6	50,7
ÁVILA	ÁVILA	3,4	4,2	7,8	9,6	–1,0	–1,2	31,8	9,2
BADAJOZ	BADAJOZ «AEROPUERTO»	8,7	8,9	14,0	15,9	3,3	1,8	49,6	1,8
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	9,2	9,5	13,6	14,5	4,7	4,5	37,7	14,2
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	9,3	8,8	13,5	13,7	5,1	3,9	121,5	119,8
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	3,3	3,2	7,3	9,5	–0,8	–3,2	43,6	12,8
CÁCERES	CÁCERES	7,9	8,4	12,0	14,1	3,7	2,6	57,2	4,4
CÁDIZ	CÁDIZ	12,7	13,9	16,0	16,8	9,4	11,0	69,1	3,6
	JEREZ «AEROPUERTO»	10,7	11,3	16,2	18,5	5,2	4,0	76,4	5,1
	ROTA «BASE NAVAL»	11,1	11,9	15,9	17,6	6,2	6,2	73,2	1,5
CANTABRIA	SANTANDER	10,4	10,0	13,1	12,7	7,7	7,3	106,2	73,4
	SANTANDER «AEROPUERTO»	9,7	9,1	13,6	13,7	5,8	4,5	106,2	85,3
CASTELLÓN	ALMASSORA	10,9	10,7	15,3	16,0	6,5	5,3	35,7	15,0
CEUTA	CEUTA	13,9	14,2	16,1	16,1	11,6	12,2	90,3	27,8
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	6,0	6,1	10,9	12,4	1,1	–0,3	34,7	10,4
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	9,2	9,6	14,9	16,8	3,5	2,4	65,1	0,8
CUENCA	CUENCA	5,4	5,9	10,8	13,3	–0,1	–1,6	39,6	6,8
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	8,9	8,1	13,1	12,7	4,7	3,4	156,8	121,0
	SAN SEBASTIÁN	8,5	8,1	11,0	10,8	5,9	5,4	141,4	124,7
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	7,1	6,5	13,1	15,2	1,1	–2,4	62,0	4,2
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	6,5	7,2	13,0	15,7	0,0	–1,3	41,6	7,5
	GRANADA «BASE AÉREA»	6,9	7,2	12,6	14,9	1,1	–0,6	40,6	9,8
GUADALAJARA	GUADALAJARA		6,2		13,0		–0,7	33,9	6,8
	MOLINA DE ARAGÓN	2,6	2,0	8,7	11,1	–3,5	–7,1	27,9	6,2
HUELVA	HUELVA	11,1	12,3	16,3	18,3	5,9	6,3	65,3	2,4
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	5,3	5,3	9,2	10,5	1,3	0,1	29,9	5,0
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	11,2	10,3	15,0	15,1	7,3	5,5	37,3	21,6
	MENORCA «AEROPUERTO»	10,8	9,5	14,1	13,9	7,5	5,0	51,9	12,3
	PALMA	11,9	11,7	15,4	16,0	8,3	7,4	42,5	9,1
	PALMA «AEROPUERTO»	9,5	9,0	15,2	15,3	3,8	2,7	37,0	6,1
JAÉN	JAÉN	8,5	9,8	12,0	13,9	5,0	5,6	51,5	9,6
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	5,9	6,0	10,0	11,3	1,7	0,6	28,5	10,9
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	17,6	17,9	20,6	20,8	14,7	14,9	14,3	12,4
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	17,9	18,2	20,8	21,1	15,0	15,2	25,1	18,0
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	17,4	18,1	20,7	21,8	14,0	14,3	16,5	7,2

ENERO (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	3,2	4,8	7,1	10,7	–0,7	–1,2	50,0	6,4
	PONFERRADA	5,0	5,8	8,7	12,4	1,1	–0,8	67,0	12,6
LLEIDA	LLEIDA	5,5	4,3	10,1	10,7	0,8	–2,1	24,0	4,0
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	6,2	6,5	10,6	12,2	1,7	0,7	108,0	37,2
MADRID	COLMENAR VIEJO	4,8	6,7	8,1	10,5	1,5	2,8	50,0	8,4
	GETAFE	5,9	6,9	10,5	13,0	1,2	0,8	29,5	10,7
	MADRID-CUATRO VIENTOS	6,0	7,1	10,4	12,8	1,6	1,4	33,9	12,2
	MADRID-RETIRO	6,3	7,1	9,8	11,6	2,7	2,6	32,8	12,3
	MADRID «AEROPUERTO»	5,5	5,4	10,7	12,8	0,2	–2,0	28,7	11,5
	NAVACERRADA	–0,3	1,3	2,5	4,6	–3,2	–2,0	123,8	45,7
	TORREJÓN DE ARDOZ	5,7	4,6	11,0	12,3	0,5	–3,2	28,0	11,3
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	12,1	13,2	16,8	17,3	7,4	9,0	68,7	6,3
MELILLA	MELILLA	13,3	13,4	16,7	16,6	9,9	10,2	58,0	3,0
MURCIA	ALCANTARILLA	10,3	10,0	16,6	16,7	3,9	3,2	26,2	12,2
	MURCIA	10,9	11,1	16,7	17,4	5,0	4,7	24,3	13,8
	MURCIA «AEROPUERTO»	10,8	10,8	16,0	16,1	5,5	5,5	42,0	12,5
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	5,5	4,8	9,4	10,9	1,5	–1,2	59,5	84,1
OURENSE	OURENSE	8,0	8,5	12,7	15,6	3,3	1,3	86,4	20,2
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	9,5	10,8	12,9	15,4	6,1	6,1	175,2	83,2
	VIGO «AEROPUERTO»	8,6	9,4	11,8	14,2	5,4	4,5	208,4	78,5
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	4,3	4,0	9,5	11,6	–1,0	–3,5	29,5	6,3
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	18,9	19,6	20,9	21,8	16,8	17,3	27,8	15,1
	IZAÑA	4,2	3,6	7,4	6,7	1,1	0,5	54,9	96,4
	LA PALMA «AEROPUERTO»	18,1	19,1	20,6	21,9	15,5	16,3	47,7	41,3
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	18,2	19,3	21,0	22,1	15,4	16,4	31,5	63,2
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	12,5	14,4	16,0	17,4	8,9	11,4	81,6	97,3
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	18,5	19,0	21,7	22,7	15,2	15,4	16,6	13,9
SEGOVIA	SEGOVIA	4,4	5,2	8,3	10,0	0,3	0,3	38,0	21,2
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	9,9	11,5	15,7	18,1	4,1	4,9	67,1	2,1
	SEVILLA «AEROPUERTO»	11,0	11,5	16,0	17,2	5,9	5,8	65,7	0,5
SORIA	SORIA	3,2	4,5	7,7	12,2	–1,3	–3,2	37,1	3,0
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	8,4	8,4	14,1	15,7	2,6	1,1	29,4	0,0
	TORTOSA	10,1	10,0	14,6	16,2	5,6	3,8	32,8	6,8
TERUEL	TERUEL	3,7	3,8	9,7	12,8	–2,4	–5,2	17,2	1,2
TOLEDO	TOLEDO	6,5	6,8	11,6	13,8	1,3	–0,3	25,3	9,5
VALENCIA	VALÈNCIA	11,8	11,3	16,4	16,7	7,1	5,8	37,1	11,9
	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	9,8	9,9	15,8	16,6	3,9	3,0	37,0	12,3
VALLADOLID	VALLADOLID	4,2	4,9	8,2	10,9	0,2	–1,2	39,8	8,6
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	3,3	3,9	7,5	10,4	–0,9	–2,7	36,4	7,3
ZAMORA	ZAMORA	4,7	4,6	8,5	10,8	0,9	–1,7	32,4	2,0
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	6,6	6,3	10,6	11,6	2,7	1,0	21,0	7,4

FEBRERO

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
A CORUÑA	A CORUÑA	11,1	11,9	14,1	15,1	8,0	8,7	87,7	44,0
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	9,5	9,9	13,8	14,8	5,2	5,1	102,2	35,6
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	8,3	9,2	12,5	14,1	4,1	4,3	167,2	45,5
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	6,8	9,1	12,5	16,2	1,1	1,9	24,9	5,2
ALICANTE	ALACANT	12,4	13,2	17,6	18,5	7,1	7,9	22,1	1,2
	ALACANT «AEROPUERTO»	11,8	12,6	17,2	17,8	6,3	7,3	20,5	2,8
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	13,3	14,2	17,6	18,7	9,0	9,7	25,1	5,1
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	5,8	6,7	10,5	13,1	1,1	0,2	62,7	10,9
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	9,4	10,2	13,1	13,8	5,7	6,6	88,2	61,8
	GIJÓN	10,8	11,7	14,1	15,0	7,4	8,4	79,4	43,4
	OVIEDO	8,7	9,5	12,7	13,9	4,7	5,2	80,9	38,9
ÁVILA	ÁVILA	4,6	6,4	9,4	12,5	–0,3	0,3	24,2	1,8
BADAJOZ	BADAJOZ «AEROPUERTO»	10,4	11,2	16,1	18,8	4,5	3,6	41,6	2,2
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	9,9	12,0	14,3	16,3	5,4	7,6	37,0	4,7
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	9,7	10,1	14,3	16,0	5,1	4,1	85,7	36,7
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	4,3	5,0	9,4	11,8	–0,8	–1,9	35,0	7,6
CÁCERES	CÁCERES	9,3	10,9	14,0	16,8	4,7	4,9	46,9	11,6
CÁDIZ	CÁDIZ	13,7	15,3	16,8	18,4	10,6	12,1	56,9	3,4
	JEREZ «AEROPUERTO»	12,1	13,3	17,8	21,5	6,4	5,0	57,9	7,1
	ROTA «BASE NAVAL»	12,4	13,9	17,2	19,7	7,5	8,0	56,6	5,2
CANTABRIA	SANTANDER	10,5	11,1	13,3	13,9	7,6	8,2	92,2	40,4
	SANTANDER «AEROPUERTO»	9,8	10,8	13,8	15,3	5,7	6,2	92,2	37,4
CASTELLÓN	ALMASSORA	11,7	13,1	16,2	17,8	7,1	8,2	31,0	13,6
CEUTA	CEUTA	14,3	15,2	16,5	17,4	12,0	13,0	90,6	14,7
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	8,1	9,8	13,7	16,4	2,4	3,2	30,1	7,2
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	11,0	12,5	17,1	20,6	4,7	4,3	56,4	1,3
CUENCA	CUENCA	6,6	8,9	12,5	16,3	0,6	1,5	38,1	5,4
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	9,4	10,4	13,8	14,9	5,0	5,8	134,6	58,8
	SAN SEBASTIÁN	8,7	9,8	11,5	13,2	5,9	6,5	110,4	56,3
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	7,9	9,5	14,1	17,4	1,7	1,6	51,3	3,8
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	8,5	10,6	15,3	19,5	1,6	1,6	37,7	11,8
	GRANADA «BASE AÉREA»	8,5	10,5	14,5	18,5	2,4	2,5	33,0	12,3
GUADALAJARA	GUADALAJARA		9,0		15,8		2,3	31,7	6,4
	MOLINA DE ARAGÓN	3,9	5,2	10,8	14,5	–3,2	–4,1	28,7	4,0
HUELVA	HUELVA	12,3	14,2	17,7	20,7	6,9	7,7	46,9	5,8
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	7,1	9,0	11,9	14,7	2,2	3,2	27,2	3,0
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	11,4	11,8	15,3	16,6	7,5	6,9	35,8	0,6
	MENORCA «AEROPUERTO»	10,8	10,9	14,2	15,9	7,4	5,8	53,7	13,2
	PALMA	12,0	13,3	15,5	17,4	8,4	9,2	36,6	0,5
	PALMA «AEROPUERTO»	9,8	10,6	15,4	17,3	4,0	3,8	32,0	0,3
JAÉN	JAÉN	10,1	12,5	13,8	17,2	6,4	7,8	49,6	10,0
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	7,1	8,5	12,1	15,0	2,1	1,9	23,2	1,6
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	17,9	19,1	21,0	22,1	14,8	15,9	15,9	5,2
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	18,2	19,2	21,2	22,4	15,0	15,9	24,4	10,3
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	17,8	19,8	21,3	24,0	14,3	15,6	18,2	9,1

FEBRERO (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	4,7	6,5	9,5	13,3	0,0	–0,3	34,5	3,6
	PONFERRADA	6,9	8,5	11,9	15,3	1,8	1,6	53,8	15,0
LLEIDA	LLEIDA	7,6	9,5	13,6	16,2	1,4	2,8	16,3	2,6
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	6,9	7,9	12,1	14,3	1,6	1,6	92,0	27,0
MADRID	COLMENAR VIEJO	6,1	9,1	9,9	13,6	2,3	4,6	41,6	13,1
	GETAFE	7,6	10,1	12,7	16,4	2,4	3,7	31,6	4,6
	MADRID-CUATRO VIENTOS	7,6	10,1	12,5	16,2	2,7	3,9	34,7	6,1
	MADRID-RETIRO	7,9	10,2	12,0	15,1	3,7	5,2	34,5	8,7
	MADRID «AEROPUERTO»	7,1	8,7	13,0	16,2	1,2	1,1	31,9	9,0
	NAVACERRADA	0,2	3,7	3,2	7,5	–2,9	–0,2	95,9	22,9
	TORREJÓN DE ARDOZ	7,4	8,8	13,3	16,8	1,4	0,7	30,8	7,7
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	13,0	14,9	17,7	19,5	8,2	10,3	60,2	2,0
MELILLA	MELILLA	13,9	14,9	17,0	18,1	10,7	11,6	57,1	5,6
MURCIA	ALCANTARILLA	11,7	13,0	18,1	20,0	5,2	6,0	28,2	5,1
	MURCIA	12,2	13,8	18,2	20,2	6,1	7,4	25,7	2,4
	MURCIA «AEROPUERTO»	11,6	12,4	16,7	18,0	6,5	6,8	27,4	0,3
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	6,5	7,5	11,2	14,1	1,7	0,9	49,8	8,2
OURENSE	OURENSE	9,2	10,3	15,1	17,7	3,2	2,8	66,5	17,2
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	10,3	11,8	14,1	16,5	6,4	7,0	141,5	42,6
	VIGO «AEROPUERTO»	9,6	10,7	13,3	15,5	5,8	5,9	162,4	35,3
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	5,8	6,1	12,1	14,3	–0,5	–2,2	25,3	3,9
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	18,7	19,4	20,8	21,5	16,6	17,3	37,9	33,4
	IZAÑA	4,7	4,4	8,0	7,6	1,2	1,2	65,1	87,8
	LA PALMA «AEROPUERTO»	18,0	19,0	20,6	21,6	15,3	16,3	57,4	31,7
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	18,3	19,7	21,2	22,8	15,3	16,5	35,4	55,0
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	12,8	14,7	16,7	18,1	8,8	11,2	70,9	69,3
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	18,5	19,8	22,0	24,1	15,0	15,5	19,8	9,3
SEGOVIA	SEGOVIA	5,6	7,5	10,2	12,9	1,0	2,1	33,8	3,6
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	11,3	13,7	17,4	21,4	5,2	5,9	55,1	8,4
	SEVILLA «AEROPUERTO»	12,7	13,8	18,1	20,4	7,2	7,2	49,9	2,1
SORIA	SORIA	4,3	6,5	9,6	13,7	–1,0	–0,8	35,5	6,4
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	9,1	11,3	14,9	17,3	3,3	5,2	28,0	0,0
	TORTOSA	11,2	13,3	16,4	19,3	6,0	7,3	27,8	0,8
TERUEL	TERUEL	5,1	7,0	11,8	15,3	–1,6	–1,5	16,1	2,0
TOLEDO	TOLEDO	8,3	10,2	14,0	17,4	2,5	3,1	25,2	5,6
VALENCIA	VALÈNCIA	12,5	13,3	17,1	18,2	7,8	8,3	35,9	5,9
	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	10,8	12,6	16,8	18,9	4,7	6,2	34,1	8,5
VALLADOLID	VALLADOLID	5,9	7,2	11,2	13,7	0,7	0,6	27,1	2,9
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	5,0	5,9	10,3	13,1	–0,4	–1,4	26,2	2,5
ZAMORA	ZAMORA	6,5	7,2	11,6	14,2	1,3	0,2	24,6	1,4
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	8,3	10,4	13,2	15,8	3,3	5,0	21,5	0,8

MARZO

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
A CORUÑA	A CORUÑA	12,4	12,8	15,5	16,1	9,2	9,5	75,0	105,4
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	11,2	11,1	15,7	15,9	6,6	6,5	85,0	106,0
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	10,2	10,1	14,9	14,9	5,4	5,2	146,2	154,6
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	9,9	9,6	16,3	13,4	3,4	5,7	26,7	69,4
ALICANTE	ALACANT	14,2	14,0	19,6	17,5	8,8	10,5	23,0	126,8
	ALACANT «AEROPUERTO»	13,5	13,5	19,1	17,1	7,9	10,0	20,0	254,7
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	15,1	15,6	19,6	19,2	10,6	11,9	16,2	123,8
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	8,3	8,7	14,0	13,0	2,6	4,3	62,9	51,9
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	10,7	11,0	14,6	14,7	6,8	7,3	82,3	98,7
	GIJÓN	12,2	12,5	15,5	15,6	8,8	9,3	73,8	95,6
	OVIEDO	10,6	10,9	14,9	14,9	6,1	6,8	77,7	104,8
ÁVILA	ÁVILA	7,2	6,6	12,7	10,0	1,7	3,0	22,5	136,6
BADAJOZ	BADAJOZ «AEROPUERTO»	13,4	12,9	20,1	18,0	6,6	7,7	29,9	73,4
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	11,8	13,0	16,1	15,9	7,4	10,0	35,5	62,4
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	11,5	12,8	16,5	16,8	6,4	8,7	89,8	123,1
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	7,3	6,6	13,4	11,0	1,1	2,2	34,4	64,6
CÁCERES	CÁCERES	12,2	11,5	17,7	15,6	6,7	7,3	36,5	98,8
CÁDIZ	CÁDIZ	15,6	15,1	18,8	17,7	12,3	12,5	36,2	154,2
	JEREZ «AEROPUERTO»	14,6	14,0	20,8	19,3	8,3	8,7	36,8	159,5
	ROTA «BASE NAVAL»	14,7	14,3	19,8	18,5	9,5	10,1	36,6	159,1
CANTABRIA	SANTANDER	11,9	12,7	14,9	15,5	8,8	9,8	87,9	108,3
	SANTANDER «AEROPUERTO»	11,3	13,1	15,6	17,3	7,0	8,9	87,9	120,2
CASTELLÓN	ALMASSORA	13,8	13,2	18,5	16,1	8,9	10,2	30,8	207,4
CEUTA	CEUTA	15,6	14,4	18,0	16,6	13,1	12,1	68,7	219,6
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	11,4	10,5	17,9	14,6	4,9	6,3	28,3	73,8
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	14,1	13,6	21,1	18,8	7,1	8,3	47,7	101,8
CUENCA	CUENCA	9,6	8,4	16,1	12,4	3,0	4,3	34,6	59,2
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	11,6	13,2	16,1	17,1	7,0	9,2	124,0	111,1
	SAN SEBASTIÁN	10,4	11,7	13,4	14,9	7,2	8,5	113,2	138,6
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	10,4	10,7	16,7	15,0	4,1	6,4	49,9	139,0
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	11,4	11,0	19,0	16,7	3,8	5,4	32,4	93,6
	GRANADA «BASE AÉREA»	11,4	10,8	17,9	16,0	4,8	5,5	34,7	102,9
GUADALAJARA	GUADALAJARA		9,6		13,7		5,4	22,5	89,2
	MOLINA DE ARAGÓN	6,6	6,1	14,4	10,9	–1,2	1,3	29,4	74,8
HUELVA	HUELVA	14,8	14,4	20,7	19,1	8,7	9,6	37,2	97,9
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	10,3	9,7	16,0	13,9	4,5	5,4	29,6	43,2
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	13,0	13,7	17,1	16,3	8,9	11,2	28,1	131,5
	MENORCA «AEROPUERTO»	12,3	12,5	15,9	15,9	8,6	9,0	38,3	48,0
	PALMA	13,4	14,4	17,2	17,1	9,6	11,6	27,9	50,5
	PALMA «AEROPUERTO»	11,3	12,8	17,5	16,8	5,2	8,8	26,4	42,8
JAÉN	JAÉN	13,0	11,9	17,4	15,5	8,6	8,2	42,6	106,9
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	10,2	9,7	16,1	13,6	4,3	5,7	26,0	40,9
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	18,9	18,6	22,2	22,0	15,5	15,1	12,4	10,7
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	19,0	18,6	22,3	21,7	15,7	15,4	12,5	7,0
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	19,0	18,5	22,8	22,8	15,0	14,1	12,5	19,0

MARZO (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	7,6	7,5	13,2	11,7	1,9	3,2	32,0	62,1
	PONFERRADA	10,0	10,1	15,9	14,7	4,0	5,4	45,7	56,0
LLEIDA	LLEIDA	11,3	11,3	18,3	15,9	4,2	6,6	21,2	45,2
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	8,9	9,0	14,9	14,9	3,0	3,0	84,0	92,4
MADRID	COLMENAR VIEJO	9,2	7,8	13,8	10,9	4,6	4,6	34,0	108,6
	GETAFE	10,8	10,5	16,8	14,2	4,8	6,8	23,6	94,7
	MADRID-CUATRO VIENTOS	10,8	10,2	16,5	13,8	5,1	6,5	25,0	114,1
	MADRID-RETIRO	11,2	10,0	16,3	13,3	6,2	6,7	25,0	82,0
	MADRID «AEROPUERTO»	10,3	9,8	17,0	14,0	3,5	5,6	21,5	79,7
	NAVACERRADA	2,5	1,0	6,1	3,3	–1,1	–1,4	83,8	364,4
	TORREJÓN DE ARDOZ	10,6	10,9	17,4	15,4	3,8	6,3	23,1	57,5
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	14,7	14,9	19,6	18,9	9,8	10,9	51,6	221,8
MELILLA	MELILLA	15,2	14,8	18,5	17,7	11,9	11,9	43,5	69,4
MURCIA	ALCANTARILLA	14,1	14,0	20,9	18,1	7,2	10,0	30,7	159,9
	MURCIA	14,5	14,1	21,0	17,9	8,0	10,3	27,6	140,0
	MURCIA «AEROPUERTO»	13,4	13,9	18,5	17,3	8,4	10,5	24,3	170,7
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	9,4	9,4	14,8	14,1	3,8	4,6	52,5	61,7
OURENSE	OURENSE	11,9	11,7	18,7	17,6	5,0	5,8	59,0	78,0
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	12,2	12,6	16,7	17,2	7,7	8,0	123,5	123,0
	VIGO «AEROPUERTO»	11,5	11,4	15,7	15,7	7,3	7,1	141,0	75,4
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	8,6	8,1	15,7	13,3	1,4	2,8	20,7	47,8
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	19,1	18,9	21,3	20,8	16,9	17,0	25,0	28,9
	IZAÑA	6,2	5,3	9,8	9,4	2,6	1,1	59,3	21,4
	LA PALMA «AEROPUERTO»	18,5	18,3	21,2	20,8	15,7	15,7	33,2	38,8
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	19,0	19,2	22,1	22,1	15,9	16,2	37,8	40,4
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	13,8	13,3	18,2	16,2	9,4	10,4	61,4	60,9
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	19,3	18,7	23,0	22,4	15,6	14,9	14,7	9,7
SEGOVIA	SEGOVIA	8,4	7,8	13,8	11,4	3,0	4,3	29,7	106,2
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	13,9	14,2	20,8	19,1	7,0	9,2	42,0	149,4
	SEVILLA «AEROPUERTO»	15,7	14,1	21,9	18,6	9,5	9,6	35,8	97,6
SORIA	SORIA	7,1	6,2	13,2	10,1	1,0	2,3	30,2	77,0
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	11,3	12,0	17,1	16,0	5,4	8,0	28,9	70,5
	TORTOSA	13,8	12,7	19,5	16,4	8,1	8,9	30,3	92,6
TERUEL	TERUEL	8,0	8,1	15,4	12,5	0,6	3,7	19,3	45,2
TOLEDO	TOLEDO	11,6	11,0	18,1	14,9	5,0	7,0	23,4	77,0
VALENCIA	VALÈNCIA	14,4	13,3	19,3	16,3	9,6	10,2	33,4	195,3
	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	13,0	12,9	19,3	16,4	6,6	9,4	29,5	182,0
VALLADOLID	VALLADOLID	9,0	8,8	15,2	13,2	2,8	4,3	21,9	45,6
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	7,8	7,5	14,0	12,3	1,5	2,7	23,2	65,0
ZAMORA	ZAMORA	9,6	9,4	15,7	13,9	3,5	4,8	21,6	43,2
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	11,6	11,1	17,4	14,8	5,8	7,4	19,1	33,6

ABRIL

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
A CORUÑA	A CORUÑA	13,0	13,2	16,2	16,4	9,9	10,1	88,2	40,4
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	12,2	11,8	16,5	16,4	7,7	7,2	99,0	45,6
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	11,2	11,2	16,1	16,4	6,2	5,8	145,9	98,0
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	12,0	11,0	18,4	16,9	5,5	5,0	40,4	100,6
ALICANTE	ALACANT	16,1	16,1	21,3	20,9	10,9	11,3	28,7	84,6
	ALACANT «AEROPUERTO»	15,4	15,1	20,9	19,7	9,8	10,4	26,7	84,8
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	17,0	16,0	21,4	19,8	12,5	12,1	16,9	38,8
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	9,9	9,8	15,6	15,4	4,1	4,2	72,8	76,2
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	11,3	11,4	15,1	15,1	7,5	7,7	99,2	134,0
	GIJÓN	12,9	12,8	15,9	15,9	9,8	9,7	88,4	80,6
	OVIEDO	11,3	11,5	15,7	16,1	6,8	6,7	99,9	115,7
ÁVILA	ÁVILA	8,9	8,4	14,3	13,7	3,4	3,1	40,5	43,0
BADAJOZ	BADAJOZ «AEROPUERTO»	15,2	15,0	21,6	21,6	8,6	8,3	48,6	29,2
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	13,7	14,8	18,0	18,8	9,4	10,7	40,4	26,6
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	12,6	12,7	17,6	17,3	7,6	8,1	106,7	99,0
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	8,8	8,1	14,9	14,0	2,7	2,2	61,3	66,0
CÁCERES	CÁCERES	13,8	13,5	19,3	19,3	8,3	7,6	51,3	35,8
CÁDIZ	CÁDIZ	16,8	16,9	19,9	20,0	13,7	13,7	44,8	41,8
	JEREZ «AEROPUERTO»	16,1	15,9	22,2	22,6	9,8	9,1	49,0	68,4
	ROTA «BASE NAVAL»	16,0	16,2	21,0	21,4	10,9	11,0	44,8	56,1
CANTABRIA	SANTANDER	12,6	12,6	15,6	15,5	9,7	9,6	102,2	79,2
	SANTANDER «AEROPUERTO»	12,4	13,3	16,6	17,5	8,3	9,1	102,2	85,9
CASTELLÓN	ALMASSORA	15,7	15,8	20,5	20,1	10,9	11,4	41,6	79,4
CEUTA	CEUTA	16,6	16,5	19,3	19,6	13,9	13,5	59,7	86,5
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	13,4	12,6	19,7	18,4	7,1	6,8	47,9	66,0
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	16,0	15,2	22,8	21,8	9,2	8,5	55,1	67,7
CUENCA	CUENCA	11,3	11,1	17,6	17,2	5,0	5,0	57,5	47,1
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	13,0	13,2	17,5	17,2	8,5	9,2	155,8	162,6
	SAN SEBASTIÁN	11,3	11,4	14,5	14,6	8,1	8,1	137,8	149,4
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	12,5	13,1	18,8	19,6	6,2	6,6	67,6	60,8
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	13,3	12,7	20,6	20,0	6,0	5,4	36,3	46,6
	GRANADA «BASE AÉREA»	13,2	12,4	19,5	19,2	6,8	5,5	37,1	48,7
GUADALAJARA	GUADALAJARA		11,9		17,9		5,8	49,9	54,2
	MOLINA DE ARAGÓN	8,6	8,6	15,9	15,9	1,3	1,4	50,5	42,2
HUELVA	HUELVA	16,2	16,3	22,0	22,2	10,3	10,5	46,9	33,4
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	12,2	12,0	18,1	18,0	6,2	5,9	54,8	56,2
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	15,0	14,5	19,1	18,2	10,8	10,8	30,6	60,1
	MENORCA «AEROPUERTO»	14,3	14,1	18,0	18,5	10,6	9,7	45,1	23,2
	PALMA	15,5	16,1	19,2	20,1	11,7	12,0	39,1	31,6
	PALMA «AEROPUERTO»	13,7	14,5	19,9	20,2	7,4	8,8	34,3	20,3
JAÉN	JAÉN	14,5	13,8	18,9	18,8	10,0	8,7	54,2	61,2
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	12,0	12,2	18,0	17,9	6,0	6,4	45,6	49,2
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	19,5	19,6	22,9	22,8	16,0	16,3	5,3	5,4
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	19,4	19,6	22,6	22,7	16,2	16,4	5,9	3,4
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	19,6	20,2	23,5	24,8	15,7	15,6	5,2	5,8

ABRIL (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	9,1	9,3	14,8	15,9	3,3	2,6	44,8	31,6
	PONFERRADA	11,7	11,7	17,6	18,6	5,7	4,7	49,8	18,6
LLEIDA	LLEIDA	13,6	14,1	20,6	20,4	6,6	7,7	39,3	37,4
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	10,0	10,8	15,8	17,2	4,3	4,3	100,0	75,6
MADRID	COLMENAR VIEJO	10,6	10,4	15,3	15,2	5,8	5,5	52,9	55,7
	GETAFE	12,7	12,9	18,6	18,6	6,9	7,1	38,3	58,9
	MADRID-CUATRO VIENTOS	12,6	12,5	18,3	18,2	6,8	6,7	43,3	75,1
	MADRID-RETIRO	12,9	12,9	18,2	18,2	7,7	7,5	45,3	62,7
	MADRID «AEROPUERTO»	12,2	12,2	18,7	18,5	5,7	5,8	37,7	43,4
	NAVACERRADA	3,5	3,3	7,3	7,0	–0,3	–0,3	127,1	163,6
	TORREJÓN DE ARDOZ	12,5	11,5	19,1	18,2	5,9	4,8	39,8	46,7
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	16,3	17,0	21,4	21,9	11,1	12,1	43,6	21,1
MELILLA	MELILLA	16,6	16,7	20,1	19,7	13,2	13,7	36,1	114,4
MURCIA	ALCANTARILLA	16,2	15,6	23,1	21,7	9,2	9,5	24,7	92,1
	MURCIA	16,7	15,7	23,2	21,0	10,0	10,2	25,9	96,6
	MURCIA «AEROPUERTO»	15,4	14,7	20,4	19,1	10,2	10,2	23,4	100,3
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	11,1	10,6	16,7	16,6	5,5	4,6	75,1	61,8
OURENSE	OURENSE	13,3	13,7	19,8	21,0	6,7	6,3	71,7	55,0
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	13,1	13,1	17,7	18,0	8,5	8,2	142,5	96,4
	VIGO «AEROPUERTO»	12,4	12,3	16,6	17,1	8,2	7,5	156,7	59,8
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	10,4	9,9	17,3	16,8	3,5	2,9	37,6	71,7
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	19,4	19,7	21,6	21,6	17,3	17,7	12,7	12,3
	IZAÑA	7,4	8,4	11,5	12,7	3,4	4,0	20,0	11,6
	LA PALMA «AEROPUERTO»	18,9	19,1	21,6	21,5	16,2	16,6	19,1	19,8
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	19,7	20,2	22,7	23,2	16,5	17,1	11,6	8,2
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	14,1	15,2	18,5	19,0	9,6	11,3	38,9	33,3
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	19,6	19,6	23,0	23,5	16,0	15,7	7,4	17,2
SEGOVIA	SEGOVIA	9,8	9,2	15,2	14,4	4,3	3,9	48,0	48,8
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	15,6	15,9	22,2	22,3	8,8	9,5	59,7	70,4
	SEVILLA «AEROPUERTO»	17,4	15,9	23,4	22,0	11,3	9,7	54,0	63,4
SORIA	SORIA	8,7	9,1	14,6	15,2	2,8	3,0	54,6	48,2
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	13,3	14,6	19,0	20,3	7,4	8,8	37,1	72,5
	TORTOSA	15,8	16,0	21,5	21,5	10,1	10,4	48,4	81,6
TERUEL	TERUEL	10,0	10,5	17,1	17,2	2,8	3,8	37,5	64,8
TOLEDO	TOLEDO	13,5	13,1	19,8	19,3	7,1	6,9	40,6	79,2
VALENCIA	VALÈNCIA	16,2	15,6	20,8	19,8	11,5	11,3	37,9	82,7
	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	14,9	15,1	21,1	20,2	8,8	10,0	39,8	87,1
VALLADOLID	VALLADOLID	10,8	10,5	16,9	16,6	4,6	4,3	46,2	60,2
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	9,3	8,9	15,5	15,5	3,0	2,3	43,4	53,8
ZAMORA	ZAMORA	11,4	11,3	17,4	18,1	5,3	4,4	38,9	35,6
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	13,9	14,1	19,8	19,3	7,9	8,8	39,3	31,0

MAYO

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
A CORUÑA	A CORUÑA	15,0	17,0	18,1	20,2	12,0	13,7	74,5	26,6
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	14,4	16,0	18,6	20,8	10,1	11,1	82,3	32,3
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	13,6	16,0	18,6	21,9	8,5	10,1	135,0	48,2
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	16,1	19,1	22,8	27,3	9,3	10,8	43,4	16,0
ALICANTE	ALACANT	19,1	21,0	24,1	26,3	14,1	15,5	27,8	27,8
	ALACANT «AEROPUERTO»	18,2	20,5	23,6	26,2	12,9	14,8	28,4	20,8
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	19,7	21,2	24,1	25,5	15,2	16,9	12,3	36,1
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	13,4	16,0	19,6	23,2	7,2	8,8	69,8	10,5
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	13,6	15,3	17,3	18,4	10,0	12,1	78,7	47,3
	GIJÓN	15,2	16,6	18,0	19,3	12,2	14,0	67,1	22,6
	OVIEDO	13,9	15,7	18,2	19,9	9,5	11,5	81,8	47,1
ÁVILA	ÁVILA	12,7	16,4	18,3	23,0	7,0	9,7	53,6	20,4
BADAJOZ	BADAJOZ «AEROPUERTO»	18,7	22,3	25,7	30,3	11,6	14,2	36,1	0,0
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	17,0	20,5	21,1	24,3	12,8	16,6	47,3	26,2
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	15,7	17,8	20,8	22,9	10,6	12,6	78,3	21,2
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	12,5	14,7	19,0	22,0	5,9	7,4	62,7	23,4
CÁCERES	CÁCERES	17,6	21,1	23,7	28,3	11,4	13,9	49,0	6,0
CÁDIZ	CÁDIZ	19,2	21,8	22,1	25,2	16,2	18,3	26,5	0,2
	JEREZ «AEROPUERTO»	19,0	21,8	25,5	30,2	12,5	13,4	29,9	0,0
	ROTA «BASE NAVAL»	18,7	21,7	23,7	27,6	13,7	15,8	26,5	lp
CANTABRIA	SANTANDER	15,0	16,3	17,8	18,9	12,2	13,6	78,0	30,1
	SANTANDER «AEROPUERTO»	15,1	17,3	19,1	21,0	11,1	13,5	78,0	16,9
CASTELLÓN	ALMASSORA	18,9	20,5	23,4	25,5	14,3	15,4	43,9	96,4
CEUTA	CEUTA	18,7	20,2	21,6	23,3	15,8	17,1	27,2	1,4
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	17,6	21,0	24,1	28,7	10,9	13,3	40,6	0,8
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	19,7	22,5	27,0	31,6	12,2	13,3	39,2	26,2
CUENCA	CUENCA	15,4	19,0	21,9	27,0	8,8	11,0	52,2	2,1
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	16,2	18,2	20,7	22,3	11,8	14,1	120,3	43,5
	SAN SEBASTIÁN	14,4	16,3	17,7	19,7	11,1	12,7	119,9	51,5
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	16,4	19,2	22,5	26,8	10,2	11,6	70,1	44,3
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	17,2	20,5	25,0	30,1	9,4	10,9	28,5	5,0
	GRANADA «BASE AÉREA»	17,1	19,8	24,0	28,7	10,2	10,9	29,8	10,1
GUADALAJARA	GUADALAJARA		19,6		27,2		11,9	53,6	2,6
	MOLINA DE ARAGÓN	12,6	15,4	20,2	24,1	5,0	6,6	66,3	37,4
HUELVA	HUELVA	19,0	21,7	25,0	28,4	13,0	15,0	26,8	15,2
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	16,3	19,9	22,7	27,5	9,9	12,2	52,3	18,2
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	18,1	19,2	22,2	23,9	14,1	14,4	27,4	14,0
	MENORCA «AEROPUERTO»	17,8	19,8	21,6	24,6	13,9	14,9	37,2	17,0
	PALMA	18,8	21,2	22,5	25,2	15,1	17,2	35,7	64,4
	PALMA «AEROPUERTO»	17,6	19,9	23,7	26,5	11,3	13,2	31,8	53,7
JAÉN	JAÉN	18,4	22,6	23,4	29,2	13,3	16,0	39,6	3,4
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	15,9	19,0	22,2	26,3	9,5	11,6	47,0	14,1
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	20,6	21,5	24,1	24,7	17,1	18,3	0,8	0,2
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	20,4	21,6	23,6	24,9	17,3	18,2	1,1	0,3
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	20,8	22,4	24,6	26,9	16,8	17,8	1,5	0,9

MAYO (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	12,6	16,0	18,6	23,5	6,6	8,4	56,2	16,6
	PONFERRADA	15,0	18,9	21,2	26,8	8,7	10,9	53,8	12,0
LLEIDA	LLEIDA	17,8	21,5	25,0	29,4	10,6	13,5	41,6	8,9
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	12,8	15,7	18,7	22,0	6,9	9,3	87,1	29,8
MADRID	COLMENAR VIEJO	14,5	18,1	19,6	23,9	9,4	12,2	56,2	10,1
	GETAFE	16,8	21,1	23,0	28,0	10,5	14,2	39,3	0,5
	MADRID-CUATRO VIENTOS	16,6	20,4	22,6	27,0	10,4	13,8	49,5	19,2
	MADRID-RETIRO	16,7	20,6	22,2	26,9	11,3	14,2	50,5	6,2
	MADRID «AEROPUERTO»	16,2	19,8	23,1	27,9	9,3	11,6	43,9	1,4
	NAVACERRADA	7,5	12,0	11,8	16,7	3,2	7,3	124,5	38,0
	TORREJÓN DE ARDOZ	16,6	18,9	23,6	27,7	9,6	10,3	48,1	7,4
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	19,3	21,7	24,3	27,1	14,2	16,3	20,3	12,0
MELILLA	MELILLA	19,2	20,6	22,5	23,8	15,7	17,3	19,8	4,4
MURCIA	ALCANTARILLA	19,6	21,8	26,4	29,8	12,7	13,7	28,2	49,1
	MURCIA	20,1	22,1	26,5	29,2	13,5	15,0	26,4	34,2
	MURCIA «AEROPUERTO»	18,4	19,6	22,9	24,6	13,8	14,5	25,2	13,6
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	14,9	17,9	21,1	25,5	8,7	10,2	60,4	2,7
OURENSE	OURENSE	16,2	19,6	22,9	27,6	9,4	11,4	63,5	15,6
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	15,4	18,1	20,1	23,7	10,7	12,5	122,5	49,0
	VIGO «AEROPUERTO»	14,7	17,5	18,8	22,8	10,4	12,1	126,7	56,3
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	14,2	17,3	21,4	25,6	7,0	9,1	46,8	3,2
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	20,4	21,3	22,6	23,4	18,2	19,1	2,3	0,4
	IZAÑA	9,9	13,3	14,1	17,9	5,7	8,7	7,3	0,0
	LA PALMA «AEROPUERTO»	20,0	21,2	22,6	23,7	17,4	18,6	6,6	1,2
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	21,0	22,3	24,1	25,6	17,8	19,0	3,6	0,2
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	15,4	18,0	20,1	22,3	10,7	13,7	18,7	4,8
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	20,5	21,8	23,9	25,6	17,0	17,9	1,1	1,6
SEGOVIA	SEGOVIA	13,6	17,1	19,4	23,5	7,8	10,6	62,0	15,2
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	18,9	22,5	26,0	30,6	11,7	14,2	38,7	6,6
	SEVILLA «AEROPUERTO»	20,9	23,2	27,2	31,2	14,4	15,0	30,5	6,4
SORIA	SORIA	12,5	16,0	18,7	23,2	6,2	8,7	67,4	14,8
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	16,6	19,6	22,2	26,0	11,0	13,1	54,4	29,7
	TORTOSA	19,2	21,8	24,9	28,5	13,4	15,0	57,6	33,8
TERUEL	TERUEL	14,0	17,4	21,4	26,5	6,5	8,3	54,7	23,6
TOLEDO	TOLEDO	17,6	21,2	24,2	28,9	11,0	13,5	43,5	9,2
VALENCIA	VALÈNCIA	19,0	20,4	23,4	24,7	14,6	16,0	39,2	237,9
	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	18,1	20,3	24,1	26,4	12,1	14,1	38,5	154,6
VALLADOLID	VALLADOLID	14,5	18,1	21,0	25,6	7,8	10,6	49,3	6,6
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	12,9	15,9	19,4	23,8	6,2	7,9	52,6	7,9
ZAMORA	ZAMORA	15,1	18,6	21,5	26,3	8,7	10,7	43,4	17,0
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	18,1	21,6	24,3	28,2	11,8	14,8	43,6	13,8

JUNIO

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
A CORUÑA	A CORUÑA	17,5	18,2	20,6	21,2	14,3	15,2	43,7	50,2
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	17,1	17,6	21,4	21,5	12,7	13,6	44,6	52,6
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	16,8	16,5	22,2	20,9	11,3	12,0	72,2	104,4
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	21,5	24,9	29,1	33,5	13,8	16,1	34,6	3,8
ALICANTE	ALACANT	23,0	25,2	27,8	30,6	18,0	19,8	11,9	9,4
	ALACANT «AEROPUERTO»	22,1	24,9	27,2	30,7	16,8	19,0	9,7	11,9
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	23,5	24,2	27,9	28,8	18,9	19,5	5,0	0,5
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	16,8	19,5	23,3	26,7	10,2	12,2	43,2	15,5
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	16,2	17,4	19,6	20,5	12,8	14,2	60,7	71,9
	GIJÓN	17,6	18,5	20,2	21,0	15,0	16,0	51,4	62,8
	OVIEDO	16,7	17,7	20,9	21,7	12,4	13,6	56,8	107,1
ÁVILA	ÁVILA	17,9	20,0	24,6	26,8	11,1	13,2	32,7	7,2
BADAJOZ	BADAJOZ «AEROPUERTO»	23,5	24,2	31,4	32,0	15,5	16,3	14,2	1,8
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	20,9	24,8	24,9	28,2	16,8	21,3	29,6	4,5
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	18,4	20,3	23,4	25,3	13,4	15,2	59,5	50,5
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	16,8	19,0	24,5	27,5	9,2	10,4	40,7	5,0
CÁCERES	CÁCERES	23,0	24,0	29,9	31,0	16,0	17,0	18,9	1,8
CÁDIZ	CÁDIZ	22,4	23,4	25,3	26,2	19,5	20,6	7,4	0,0
	JEREZ «AEROPUERTO»	23,0	24,1	29,9	32,5	16,0	15,6	9,4	0,5
	ROTA «BASE NAVAL»	22,3	23,7	27,4	28,6	17,1	18,7	5,8	0,0
CANTABRIA	SANTANDER	17,5	18,3	20,1	21,2	14,8	15,5	58,2	69,2
	SANTANDER «AEROPUERTO»	17,8	19,8	21,6	23,3	13,9	16,2	58,2	58,3
CASTELLÓN	ALMASSORA	22,8	25,2	27,3	30,0	18,2	20,4	19,4	40,4
CEUTA	CEUTA	21,6	23,3	24,8	26,7	18,4	19,8	6,2	0,2
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	23,2	25,2	30,5	32,6	15,9	17,8	25,4	0,2
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	24,6	25,9	32,7	34,6	16,3	17,2	12,3	Ip
CUENCA	CUENCA	20,8	23,6	28,1	31,7	13,5	15,4	40,8	1,1
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	19,0	20,7	23,1	24,4	14,8	17,0	94,8	88,0
	SAN SEBASTIÁN	16,9	18,7	20,0	22,1	13,8	15,2	90,4	124,6
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	20,5	24,9	26,7	32,9	14,3	16,9	58,8	14,8
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	22,3	24,6	31,0	34,2	13,6	14,9	11,2	0,6
	GRANADA «BASE AÉREA»	22,5	24,4	30,2	33,2	14,7	15,4	11,2	1,4
GUADALAJARA	GUADALAJARA		24,1		31,5		16,6	26,5	4,2
	MOLINA DE ARAGÓN	17,3	19,3	25,9	28,7	8,6	9,8	46,6	8,2
HUELVA	HUELVA	22,8	24,3	29,1	30,8	16,6	17,8	7,1	0,2
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	21,1	24,9	28,4	32,7	13,8	17,0	35,4	34,5
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	22,2	24,0	26,4	28,7	18,1	19,3	10,5	1,5
	MENORCA «AEROPUERTO»	21,8	24,7	25,8	29,6	17,8	19,8	13,5	0,2
	PALMA	22,8	25,7	26,5	29,6	18,9	21,9	11,3	5,4
	PALMA «AEROPUERTO»	21,8	24,4	28,1	30,2	15,4	18,6	11,9	3,7
JAÉN	JAÉN	23,7	25,7	29,4	32,6	18,0	18,8	16,3	3,4
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	20,2	23,7	27,2	31,5	13,1	15,8	43,7	5,8
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	22,5	23,1	25,8	26,2	19,1	19,9	0,0	0,0
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	22,2	22,7	25,3	25,8	19,2	19,6	0,3	0,1
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	22,6	23,6	26,3	27,8	18,8	19,3	0,1	0,4

JUNIO (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	17,2	18,5	24,0	25,6	10,2	11,3	30,7	27,5
	PONFERRADA	19,4	20,2	26,4	26,7	12,3	13,6	31,9	46,8
LLEIDA	LLEIDA	22,3	26,7	29,9	34,6	14,7	18,7	28,7	15,0
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	16,0	16,9	22,1	22,3	9,9	11,6	51,4	93,4
MADRID	COLMENAR VIEJO	20,0	22,5	25,9	28,2	14,1	16,8	26,4	1,5
	GETAFE	22,5	25,1	29,3	32,1	15,6	18,1	19,3	0,4
	MADRID-CUATRO VIENTOS	22,2	24,8	28,9	31,8	15,4	17,8	24,5	0,3
	MADRID-RETIRO	22,2	24,8	28,2	31,3	16,1	18,1	20,9	0,3
	MADRID «AEROPUERTO»	21,7	24,3	29,5	32,1	13,9	16,4	21,7	1,2
	NAVACERRADA	13,4	15,6	18,4	20,9	8,3	10,3	63,5	3,6
	TORREJÓN DE ARDOZ	22,1	23,5	29,9	32,2	14,2	14,7	21,7	0,4
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	23,1	26,1	28,1	31,7	18,0	20,5	5,5	0,0
MELILLA	MELILLA	22,4	24,3	25,8	27,7	19,0	20,8	7,0	0,2
MURCIA	ALCANTARILLA	23,9	26,7	30,9	35,0	16,9	18,4	17,6	7,3
	MURCIA	24,4	27,4	31,0	34,8	17,7	19,9	17,7	4,8
	MURCIA «AEROPUERTO»	22,2	23,3	26,4	28,5	17,9	18,1	6,6	0,4
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	18,8	22,4	25,5	30,7	12,1	14,1	46,1	7,0
OURENSE	OURENSE	20,2	20,4	27,5	26,8	12,8	14,0	35,9	79,8
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	18,6	18,5	23,8	23,0	13,4	14,0	64,4	86,2
	VIGO «AEROPUERTO»	17,9	17,6	22,5	21,8	13,2	13,3	61,6	75,9
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	19,1	20,1	27,4	28,9	10,7	11,3	29,1	8,1
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	21,9	22,2	24,0	23,9	19,6	20,4	1,1	lp
	IZAÑA	14,2	15,2	18,6	19,7	9,8	10,7	0,5	0,0
	LA PALMA «AEROPUERTO»	21,7	22,0	24,1	24,3	19,2	19,6	1,6	10,1
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	22,9	23,8	26,2	26,9	19,5	20,6	0,9	0,2
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	17,4	18,3	22,2	21,9	12,5	14,6	11,0	14,0
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	22,1	22,9	25,4	26,4	18,8	19,4	0,1	0,0
SEGOVIA	SEGOVIA	18,9	21,0	25,7	27,9	11,9	14,1	39,4	8,0
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	23,4	25,5	31,2	33,8	15,5	17,2	8,7	lp
	SEVILLA «AEROPUERTO»	25,3	26,1	32,2	34,2	18,4	17,9	9,9	0,0
SORIA	SORIA	17,2	20,4	24,6	28,4	9,9	12,3	40,1	6,2
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	20,9	24,4	26,4	29,9	15,3	18,8	25,1	18,2
	TORTOSA	23,5	26,6	29,4	33,1	17,5	20,0	24,8	11,4
TERUEL	TERUEL	18,8	22,9	27,1	32,9	10,5	12,8	43,0	7,4
TOLEDO	TOLEDO	23,2	25,6	30,6	33,3	15,9	17,9	23,4	3,0
VALENCIA	VALÈNCIA	22,9	25,3	27,1	29,4	18,6	21,2	22,3	3,4
	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	22,1	25,8	27,8	31,6	16,3	19,9	17,6	1,8
VALLADOLID	VALLADOLID	19,3	21,8	27,0	29,6	11,6	14,0	29,2	21,2
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	17,6	19,6	25,3	28,3	9,9	10,9	29,6	14,5
ZAMORA	ZAMORA	20,0	21,5	27,4	29,0	12,6	14,0	23,1	22,4
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	22,7	26,7	29,6	33,9	15,8	19,5	26,4	9,4

JULIO

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
A CORUÑA	A CORUÑA	19,0	20,4	22,1	24,0	15,9	16,7	34,3	1,8
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	18,7	20,6	23,1	25,9	14,3	15,3	34,8	1,2
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	18,6	21,5	24,2	28,2	13,0	14,8	43,2	7,9
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	25,1	27,8	33,2	36,6	17,0	19,0	9,2	10,0
ALICANTE	ALACANT	25,5	27,6	30,3	32,8	20,7	22,4	3,8	0,0
	ALACANT «AEROPUERTO»	24,6	28,1	29,7	33,7	19,6	22,5	3,7	lp
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	26,1	28,2	30,5	32,8	21,7	23,6	1,1	lp
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	19,2	21,0	26,0	29,3	12,3	12,6	37,6	2,5
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	18,2	19,6	21,5	23,0	14,8	16,1	46,9	17,7
	GIJÓN	19,6	21,1	22,2	23,7	16,9	18,4	40,7	22,1
	OVIEDO	18,7	20,8	22,8	25,1	14,5	16,5	44,9	23,0
ÁVILA	ÁVILA	21,0	24,9	28,5	32,6	13,5	17,1	12,2	lp
BADAJOZ	BADAJOZ «AEROPUERTO»	26,1	29,4	34,8	39,0	17,3	19,7	3,9	0,0
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	23,9	27,0	28,0	30,6	19,8	23,4	20,7	3,7
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	20,4	22,6	25,4	28,6	15,4	16,6	50,5	5,9
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	20,0	21,8	28,5	31,0	11,5	12,6	23,3	1,2
CÁCERES	CÁCERES	26,2	29,9	33,6	38,1	18,7	21,6	6,0	0,0
CÁDIZ	CÁDIZ	24,6	27,2	27,7	30,6	21,5	23,7	0,2	0,0
	JEREZ «AEROPUERTO»	25,9	28,3	33,6	37,7	18,1	18,9	1,0	0,0
	ROTA «BASE NAVAL»	24,7	27,8	30,3	33,6	19,1	21,9	0,5	0,0
CANTABRIA	SANTANDER	19,5	20,6	22,1	23,6	16,8	17,5	52,4	6,4
	SANTANDER «AEROPUERTO»	19,8	22,0	23,6	26,2	16,0	17,7	52,4	15,0
CASTELLÓN	ALMASSORA	25,6	27,4	30,0	32,0	21,1	22,8	8,6	5,0
CEUTA	CEUTA	23,7	25,3	27,3	28,4	20,1	22,1	1,3	0,0
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	26,7	29,6	34,4	37,6	18,9	21,5	6,1	0,0
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	27,8	30,4	36,8	40,4	18,7	20,3	2,5	0,0
CUENCA	CUENCA	24,4	27,7	32,2	36,1	16,5	19,2	10,5	0,9
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	21,0	22,9	25,1	27,2	16,9	18,5	85,3	15,2
	SAN SEBASTIÁN	18,9	20,8	21,8	24,2	16,0	17,4	86,4	28,7
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	23,6	27,0	30,1	35,1	17,1	18,9	31,6	3,5
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	25,3	28,7	34,8	39,3	15,7	18,1	2,4	0,0
	GRANADA «BASE AÉREA»	26,0	28,2	34,2	37,3	17,7	19,0	1,9	lp
GUADALAJARA	GUADALAJARA		28,5		37,0		20,1	11,9	5,8
	MOLINA DE ARAGÓN	20,4	22,9	30,0	33,3	10,7	12,6	21,5	5,8
HUELVA	HUELVA	25,7	28,0	32,5	35,3	18,8	20,6	3,0	0,0
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	24,2	26,8	31,9	35,3	16,5	18,4	22,5	10,2
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	25,3	26,7	29,3	31,5	21,3	21,9	5,2	0,1
	MENORCA «AEROPUERTO»	24,9	26,5	28,9	32,0	20,8	21,0	2,8	lp
	PALMA	25,7	28,6	29,4	32,9	21,9	24,3	6,2	0,0
	PALMA «AEROPUERTO»	24,8	26,9	31,2	33,2	18,3	20,5	5,2	1,1
JAÉN	JAÉN	27,3	30,9	33,5	38,1	21,1	23,6	3,1	0,0
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	22,9	25,4	30,4	34,0	15,4	16,7	30,2	7,2
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	24,1	25,4	27,3	28,7	20,8	21,9	0,0	0,2
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	23,9	24,8	26,9	28,2	20,8	21,4	0,1	0,4
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	24,3	26,1	28,2	31,0	20,4	21,1	0,0	0,0

JULIO (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	19,8	23,4	27,4	32,2	12,2	14,4	19,4	0,5
	PONFERRADA	21,8	25,2	29,4	34,2	14,2	16,1	22,9	13,7
LLEIDA	LLEIDA	25,2	28,0	33,0	35,9	17,3	20,1	12,3	26,3
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	18,1	20,7	24,3	27,5	11,8	13,9	33,8	2,0
MADRID	COLMENAR VIEJO	23,6	27,4	30,0	33,9	17,3	20,9	13,9	6,8
	GETAFE	25,9	30,1	33,2	37,6	18,5	22,7	9,4	4,4
	MADRID-CUATRO VIENTOS	25,6	29,8	32,8	37,3	18,3	22,2	11,8	7,7
	MADRID-RETIRO	25,6	29,6	32,1	36,8	19,0	22,4	11,7	9,8
	MADRID «AEROPUERTO»	25,2	28,9	33,5	37,7	16,8	20,0	8,8	0,7
	NAVACERRADA	17,2	21,8	22,7	27,5	11,5	16,0	23,2	0,5
	TORREJÓN DE ARDOZ	25,4	28,2	33,8	37,7	17,1	18,7	12,7	0,7
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	25,6	26,8	30,5	31,5	20,5	22,1	0,4	0,3
MELILLA	MELILLA	25,3	26,4	28,9	29,4	21,7	23,3	0,9	3,2
MURCIA	ALCANTARILLA	26,9	29,1	34,0	36,5	19,7	21,6	2,2	0,0
	MURCIA	27,3	29,7	34,0	36,3	20,5	23,0	2,6	0,0
	MURCIA «AEROPUERTO»	24,8	26,3	28,9	30,3	20,7	22,2	2,2	0,2
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	21,5	24,2	28,6	32,9	14,3	15,3	32,9	17,8
OURENSE	OURENSE	22,5	26,1	30,2	35,2	14,8	16,9	19,9	7,0
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	20,3	23,4	25,7	29,8	14,9	17,0	41,8	4,4
	VIGO «AEROPUERTO»	19,6	23,3	24,4	30,1	14,8	16,4	44,0	2,8
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	21,7	24,2	30,8	35,2	12,5	13,1	11,3	11,8
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	22,9	23,4	25,0	25,5	20,8	21,3	0,1	0,4
	IZAÑA	18,4	19,7	22,8	24,0	13,9	15,4	0,4	0,0
	LA PALMA «AEROPUERTO»	23,1	23,3	25,5	25,6	20,7	21,0	1,1	0,1
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	25,0	26,4	28,7	30,6	21,2	22,1	0,1	0,6
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	19,5	21,8	24,7	26,3	14,2	17,3	6,2	6,1
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	24,0	25,3	27,7	29,7	20,2	20,8	0,0	0,0
SEGOVIA	SEGOVIA	22,1	26,1	29,7	33,7	14,5	18,4	15,9	8,2
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	26,7	30,6	35,2	40,2	18,2	21,0	2,4	0,0
	SEVILLA «AEROPUERTO»	28,3	30,6	36,0	39,4	20,6	21,8	2,4	0,0
SORIA	SORIA	20,6	24,4	28,7	33,8	12,4	14,8	29,8	1,0
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	23,9	26,4	29,4	32,2	18,4	20,6	15,4	9,6
	TORTOSA	26,3	28,8	32,2	35,5	20,3	22,1	15,0	18,8
TERUEL	TERUEL	22,3	25,8	31,4	35,7	13,1	15,8	23,7	28,6
TOLEDO	TOLEDO	26,7	30,6	34,6	39,1	18,8	22,0	6,6	0,0
VALENCIA	VALÈNCIA	25,6	27,4	29,7	31,3	21,5	23,6	7,8	3,5
	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	25,0	27,8	30,6	33,1	19,3	22,4	11,5	1,0
VALLADOLID	VALLADOLID	22,4	26,0	30,7	35,2	14,0	16,7	12,6	2,4
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	20,6	24,0	29,1	33,7	12,1	14,3	14,7	2,8
ZAMORA	ZAMORA	22,9	26,4	30,8	35,8	14,9	17,0	11,6	2,8
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	25,5	28,0	32,7	35,5	18,3	20,6	17,3	8,4

AGOSTO

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
A CORUÑA	A CORUÑA	19,6	20,2	22,8	23,3	16,4	17,0	35,2	6,6
	A CORUÑA «AEROPUERTO»	19,1	20,8	23,7	25,5	14,5	16,0	35,7	8,1
	SANTIAGO «AEROPUERTO»	19,0	21,1	24,7	27,1	13,3	15,0	57,1	9,9
ALBACETE	ALBACETE «BASE AÉREA»	24,6	26,3	32,3	34,7	16,9	18,0	10,6	27,0
ALICANTE	ALACANT	26,0	28,2	30,8	33,4	21,2	22,9	6,8	0,8
	ALACANT «AEROPUERTO»	25,3	28,2	30,3	33,7	20,2	22,6	5,1	1,2
ALMERÍA	ALMERÍA «AEROPUERTO»	26,7	29,0	31,0	33,8	22,4	24,2	0,8	0,3
ARABA/ÁLAVA	FORONDA-TXOKIZA	19,4	22,2	26,2	30,0	12,5	14,5	38,7	3,9
ASTURIAS	ASTURIAS «AEROPUERTO»	18,8	19,9	22,3	22,8	15,3	16,8	59,1	55,2
	GIJÓN	20,0	21,4	22,8	23,8	17,3	18,9	53,8	55,1
	OVIEDO	19,1	20,5	23,3	24,3	14,8	16,7	56,4	55,1
ÁVILA	ÁVILA	20,7	23,7	28,0	30,8	13,3	16,5	18,6	4,0
BADAJOZ	BADAJOZ «AEROPUERTO»	25,9	27,2	34,5	36,0	17,3	18,3	4,8	0,0
BARCELONA	BARCELONA «AEROPUERTO»	24,4	27,3	28,5	31,5	20,2	23,1	62,0	82,3
BIZKAIA	BILBAO «AEROPUERTO»	20,9	23,4	26,0	28,6	15,7	18,1	76,5	33,5
BURGOS	BURGOS «AEROPUERTO»	20,0	21,9	28,4	30,1	11,5	13,7	22,8	23,6
CÁCERES	CÁCERES	26,0	27,9	33,2	35,5	18,7	20,3	6,8	0,0
CÁDIZ	CÁDIZ	25,0	25,4	27,9	28,1	22,0	22,6	1,6	0,2
	JEREZ «AEROPUERTO»	26,1	26,6	33,5	34,7	18,7	18,5	4,5	0,3
	ROTA «BASE NAVAL»	24,8	25,3	30,2	30,3	19,4	20,3	3,0	0,3
CANTABRIA	SANTANDER	20,0	21,3	22,7	23,9	17,2	18,6	73,4	67,0
	SANTANDER «AEROPUERTO»	20,3	22,2	24,2	25,6	16,4	18,8	73,4	50,2
CASTELLÓN	ALMASSORA	26,0	28,2	30,3	33,0	21,5	23,4	24,1	1,2
CEUTA	CEUTA	24,0	25,8	27,6	29,4	20,5	22,1	6,0	0,0
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	26,2	27,9	33,7	35,0	18,6	20,8	5,4	12,0
CÓRDOBA	CÓRDOBA «AEROPUERTO»	27,8	29,0	36,4	37,7	19,1	20,3	5,0	5,0
CUENCA	CUENCA	23,9	26,1	31,5	33,8	16,3	18,3	20,1	17,0
GIPUZKOA	HONDARRIBIA-MALKARROA	21,5	23,6	25,7	27,1	17,2	19,9	116,6	234,3
	SAN SEBASTIÁN	19,5	21,4	22,5	24,3	16,5	18,3	116,7	76,5
GIRONA	GIRONA «AEROPUERTO»	23,5	26,7	29,9	34,6	17,1	18,8	45,1	77,7
GRANADA	GRANADA «AEROPUERTO»	24,9	27,5	34,2	37,4	15,5	17,5	3,5	1,7
	GRANADA «BASE AÉREA»	25,6	27,0	33,6	35,8	17,6	18,2	3,4	4,2
GUADALAJARA	GUADALAJARA		27,0		34,4		19,6	10,7	5,2
	MOLINA DE ARAGÓN	20,0	21,8	29,4	31,0	10,5	12,6	26,2	20,6
HUELVA	HUELVA	25,7	25,6	32,3	31,9	19,0	19,2	4,4	4,2
HUESCA	HUESCA «AEROPUERTO»	23,9	26,8	31,1	34,6	16,6	19,0	30,1	4,4
ILLES BALEARS	IBIZA «AEROPUERTO»	26,0	27,7	29,9	32,5	22,1	22,9	17,5	4,3
	MENORCA «AEROPUERTO»	25,4	28,0	29,2	33,2	21,5	22,7	19,8	65,3
	PALMA	26,2	29,0	29,8	33,0	22,5	25,0	21,6	6,3
	PALMA «AEROPUERTO»	25,1	27,3	31,3	33,4	18,9	21,1	17,2	6,9
JAÉN	JAÉN	26,8	28,8	32,8	35,7	20,8	21,9	8,6	3,8
LA RIOJA	LOGROÑO «AEROPUERTO»	22,8	25,3	30,1	33,0	15,5	17,5	20,8	14,1
LAS PALMAS	FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	24,7	24,8	27,8	27,6	21,5	22,0	0,3	0,8
	GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	24,6	24,6	27,5	27,5	21,6	21,7	0,4	0,6
	LANZAROTE «AEROPUERTO»	25,2	25,9	29,1	30,4	21,2	21,3	0,5	0,0

AGOSTO (cont.)

Provincia	Estación	Temperatura (°C)						Precipitación mensual (mm)	
		Media mensual		Media de las máximas		Media de las mínimas			
		Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022	Periodo 1981-2010	2022
LEÓN	LEÓN «AEROPUERTO»	19,6	22,7	26,9	30,4	12,3	14,8	22,8	13,4
	PONFERRADA	21,4	24,6	29,0	32,7	13,8	16,4	25,4	36,8
LLEIDA	LLEIDA	24,8	27,9	32,3	35,5	17,3	20,2	19,6	40,4
LUGO	LUGO «AEROPUERTO»	18,4	20,9	25,0	27,3	11,7	14,3	36,4	14,6
MADRID	COLMENAR VIEJO	23,4	25,6	29,4	31,5	17,3	19,7	16,3	2,9
	GETAFE	25,4	28,3	32,5	35,0	18,2	21,6	9,4	2,9
	MADRID-CUATRO VIENTOS	25,2	27,9	32,2	34,6	18,1	21,2	11,3	2,7
	MADRID-RETIRO	25,1	27,9	31,3	34,3	18,8	21,4	9,6	4,9
	MADRID «AEROPUERTO»	24,7	27,3	32,8	35,2	16,5	19,4	9,5	0,2
	NAVACERRADA	17,0	19,6	22,5	25,1	11,5	14,1	26,0	4,4
	TORREJÓN DE ARDOZ	25,0	26,9	33,1	35,1	16,9	18,6	9,5	5,8
MÁLAGA	MÁLAGA «AEROPUERTO»	26,0	27,6	30,8	32,3	21,1	22,9	6,0	1,7
MELILLA	MELILLA	25,9	27,3	29,4	30,3	22,4	24,4	3,6	0,6
MURCIA	ALCANTARILLA	27,2	29,2	34,0	36,5	20,4	21,9	10,1	4,2
	MURCIA	27,6	29,7	34,0	36,4	21,1	23,1	9,0	3,8
	MURCIA «AEROPUERTO»	25,5	27,2	29,5	31,5	21,5	22,8	6,7	1,6
NAVARRA	PAMPLONA «AEROPUERTO»	21,7	24,9	28,6	33,4	14,7	16,3	38,0	16,1
OURENSE	OURENSE	22,6	25,8	30,6	34,4	14,5	17,2	21,5	16,0
PONTEVEDRA	PONTEVEDRA	20,5	21,9	25,9	27,4	15,1	16,3	53,5	15,0
	VIGO «AEROPUERTO»	19,9	21,8	24,7	27,7	15,0	15,9	44,7	13,2
SALAMANCA	SALAMANCA «AEROPUERTO»	21,3	23,3	30,3	33,3	12,2	13,2	12,5	6,8
SANTA CRUZ DE TENERIFE	EL HIERRO «AEROPUERTO»	23,9	24,0	26,1	26,1	21,7	21,9	0,7	0,0
	IZAÑA	18,2	19,0	22,5	23,2	13,8	14,7	5,4	10,8
	LA PALMA «AEROPUERTO»	23,9	23,9	26,3	26,2	21,4	21,6	1,4	7,6
	SANTA CRUZ DE TENERIFE	25,5	26,3	29,0	29,8	21,9	22,7	2,0	1,8
	TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	20,4	21,7	25,7	26,2	15,1	17,1	5,2	3,9
	TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	24,8	25,3	28,4	29,2	21,2	21,4	1,3	9,4
SEGOVIA	SEGOVIA	21,9	24,6	29,3	31,4	14,4	17,8	19,6	3,6
SEVILLA	MORÓN DE LA FRONTERA	26,9	28,6	34,7	36,8	19,0	20,4	4,5	0,2
	SEVILLA «AEROPUERTO»	28,1	28,1	35,5	35,5	20,7	20,7	5,3	1,7
SORIA	SORIA	20,3	23,2	28,3	31,7	12,2	14,7	30,1	21,2
TARRAGONA	TARRAGONA «AEROPUERTO»	24,2	27,0	29,4	32,7	18,9	21,2	42,4	28,7
	TORTOSA	26,5	29,0	32,3	35,9	20,6	22,1	33,3	32,0
TERUEL	TERUEL	21,8	24,5	30,5	34,0	13,1	14,9	35,2	10,8
TOLEDO	TOLEDO	26,3	29,0	34,0	36,8	18,6	21,2	9,0	0,2
VALENCIA	VALÈNCIA	26,1	28,2	30,2	32,4	21,9	23,9	20,2	19,4
	VALÈNCIA «AEROPUERTO»	25,3	28,5	30,8	34,3	19,8	22,7	16,5	25,4
VALLADOLID	VALLADOLID	22,1	25,2	30,1	33,3	14,1	17,0	15,8	8,8
	VALLADOLID «AEROPUERTO»	20,5	23,2	28,6	31,8	12,4	14,5	21,0	26,1
ZAMORA	ZAMORA	22,6	25,6	30,2	33,9	14,8	17,1	13,4	32,2
ZARAGOZA	ZARAGOZA «AEROPUERTO»	25,2	28,2	32,0	35,0	18,3	21,3	16,6	25,8

Efemérides mensuales del año agrícola 2021-2022

Se muestran seguidamente las efemérides de las variables más representativas registradas a lo largo del año agrícola 2021-2022, junto con la efeméride anterior, en una serie de estaciones de la red principal de AEMET. Las efemérides mostradas son:

- Efemérides de temperatura máxima diaria más alta.
- Efemérides de temperatura máxima diaria más baja.
- Efemérides de media mensual de la temperatura máxima más alta.
- Efemérides de media mensual de la temperatura máxima más baja.
- Efemérides de temperatura mínima diaria más baja.
- Efemérides de temperatura mínima diaria más alta.
- Efemérides de media mensual de la temperatura mínima más baja.
- Efemérides de media mensual de la temperatura mínima más alta.
- Efemérides de precipitación máxima diaria.
- Efemérides de precipitación máxima mensual.
- Efemérides de racha máxima del viento.

En cada una de las tablas solo se visualizan las estaciones que han registrado una efeméride a lo largo del año agrícola 2021-2022 y, junto a ella, la efeméride que se tenía hasta el momento, obtenida considerando los datos desde 1920, a efectos de poder compararlas. Todas las efemérides tienen carácter mensual.

A lo largo del año agrícola 2021-2022 y, como se puede comprobar en las siguientes tablas, se batieron récords en un gran número de estaciones para las siguientes variables: temperatura máxima diaria más alta, media mensual de la temperatura máxima más alta, temperatura mínima diaria más alta y media mensual de la temperatura mínima más alta.

Termómetro del observatorio de Igueldo (San Sebastián) con el registro de la temperatura máxima de 39,0 °C correspondiente al día 26 de julio de 2019, récord de la serie en la estación hasta esa fecha.

Efemérides de temperatura máxima diaria más alta registradas durante el año agrícola 2021-2022

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
A CORUÑA «AEROPUERTO»	35,9	Septiembre-2021	6	35,9	13/09/2020	1972
ALMERÍA «AEROPUERTO»	38,4	Septiembre-2021	7	37,6	08/09/1981	1968
SANTANDER	33,6	Septiembre-2021	13	33,6	20/09/2003	1951
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	35,0	Octubre-2021	1	34,5	13/10/2017	1941
ÁVILA	20,2	Diciembre-2021	30	19,4	25/12/2019	1983
BILBAO «AEROPUERTO»	25,2	Diciembre-2021	31	24,6	09/12/1978	1947
CUENCA	22,2	Diciembre-2021	31	21,5	04/12/2018	1955
PALMA	23,4	Diciembre-2021	27	23,1	09/12/2018	1978
MURCIA	26,0	Diciembre-2021	27	25,8	09/12/2007	1984
SALAMANCA «AEROPUERTO»	20,2	Diciembre-2021	31	19,7	17/12/2015	1945
SEGOVIA	22,6	Diciembre-2021	30	19,8	11/12/2010	1988
SORIA	20,5	Diciembre-2021	14	20,0	28/12/2019	1943
TERUEL	21,2	Diciembre-2021	31	21,1	05/12/2018	1986
A CORUÑA	23,1	Enero-2022	1	21,2	26/01/1983	1931
A CORUÑA «AEROPUERTO»	22,3	Enero-2022	1	22,1	24/01/2016	1972
GIJÓN	23,4	Enero-2022	1	23,2	18/01/2007	2002
BILBAO «AEROPUERTO»	24,4	Enero-2022	1	23,4	06/01/1999	1948
CUENCA	23,2	Enero-2022	1	22,6	19/01/2007	1956
SAN SEBASTIÁN	22,6	Enero-2022	1	21,0	06/01/1999	1929
GIRONA «AEROPUERTO»	24,6	Enero-2022	4	23,8	27/01/2003	1973
JAÉN	20,4	Enero-2022	1	20,3	28/01/2021	1989
LUGO «AEROPUERTO»	21,3	Enero-2022	1	20,3	24/01/2016	1986
COLMENAR VIEJO	18,0	Enero-2022	1	18,0	27/01/1980	1978
OURENSE	22,5	Enero-2022	1	22,0	27/01/2003	1973
PONTEVEDRA	23,2	Enero-2022	1	22,5	27/01/2003	1986
SALAMANCA «AEROPUERTO»	21,7	Enero-2022	1	19,8	09/01/2014	1945
SEGOVIA	20,1	Enero-2022	1	19,5	24/01/2016	1989
ROTA «BASE NAVAL»	25,2	Febrero-2022	22	24,2	04/02/2020	1989
GIRONA «AEROPUERTO»	25,8	Febrero-2022	18	25,5	15/02/2007	1973
NAVACERRADA	16,8	Febrero-2022	2	16,8	15/02/1998	1946
TERUEL	24,8	Febrero-2022	18	23,8	28/02/1990	1987
CEUTA	29,1	Abril-2022	17	28,1	29/04/2014	2004
MÁLAGA «AEROPUERTO»	33,1	Abril-2022	17	33,0	25/04/2002	1943
GIRONA «AEROPUERTO»	37,3	Mayo-2022	22	33,6	30/05/2001	1973
JAÉN	40,3	Mayo-2022	20	38,4	17/05/2006	1984
LLEIDA	36,8	Mayo-2022	22	35,6	25/05/2017	1983
SEVILLA «AEROPUERTO»	41,0	Mayo-2022	20	40,8	13/05/2015	1951
TARRAGONA «AEROPUERTO»	33,4	Mayo-2022	28	32,8	31/05/2010	1953
VALLADOLID	34,5	Mayo-2022	21	34,4	29/05/2001	1974

Efemérides de temperatura máxima diaria más alta registradas durante el año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
ALBACETE «BASE AÉREA»	41,0	Junio-2022	14	39,6	23/06/2001	1940
CUENCA	39,2	Junio-2022	15	39,2	29/06/2019	1955
HONDARRIBIA-MALKARROA	42,7	Junio-2022	18	39,8	21/06/2003	1956
SAN SEBASTIÁN	39,7	Junio-2022	18	38,0	21/06/2003	1928
GRANADA «BASE AÉREA»	40,3	Junio-2022	13	40,2	15/06/2017	1931
MENORCA «AEROPUERTO»	35,2	Junio-2022	21	34,4	29/06/1965	1965
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	39,3	Junio-2022	17	38,4	27/06/2017	1966
ALACANT «AEROPUERTO»	42,4	Julio-2022	25	41,4	04/07/1994	1967
FORONDA-TXOKIZA	40,2	Julio-2022	17	38,9	25/07/2019	1973
OVIEDO	39,0	Julio-2022	17	37,0	18/07/2016	1972
ÁVILA	37,6	Julio-2022	14	37,6	24/07/1995	1983
BURGOS «AEROPUERTO»	39,3	Julio-2022	18	38,0	27/07/2020	1944
CÁCERES	43,4	Julio-2022	14	43,2	13/07/2017	1983
CUENCA	40,9	Julio-2022	14	39,6	30/07/1981	1955
HUELVA	43,9	Julio-2022	25	43,8	25/07/2004	1984
LANZAROTE «AEROPUERTO»	43,4	Julio-2022	25	42,9	25/07/2004	1973
LEÓN «AEROPUERTO»	38,2	Julio-2022	17	36,5	29/07/1942	1938
PONFERRADA	41,5	Julio-2022	17	40,4	27/07/1951	1951
COLMENAR VIEJO	38,9	Julio-2022	14	38,0	17/07/1979	1978
GETAFE	42,0	Julio-2022	14	41,6	24/07/1995	1951
MADRID-CUATRO VIENTOS	41,5	Julio-2022	14	40,6	13/07/2017	1945
MADRID-RETIRO	40,7	Julio-2022	14	39,7	13/07/2017	1920
MADRID «AEROPUERTO»	42,2	Julio-2022	14	42,2	24/07/1995	1945
NAVACERRADA	33,4	Julio-2022	14	31,3	12/07/2019	1946
TORREJÓN DE ARDOZ	42,4	Julio-2022	14	41,6	24/07/1995	1952
PAMPLONA «AEROPUERTO»	42,3	Julio-2022	17	41,2	08/07/1982	1975
OURENSE	44,1	Julio-2022	14	42,6	20/07/1990	1973
SALAMANCA «AEROPUERTO»	40,9	Julio-2022	14	39,8	31/07/1947	1945
SORIA	38,7	Julio-2022	13	38,0	28/07/1951	1944
VALLADOLID	41,1	Julio-2022	15	40,2	19/07/1995	1974
VALLADOLID «AEROPUERTO»	39,6	Julio-2022	17	39,4	24/07/1995	1938
ZAMORA	41,8	Julio-2022	14	41,0	24/07/1995	1920
ALACANT	42,0	Agosto-2022	13	40,4	27/08/2010	1939
ALACANT «AEROPUERTO»	41,9	Agosto-2022	13	39,8	22/08/1986	1967
ALMERÍA «AEROPUERTO»	42,0	Agosto-2022	13	41,1	03/08/2015	1968
IBIZA «AEROPUERTO»	41,0	Agosto-2022	13	37,0	05/08/2018	1953
MENORCA «AEROPUERTO»	39,0	Agosto-2022	14	37,8	03/08/2017	1965
PALMA	39,1	Agosto-2022	13	37,7	02/08/2017	1978
MURCIA «AEROPUERTO»	40,2	Agosto-2022	13	40,0	18/08/1949	1946

Efemérides de temperatura máxima diaria más baja registradas durante el año agrícola 2021-2022

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
LANZAROTE «AEROPUERTO»	17,5	Noviembre-2021	26	19,0	23/11/1993	1972
CEUTA	13,2	Abril-2022	4	14,2	26/04/2009	2004
CIUDAD REAL	4,8	Abril-2022	5	5,8	28/04/2013	1971
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	9,2	Abril-2022	5	11,2	05/04/1975	1959
JAÉN	7,6	Abril-2022	5	7,9	05/04/2007	1984
MURCIA	9,9	Abril-2022	5	12,0	11/04/2004	1984
TOLEDO	7,4	Abril-2022	5	8,0	15/04/1994	1982

Efemérides de media mensual de la temperatura máxima más alta registradas durante el año agrícola 2021-2022

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
PALMA	29,5	Septiembre-2021	29,3	2018	1978
IZAÑA	17,9	Octubre-2021	17,4	2009	1920
CÁCERES	15,1	Diciembre-2021	15,1	2015	1982
LEÓN «AEROPUERTO»	11,1	Diciembre-2021	10,6	1983	1938
VALLADOLID «AEROPUERTO»	11,3	Diciembre-2021	10,8	2015	1938
SANTIAGO «AEROPUERTO»	13,5	Enero-2022	13,4	1989	1945
BURGOS «AEROPUERTO»	9,5	Enero-2022	9,3	2002	1944
LEÓN «AEROPUERTO»	10,7	Enero-2022	10,3	1938	1938
PONFERRADA	12,4	Enero-2022	12,3	2008	1951
MADRID-CUATRO VIENTOS	12,8	Enero-2022	12,6	2019	1946
OURENSE	15,6	Enero-2022	14,8	1982	1973
PONTEVEDRA	15,4	Enero-2022	14,4	1989	1986
VIGO «AEROPUERTO»	14,2	Enero-2022	13,3	2016	1957
MORÓN DE LA FRONTERA	18,1	Enero-2022	17,7	1983	1951
SORIA	12,2	Enero-2022	11,7	1944	1944
TERUEL	12,8	Enero-2022	12,8	2016	1987
VALLADOLID	10,9	Enero-2022	10,7	1982	1974
VALLADOLID «AEROPUERTO»	10,4	Enero-2022	9,7	1982	1939
JEREZ «AEROPUERTO»	21,5	Febrero-2022	21,5	2020	1953
MORÓN DE LA FRONTERA	21,4	Febrero-2022	21,2	2000	1951
ÁVILA	23,0	Mayo-2022	22,6	2015	1983
BARCELONA «AEROPUERTO»	24,3	Mayo-2022	24,2	1927	1924
CÁCERES	28,3	Mayo-2022	28,1	2015	1983
CUENCA	27,0	Mayo-2022	26,4	2015	1955
GIRONA «AEROPUERTO»	26,8	Mayo-2022	26,7	2015	1973
HUESCA «AEROPUERTO»	27,5	Mayo-2022	26,9	1953	1943
MENORCA «AEROPUERTO»	24,6	Mayo-2022	24,6	2017	1965
PALMA	25,2	Mayo-2022	25,0	2020	1978
PALMA «AEROPUERTO»	26,5	Mayo-2022	26,2	1999	1954
JAÉN	29,2	Mayo-2022	29,1	2015	1984
LOGROÑO «AEROPUERTO»	26,3	Mayo-2022	25,9	2017	1949
PONFERRADA	26,8	Mayo-2022	26,4	2020	1951

Efemérides de media mensual de la temperatura máxima más alta registradas durante el año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
LLEIDA	29,4	Mayo-2022	28,3	2015	1983
COLMENAR VIEJO	23,9	Mayo-2022	23,7	2015	1978
MADRID «AEROPUERTO»	27,9	Mayo-2022	27,9	2006	1945
NAVACERRADA	16,7	Mayo-2022	16,4	2015	1946
TORREJÓN DE ARDOZ	27,7	Mayo-2022	27,5	2015	1952
MÁLAGA «AEROPUERTO»	27,1	Mayo-2022	26,7	2015	1942
PAMPLONA «AEROPUERTO»	25,5	Mayo-2022	24,5	2020	1975
OURENSE	27,6	Mayo-2022	27,6	2020	1973
SEGOVIA	23,5	Mayo-2022	23,3	2011	1989
TORTOSA	28,5	Mayo-2022	28,1	2015	1920
TERUEL	26,5	Mayo-2022	26,0	2017	1986
TOLEDO	28,9	Mayo-2022	28,8	2015	1982
VALLADOLID	25,6	Mayo-2022	24,9	2020	1974
ZAMORA	26,3	Mayo-2022	26,2	2020	1920
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	28,2	Mayo-2022	27,8	2017	1951
ALBACETE «BASE AÉREA»	33,5	Junio-2022	32,9	2017	1940
ALACANT «AEROPUERTO»	30,7	Junio-2022	30,0	2015	1967
SANTANDER «AEROPUERTO»	23,3	Junio-2022	23,2	1960	1954
CUENCA	31,7	Junio-2022	31,5	2017	1955
HUESCA «AEROPUERTO»	32,7	Junio-2022	32,5	2003	1943
MENORCA «AEROPUERTO»	29,6	Junio-2022	29,6	2017	1965
LOGROÑO «AEROPUERTO»	31,5	Junio-2022	31,4	2005	1949
LLEIDA	34,6	Junio-2022	34,2	2003	1983
MÁLAGA «AEROPUERTO»	31,7	Junio-2022	30,4	2003	1942
ALCANTARILLA	35,0	Junio-2022	34,4	2012	1942
MURCIA	34,8	Junio-2022	34,4	2012	1984
MURCIA «AEROPUERTO»	28,5	Junio-2022	28,4	2012	1946
PAMPLONA «AEROPUERTO»	30,7	Junio-2022	30,4	2003	1975
TORTOSA	33,1	Junio-2022	33,1	2003	1920
TERUEL	32,9	Junio-2022	31,3	2017	1986
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	31,6	Junio-2022	31,0	2012	1966
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	33,9	Junio-2022	33,8	2003	1951
ALACANT «AEROPUERTO»	33,7	Julio-2022	33,3	2015	1967
FORONDA-TXOKIZA	29,3	Julio-2022	29,2	2013	1973
ÁVILA	32,6	Julio-2022	31,8	2020	1983
BADAJOZ «AEROPUERTO»	39,0	Julio-2022	38,4	2020	1955
BILBAO «AEROPUERTO»	28,6	Julio-2022	28,4	2013	1947
CÁCERES	38,1	Julio-2022	37,1	2020	1983
JEREZ «AEROPUERTO»	37,7	Julio-2022	36,9	2015	1952
ROTA «BASE NAVAL»	33,6	Julio-2022	32,2	2015	1989
SANTANDER «AEROPUERTO»	26,2	Julio-2022	25,9	2006	1954
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	40,4	Julio-2022	40,3	2015	1959
CUENCA	36,1	Julio-2022	35,6	2015	1955
HONDARRIBIA-MALKARROA	27,2	Julio-2022	27,1	2006	1956
GIRONA «AEROPUERTO»	35,1	Julio-2022	34,9	2006	1973
MOLINA DE ARAGÓN	33,3	Julio-2022	33,2	2015	1951
MENORCA «AEROPUERTO»	32,0	Julio-2022	31,8	2015	1965

Efemérides de media mensual de la temperatura máxima más alta registradas durante el año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
PALMA	32,9	Julio-2022	31,9	2015	1978
JAÉN	38,1	Julio-2022	37,6	2015	1984
LOGROÑO «AEROPUERTO»	34,0	Julio-2022	33,4	1994	1949
LEÓN «AEROPUERTO»	32,2	Julio-2022	30,7	2020	1938
PONFERRADA	34,2	Julio-2022	33,5	2020	1951
COLMENAR VIEJO	33,9	Julio-2022	33,2	2015	1978
GETAFE	37,6	Julio-2022	36,8	2015	1951
MADRID-CUATRO VIENTOS	37,3	Julio-2022	36,4	2015	1945
MADRID-RETIRO	36,8	Julio-2022	36,6	2015	1920
MADRID «AEROPUERTO»	37,7	Julio-2022	37,1	2015	1945
NAVACERRADA	27,5	Julio-2022	26,3	2015	1946
TORREJÓN DE ARDOZ	37,7	Julio-2022	37,4	2015	1952
PAMPLONA «AEROPUERTO»	32,9	Julio-2022	32,3	2013	1975
OURENSE	35,2	Julio-2022	34,0	2020	1973
PONTEVEDRA	29,8	Julio-2022	29,3	2020	1986
VIGO «AEROPUERTO»	30,1	Julio-2022	30,1	2020	1956
SALAMANCA «AEROPUERTO»	35,2	Julio-2022	34,0	2020	1945
SEGOVIA	33,7	Julio-2022	32,7	2015	1989
MORÓN DE LA FRONTERA	40,2	Julio-2022	38,0	2020	1951
SEVILLA «AEROPUERTO»	39,4	Julio-2022	38,9	2015	1951
SORIA	33,8	Julio-2022	31,6	1994	1944
TARRAGONA «AEROPUERTO»	32,2	Julio-2022	32,2	2006	1953
TORTOSA	35,5	Julio-2022	35,1	2019	1920
TERUEL	35,7	Julio-2022	35,3	2015	1986
TOLEDO	39,1	Julio-2022	38,5	2015	1982
VALLADOLID	35,2	Julio-2022	33,8	2020	1974
VALLADOLID «AEROPUERTO»	33,7	Julio-2022	32,0	2020	1938
ZAMORA	35,8	Julio-2022	34,5	2020	1920
ALACANT «AEROPUERTO»	33,7	Agosto-2022	32,9	2003	1967
ALMERÍA «AEROPUERTO»	33,8	Agosto-2022	33,1	2018	1968
ÁVILA	30,8	Agosto-2022	30,8	2003	1983
CUENCA	33,8	Agosto-2022	33,5	2021	1955
HUESCA «AEROPUERTO»	34,6	Agosto-2022	34,3	2003	1943
MENORCA «AEROPUERTO»	33,2	Agosto-2022	33,0	2003	1965
PONFERRADA	32,7	Agosto-2022	32,4	2016	1951
GETAFE	35,0	Agosto-2022	34,9	2018	1951
MURCIA «AEROPUERTO»	31,5	Agosto-2022	31,5	1950	1946
PAMPLONA «AEROPUERTO»	33,4	Agosto-2022	33,0	2003	1975
OURENSE	34,4	Agosto-2022	34,0	1998	1972
SALAMANCA «AEROPUERTO»	33,3	Agosto-2022	32,9	1949	1945
SORIA	31,7	Agosto-2022	31,3	1991	1944
TARRAGONA «AEROPUERTO»	32,7	Agosto-2022	32,6	2003	1953
TORTOSA	35,9	Agosto-2022	35,5	2003	1920
TOLEDO	36,8	Agosto-2022	36,7	2018	1982
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	34,3	Agosto-2022	33,3	2003	1966
VALLADOLID	33,3	Agosto-2022	32,8	2003	1974
VALLADOLID «AEROPUERTO»	31,8	Agosto-2022	31,3	2003	1938

Efemérides de media mensual de la temperatura máxima más baja registradas durante el año agrícola 2021-2022

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
ALMASSORA	16,1	Marzo-2022	16,1	2004	1976
MURCIA	17,9	Marzo-2022	18,4	2010	1985
TERUEL	12,5	Marzo-2022	12,6	2010	1987

Efemérides de temperatura mínima diaria más baja registradas durante el año agrícola 2021-2022

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
FORONDA-TXOKIZA	–3,9	Abril-2022	5	–3,8	04/04/1996	1973
GIJÓN	4,1	Abril-2022	5	4,4	28/04/2013	2001
OVIEDO	–1,7	Abril-2022	5	–0,5	10/04/1973	1972
SANTANDER	2,1	Abril-2022	5	2,5	11/04/1998	1951
IBIZA «AEROPUERTO»	3,4	Abril-2022	3	3,4	13/04/1986	1953
TORREJÓN DE ARDOZ	–3,2	Abril-2022	3	–3,0	11/04/1973	1952
PAMPLONA «AEROPUERTO»	–3,7	Abril-2022	3	–2,8	14/04/1986	1975
SEGOVIA	–5,6	Abril-2022	4	–5,2	16/04/1994	1989
TARRAGONA «AEROPUERTO»	–2,5	Abril-2022	3	1,0	02/04/1975	1953

Efemérides de temperatura mínima diaria más alta registradas durante el año agrícola 2021-2022

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
FORONDA-TXOKIZA	19,8	Septiembre-2021	7	19,2	08/09/2004	1976
BADAJOZ «AEROPUERTO»	22,9	Septiembre-2021	6	22,4	19/09/1987	1955
BARCELONA «AEROPUERTO»	24,3	Septiembre-2021	14	24,3	05/09/2004	1924
CÁCERES	25,1	Septiembre-2021	6	25,0	23/09/1983	1983
JEREZ «AEROPUERTO»	25,5	Septiembre-2021	6	24,6	07/09/1988	1953
CEUTA	23,5	Septiembre-2021	10	23,3	06/09/2016	2003
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	25,1	Septiembre-2021	6	23,8	09/09/1981	1959
GIRONA «AEROPUERTO»	21,9	Septiembre-2021	14	20,8	26/09/1987	1973
LOGROÑO «AEROPUERTO»	21,5	Septiembre-2021	7	21,0	03/09/2005	1949
SEGOVIA	22,1	Septiembre-2021	6	22,0	05/09/2006	1989
MORÓN DE LA FRONTERA	25,5	Septiembre-2021	6	25,0	26/09/1964	1956
SEVILLA «AEROPUERTO»	24,5	Septiembre-2021	6	24,3	04/09/2019	1951

Efemérides de temperatura mínima diaria más alta registradas durante el año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
CÁDIZ	20,7	Noviembre-2021	1	20,1	03/11/2012	1955
JEREZ «AEROPUERTO»	19,8	Noviembre-2021	1	19,8	03/11/2012	1952
ROTA «BASE NAVAL»	20,1	Noviembre-2021	1	19,9	03/11/2012	1988
GRANADA «AEROPUERTO»	16,7	Noviembre-2021	1	16,5	04/11/2012	1972
GRANADA «BASE AÉREA»	16,2	Noviembre-2021	1	15,6	04/11/2012	1951
SEVILLA «AEROPUERTO»	19,5	Noviembre-2021	1	19,0	17/11/1995	1951
ASTURIAS «AEROPUERTO»	17,4	Diciembre-2021	28	16,4	02/12/1985	1968
A CORUÑA	15,7	Enero-2022	1	15,6	10/01/1998	1931
OVIEDO	16,8	Enero-2022	1	15,7	03/01/2018	1973
SANTANDER	18,4	Enero-2022	1	16,5	07/01/2011	1958
SAN SEBASTIÁN	16,6	Enero-2022	1	15,8	10/01/1991	1928
LUGO «AEROPUERTO»	13,1	Enero-2022	1	12,6	31/01/2020	1986
NAVACERRADA	7,4	Enero-2022	1	7,4	01/01/1967	1946
PONTEVEDRA	14,8	Enero-2022	1	14,1	22/01/2016	1986
ALMERÍA «AEROPUERTO»	17,6	Marzo-2022	15	17,5	31/03/2021	1969
MURCIA	17,8	Marzo-2022	15	16,2	04/03/2001	1985
ÁVILA	18,9	Mayo-2022	21	18,4	30/05/2001	1983
CÁCERES	21,5	Mayo-2022	21	21,3	31/05/2001	1983
CUENCA	19,5	Mayo-2022	19	17,4	26/05/1999	1961
JAÉN	25,9	Mayo-2022	20	23,6	17/05/2006	1984
SALAMANCA «AEROPUERTO»	18,1	Mayo-2022	21	17,0	06/05/1955	1945
SEGOVIA	21,4	Mayo-2022	20	19,1	24/05/2017	1989
FORONDA-TXOKIZA	19,3	Junio-2022	17	19,0	27/06/2019	1976
BILBAO «AEROPUERTO»	20,5	Junio-2022	17	20,3	21/06/2017	1947
SANTANDER «AEROPUERTO»	21,0	Junio-2022	17	19,9	21/06/2003	1954
GRANADA «AEROPUERTO»	24,6	Junio-2022	17	22,4	26/06/2000	1973
GRANADA «BASE AÉREA»	24,2	Junio-2022	15	23,6	27/06/2012	1951
PALMA «AEROPUERTO»	23,5	Junio-2022	22	22,9	17/06/2021	1975
PONFERRADA	21,9	Junio-2022	17	21,4	19/06/1960	1951
MADRID-CUATRO VIENTOS	25,9	Junio-2022	16	25,0	30/06/2019	1945
MADRID «AEROPUERTO»	24,8	Junio-2022	16	23,3	17/06/2017	1945
TORREJÓN DE ARDOZ	24,2	Junio-2022	16	23,6	20/06/2005	1961

Efemérides de temperatura mínima diaria más alta registradas durante el año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	Día	°C	Fecha	
PAMPLONA «AEROPUERTO»	22,4	Junio-2022	17	21,8	23/06/2005	1975
ALACANT	26,4	Julio-2022	27	26,3	26/07/2015	1939
ÁVILA	23,6	Julio-2022	15	22,4	22/07/2019	1983
ROTA «BASE NAVAL»	28,2	Julio-2022	13	27,6	19/07/1995	1989
LEÓN «AEROPUERTO»	24,5	Julio-2022	17	20,6	05/07/1982	1938
COLMENAR VIEJO	26,7	Julio-2022	14	25,0	25/07/1985	1978
GETAFE	26,6	Julio-2022	14	25,4	14/07/2017	1951
MADRID-RETIRO	26,2	Julio-2022	14	25,6	17/07/2015	1920
NAVACERRADA	20,5	Julio-2022	13	20,4	30/07/1981	1946
PONTEVEDRA	24,9	Julio-2022	13	22,5	16/07/2006	1986
VIGO «AEROPUERTO»	24,6	Julio-2022	13	23,6	07/07/2013	1961
SEGOVIA	27,4	Julio-2022	15	24,6	22/07/2019	1989
VALÈNCIA	27,0	Julio-2022	26	27,0	28/07/2015	1938
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	27,1	Julio-2022	27	26,0	28/07/2003	1966
VALLADOLID	22,8	Julio-2022	16	22,0	29/07/1992	1974
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	24,3	Julio-2022	18	24,0	08/07/1982	1951
ALACANT	28,6	Agosto-2022	13	27,2	02/08/2017	1939
ÁVILA	23,2	Agosto-2022	2	22,1	14/08/2021	1983
ALMASSORA	26,6	Agosto-2022	13	26,5	05/08/2018	1976
HONDARRIBIA-MALKARROA	24,0	Agosto-2022	11	24,0	11/08/2003	1956
MENORCA «AEROPUERTO»	26,7	Agosto-2022	13	26,2	03/08/2017	1965
PALMA	29,0	Agosto-2022	14	28,9	02/08/2017	1978
MURCIA	27,2	Agosto-2022	13	26,5	02/08/2017	1984
VALÈNCIA	27,5	Agosto-2022	13	26,9	10/08/2019	1938
VALLADOLID	23,5	Agosto-2022	10	23,4	12/08/2003	1974
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	24,8	Agosto-2022	13	24,5	19/08/2012	1951

Efemérides de media mensual de la temperatura mínima más baja registradas durante el año agrícola 2021-2022

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
GIRONA «AEROPUERTO»	–2,4	Enero-2022	–2,2	2005	1973

Efemérides de media mensual de la temperatura mínima más alta registradas durante el año agrícola 2021-2022

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
PALMA	22,5	Septiembre-2021	22,1	2014	1978
PALMA «AEROPUERTO»	20,2	Septiembre-2021	19,3	2014	1954
BARCELONA «AEROPUERTO»	10,0	Marzo-2022	9,5	2017	1924
PALMA «AEROPUERTO»	8,8	Marzo-2022	8,0	2020	1954
ALCANTARILLA	10,0	Marzo-2022	9,7	2001	1942
ASTURIAS «AEROPUERTO»	12,1	Mayo-2022	11,8	2020	1969
GIJÓN	14,0	Mayo-2022	13,8	2020	2001
ÁVILA	9,7	Mayo-2022	9,7	2017	1983
BARCELONA «AEROPUERTO»	16,6	Mayo-2022	16,3	2020	1924
CÁCERES	13,9	Mayo-2022	13,8	2011	1983
CÁDIZ	18,3	Mayo-2022	18,1	2015	1956
CEUTA	17,1	Mayo-2022	16,9	2020	2004
HUESCA «AEROPUERTO»	12,2	Mayo-2022	12,2	1964	1943
PALMA	17,2	Mayo-2022	17,1	2020	1978
COLMENAR VIEJO	12,2	Mayo-2022	11,8	2020	1978
GETAFE	14,2	Mayo-2022	14,0	2006	1951
MADRID-CUATRO VIENTOS	13,8	Mayo-2022	13,7	1964	1945
NAVACERRADA	7,3	Mayo-2022	6,9	2020	1946
LA PALMA «AEROPUERTO»	18,6	Mayo-2022	18,6	2021	1970
TOLEDO	13,5	Mayo-2022	13,5	2020	1982
VALLADOLID	10,6	Mayo-2022	10,5	2020	1974
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	14,8	Mayo-2022	14,4	2020	1951
BARCELONA «AEROPUERTO»	21,3	Junio-2022	20,8	2017	1924
GIRONA «AEROPUERTO»	16,9	Junio-2022	16,7	2003	1973
PALMA	21,9	Junio-2022	21,9	2003	1978
PALMA «AEROPUERTO»	18,6	Junio-2022	18,1	2021	1954
LLEIDA	18,7	Junio-2022	18,3	2003	1983
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	19,5	Junio-2022	19,4	2003	1951
ÁVILA	17,1	Julio-2022	16,9	2015	1983
CÁCERES	21,6	Julio-2022	21,3	1989	1983
CÁDIZ	23,7	Julio-2022	23,5	1989	1955
ROTA «BASE NAVAL»	21,9	Julio-2022	21,1	2020	1989
JAÉN	23,6	Julio-2022	23,5	2015	1984
LLEIDA	20,1	Julio-2022	20,1	2015	1983
COLMENAR VIEJO	20,9	Julio-2022	20,9	2015	1978
NAVACERRADA	16,0	Julio-2022	14,8	2015	1946
PONTEVEDRA	17,0	Julio-2022	16,7	2006	1986
SEGOVIA	18,4	Julio-2022	17,4	2015	1989
MORÓN DE LA FRONTERA	21,0	Julio-2022	20,8	2020	1951
VALLADOLID	16,7	Julio-2022	16,7	2006	1974
ALMERÍA «AEROPUERTO»	24,2	Agosto-2022	24,2	2015	1968

Efemérides de media mensual de la temperatura mínima más alta registradas durante el año agrícola 2021-2022 (cont.)

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	°C	Mes	°C	Año	
ÁVILA	16,5	Agosto-2022	16,3	2003	1983
ALMASSORA	23,4	Agosto-2022	22,8	2003	1976
CIUDAD REAL	20,8	Agosto-2022	20,2	2010	1971
CUENCA	18,3	Agosto-2022	18,1	2009	1955
GIRONA «AEROPUERTO»	18,8	Agosto-2022	18,5	2018	1973
LEÓN «AEROPUERTO»	14,8	Agosto-2022	14,8	2003	1938
PONFERRADA	16,4	Agosto-2022	15,7	1953	1951
LLEIDA	20,2	Agosto-2022	19,9	2012	1983
LUGO «AEROPUERTO»	14,3	Agosto-2022	13,7	2003	1985
GETAFE	21,6	Agosto-2022	21,1	2018	1951
MADRID-CUATRO VIENTOS	21,2	Agosto-2022	20,5	2018	1945
MADRID-RETIRO	21,4	Agosto-2022	21,3	2018	1920
MADRID «AEROPUERTO»	19,4	Agosto-2022	18,6	2018	1945
NAVACERRADA	14,1	Agosto-2022	14,0	2018	1946
SEGOVIA	17,8	Agosto-2022	17,7	2003	1989
SORIA	14,7	Agosto-2022	14,7	2003	1944
TOLEDO	21,2	Agosto-2022	20,6	2003	1982
VALÈNCIA	23,9	Agosto-2022	23,8	1994	1938
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	21,3	Agosto-2022	20,2	2003	1951

Efemérides de precipitación máxima diaria registradas durante el año agrícola 2021-2022

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	mm	Mes	Día	mm	Fecha	
CÁCERES	56,4	Octubre-2021	30	56,2	13/10/1996	1983
CIUDAD REAL	43,2	Octubre-2021	30	37,9	23/10/2006	1971
COLMENAR VIEJO	50,8	Octubre-2021	29	48,3	20/10/2020	1978
MADRID-RETIRO	67,7	Octubre-2021	29	63,5	02/10/1957	1920
FORONDA-TXOKIZA	61,6	Noviembre-2021	28	61,4	16/11/1975	1973
GIJÓN	40,3	Noviembre-2021	3	39,9	21/11/2006	2001
TORTOSA	125,0	Noviembre-2021	22	124,5	07/11/1971	1920
ALACANT «AEROPUERTO»	132,5	Marzo-2022	3	63,4	08/03/1971	1967
ÁVILA	36,8	Marzo-2022	3	32,6	05/03/1991	1983
SEGOVIA	26,6	Marzo-2022	29	23,8	01/03/2014	1989
VALÈNCIA	172,4	Mayo-2022	3	63,6	07/05/2002	1938
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	108,6	Mayo-2022	3	58,9	07/05/2002	1966
ALMASSORA	39,2	Junio-2022	27	31,0	07/06/2020	1976

Efemérides de precipitación máxima mensual registradas durante el año agrícola 2021-2022

Estación	Año agrícola		Efeméride anterior		Datos desde
	mm	Mes	mm	Año	
MENORCA «AEROPUERTO»	258,9	Noviembre-2021	251,4	2001	1965
PALMA	251,8	Noviembre-2021	190,8	2011	1978
PAMPLONA «AEROPUERTO»	159,7	Diciembre-2021	154,9	2002	1975
ALACANT «AEROPUERTO»	254,7	Marzo-2022	94,6	2021	1967
ALMERÍA «AEROPUERTO»	123,8	Marzo-2022	71,8	2015	1968
ÁVILA	136,6	Marzo-2022	80,4	1991	1983
ALMASSORA	207,4	Marzo-2022	205,4	2020	1976
GIRONA «AEROPUERTO»	139,0	Marzo-2022	139,0	1993	1973
IBIZA «AEROPUERTO»	131,5	Marzo-2022	122,0	1982	1944
ALCANTARILLA	159,9	Marzo-2022	146,0	1989	1941
MURCIA	140,0	Marzo-2022	136,6	1989	1985
MURCIA «AEROPUERTO»	170,7	Marzo-2022	128,1	1954	1945
VALÈNCIA	195,3	Marzo-2022	133,7	1975	1938
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	182,0	Marzo-2022	147,8	1974	1966
VALÈNCIA	237,9	Mayo-2022	143,2	2008	1938
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	154,6	Mayo-2022	134,1	2002	1966

Efemérides de racha máxima de viento registradas durante el año agrícola 2021-2022

Estación	Año agrícola			Efeméride anterior		Datos desde
	km/h	Mes	Día	km/h	Fecha	
ROTA «BASE NAVAL»	72	Septiembre-2021	6	71	19/09/1999	1989
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	80	Septiembre-2021	29	78	01/09/1991	1981
CUENCA	89	Marzo-2022	14	85	29/03/2004	1972
CEUTA	78	Abril-2022	4	78	26/04/2009	2005
TORREJÓN DE ARDOZ	82	Abril-2022	20	78	05/04/2019	1969
CIUDAD REAL	67	Mayo-2022	21	66	14/05/2011	1983
PALMA «AEROPUERTO»	85	Mayo-2022	25	81	03/05/1992	1975
MADRID «AEROPUERTO»	95	Mayo-2022	21	93	22/05/2009	1961
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	111	Agosto-2022	24	108	09/08/1954	1942

Olas de calor y de frío registradas en el año hidrológico 2021-2022

Esta sección, destinada a dar a conocer las olas de calor y de frío producidas durante el último año hidrológico, se incluyó por primera vez en el *Calendario meteorológico 2014*. Con ella, se da continuidad al artículo publicado en el *Calendario meteorológico 2013*: «Olas de calor y de frío en España desde 1975».

Año hidrológico

El **año hidrológico** es un periodo continuo de doce meses seleccionado de manera que la mayoría de la precipitación tiene su escorrentía —o sea, la parte de la precipitación que fluye por la superficie del terreno hacia un curso de agua o por el subsuelo— dentro del mismo. El año hidrológico incluye la estación en la que la escorrentía es máxima de tal forma que se minimiza la cantidad de agua de un año que se incorpora al siguiente. En España, se considera que el año hidrológico comienza el 1 de octubre y finaliza el 30 de septiembre, mientras que el año agrícola o año hidrometeorológico comienza el 1 de septiembre y finaliza el 31 de agosto.

Olas de calor: definición y metodología

La definición y metodología aplicadas pueden consultarse en el artículo mencionado anteriormente, accesible desde la página web de la Agencia Estatal de Meteorología: http://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/calendarios. También desde http://www.aemet.es/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/estudios se puede acceder a las últimas actualizaciones y ampliaciones del documento original.

La definición adoptada es la siguiente: «Se considera ola de calor un episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10 % de las estaciones consideradas registran máximas por encima del percentil del 95 % de su serie de temperaturas máximas diarias de los meses de julio y agosto del periodo 1971-2000». Cuando dos olas de calor están separadas por tan solo un día, se consideran una única ola.

De la metodología aplicada solo se van a incluir aquí los mapas con la temperatura umbral del conjunto de estaciones utilizadas como referencia.

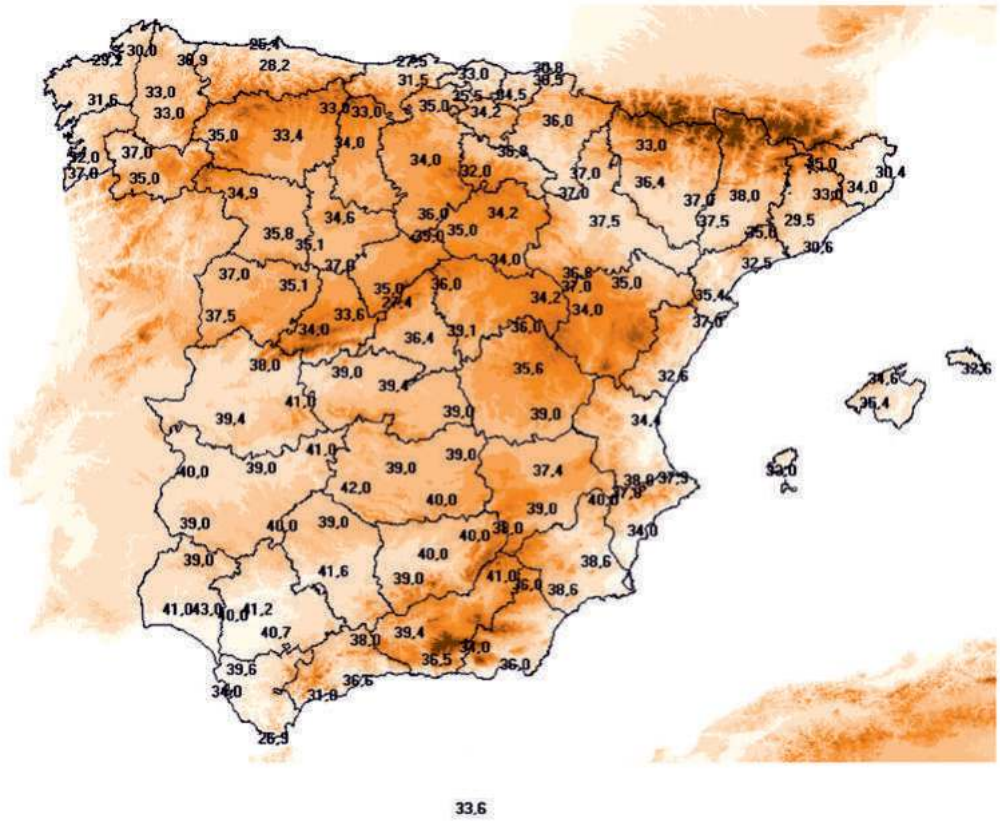


Figura 1. Temperatura umbral para la determinación de olas de calor en la Península y Baleares.

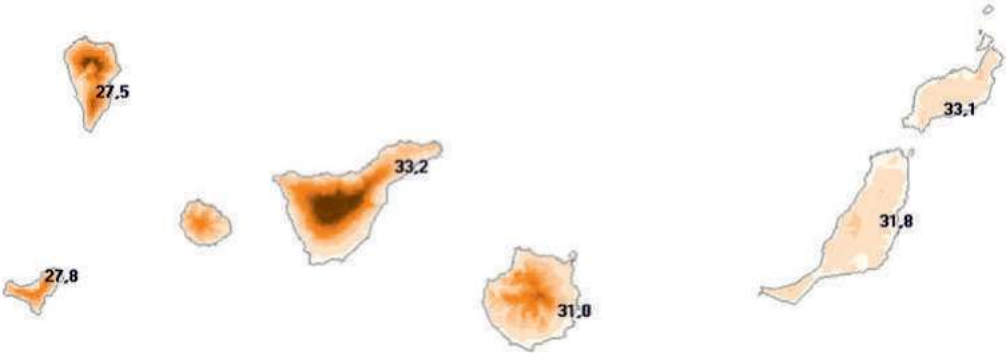


Figura 2. Temperatura umbral para la determinación de olas de calor en Canarias.

Olas de calor desde 1975

De acuerdo a la definición y metodología empleadas, las olas de calor registradas en los últimos 5 años y sus características principales pueden verse en los cuadros y gráficos que siguen a continuación:

CUADRO 1

Olas de calor en Península, Baleares, Ceuta y Melilla en los últimos 5 años

Año	Inicio	Fin	Duración (días)	Anomalía de la ola (°C)	Temperatura máxima de la ola (°C)	Provincias afectadas
2022	12/06/2022	18/06/2022	7	3,2	37,7	39
2022	09/07/2022	26/07/2022	18	4,5	38,1	44
2022	30/07/2022	14/08/2022	16	3,5	36,6	33
2021	21/07/2021	23/07/2021	3	2,0	37,0	16
2021	11/08/2021	16/08/2021	6	4,1	40,2	36
2020	18/07/2020	20/07/2020	3	1,3	36,0	11
2020	25/07/2020	02/08/2020	9	3,1	37,0	23
2020	05/08/2020	10/08/2020	6	2,5	37,0	27
2019	26/06/2019	01/07/2019	6	4,0	38,8	29
2019	20/07/2019	25/07/2019	6	2,0	36,8	30
2019	06/08/2019	10/08/2019	5	3,3	37,9	11
2018	31/07/2018	07/08/2018	8	3,1	38,6	36

Datos provisionales. La relación completa de olas de calor acaecidas en España desde 1975 puede consultarse en la web de AEMET.

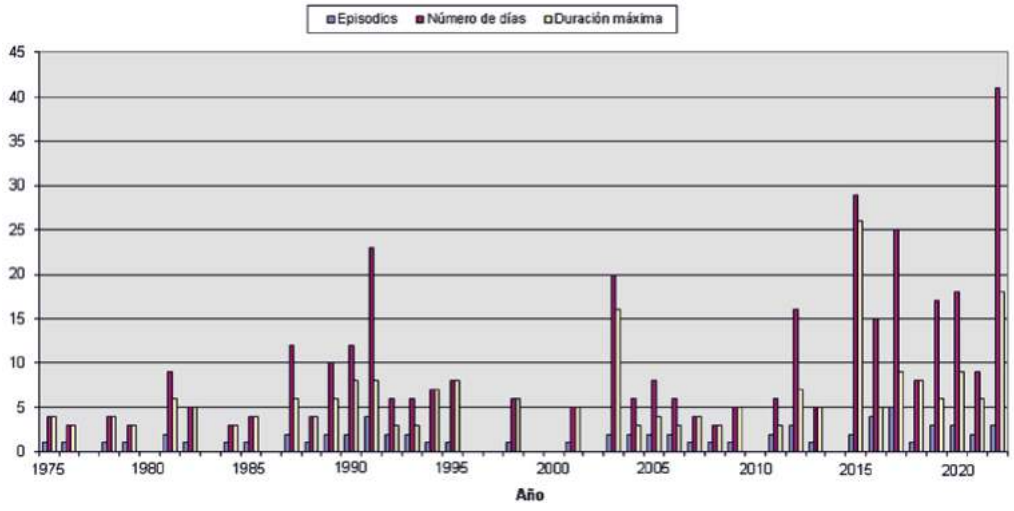


Figura 3. Episodios de ola de calor, número de días con ola de calor durante el verano y duración de la ola de calor más larga de cada verano desde 1975, en Península y Baleares.

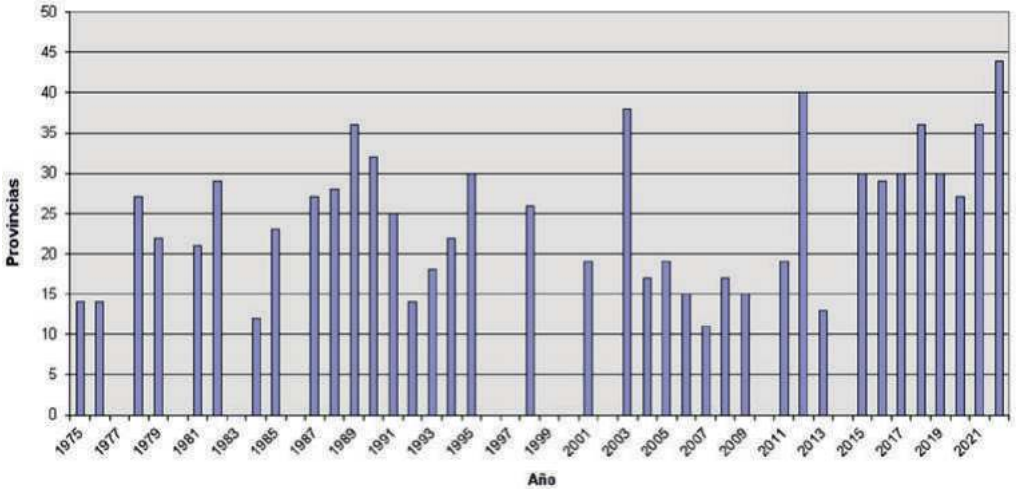


Figura 4. Número máximo de provincias afectadas en días con ola de calor desde 1975 en Península y Baleares.

CUADRO 2

Olas de calor en Canarias desde 2015

Año	Inicio	Fin	Duración (días)	Anomalía de la ola (°C)	Temperatura máxima de la ola (°C)	Provincias afectadas
2022	09/07/2022	11/07/2022	3	5,6	37,6	2
2022	24/07/2022	26/07/2022	3	3,8	32,5	2
2021	15/08/2021	19/08/2021	5	5,8	35,1	2
2021	05/09/2021	07/09/2021	3	1,3	28,9	1
2021	11/09/2021	13/09/2021	3	2,0	29,6	1
2015	10/08/2015	13/08/2015	4	2,7	30,7	2
2015	22/09/2015	25/09/2015	4	1,2	28,9	1

La relación completa de olas de calor acaecidas en España desde 1975 puede consultarse en la web de AEMET.

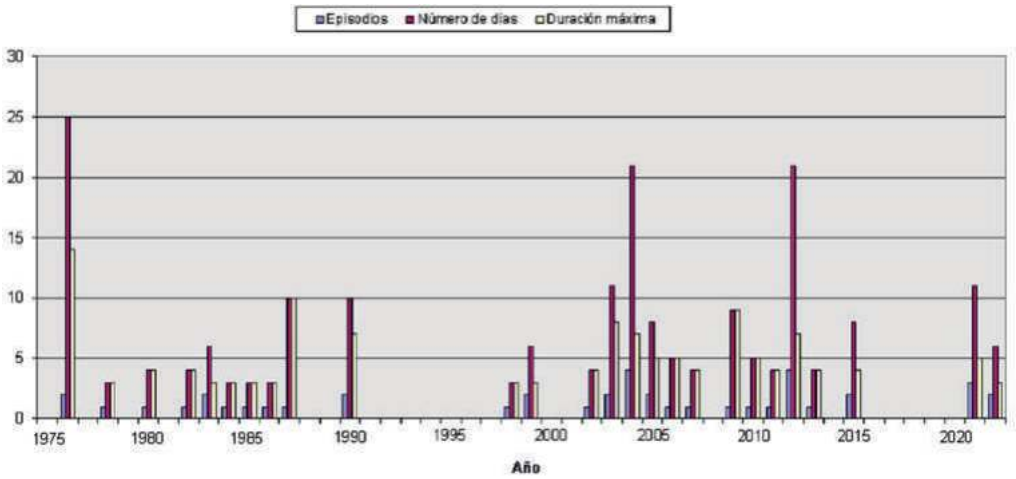


Figura 5. Episodios de ola de calor, número de días con ola de calor durante el verano y duración de la ola de calor más larga de cada verano desde 1975, en Canarias.

Olas de calor en el año hidrológico 2021-2022

En el verano de 2022 hubo cinco olas de calor, tres de ellas en la Península y Baleares y otras dos en Canarias. Se hace seguidamente una breve descripción de las cinco olas de calor. El análisis detallado puede consultarse en la web.

1. Las olas de calor del verano de 2022 en la Península y Baleares

El verano de 2022 fue el más cálido desde 1961 y el que registró un mayor número de días de olas de calor. La segunda de estas, del 9 al 26 de julio, fue la más destacable de las tres sufridas en la Península tanto por su larga duración como por su extensión y su anomalía. Solo tres días después empezó la tercera ola de calor del verano, también larga, extensa e intensa.

El verano de 2022, con una temperatura media de 24,0 ˚C ha sido el más cálido a nivel nacional desde 1961, año en que comienza la serie; durante el mismo se han registrado tres olas de calor que totalizan 41 días, que como puede observarse en el gráfico de la figura 3, convierten a 2022 en el verano con más días con ola de calor de la serie, a bastante distancia del verano de 2015, que con 29 días ocupa la segunda posición.

La primera ola de calor, con una duración de siete días, transcurrió entre el 12 y el 18 de junio, siendo la segunda más temprana de toda la serie, solo por detrás de la que en el año 1981 comenzó el 11 de junio. También destaca por su extensión, ya que con 39 provincias afectadas el día 16, ocupa la tercera posición, solo por detrás de la registrada también en el verano de 2022 entre el 9 y el 26 de julio, que se extendió por 44 provincias y de la de agosto de 2012, que abarcó 40 provincias. La temperatura máxima de la ola fue 37,7 ˚C y la anomalía de la ola 3,2 ˚C, valores que, aunque elevados, no están entre los más altos de la serie.

La segunda ola de calor del verano de 2022 es la más destacable de las registradas en Península y Baleares; transcurrió entre el 9 y el 26 de julio, con una duración por tanto de 18 días, que la convierten en la segunda más larga de la serie, lo que ya da idea de su importancia, aunque es todavía más sobresaliente su extensión, ya que con 44 provincias afectadas el 16 de julio ocupa la primera posición de la serie, como también ocupa la primera posición en cuanto a intensidad, ya que con una anomalía de la ola de 4,5 ˚C supera en 0,4 ˚C al récord anterior de la ola de calor de agosto de 2021. Es, por tanto, la ola de calor más extensa e intensa y la segunda más larga.

La tercera ola de calor se registró entre el 30 de julio y el 14 de agosto, con una duración por tanto de 16 días, que la coloca en tercera posición de la serie, por detrás de la de 2015, con 26 días y de la de julio de 2022 con 18 y empatada con la de 2003. Es de destacar que esta tercera ola de calor comienza tras un paréntesis de tan solo tres días tras la finalización de la anterior, que, como ya se ha comentado, es la más importante de toda la serie. Esta tercera ola de calor también destaca por la extensión alcanzada, 33 provincias el 2 de agosto, y por la anomalía de la ola, 3,5 ˚C, siendo la temperatura máxima de la ola 36,6 ˚C, el parámetro menos destacable.

2. Las olas de calor del verano de 2022 en Canarias

En Canarias hubo dos olas de calor durante el verano de 2022, ambas en el mes de julio.

La primera ola de calor tuvo una duración de tres días y transcurrió entre el 9 y el 11 de julio. Afectó a las dos provincias, tuvo una temperatura máxima de la ola de 37,6 ˚C, que es el segundo valor más alto de toda la serie y una anomalía de la ola de 5,6 ˚C.

La segunda ola de calor tuvo también una duración de tres días, discurrió entre el 24 y el 26 de julio, afectó a las dos provincias y resultó menos intensa que la anterior. La temperatura máxima de la ola fue 32,5 ˚C y la anomalía de la ola 3,8 ˚C. Es una ola de calor que no ha destacado en ningún aspecto.

Olas de frío: definición y metodología

La definición adoptada es la siguiente: «Se considera ola de frío un episodio de al menos tres días consecutivos, en que como mínimo el 10 % de las estaciones consideradas registran mínimas por debajo del percentil del 5 % de su serie de temperaturas mínimas diarias de los meses de enero y febrero del periodo 1971-2000». Cuando dos olas de frío están separadas por tan solo un día, se consideran una única ola.

La temperatura umbral del conjunto de estaciones utilizadas como referencia es la reflejada en el mapa de la figura 6.

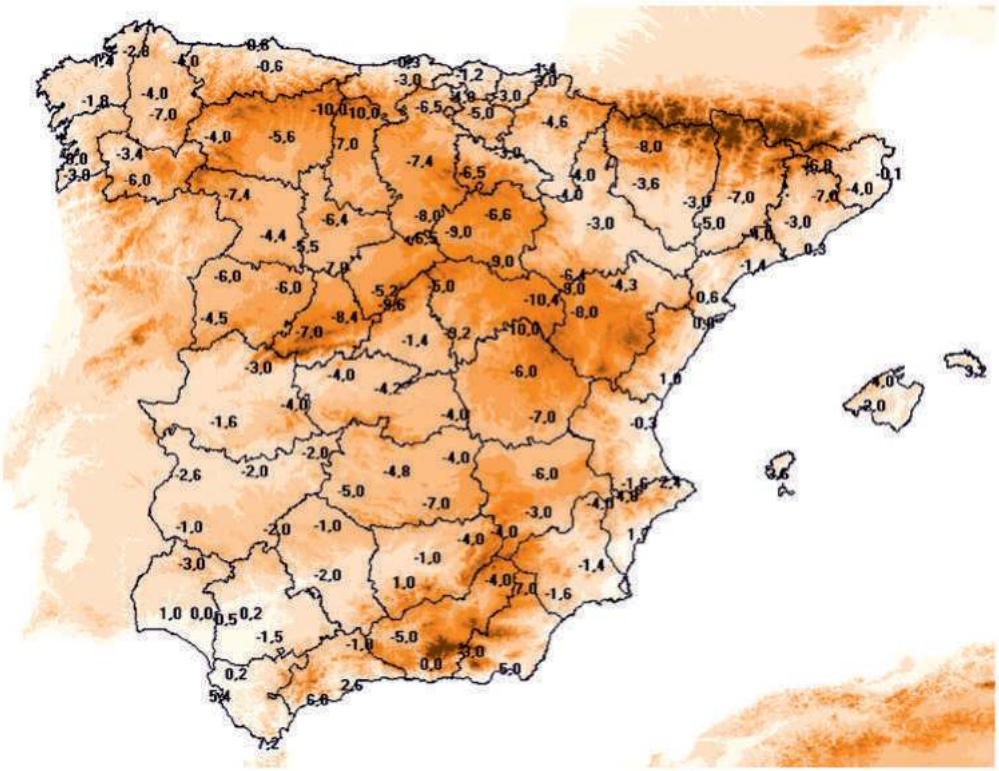


Figura 6. Temperatura umbral para la determinación de olas de frío en la Península y Baleares.

Olas de frío desde 1975

De acuerdo a la definición y metodología empleadas, las olas de frío registradas en los últimos 5 inviernos y sus características principales pueden verse en el cuadro y los gráficos que siguen a continuación:

CUADRO 3

Olas de frío en los últimos 5 inviernos						
Invierno	**Inicio**	**Fin**	**Duración (días)**	**Anomalía de la ola (°C)**	**Temperatura mínima de la ola (°C)**	**Provincias afectadas**
2021-2022	14/01/2022	18/01/2022	5	-1,3	-4,0	11
2020-2021	05/01/2021	08/01/2021	4	-2,3	-4,0	16
2020-2021	11/01/2021	18/01/2021	8	-4,1	-7,6	30
2018-2019	04/01/2019	08/01/2019	5	-1,6	-4,6	19
2018-2019	11/01/2019	13/01/2019	3	-2,0	-3,9	12
2017-2018	04/12/2017	06/12/2017	3	-1,5	-5,3	13

La relación completa de olas de frío acaecidas en España desde 1975 puede consultarse en la web de AEMET.

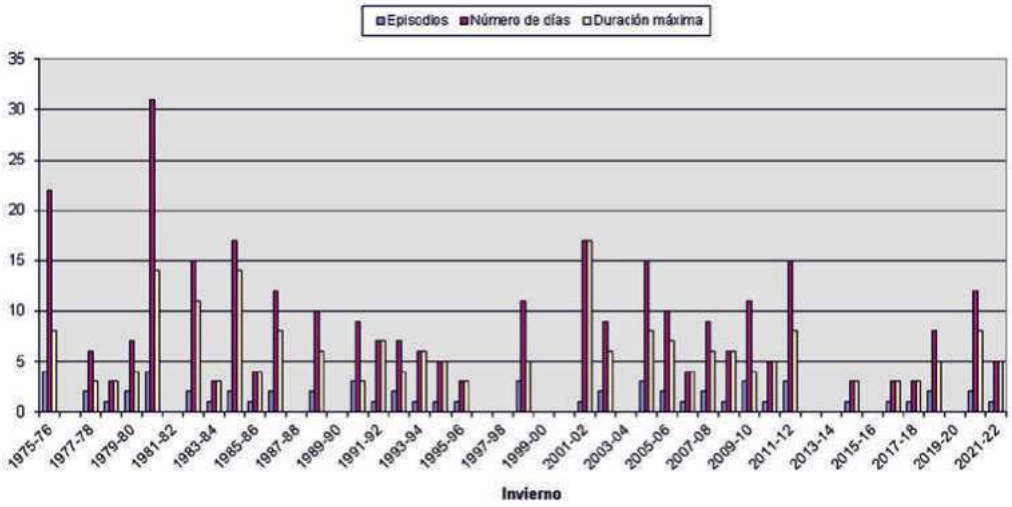


Figura 7. Episodios de ola de frío, número de días con ola de frío durante el invierno y duración de la ola de frío más larga de cada invierno desde 1975.

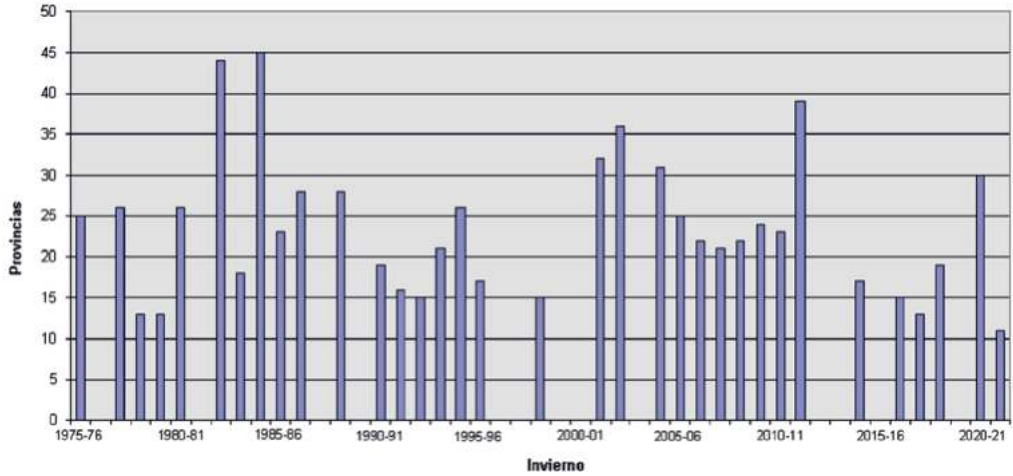
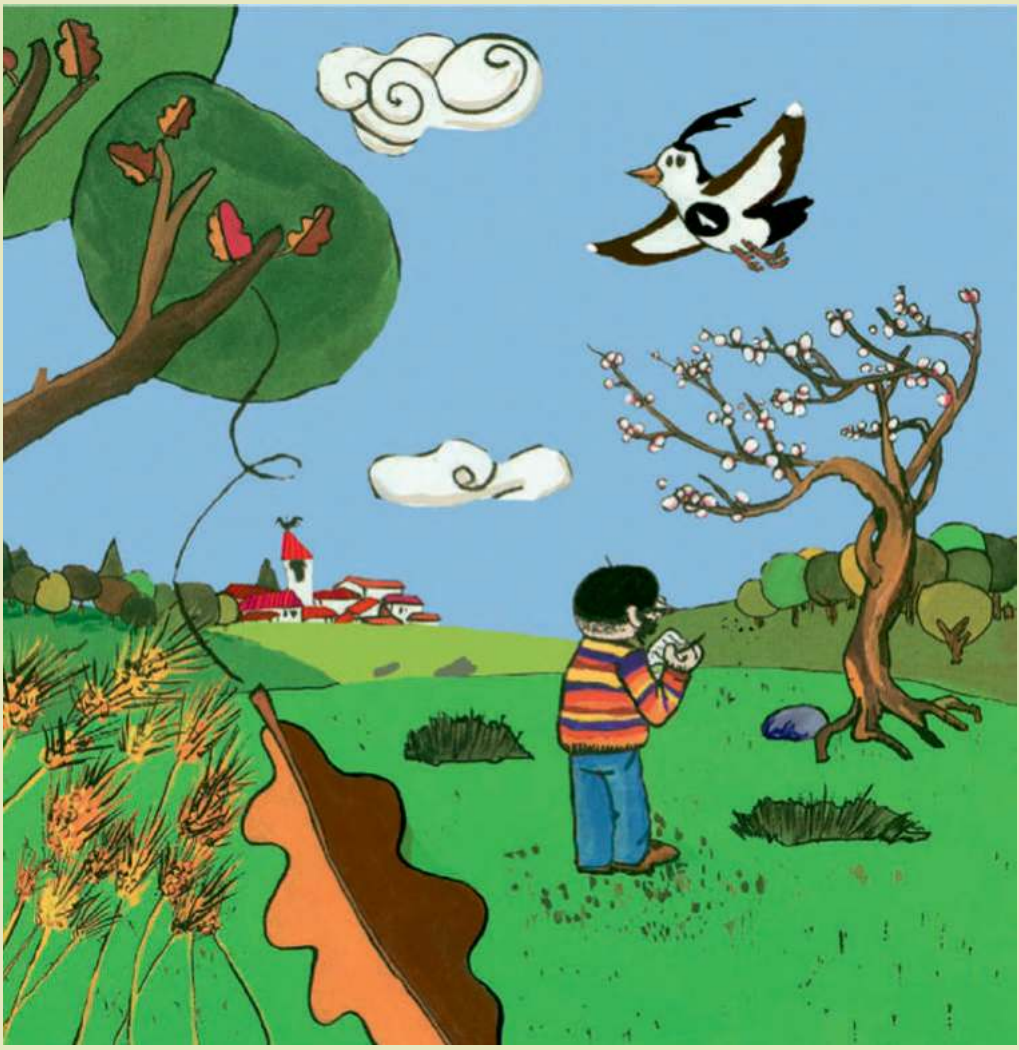


Figura 8. Número máximo de provincias afectadas en días con ola de frío desde 1975.

Olas de frío en el año hidrológico 2021-2022

En el invierno 2021-2022 se ha registrado una ola de frío de 5 días de duración, entre el 14 y el 18 de enero y que afectó a 11 provincias el día 17, localizadas fundamentalmente en el noreste peninsular. La temperatura mínima de la ola fue –4,0 °C y la anomalía de la ola –1,3 °C. Ha sido una ola de frío poco destacable, ya que tanto por extensión como por anomalía está entre las menos importantes de la serie.

El análisis detallado de esta ola de frío puede consultarse en la web.



Agrometeorología y fenología

◀ *Imagen de la página anterior:*

«Fenología». Fuente: Meteoglosario Visual de AEMET. Ilustración de Julio Aristizábal ©.
La fenología es la ciencia que estudia los fenómenos biológicos como por ejemplo los ciclos biológicos anuales de plantas e insectos, los cambios observados en el desarrollo de árboles y arbustos, las migraciones de las aves, etc., que se presentan periódicamente acomodados a los ritmos estacionales y que tienen relación con el clima y con el curso anual del tiempo atmosférico en un determinado lugar.

SUMARIO

Agrometeorología 2021-2022 151
Fenología 2021-2022. 158
Notas para la observación fenológica de las aves estivales. 179

Agrometeorología 2021-2022

Como descripción agroclimática del conjunto del año agrícola se presentan unos mapas de grados-día y de horas-frío, acumulados a lo largo del año y de sus anomalías respecto a los valores normales del periodo 1996-2021. Estos representan el carácter del año desde el punto de vista de las necesidades de acumulación de calor y/o frío de los vegetales y tienen relación con la fenología de las distintas especies y con el rendimiento de los cultivos.

El límite letal inferior para muchas plantas está por debajo de los 0 °C. Existen además, temperaturas umbrales que sin llegar a causar daños sí afectan al desarrollo de los vegetales. Los umbrales inferiores son muy variables, así los cultivos característicos de estaciones cálidas pueden dejar de desarrollarse a temperaturas inferiores a los 10 °C.

Se observa que las temperaturas elevadas hacen que las plantas pasen más deprisa por las diferentes fases de su desarrollo. De Candolle (1855) vio que la suma de calor, o integral térmica, que expresa la cantidad de calor a la que estuvo sometida la planta durante su crecimiento era bastante constante para cada especie, independientemente de la altitud y de la latitud de la estación. Nuttonson (1948) modificó la relación de De Candolle aplicando una corrección en función del fotoperiodo (periodo de luz diurna).

En climas templados y fríos hay un gran número de plantas herbáceas perennes y árboles que no solo pueden soportar inviernos fríos sino que además necesitan este estímulo para su desarrollo. El periodo de reposo invernal parece estar inducido y mantenido por temperaturas relativamente bajas hasta un momento determinado en que la planta está en condiciones de iniciar de nuevo el periodo vegetativo. Para romper el estado de latencia en las yemas de los caducifolios se deben satisfacer estas necesidades de reposo o necesidades de frío; así, se observa que la fase de formación del órgano floral en frutales necesita de la influencia de un periodo de días cortos y temperaturas en general inferiores a 10 °C. La escasez de frío invernal ocasiona problemas como: retraso en la apertura de yemas (consecuentemente en la maduración de los frutos), brotación irregular y dispersa, desprendimiento de yemas de flor, alteraciones en el desarrollo del polen, mayor sensibilidad a una helada tardía por la desprotección a que da lugar, etc.

Aunque este complicado proceso fisiológico no depende de un solo factor ambiental, las necesidades de frío y duración del periodo de reposo se relacionan con el número de horas con temperaturas inferiores o iguales a un umbral determinado. Estas son las horas-frío (H.F.), para el cálculo de las cuales se considera generalmente el umbral de 7 °C, aunque las necesidades concretas de las distintas especies varían entre 4 y 12 °C. El periodo de reposo normalmente comienza poco antes de la caída de la hoja, no obstante se admite que este es el momento a considerar como punto inicial de la acumulación de horas-frío, y muchas veces, en la práctica, se usa el 1 de noviembre o la fecha media, o real, de la primera helada. Sin embargo, la fijación del

final de la acumulación es más difícil, ya que el reposo real puede haber terminado varios días antes de la apreciación visual del desborre de las yemas. En la práctica, se pueden tomar las fechas de 1 de febrero en zonas templado-cálidas, 15 de febrero en zonas templadas y del 1 de marzo en zonas frías continentales. El profesor F. Gil Albert (1989) realizó la siguiente clasificación según las exigencias de H.F. de los frutales:

— Especies de altas exigencias (más de 700 H.F.): manzano, peral, albaricoquero europeo, ciruelo europeo, cerezo dulce y ácido, castaño, nogal y vid.
— Especies de exigencias medias (700-400 H.F.): variedades de peral, avellano, olivo, ciruelos japoneses, melocotoneros en general.
— Especies de bajas exigencias (menos de 400 H.F.): algunas selecciones de melocotonero y ciruelo híbrido, albaricoqueros africanos, almendro, higuera y membrillero.

Método de evaluación de la acumulación de horas-frío

Como método para evaluar la acumulación de horas-frío se ha utilizado la fórmula de Crossa-Raynaud, que establece una relación entre el número de horas por debajo de 7 °C y las temperaturas extremas diarias. Del mismo modo, para el cálculo de los grados-día, en la fórmula de De Candolle, se suman diariamente los grados obtenidos al restar a la temperatura media diaria el umbral o cero de crecimiento (4 o 10 °C).

$$\text{Número de G.D.} = \Sigma_d \, (T_{md} - T_0) \qquad \forall \; T_{md} > T_0 \qquad [1]$$

Si $T_{md} - T_0 < 0$ no se suma. T_{md} es la temperatura media diaria y T_0 la temperatura umbral.

$$\text{Número de H.F.} = 24 \, (7 - T_{min}) \, / \, (T_{max} - T_{min}) \qquad \forall \; T_{min} < 7 \text{ °C} \qquad [2]$$

T_{min} es la temperatura mínima diaria y T_{max} la temperatura máxima diaria.

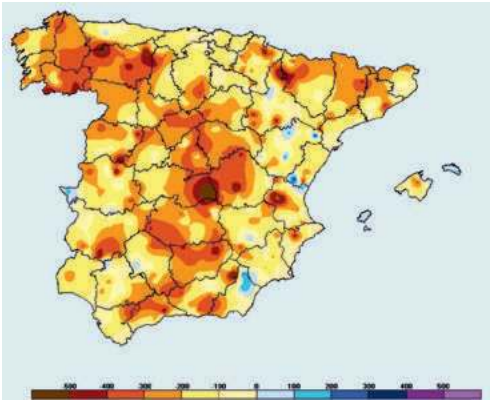
Grados-día y horas-frío acumulados y anomalías, del año agrícola 2021-2022

Se presentan los mapas de las horas-frío acumuladas bajo 7 °C para el semestre del 1 de diciembre de 2021 al 31 de mayo de 2022 y los mapas de grados-día acumulados sobre las temperaturas umbrales de 4 y 10 °C para el semestre del 1 de enero al 30 de junio de 2022, así como los mapas de las anomalías de dichas acumulaciones respecto al valor medio del periodo 1996-2021.

El número de grados-día para el año agrícola se ha calculado usando la integral térmica de De Candolle o método residual [1] y el de horas-frío se calcula mediante el método de Crossa-Raynaud [2].

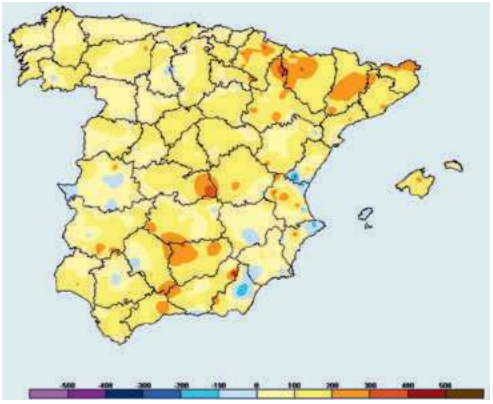
En los mapas se observa que las horas-frío por debajo de 7 °C acumuladas entre el día 1 de diciembre de 2021 y el 31 de mayo de 2022 muestran unas importantes anomalías negativas (respecto al periodo de referencia 1996-2021), es decir fueron inferiores a las normales (prácticamente todo el territorio) lo que indica que las temperaturas fueron altas para la época. Además, las anomalías de grados-día por encima de 4 y 10 °C fueron positivas; ello también indica que las temperaturas fueron más altas de lo normal (especialmente en algunas zonas del sur y del cuadrante noreste).

Horas-frío acumuladas bajo 7 ˚C en el semestre del 1 de diciembre de 2021 al 31 de mayo de 2022.

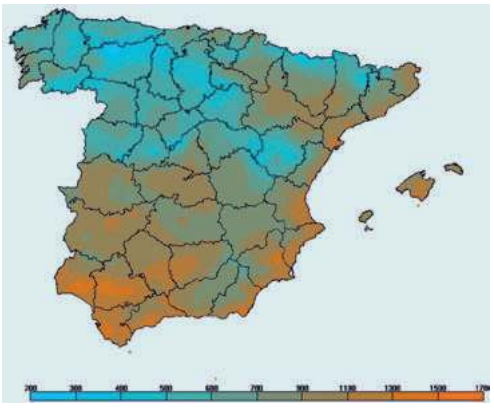


Anomalía de horas-frío acumuladas bajo 7 ˚C desde el 1 de diciembre de 2021 al 31 de mayo de 2022 (periodo de referencia: 1996-2021).

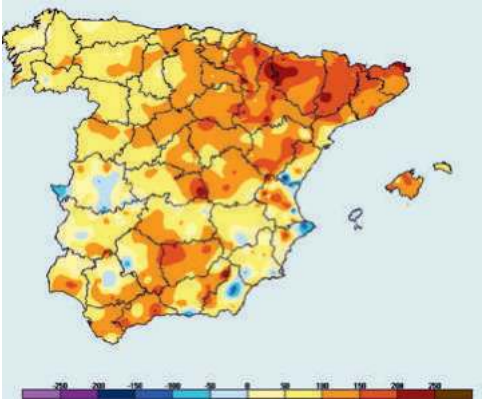
Grados-día acumulados sobre 4 ˚C desde el 1 de enero al 30 de junio de 2022.



Anomalía de grados-día acumulados sobre 4 ˚C desde el 1 de enero al 30 de junio de 2022 (periodo de referencia: 1996-2021).



Grados-día acumulados sobre 10 ˚C desde el 1 de enero al 30 de junio de 2022.



Anomalía de grados-día acumulados sobre 10 ˚C desde el 1 de enero al 30 de junio de 2022 (periodo de referencia: 1996-2021).

Características agrarias del otoño de 2021

La vendimia de variedades tempranas comenzó en fechas adelantadas unos 5-10 días respecto a lo normal según las distintas regiones; en La Mancha a mediados de agosto, en la Ribera del Duero y Ribeira Sacra a primeros de septiembre. Las variedades no tempranas se comenzaron a recoger unas dos semanas después; en La Mancha, el tramo final de la vendimia es la recogida de la variedad Airén que comenzó muy pronto, a mediados de septiembre y de forma lenta. En la Rioja, la variedad Tempranillo se recogió a finales de agosto, pero la mayor parte de la uva de otras variedades se vendimió desde finales de septiembre y sobre todo a primeros de octubre, de forma selectiva, no según variedades y zonas sino alternando con episodios de lluvias, lo que favoreció que la calidad de la uva fuese buena por tamaño y madurez. La vendimia en La Rioja Alta y Alavesa fue buena, en Gipuzkoa no, debido al verano fresco y poco soleado. A finales de la primera decena de octubre había finalizado la vendimia en gran parte de Ribera del Duero.

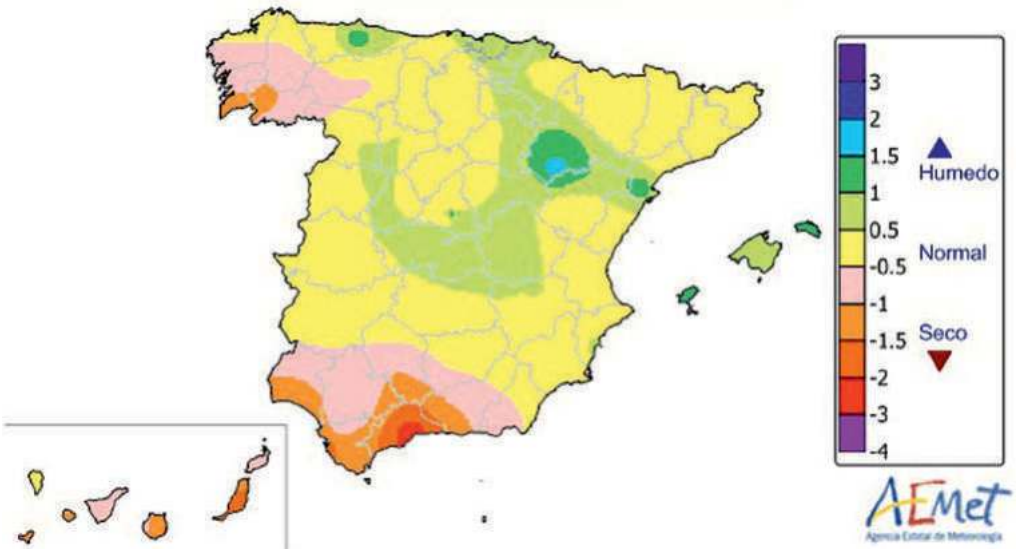
Durante finales de agosto hubo un primer episodio de lluvias mediterráneas con tormentas que causaron daños en campos agrícolas de Castellón y Valencia. Durante el mes de septiembre se produjeron daños por tormentas intensas sobre todo en Extremadura y Castilla-La Mancha (especialmente en zonas locales de Toledo) pero también en otras provincias como: Jaén, León, Zaragoza, Castellón, etc. afectando a hortalizas, almendro, olivar, viñedo, maíz y castaño (según las distintas zonas). Otras comarcas se vieron afectadas por lluvias moderadas a mediados de mes que beneficiaron a la vid (por ejemplo, en Valladolid y Zamora al realizarse la vendimia y mejorar la maduración).

A primeros de octubre comenzó la montanera con buen estado de pasto y bellota «migueleña», la primera quincena del mes fue calurosa y seca y a mediados en muchos lugares los suelos y pastos estaban relativamente secos, las tierras se encontraban sin el tempero adecuado para las siembras de avena y centeno pero durante la tercera decena del mes llegaron las lluvias generalizadas y las primeras heladas en los pagos favorables, mejorando «la otoñada», los pastos y «la sazón o tempero del suelo». A finales de la primera decena de noviembre llegaron las primeras nevadas a las montañas de la mitad norte peninsular, además la borrasca Blas afectó al tercio este peninsular y a Baleares; al comienzo de la tercera decena llegó el tiempo invernal, el frío y la nieve, unos días después del fin de la recogida de las nueces en Aragón (mediados).

Entre el día 22 de noviembre y el 10 de diciembre, las precipitaciones de lluvia y nieve (asociadas a las borrascas Arwen y Barra) fueron muy abundantes en las montañas del centro y norte peninsulares, sobre todo en el País Vasco y Navarra, especialmente las del día 9 que cayeron sobre suelos saturados y además se unieron al deshielo por lo que se desbordaron los ríos Bidasoa, Arga y Ebro en una riada extraordinaria que anegó los campos. En Asturias hubo algunas inundaciones y *argayos*.

Analizando el mapa de distribución del índice de precipitación estandarizado (SPI, *Standardized Precipitation Index*) para un periodo de acumulación de precipitación de tres meses anteriores al día 30 de noviembre (es decir, desde el 1 de septiembre) se observa que hay valores negativos, lo que indica un déficit de precipitación respecto a la media (o anomalía negativa en ese plazo trimestral), en amplias zonas de Canarias, Galicia, la provincia de León y norte de Zamora. En algunas zonas de estas regiones el valor es inferior a –1, especialmente en Málaga con un valor del SPI inferior a –2. Es decir, en estas zonas la precipitación total en el trimestre fue inferior a la media menos 1 o 2 veces (según indica el mapa) la desviación estándar de la serie.

Tras la nevada asociada a la borrasca Filomena, entre el 6 y el 11 de enero de 2021, se llenaron las reservas de agua en los embalses, pero la primavera fue muy seca (la cuarta más seca desde el comienzo de la serie en 1961). Aunque el verano fue húmedo o muy húmedo en gran parte de la Península, fue normal o seco en gran parte de Andalucía y Galicia, en parte de Castilla y León, incluso seco o muy seco en el norte de Aragón y la mayor parte de Cataluña; en el centro y este de Andalucía, además las anomalías térmicas del periodo estival fueron cercanas a +2 °C. En el otoño, para el conjunto del territorio, las precipitaciones fueron inferiores a las normales (respecto



SPI para un periodo de acumulación de precipitación de tres meses al finalizar noviembre.

al periodo 1981-2010). En la mayor parte de Andalucía, Murcia, Galicia y Canarias, se registraron unas precipitaciones totales inferiores al 75 % de las normales; por el contrario, fueron superiores al 175 % en el oriente de Asturias, Liébana, comarca cantábrica alavesa, la Ribera Navarra, el oeste de la provincia de Zaragoza, la Alcarria, la Tierra de Barros y Baleares.

La escasez de agua en cuanto a las necesidades agrícolas fue importante en las cuencas del Guadalquivir, Guadiana, Guadalete y Barbate (por ejemplo, en estas cuencas el agua embalsada al comienzo de la tercera decena de diciembre era inferior al 30 % de su capacidad total). Ello afectó en gran medida al olivar de secano (con pérdida de fruto tras el cuajado o con aceitunas defectuosas en la época de la maduración y recolección. En regadío, la reducción del riego se tradujo en reducción de producción. En los alrededores de las marismas del Guadalquivir, la escasez de agua afectó a los arrozales, especialmente por la falta del lavado necesario en las tierras arcillosas. En menor medida, la falta de agua también afectó a las cuencas del Júcar y Segura, al Ampurdán y algunas zonas de la cuenca del Duero. Los cultivos de girasol, en muchas zonas, se vieron perjudicados por la escasez de agua en verano.

En octubre la falta de agua y de tempero de los suelos, unida a un tiempo relativamente seco y caluroso, afectaba a las siembras del cereal, como indica en la cultura meteorológica popular el refrán castellano, «*Si octubre refleja, aguza la reja*», que alude a la necesidad de, en el tiempo de sementera, si la temperie es de ambiente muy seco y soleado hay que afilar la reja del arado para que penetre en un suelo duro.

Características agrarias de la primavera de 2022

El Ebro se desbordó en diciembre y en enero por lo que (en las zonas anegadas) se perdieron las primeras siembras de cereal de invierno y no se pudieron realizar unas segundas; en el conjunto del territorio muchas siembras, de cereal de ciclo corto o primavera, se hicieron en febrero en suelos «secos y duros» (sin tempero adecuado).

A finales de diciembre estaban muy bajos los niveles de los embalses, especialmente en las cuencas del Guadiana, Guadalquivir, Sur y Júcar, escaseaba el agua para riego sobre todo en

Extremadura, Castilla-La Mancha, Andalucía, Comunidad Valenciana y Tarragona; en esta situación se mantuvo (a pesar de las precipitaciones caídas en marzo y abril) hasta el comienzo de la campaña de riego a primeros de mayo. En general la falta de agua de riego afectó especialmente a los cultivos de tomate, melocotón, ciruelo, maíz y arroz e incluso a parte del olivar jienense y malagueño (de la comarca de La Axarquía donde también afectó al aguacate).

En abril hubo nevadas en algunas zonas de montaña, heladas en muchos lugares y algo de granizo que dañaron a almendro, avellano, pistachero, vid, melocotonero, nectarino, cerezo, remolacha, etc.; especialmente el frío afectó en Lleida, Huesca y Zaragoza, también en La Rioja, Ávila-Segovia, Castilla-La Mancha, Comunidad Valenciana, País Vasco, Murcia y Granada. A finales de abril se produjeron lluvias buenas para los suelos y mayo comenzó con campos verdes. En gran medida el tiempo se ajustó al refranero: «*Frío de abril, helado y sutil*»; «*Si abril fue frío, habrá pan y vino, y si frío y mojado, seguro está el año*».

Las heladas de marzo y primeros de abril, la falta de horas de sol y la lluvia a destiempo favorecieron enfermedades fúngicas y afectaron de forma negativa a la producción de frutos secos en Castilla-La Mancha, Andalucía, Murcia, Aragón, Valencia y Cataluña.

El refranero dice: «*Hacia el 20 de mayo, el calor enriquece al labrador*» pero este año el calor no fue el adecuado, fue excesivo. El calor de la segunda semana de mayo comenzó a «rebatar o agostar los campos» (arrebatar, agostar, sacar del buen tempero) perjudicando a la cosecha del cereal de secano de otoño-invierno; especialmente a la de las dos Castillas y Aragón (no a la de Cádiz y Sevilla ya que comenzaba a recogerse por esas fechas). El calor afectó también a los cítricos en Andalucía (cuando se encontraban en fase de «cuajado»). En el occidente peninsular, desde León a Badajoz, el calor y la falta de agua afectaron a los pastos, cultivos forrajeros y cereales de invierno.

El olivar fue en parte afectado por el calor y la falta de agua de mayo. A mediados de mayo se produjo el inicio de la campaña de arranque de la patata nueva en Andalucía y Murcia; al tratarse de un tubérculo bajo tierra no fue afectado por el calor, pero en la región murciana las lluvias de abril sí perjudicaron a este cultivo por la aparición de hongos. En el Mar Menor hubo problema de eutrofización, con disminución de oxígeno disuelto al formarse la «sopa verde» (abundancia de algas) debido al enriquecimiento de las aguas en fosfatos y nitratos provenientes de los campos agrícolas.

SPI para un periodo de acumulación de precipitación de tres meses al finalizar abril.

El índice SPI referido al periodo de tres meses anteriores al 30 de abril (desde el 1 de febrero) presenta valores inferiores a –1 en el occidente gallego (–2 entre la ría de Vigo y la frontera con Portugal, el Miño), la Llanada Alavesa y la comarca de Pamplona.

Por el contrario, el periodo fue húmedo (SPI > 1) en las provincias mediterráneas de Almería a Castellón y en la zona donde se unen las provincias de Ávila, Madrid y Toledo.

En cuanto al agua embalsada en la Península durante enero aumentó, durante febrero disminuyó y desde marzo a final de mayo de nuevo aumentó. A finales de la primera decena de enero se produjo una súbita crecida de algunos ríos, especialmente en Navarra (Arakil, Arga, Ultzama, Larraun, Irati, Etxauri) y en Aragón (Gállego, Ebro a su paso por Zaragoza, etc.).

En todo momento el agua embalsada estuvo bastante por debajo de los valores de las mismas fechas de 2020 y 2021; especialmente afectaba la situación a los embalses más grandes como La Serena y Cíjara). El día 20 de mayo el agua embalsada total era del 50,4 % respecto a la máxima posible; la del Guadiana estaba al 32,0 %, la del Júcar al 65,9 % y la del Ebro al 77,0 %.

El pantano de San Juan (izquierda), en la cuenca del río Alberche, el día 7 de febrero, cuando estaba al 40,6 % de su capacidad total. El embalse de Castrejón (derecha) y barrancas de Burujón (río Tajo, Toledo) el día 25 de febrero. El nivel del agua embalsada se encontraba algo por encima del normal de los últimos 10 años como consecuencia de la regulación y gestión hidrológicas. Este embalse se dedica al riego, producción de energía eléctrica y pesca deportiva.

Referencias bibliográficas

Crossa-Raynaud, P. (1955). Effets des hivers doux sur le comportement des arbres fruitiers à feuilles caduques. Vol. 28. Annales du Service Botanique et Agronomique de Tunisie. Túnez.

De Candolle, A. (1855). Géographie botanique raisonée. Paris: V. Masson.

Elías, F. y Castelví, F. (1996). Agrometeorología. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

Gil-Albert, F. (1989). Tratado de arboricultura frutal. Vol. II. La ecología del árbol frutal. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.

Ledesma, M. (2000). Climatología y meteorología agrícola. Editorial Paraninfo, Madrid.

Melgarejo, P. (1996). El frío invernal, factor limitante para el cultivo frutal. Ed. A. Madrid Vicente.

Nuttonson, M. Y. (1948). Some preliminary observations of phenological data as a tool in the study of photoperiodic and thermal requirements of various plat material. En: Murneek, A. E., Whyte, R. O.: Vernalizacion and photoperiodism, a symposium. Chronica Botanica Company, Waltham, MA: 129-143.

Fenología 2021-2022

La fenología estudia el calendario natural de los eventos estacionales. Aunque hay importantes fenómenos naturales abióticos —cuyos ritmos anuales son muy importantes en los ecosistemas— relativos a la nieve, el hielo, los manantiales y caudales, en fenología se estudian sobre todo los fenómenos relacionados con los ciclos biológicos. Así se puede definir la fenología, en un sentido más restringido, como «la ciencia que estudia los fenómenos biológicos que se presentan periódicamente acomodados a ritmos estacionales y que tienen relación con el clima y con el curso anual del tiempo atmosférico en un determinado lugar». El dato fenológico que se usa para comparar climáticamente distintas zonas es la fecha de ocurrencia de un evento observado en una especie (subespecie o variedad) y en un lugar (la estación fenológica).

Las fases fenológicas de la primavera son la respuesta de los animales y las plantas a un factor fundamental que es el alargamiento del periodo de luz diurna (fotoperiodo), modulado a su vez por factores meteorológicos o por factores climático-edáficos (la humedad del suelo). La proximidad de la primavera se asocia con las floraciones de los almendros y la llegada de la misma con las primeras observaciones de golondrinas o las floraciones de perales, manzanos y cerezos, así como con la aparición de algunos insectos.

Con el acortamiento del fotoperiodo, la bajada de temperaturas y primeras heladas, así como con los primeros temporales de lluvia y viento, llega el otoño fenológico. Se produce la partida hacia el sur de las aves reproductoras estivales y después la llegada de las aves invernantes provenientes de las frías zonas norteñas. El celo de muchos mamíferos sucede en el otoño para que los partos puedan ser en la época favorable primaveral. Se produce la diapausa de insectos, la hibernación de algunos mamíferos y la brumación de anfibios y reptiles. Los árboles caducifolios cambian de color y posteriormente pierden las hojas. Se presenta a continuación una descripción agrometeorológica y fenológica del otoño de 2021 (septiembre-noviembre) y de la primavera de 2022 (enero-abril).

Descripción del otoño agrofenológico de 2021

Un otoño con pocas lluvias y sequía meteorológica en el sur y noreste peninsulares. Térmicamente, en su conjunto, fue un otoño normal; las temperaturas fueron en general altas en septiembre y octubre, pero muy bajas en noviembre. En la primera decena de diciembre, la borrasca Barra ocasionó importantes nevadas en las montañas, desbordamientos de ríos en el País Vasco y Navarra e inundaciones y campos anegados en La Rioja, Navarra y Aragón.

1. Características agrometeorológicas del otoño de 2021

El otoño en su conjunto fue de carácter térmico normal respecto al periodo de referencia 1981-2010 pero el más frío desde 2012.

Septiembre fue normal o frío en el centro peninsular y cálido o muy cálido en el resto del territorio; en este mes se produjeron dos episodios cálidos (sin llegar a considerarse olas de calor) en Canarias durante los días 5-7 y 11-13 y en la Península los días 4-8 y 11-13. Octubre fue de carácter térmico cálido o muy cálido en la mayor parte del territorio aunque normal o frío en amplias zonas del cuadrante nororiental peninsular; en este mes se produjo un largo episodio cálido en la mayoría de las regiones entre los días 6 y 21, sobre todo debido a las temperaturas máximas. Noviembre fue, en todo el territorio, frío o muy frío (con algunas zonas de extremadamente frío), en él se registraron dos episodios fríos (los días 2-7 y 22-29). El año finalizó con fuertes anomalías de temperaturas altas especialmente en el Cantábrico oriental, litoral mediterráneo y el sur peninsular.

Imagen 1. Alameda en la galería del Duero junto a la ermita de San Saturio. Soria, 17 de octubre. (Foto: Carlos Fernández de Cara, AEMET).

En la tabla 1, se muestra la acumulación de grados-día (sobre 4 ˚C y 10 ˚C), su anomalía respecto al periodo 1996-2020 y la fecha de la primera helada del año agrícola.

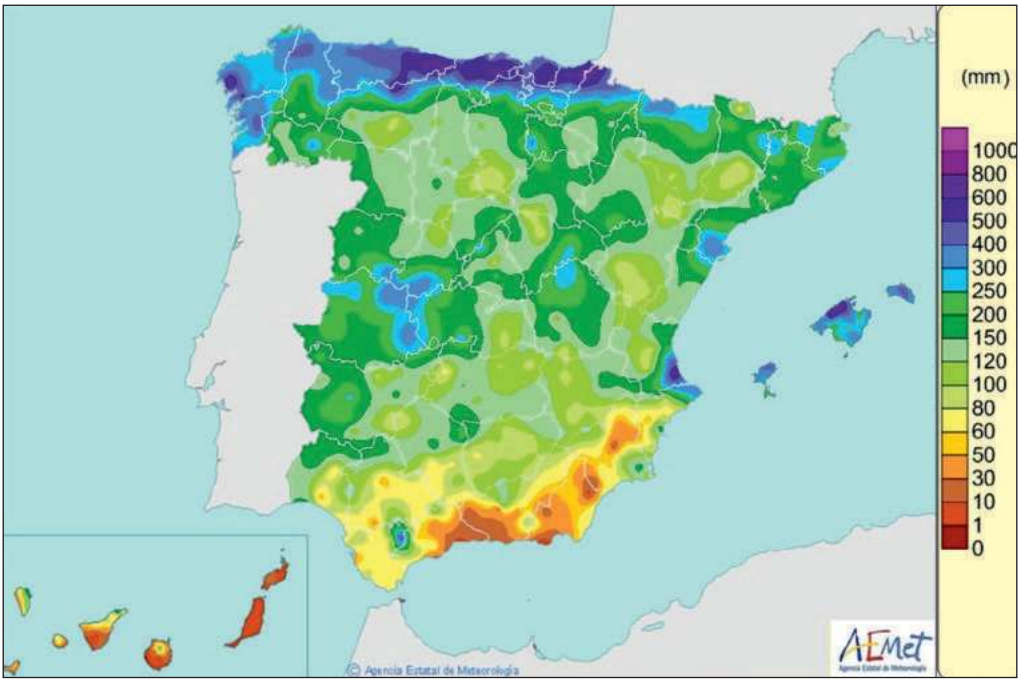
Estación	Periodo: 01/sep/2021 al 30/nov/2021				
	G.D. > 4 °C	Anomalía	G.D. > 10 °C	Anomalía	Fecha de la 1ª helada
A Coruña	1117,7	–4,3	572,0	–5,7	-
Santander	1096,6	–10,1	554,3	–13,9	-
Barcelona	1326,0	39,1	781,7	34,9	-
Valladolid	845,7	–25,7	405,0	0,5	11/nov/2021
Zaragoza	115,5	–16,1	594,9	–18,6	-
Cáceres	1164,6	–39,6	637,1	–36,6	-
Toledo	1116,9	–31,0	608,1	–23,6	-
Albacete «Base aérea»	1035,8	16,3	560,3	36,0	6/nov/2020
València	1439,7	–8,3	893,7	–9,1	
Palma de Mallorca	1374,7	56,9	828,7	52,8	-
Almería	1573,2	74,4	1027,2	74,4	-
Sevilla	1459,9	–34,3	917,5	–31,7	-

Tabla 1.

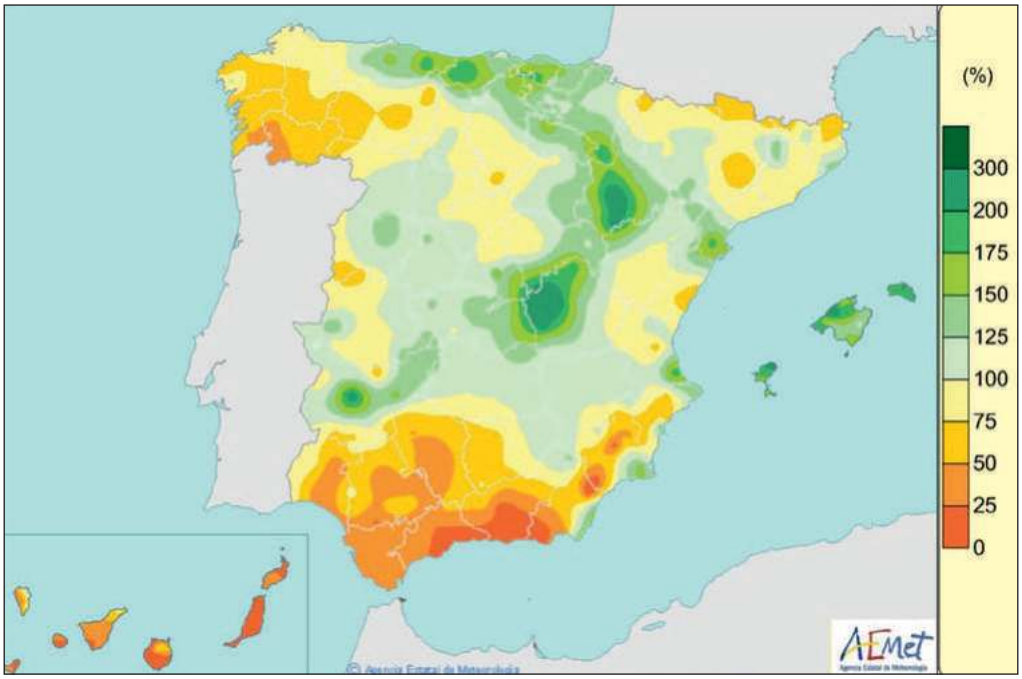
En general las anomalías de las acumulaciones de grados-día fueron negativas, es decir, inferiores a las normales respecto al periodo 1996-2020, debido al frío mes de noviembre; no obstante, fue un otoño de carácter térmico normal respecto al periodo de referencia 1981-2010. Las primeras heladas se produjeron en las montañas y altos páramos de la mitad norte peninsular a finales de octubre y, tras las primeras nieves caídas en las cumbres a primeros de noviembre, se generalizaron, durante la primera decena, en umbrías y hondonadas de gran parte del territorio peninsular (tabla 1).

Las precipitaciones totales acumuladas en el periodo septiembre-noviembre fueron, en general, escasas para el conjunto del territorio (mapa 1); inferiores a las normales en el conjunto de Andalucía, Murcia, Galicia y algunas zonas de Extremadura, el Pirineo central-oriental y otras zonas de Cataluña, la Comunidad Valenciana y Castilla y León; muy inferiores a las normales (por debajo del 25 %) en algunas comarcas de Murcia, Almería, Granada, Málaga y Canarias; por el contrario, las anomalías de precipitación fueron claramente positivas en el Cantábrico, el sistema Ibérico norte, La Mancha, el sur de Extremadura y en Baleares (mapa 2).

En cuanto al carácter de la precipitación; septiembre fue en general muy húmedo, aunque hubo algunas regiones de carácter seco como Canarias, las provincias de Granada, Almería, Alicante y la costa de Barcelona, fue normal en Galicia, Huesca y Lleida. Octubre fue en general seco, muy seco o normal, salvo en zonas de Extremadura, Madrid y Castilla-La Mancha donde fue húmedo y localmente muy húmedo. Noviembre fue en general seco, extremadamente seco en Extremadura, parte de Galicia, León, oeste y sureste de Andalucía, así como la mayor parte de Canarias; por el contrario, fue extremadamente húmedo en la cornisa cantábrica, sistema Ibérico norte, Tortosa-Beceite, Baleares y puntos concretos dispersos del litoral mediterráneo del Levante.



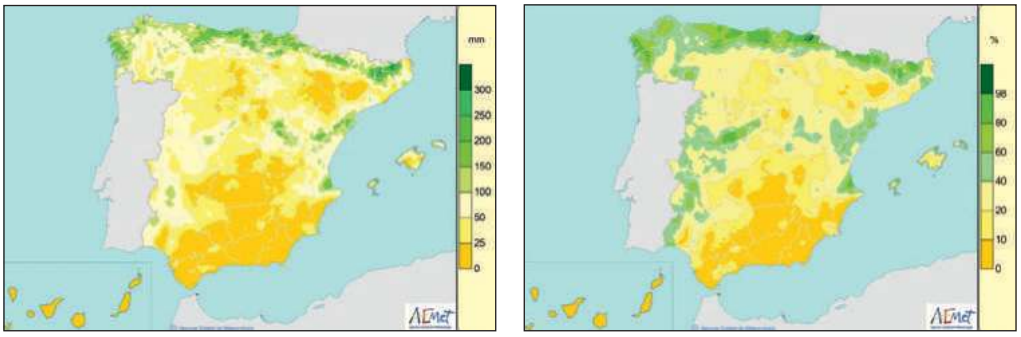
Mapa 1. Precipitación acumulada en el periodo del 01/sept/2021 al 30/nov/2021.



Mapa 2. Porcentaje de la precipitación acumulada desde el 01/sept/2021 al 30/nov/2021 respecto al periodo 1981-2010.

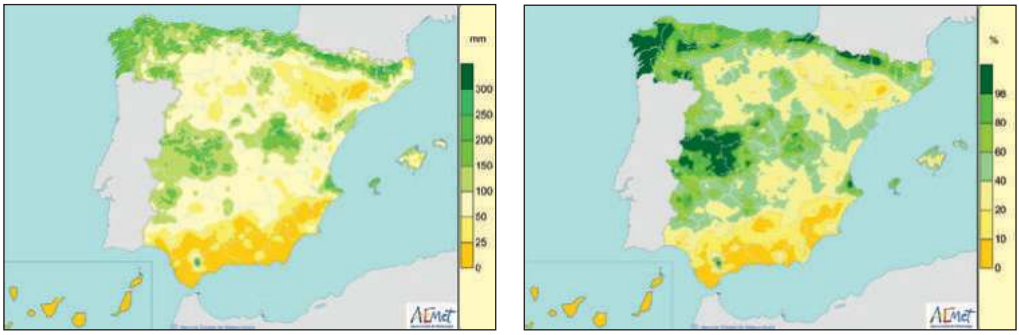
2. Humedad del suelo

Respecto a la humedad edáfica al finalizar septiembre los suelos estaban secos o poco húmedos en la mayor parte del territorio peninsular e insular, salvo zonas costeras y algunas montañosas de Galicia y la cornisa cantábrica; zonas del Prepirineo y Pirineo, Tortosa-Beceite-Bajo Ebro, La Marina alicantina, zonas de Badajoz-Huelva y montañas del sistema Ibérico sur (mapa 3); la humedad edáfica era inferior al 50 % de la capacidad máxima de retención de los suelos en la mayor parte del territorio, salvo en el norte peninsular y algunas zonas del oeste, montañas del centro y comarcas mediterráneas (mapa 4).



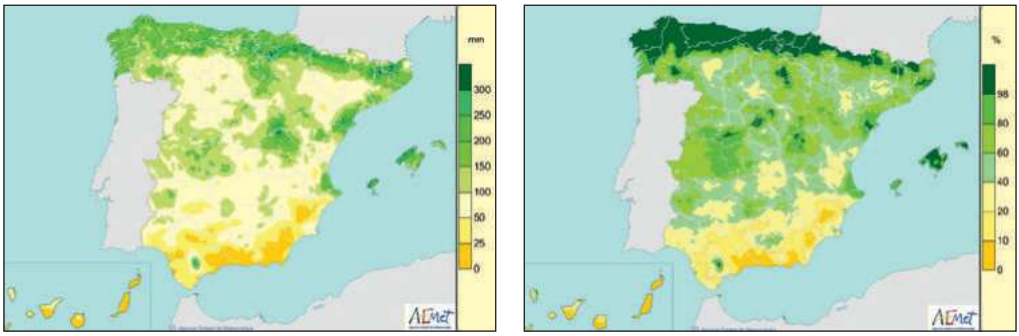
Mapa 3 (a la izquierda), agua disponible para las plantas, o reserva de humedad edáfica en mm, considerando la capacidad de retención máxima del lugar, el día 30 de septiembre. Mapa 4 (a la derecha); porcentaje de agua disponible respecto a la saturación considerando la capacidad de reserva máxima posible para el día 30 de septiembre.

A finales de octubre seguían estando los suelos muy poco húmedos en las mesetas centrales y el valle del Ebro, pero ya no en Galicia, los entornos de las montañas de los sistemas Ibérico y Central, Extremadura y oeste de Toledo, sierra de Grazalema y las islas Pitiusas (mapa 5); la humedad edáfica era inferior al 50 % de la capacidad máxima en Canarias, Andalucía, La Mancha y zonas de la meseta castellanoleonesa, valle del Ebro, Comunidad Valenciana y Baleares, por el contrario era de casi la saturación en zonas de Galicia, Extremadura, País Vasco, Pirineos y Alicante (mapa 6).



Mapa 5 (a la izquierda), agua disponible para las plantas, o reserva de humedad edáfica en mm, considerando la capacidad de retención máxima del lugar, el día 31 de octubre. Mapa 6 (a la derecha), porcentaje de agua disponible respecto a la saturación considerando la capacidad de reserva máxima posible para el día 31 de octubre.

A finales del mes de noviembre los suelos aún estaban secos o muy poco húmedos en muchas comarcas del sur y sureste peninsulares (salvo en la sierra de Grazalema), además de en Canarias; no obstante en la mitad norte durante noviembre se favoreció la humedad edáfica y el caudal de los arroyos, en topografías favorables, debido a la alternancia de pequeñas nevadas en las cumbres y su deshielo, y al rocío y nieblas matutinas (mapa 7); las zonas con humedad inferior al 50 % de la capacidad máxima se encontraban en Canaria y el sur y sureste peninsulares, por el contrario los suelos estaban saturados en las regiones galaico-cantábrico-pirenaicas, Baleares y zona de Tortosa-Beceite, ya no en Extremadura (mapa 8).



Mapa 7 (a la izquierda), agua disponible para las plantas, o reserva de humedad edáfica en mm, considerando la capacidad de retención máxima del lugar, el día 30 de noviembre. Mapa 8 (a la derecha), porcentaje de agua disponible respecto a la saturación considerando la capacidad de reserva máxima posible para el día 30 de noviembre.

Imagen 2. Chopera a la entrada del Cañón del Río Lobos (Soria), 15 de octubre. (Foto: Carlos Fernández de Cara, AEMET).

3. Fenología de la vegetación

A primeros de octubre había algo de humedad en la capa superficial de los suelos de las sierras y somontanos, e incluso en las hondonadas de las llanuras de zonas bajas (lo que permitió la aparición de varias especies de setas en los biotopos favorables); no obstante, los suelos en general no estaban empapados y en muchos arroyos aún no corría agua. En piedemontes del norte del sistema Central la fisonomía de los diversos hábitats en el paisaje mostraba un adelantado veranillo de San Lucas (18 de octubre) debido al episodio cálido que comenzó el día 6 (con temperaturas nocturnas cálidas incluso con cielos despejados) no produciéndose este año las relativamente normales lluvias en torno al Pilar (12 de octubre); por estas fechas de la primera decena del mes comenzó el cambio de color de los castaños de Indias y la decoloración del plátano de paseo en la ciudad de Madrid mostrando en el piedemonte de la sierra madrileña, robles melojos y castaños un estado foliar aún estival. A mediados de octubre en las rampas serranas del sistema Central el arce de Montpellier mostraba su total coloración final y seguían apareciendo florecillas eventuales en los pastizales de sotos y dehesas altas frías. En la última decena de octubre a consecuencia del acortamiento del fotoperiodo, aún con temperaturas relativamente altas, en los sotos y bosques de las comarcas de la meseta Norte dominaba la coloración otoñal y comenzó la caída de las hojas de chopos y fresnos, muchas veces incluso en ausencia de viento; el campo verdeaba todavía sin lluvias gracias al acortamiento de los días y a los rocíos nocturnos y matutinos. Durante la segunda quincena de octubre se produjo el cambio de color de los hayedos; estos se encontraban al 30 % de cambio de color a mediados de mes en La Rioja y en coloración total final en las montañas de León a final de mes (favorecido por las lluvias y primeras heladas que por estas fechas sucedieron en las montañas de la mitad norte peninsular).

A finales de la primera decena del mes de noviembre en la campiña segoviana el viento frío hizo que fresnos y chopos perdiesen totalmente la hoja, y al final del mes los quejigos estaban en plena coloración final otoñal.

*Imagen 3 (a la izquierda), cornicabra (*Pistacia terebinthus*) con total cambio de color y en plena caída de las hojas. Imagen 4 (a la derecha), peral con total pérdida de hojas, en Navas del Rey (sierra Oeste de Madrid) el día 1 de diciembre.*

En el noroeste peninsular la caída de las hojas ocurrió en fechas normales coincidiendo sobre todo con los días de viento o lluvia. En El Bierzo se adelantó la maduración de los frutos hasta dos y tres semanas; en los frutales no tratados se produjeron daños por insectos ponedores de huevos en la fruta, especialmente en perales y manzanos y en el caso de los castaños debido a la avispilla del castaño (*Dryocosmus kuriphilus*). A finales de la primera decena de octubre comenzó en Galicia la caída de las castañas tempranas, las híbridas (del castaño Maruxa, cruce de castaño europeo y asiático).

En la campiña de los valles de Cantabria el carácter muy cálido y húmedo de septiembre sobre campos no agostados permitió unas maduraciones en fechas normales, salvo en la vid y la higuera donde fueron algo adelantadas, desde primeros de mes comenzaron a caer frutos de castaños y robles, muchos aún no maduros. Octubre fue frío y muy seco, en la tercera decena, castañas y bellotas ya estaban maduras y comenzaron a caer en las situaciones de viento sur; en general el pleno cambio de color comenzó a mediados de mes (roble, ciruelo, manzano, chopo, cerezo, peral, endrino). Noviembre fue muy frío y extremadamente húmedo, con pluviometría extraordinaria con lluvias persistentes sobre todo entre los días 21 al 29, muchos caducifolios mantuvieron las hojas en los árboles, con total cambio de color, hasta el comienzo de la tercera decena, en

Imagen 5. Plena coloración final de arces en el jardín botánico de Iturrarán, en el parque natural de Pagoeta (Gipuzkoa), el 13 de noviembre. (Foto: Pilar López Vallejo, AEMET, Igueldo).

la que se generalizó la caída de las mismas. A primeros de diciembre el tiempo invernal y las heladas dejaron los árboles caducifolios del norte totalmente sin hojas.

En la campiña vasca el máximo de coloración otoñal, para el conjunto de las especies caducifolias, se alcanzó a mediados de noviembre (imagen 5), con poca caída de hojas (aunque en lugares expuestos la caída de las hojas era casi total, como en Igueldo). Al retrasarse la caída de las hojas, se pudo desarrollar toda la variación de cambio de color en las distintas especies coincidiendo por esas fechas el amarillo de las hayas con el rojo de los arces.

A finales de diciembre en la cornisa cantábrica se produjo una notable subida de temperaturas con ausencia de heladas y escarchas que hizo florecer precozmente a los avellanos y los alisos y a numerosas especies herbáceas de los prados. También en el centro peninsular, de mediados a finales de diciembre, las temperaturas fueron muy altas; y en la Casa de Campo de la ciudad de Madrid presentaban yema hinchada con apertura de catáfilos los ciruelos, y los fresnos estaban a comienzo de su floración.

4. Fenología de las aves

A primeros de octubre, en el piedemonte segoviano de la sierra de Guadarrama, se observaban mariposas de varias generaciones: *Vanessa atalanta* (uniéndose a las sedentarias las migratorias norteñas), *Argynnis aglaja, Lasiommata megera*; ya durante la tercera decena del mes, en las mismas campiñas de la rampa serrana, los petirrojos sedentarios cantaban para señalar sus territorios respecto a los invernantes que comenzaban a llegar y estos, a su vez también, para «tratar de hacerse un hueco». Durante la segunda decena de octubre fue abundante el paso migratorio hacia el sur de la mariposa *Vanessa atalanta*.

A primeros de noviembre, en toda la península ibérica, coincidiendo con la bajada de las temperaturas, comenzaron los movimientos de fauna desde las laderas de las montañas a los valles y piedemontes (por ejemplo, los rabilargos); por estas fechas, el gamo aún estaba en celo en algunos lugares (en fechas en general retrasadas).

Las primeras grandes bandadas de grullas que pasaron por los collados vasco-navarros se observaron a comienzos de la segunda decena de noviembre; por otra parte, a primeros de diciembre se observaron los primeros pasos de grandes grupos de torcaces y algunas fugas de tempero (por ejemplo, de abubillas sedentarias).

En el entorno de Madrid capital y los páramos y vegas del sur de la provincia las últimas bandadas de abejarucos europeos se observaron en la primera semana de septiembre (en fecha algo temprana), los últimos vencejos comunes se observaron en fecha tardía (de más de 10 días) a mediados de la tercera de septiembre, los últimos aviones comunes y golondrinas comunes se observaron a primeros de octubre (fechas normales). En cuanto a las aves invernantes; los primeros petirrojos se observaron a finales de septiembre (fechas normales), las primeras bandadas de grullas comunes a comienzo de la segunda decena de octubre (fecha de más de diez días temprana respecto a lo normal) y los primeros zorzales comunes al final de la segunda semana de octubre (en fecha normal).

En la cornisa cantábrica, avión común, golondrina común y alimoche dejaron los valles de forma prematura hacia finales de la primera decena de septiembre. La berrea de los ciervos comenzó a primeros del mismo mes y mostró su máximo a mediados. Las becadas comenzaron a observarse a finales del mes de octubre. Durante noviembre se observaron los pasos hacia el sur de ánsares, avefrías, grullas (especialmente entre los días 18 y 20) y en la segunda mitad del mes llegaron los zorzales.

En general la berrea se vio favorecida por las lluvias de mediados de septiembre y a finales de este mes se encontraba en su máximo en zonas del centro-norte peninsular como, por ejemplo, la sierra de la Culebra.

Descripción de la primavera agrofenológica de 2022

Enero resultó cálido y seco; febrero tuvo un carácter muy cálido y muy seco; marzo fue frío-muy frío respecto a las temperaturas a la vez que muy húmedo respecto a las precipitaciones; el carácter de abril fue variable geográficamente en cuanto a temperaturas y precipitaciones.

Imagen 6. Inicio de la primavera temprana en las barrancas de Burujón (embalse de Castrejón, Toledo), 25 de febrero de 2022.

1. Características agrometeorológicas de la primavera de 2022

El periodo enero-abril en general fue, en su conjunto, de temperaturas normales; no obstante, fue frío en algunas zonas de la meseta castellanoleonesa, en Extremadura, en el valle del Ebro y en el Levante y sureste peninsulares.

Enero fue un mes, en general, de carácter térmico normal-cálido en el centro, oeste y sur de la Península, así como en el Pirineo catalano-aragonés; por el contrario, fue normal-frío en la cornisa cantábrica, valle del Ebro y este y sureste peninsulares; respecto a los archipiélagos fue cálido en Canarias y frío en Baleares. Hubo una marcada oscilación térmica diaria y en la segunda quincena se produjeron mínimas muy bajas durante muchos días seguidos (Soria, Teruel, Lleida, Burgos, etc.) y en algunos lugares también se registraron temperaturas máximas bajas (por ejemplo, en Burgos).

En febrero en general, durante todo el mes, los valores de las temperaturas estuvieron por encima de los normales; desde comienzos de mes los cielos despejados y la subsidencia debido a la situación anticiclónica hacían que las temperaturas máximas fuesen altas para la época, aunque las noches eran frías. El carácter térmico fue cálido o muy cálido en todo el territorio peninsular e insular (en algunas zonas de la meseta castellanoleonesa fue normal), salvo en pequeñas zonas del litoral de Granada y Almería donde fue frío.

Marzo fue un mes frío o muy frío en la mayor parte del territorio peninsular y en Canarias. Fue térmicamente normal en zonas del norte y cálido en el centro de Asturias, Cantabria, norte de Burgos, País Vasco, norte de Navarra, Valle de Arán, Ampurdán y Baleares. La nubosidad hizo que la oscilación térmica diaria fuese baja, con temperaturas máximas y mínimas diarias relativamente bajas y altas respectivamente.

Abril en general fue un mes frío en la Península salvo en zonas de Galicia, Aragón y especialmente Cataluña, donde fue normal o cálido; por el contrario, fue muy frío en zonas de Ciudad Real, Albacete, Murcia y Alicante. En Baleares y Canarias el carácter fue diferente según distintas zonas, pero en general normal. La oscilación térmica fue baja, inferior a la normal.

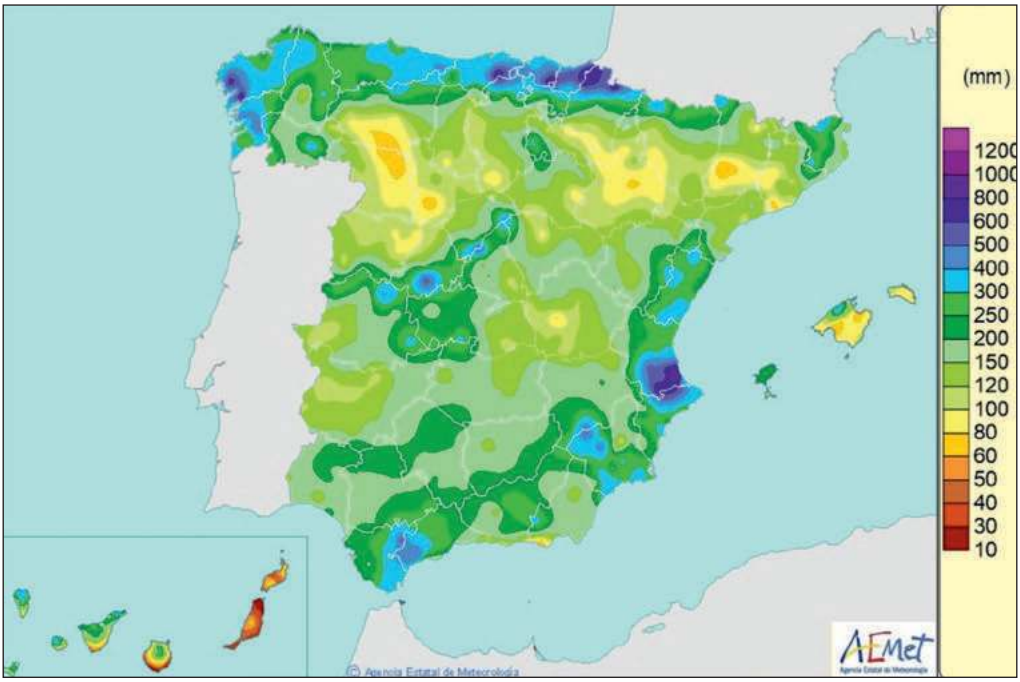
La tabla 2, muestra las acumulaciones de grados-día en el periodo que se describe y su anomalía respecto al periodo 1996-2021, así como la fecha de ocurrencia de la última helada primaveral.

Estación	Periodo: 01/ene/2022 al 30/abr/2022				Periodo acumulado 01/sep/2021al 30/abr/2022		Fecha de la última helada
	G.D. > 4 °C	Anomalía	G.D. > 10 °C	Anomalía	G.D. > 4 °C	G.D. > 10 °C	
A Coruña	904,9	21,6	290,6	1,6	2416,6	977,1	-
Santander	909,3	37,4	271,7	36,2	2253,1	904,9	23/ene/2022
Barcelona	1004,8	58,7	323,1	37,0	2578,4	1169,2	-
Valladolid	977,1	–34,6	68,8	–28,8	1420,7	477,5	05/ab/2022
Zaragoza	773,8	–25,5	209,2	–31,9	2008,0	822,4	30/ene/2022
Cáceres	842,6	–6,0	204,1	–41,4	2227,6	882,7	22/ene/2022
Toledo	758,7	–18,3	165,4	–56,8	2042,6	791,2	03/abv/2022
Albacete «Base aérea»	575,2	–39,2	77,6	–56,8	1752,3	647,1	03/ab/2022
València	1117,4	–105,2	406,9	–112,5	2880,8	1438,3	-
Palma de Mallorca	925,9	4,8	270,6	4,0	2544,5	1162,2	30/ene/2022
Almería	1287,2	1,6	567,2	–0,5	3191,3	1739,3	-
Sevilla	1176,3	–77,1	462,0	–90,0	2922,1	1480,5	-

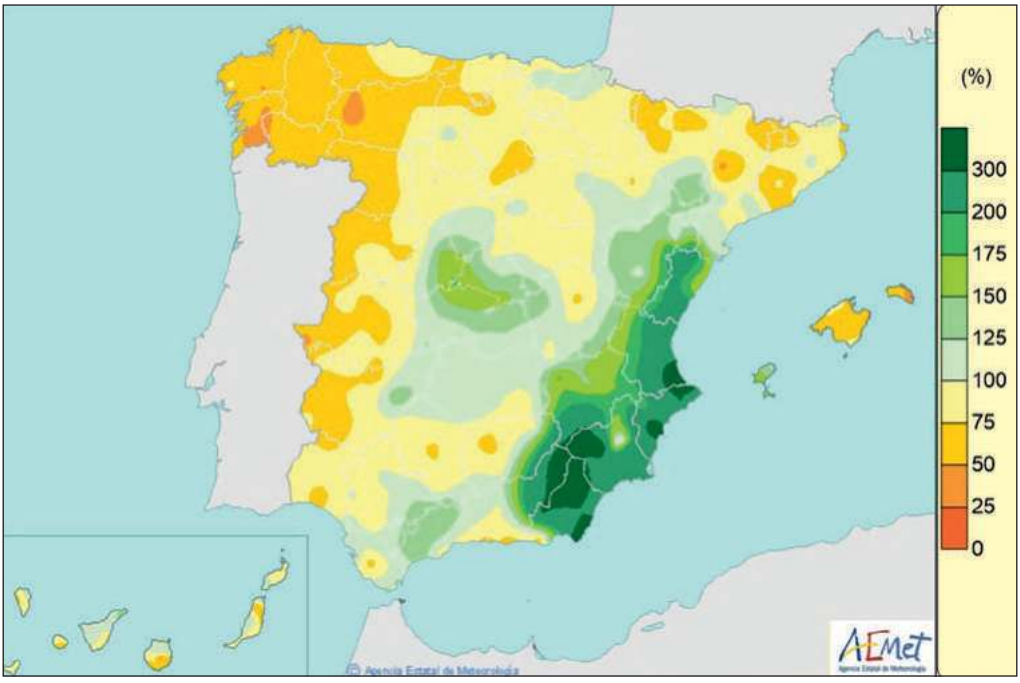
Tabla 2.

Las precipitaciones del conjunto del periodo enero-abril, en general fueron escasas y estuvieron asociadas a situaciones meteorológicas del noroeste, suroeste y sureste que dejaron las mayores cantidades acumuladas en provincias costeras y en montañas (sistema Central, montes de Toledo, Sierra Morena, sistemas Bético y Penibético, Invernadeiro, Demanda-Urbión y zonas del Pirineo; también en los montes de las Canarias occidentales).

Las precipitaciones totales acumuladas en el cuatrimestre fueron superiores a 400 mm en zonas de Galicia, cornisa cantábrica, Pirineo occidental (y puntos dispersos del resto de la cordillera), zonas del sistema Central, montañas de Cádiz-Málaga, Murcia y zonas de la Comunidad Valenciana. Especialmente fueron abundantes las precipitaciones (> 600 mm) en los montes de las Rías Bajas coruñesas (arco Fisterra-Corrubedo), Collados del Asón (Cantabria), Urkiola-Duranguesado (Bizkaia), Roncesvalles y las montañas vasco-navarras de Goizueta, Bera, Hernani y Oiartzun); las precipitaciones más abundantes se registraron entre las provincias de Valencia y Alicante, sobre todo en la zona de Gandía (mapa 9). En cuanto al porcentaje de la precipitación respecto a la normal este fue muy alto en el este de Granada, Almería, Murcia y la Comunidad Valenciana; sobre todo en la Safor-Marina Alta, Elche, Cabo de Gata y las comarcas montañosas de Almanzora, Vélez, Baza, Huéscar y Caravaca de la Cruz (mapa 10).



Mapa 9. Precipitación total acumulada durante el periodo del 1/ene/2022 al 30/abr/2022.



Mapa 10. Porcentaje de la precipitación total acumulada durante el periodo del 1/ene/2022 al 30/abr/2022 respecto al periodo normal de 1981-2010.

El carácter de la precipitación en enero en el territorio ibérico-balear fue muy seco o seco (salvo en la mitad norte de Navarra, País Vasco, este de Cantabria, la mitad sur de Murcia y sus zonas próximas de Alicante y Almería donde fue normal o húmedo, en Canarias fue variable según las distintas islas, húmedo en Tenerife, La Gomera y zonas de Gran Canaria y seco en Lanzarote). Por cuencas, la precipitación fue muy escasa respecto a la normal en todas ellas, especialmente en las del Guadiana y Guadalquivir (10 %), Pirineo oriental (11 %), Júcar y Sur (12 %).

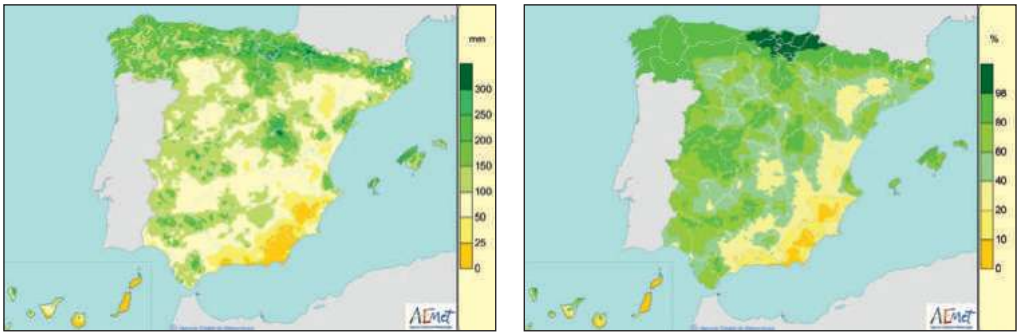
Febrero, en la Península y Baleares el mes fue muy seco con zonas de seco y de extremadamente seco; en Canarias fue en su conjunto normal. El porcentaje de precipitación por cuencas estuvo entre el 13 % de la cuenca del Duero y el 38,7 % de la Norte y Noroeste. En la segunda decena del mes se produjeron algunas escasas precipitaciones en Galicia, Pirineos, litoral mediterráneo y sistema Ibérico (menos aún en otros lugares del centro, sur y suroeste de la Península).

Marzo fue un mes de carácter muy húmedo en la Península y Baleares, húmedo en Canarias, extremadamente húmedo en zonas del centro, sur y este peninsulares, donde el porcentaje de precipitación respecto a la media fue superior al 300 % (especialmente fueron abundantes las lluvias en las cuencas del Júcar y Segura). A primeros de mes comenzaron las precipitaciones, que en Cataluña supusieron acabar con una larga racha de días sin lluvia (desde comienzos de la tercera decena de noviembre de 2021); en algunos casos fueron en forma de nieve. Especialmente importante fue la precipitación asociada a la borrasca Celia en las provincias de Cádiz y Málaga y en el sistema Central; en la tercera decena del mes las lluvias fueron abundantes en todas las provincias mediterráneas, atlántico-andaluzas y Sevilla.

La cantidad de precipitación caída en abril fue variable según las distintas regiones y comarcas; en general el carácter fue seco o normal en amplias zonas del norte y oeste peninsulares, húmedo o muy húmedo en el este de Andalucía, La Mancha, la Comunidad Valenciana, este de Aragón, Tarragona, las Pitiusas y Canarias; con precipitaciones por encima del 300 % respecto a las normales en las provincias de Almería, Murcia y Alicante, así como localmente en zonas de Tenerife y Lanzarote. Se produjeron algunas nevadas a primeros de mes en las montañas del norte y zonas bajas de Navarra y el País Vasco, e incluso en algunos lugares del interior (como Soria y La Rioja) y del sureste (sierra Espuña y montañas de Albacete); durante la tercera decena nevó en los sistemas Ibérico y Central, cordillera Cantábrica, Pirineos, Sierra Mágina (Jaén), Gúdar-Maestrazgo, etc.

2. Humedad del suelo

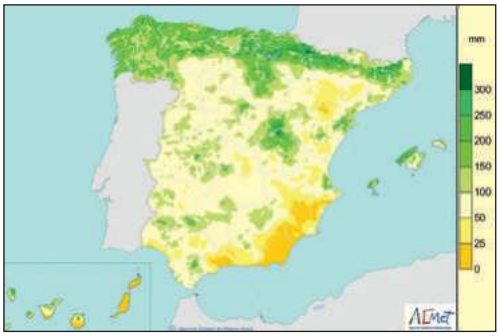
Al finalizar el mes de enero los suelos presentaban una humedad edáfica inferior a 100 mm en amplias zonas de las mesetas, en los valles del Ebro y Guadalquivir, en el Levante y el sureste, así como en Canarias. La humedad era superior a 200 mm en zonas de Galicia, montañas y campiñas cantábricas y del norte de Castilla y León, del Pirineo-Prepirineo, del sistema Ibérico, Baleares, Tortosa-Beceite-Bajo Ebro, la Safor valenciana y algunas cumbres aisladas del resto peninsular y de la isla de La Palma (mapa 11). En cuanto al porcentaje de humedad respecto a la capacidad máxima posible de retención estaban los suelos prácticamente saturados en el País Vasco, Navarra y centro-este de Cantabria, muy húmedos (> 80 %) en Galicia, cornisa cantábrica, norte de Castilla y León, Navarra, norte de Aragón y Cataluña, sistema Ibérico norte, sierras de Cuenca-Alto Tajo, montes de Toledo y Guadalupe-La Jara, el campo Arañuelo, Grazalema-Ronda y la isla de La Palma; por debajo del 40 % de su capacidad había suelos en el tercio sureste peninsular, zonas del valle del Ebro y en Canarias (mapa 12).

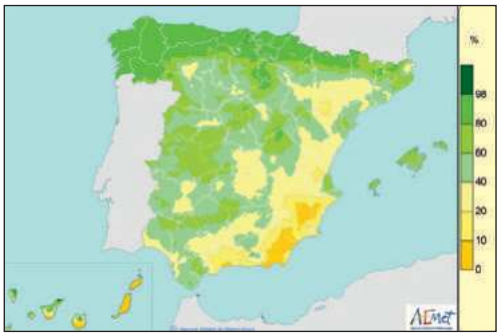


Mapa 11 (a la izquierda), agua disponible para las plantas, o reserva de humedad edáfica en mm, considerando la capacidad de retención máxima del lugar, el día 31 de enero. Mapa 12 (a la derecha), porcentaje de agua disponible respecto a la saturación considerando la capacidad de reserva máxima posible para el día 31 de enero.

Imagen 7. Paisaje invernal de quejigo y chopera en la ribera del Tajo en Zorita de los Canes (Alcarria Baja de Guadalajara), 26 de enero de 2022.

Los suelos, al finalizar el mes de febrero, estaban algo más secos que en el mes anterior; en los montes del norte, sistema Ibérico y Central, la diferencia, en general no era muy grande, en el sureste peninsular y en Canarias se mostraban igual de secos pero en las mesetas y penillanuras centrales y del oeste peninsular aumentó considerablemente la superficie con humedad inferior a 100 mm y en el valle del Ebro inferior a 50 mm e incluso en la comarca turolense de Bajo Martín la mayor parte del suelo presentaba agua disponible para las plantas por debajo de 25 mm (mapa 13). En cuanto al porcentaje de humedad edáfica respecto a la capacidad máxima de retención de agua, en Cantabria, el País Vasco y Navarra se alejaron de la casi saturación que presentaban en enero; además, en las montañas y piedemontes de los sistemas Ibérico y Central, montes de Toledo, Sierra Morena, Ronda-Grazalema y Baleares, desapareció la zona con humedad por encima del 80 % de la posible; aumentaron en extensión geográfica las zonas con suelos con una humedad < 40 % de la máxima posible en La Mancha, valle del Ebro, el sureste y sur, así como en Canarias, además había suelos casi secos (< 10 %) en zonas de Almería, Murcia, Alicante, las Canarias orientales y las zonas sur de las occidentales (mapa 14).



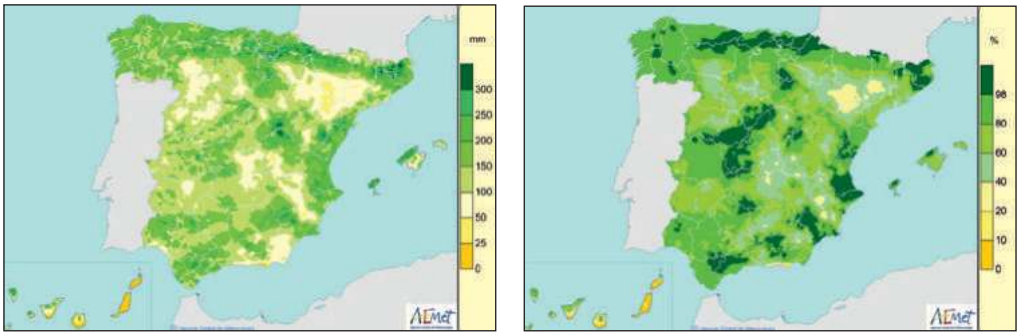


Mapa 13 (a la izquierda), agua disponible para las plantas, o reserva de humedad edáfica en mm, considerando la capacidad de retención máxima del lugar, el día 28 de febrero. Mapa 14 (a la derecha), porcentaje de agua disponible respecto a la saturación considerando la capacidad de reserva máxima posible para el día 28 de febrero.

Imagen 8 (a la izquierda): el 17 de febrero de 2022 fue anticiclónico en la mayor parte de la Península con lluvias matutinas dispersas en Galicia, cornisa cantábrica y Pirineo occidental, con vientos del noroeste y oeste que originaron onda de montaña en la sierra Oeste madrileña; plena floración de almendros en Navas del Rey (Madrid). Imagen 9 (a la derecha): el día 25 de febrero de 2022 fue nuboso en la mitad sur peninsular debido a una baja en altura situada en el suroeste; ermita de la Milagra en Navahermosa (montes de Toledo).

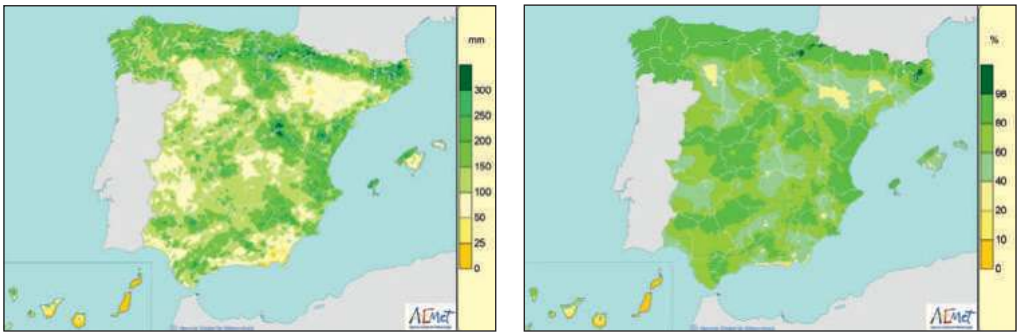
El día 25 de febrero fue nuboso en la provincia de Toledo. El cereal estaba en etapa de macollo con altura de unos 10 cm en Burujón (imagen 10, a la izquierda); mientras que en la mancha de monte mediterráneo al piedemonte del alto de la Parada, en el término de Navahermosa, el quejigo mostraba un total aspecto invernal (imagen 11, a la derecha).

En marzo, respecto al mes anterior, la humedad edáfica aumentó considerablemente con algunas zonas saturadas en las montañas e incluso en campiñas bajas como en la Safor-Marina Alta, Lorca, ribera del Turia-Huerta valenciana o la Selva-Gironés-Bajo Ampurdán (mapa 15). Permanecían con poca humedad edáfica algunas zonas del valle del Ebro, con menos de 50 mm en total y por debajo del 40 % respecto a la capacidad máxima de retención en Los Monegros y la ribera del Ebro zaragozana (mapa 16).



Mapa 15 (a la izquierda), agua disponible para las plantas, o reserva de humedad edáfica en mm, considerando la capacidad de retención máxima del lugar, el día 31 de marzo. Mapa 16 (a la derecha), porcentaje de agua disponible respecto a la saturación considerando la capacidad de reserva máxima posible para el día 31 de marzo.

Al finalizar abril, la distribución geográfica de las condiciones de humedad de los suelos era intermedia a la de los meses de febrero y marzo, además prácticamente habían desaparecido las zonas próximas a la saturación (mapa 17). Con suelos por debajo del 40 % de su capacidad de retención máxima de agua seguían las zonas de Los Monegros y el valle del Ebro por Zaragoza, Segrià-Noguera-Urgel (Lleida) y una estrecha franja litoral en Almería, además también se encontraba con humedad inferior al 40 % la zona de las tierras zamorano-leonesas de Páramo-Bañeza-Benavente (mapa 18).



Mapa 17 (a la izquierda), agua disponible para las plantas, o reserva de humedad edáfica en mm, considerando la capacidad de retención máxima del lugar, el día 30 de abril. Mapa 18 (a la derecha), porcentaje de agua disponible respecto a la saturación considerando la capacidad de reserva máxima posible para el día 30 de abril.

Imagen 12. Embalse de Burguillo (Ávila) el día 1 de abril de 2022. En esta fecha había comenzado la recuperación de su cantidad de agua que tuvo un mínimo al final de la semana 11 del año. A primeros de abril se encontraba a una capacidad de aproximadamente el 53,6 % respecto a la media de los últimos 10 años.

Imagen 13 (a la izquierda), peña Foratata y embalse de Lanuza desde la presa el 14 de abril de 2022. Imagen 14 (a la derecha), sierra de Tendenera y embalse de Búbal desde el mirador de Hoz de Jaca. Embalses con gran almacenamiento de agua por gestión hidrológica. Valle de Tena, Pirineo de Huesca. (Fotos: Carlos Fernández de Cara).

3. Fenología de la vegetación

Durante el mes de enero se produjo el inicio de la floración de los almendros en Andalucía, Murcia, Comunidad Valenciana, Baleares, Extremadura (incluso en los valles del norte de Cáceres); al final del mes se registró la plena floración en Baleares y en los valles de la montaña cacereña. Al final de la primera semana de febrero comenzó la floración en la sierra Oeste de Madrid y al comienzo de la tercera decena los almendros estaban en plena floración en los alrededores de la ciudad de Madrid. Durante la tercera decena de febrero y primera de marzo se fueron produciendo el comienzo y la plena floración del melocotonero en el litoral mediterráneo y Bajo Ebro (en Cieza, Murcia, la floración plena se produjo hacia el 10 de marzo). A principios de mayo finalizó la recogida de la cereza en el valle del Jerte.

En la campiña litoral cantábrica las floraciones tempranas se adelantaron debido a la insolación de diciembre, enero y febrero, aunque el paso desde los inicios de floración hasta las floraciones plenas fue lento (así sucedió por ejemplo en sauces y abedules); por el contrario, la floración del cerezo y la falsa acacia (*Robinia pseudoacacia*) fue tardía. En el valle de Cabuérniga (Cantabria), la fenología en general aconteció en fechas normales; desde primeros de enero comenzó la floración de avellanos y ciruelos silvestres; a finales de febrero florecieron sauces, alisos y melocotoneros; en marzo se ralentizaron los procesos fenológicos y en la última decena de este mes florecieron abedules, fresnos, chopos, cerezos, perales, etc.; a mediados de abril florecieron los manzanos; finalmente en la segunda quincena de mayo floreció el rosal silvestre. En general las fechas fueron normales en enero y febrero y en marzo-mayo bastante retrasadas (Terán).

En El Bierzo, el invierno fue cálido para la época y en febrero había brotes con yemas hinchadas en diversos frutales (melocotonero, cerezo, membrillero, peral, avellano); en esta comarca la floración del almendro se produjo entre el 20 de febrero y el 10 de marzo; la floración plena de los ciruelos montesinos o bravos (los silvestre) se produjo en torno al día 1 de marzo. En abril el tiempo fue muy variable y hubo heladas que afectaron a las floraciones y además retrasaron las de algunas variedades de perales y manzanos. Se registraron diferencias notables en las fechas de floración entre diferentes ejemplares de una misma especie y variedad de frutal haciendo muy difícil una evaluación de fechas de ocurrencia de los eventos en las poblaciones.

*Imágenes 15 y 16. Comienzo de la floración de piorno (*Cytisus oromediterraneus = C. purgans*) al final de la subida al collado del Piornal (2073 m) en el macizo de la Maliciosa y en la zona del pluviómetro totalizador en el propio collado con el alto de las Guarramillas (la Bola del Mundo), al fondo. Nota: la coloración verde es de la masa matorral de enebro rastrero (*Juniperus commnunis subsp. alpina*).*

Para la descripción de la fenología primaveral de 2022 se han seleccionado, como ejemplo, algunos estadios significativos de varias especies (para plantas, 65X: floración al 50 %, plena floración; y para aves, R1X: fecha en la que se detecta por primera vez la especie y R3X: llegada, fecha en la que se detecta el asentamiento de algún individuo de la especie) en una selección de estaciones de la red fenológica de AEMET (tabla 3). Los datos de los estadios de las especies con la fecha y el día juliano se muestran en las tablas 4 y 5.

Nombre de la estación	Provincia	Latitud	Longitud	Altitud
LLINARS DEL VALLÈS	BARCELONA	41°38'31"	02°23'50"E	191
SAN SEBASTIÁN	GIPUZKOA	43°18'23"	02°02'28"W	251
TERÁN	CANTABRIA	43°13'09"	04°18'10"W	260
LA BUSTA	CANTABRIA	43°21'06"	04°10'23"W	112
GUADALAJARA	GUADALAJARA	40°37'49"	03°09'00"W	721
SOTO DEL REAL	MADRID	40°44'46"	03°49'01"W	940
CÁCERES	CÁCERES	39°28'17"	06°20'20"W	394
SAN VICENTE DE ALCÁNTARA	BADAJOZ	39°21'42"	07°08'17"W	495
CIUDAD REAL	CIUDAD REAL	38°59'21"	03°55'13"W	628
TAMUREJO	BADAJOZ	38°59'20"	04°56'48"W	550
BADAJOZ CMT	BADAJOZ	38°53'15"	07°00'29"W	175
CEHEGÍN	MURCIA	38°05'43"	01°47'41"W	563
ALBACETE	ALBACETE	39°00'20"	01°51'44"W	676
GALVE	TERUEL	40°39'00"	00°52'25"W	1174
TAFALLA	NAVARRA	42°31'20"	01°40'43"W	460
TIVISSA (SERRA D'ALMOS)	TARRAGONA	41°04'58"	00°44'29"E	228

Tabla 3. Estaciones seleccionadas.

Estación	Fecha	Especie	Variedad	Estadio
LLINARS DEL VALLÈS	2022/mar/08	*Prunus persica*	var.	65X
LLINARS DEL VALLÈS	2022/abr/06	*Pyrus communis*	var.	65X
LLINARS DEL VALLÈS	2022/feb/08	*Prunus dulcis*	var.	65X
GUADALAJARA	2022/abr/04	*Malus domestica*	Golden Delicious	65X
GUADALAJARA	2022/feb/22	*Malus domestica*	var.	65X
GUADALAJARA	2022/feb/24	*Prunus dulcis*	var.	65X
CÁCERES	2022/mar/23	*Prunus persica*	var.	65X
CIUDAD REAL	2022/feb/18	*Prunus dulcis*	var.	65X
CEHEGÍN	2022/abr/15	*Prunus persica*	var.	65X
CEHEGÍN	2022/may/06	*Malus domestica*	var.	65X
CEHEGÍN	2022/abr/14	*Pyrus communis*	var.	65X
CEHEGÍN	2022/feb/23	*Prunus dulcis*	Ferragnes	65X
GALVE	2022/may/13	*Malus domestica*	Reineta	65X
GALVE	2022/may/03	*Pyrus communis*	Don Guindo	65X
GALVE	2022/may/14	*Malus domestica*	var.	65X
GALVE	2022/abr/25	*Pyrus communis*	var.	65X
TAFALLA	2022/feb/19	*Prunus dulcis*	var.	65X

Tabla 4. Datos fenológicos para el estadio 65X de las estaciones seleccionadas.
Especies: Prunus persica *(melocotonero)*, Pyrus communis *(peral)*, Prunus dulcis *(almendro)* *y* Malus domestica *(manzano)*.

4. Fenología de las aves

La llegada estival a la localidad se registra cuando hay asentamiento de la especie, cuando ha llegado para quedarse, para criar; lo cual se detecta por observarse en días consecutivos y por el comportamiento de las aves. Normalmente unos días antes se pueden haber observado aves, un día o varios, que luego se dejan de ver; aves de paso hacia otras localidades donde se asentarán para pasar la época estival.

Estación	Fecha	Día juliano	Especie	Estadio
LLINARS DEL VALLÈS	2022/abr/29	119	*Apus apus*	R1X
LLINARS DEL VALLÈS	2022/mar/26	85	*Hirundo rustica*	R3X
TERÁN	2022/abr/26	116	*Apus apus*	R3X
TERÁN	2022/abr/09	99	*Delichon urbicum*	R3X
TERÁN	2022/mar/21	80	*Hirundo rustica*	R3X
TERÁN	2022/abr/09	99	*Cuculus canorus*	R3X
LA BUSTA	2022/abr/23	113	*Hirundo rustica*	R1X
LA BUSTA	2022/may/04	124	*Cuculus canorus*	R1X
CÁCERES	2022/abr/01	91	*Apus apus*	R1X
CÁCERES	2022/mar/24	83	*Delichon urbicum*	R1X
CÁCERES	2022/abr/12	102	*Hirundo rustica*	R1X
CÁCERES	25/03/2022	84	*Cuculus canorus*	R1X
SAN VICENTE DE ALCÁNTARA	2022/feb/23	54	*Apus apus*	R3X
SAN VICENTE DE ALCÁNTARA	2022/mar/06	65	*Delichon urbicum*	R3X
SAN VICENTE DE ALCÁNTARA	2022/feb/25	56	*Hirundo rustica*	R3X
SAN VICENTE DE ALCÁNTARA	2022/mar/20	79	*Cuculus canorus*	R3X
CIUDAD REAL	2022/abr/10	100	*Apus apus*	R1X
CIUDAD REAL	2022/mar/28	87	*Delichon urbicum*	R1X
CIUDAD REAL	2022/abr/01	91	*Hirundo rustica*	R1X
CIUDAD REAL	2022/abr/06	96	*Hirundo rustica*	R3X
CEHEGÍN	2022/mar/23	82	*Delichon urbicum*	R1X
CEHEGÍN	2022/mar/31	90	*Delichon urbicum*	R3X
CEHEGÍN	2022/abr/01	91	*Hirundo rustica*	R1X
CEHEGÍN	2022/abr/08	98	*Hirundo rustica*	R3X
GALVE	2022/abr/30	120	*Apus apus*	R1X
GALVE	2022/may/06	126	*Apus apus*	R3X
GALVE	2022/mar/12	71	*Delichon urbicum*	R1X
GALVE	2022/mar/29	88	*Delichon urbicum*	R3X
GALVE	2022/mar/22	81	*Hirundo rustica*	R1X
GALVE	2022/mar/29	88	*Hirundo rustica*	R3X
GALVE	2022/abr/09	99	*Cuculus canorus*	R1X
GALVE	2022/abr/09	99	*Cuculus canorus*	R3X
TAFALLA	2022/abr/26	116	*Apus apus*	R1X
TAFALLA	2022/may/06	126	*Apus apus*	R3X
TAFALLA	2022/abr/07	97	*Cuculus canorus*	R1X
TIVISSA (SERRA D'ALMOS)	2022/may/02	122	*Apus apus*	R3X
TIVISSA (SERRA D'ALMOS)	2022/abr/02	92	*Hirundo rustica*	R1X

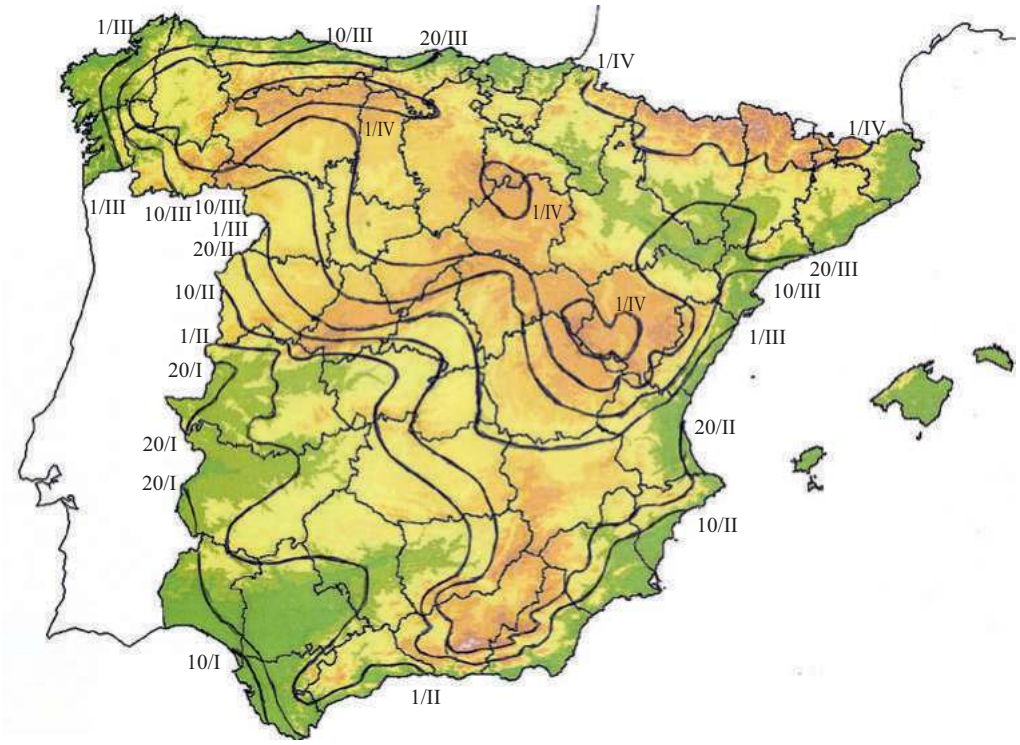
Tabla 5. Datos fenológicos para los estadios R1X y R3X de las estaciones seleccionadas. Especies: Apus apus *(vencejo común),* Hirundo rustica *(golondrina común),* Delichon urbicum *(avión común) y* Cuculus canorus *(cuco).*

*Imagen 17. Críalo (*Clamator glandarius*). El críalo es una especie estival del sur de Europa y Próximo Oriente de la familia Cuculiae. Falta en la franja húmeda de la península ibérica norteña y en el resto del territorio presenta densidades variables faltando en algunas zonas. Su hábitat preferente son los campos con arbolados disperso o matorral abierto sobre todo de dehesas, pinares, retamares, almendrales y olivares. Las primeras observaciones de ejemplares, según SEI/BirdLife (Aves y Clima) se produjeron en Jaén a finales de enero; en Madrid en la primera decena de febrero. La foto fue tomada el día 22 de abril en la Dehesa de Moncalvillo (ermita la Virgen de Navalazarza), en el piedemonte de la sierra de Guadarrama (San Agustín de Guadalix). (Foto: Carlos Fernández de Cara).*

Los primeros individuos de golondrina común se detectaron en la costa de Huelva en la primera decena de enero (primer grupo en la costa de Cádiz a mediados de mes). A mediados de mes se observaron los primeros ejemplares en las cuencas del Guadiana y Guadalquivir (Badajoz y Sevilla) y a finales en las costas de Málaga. En la primera semana de febrero hubo primeras observaciones en la cuenca del Segura (interior de Murcia) y en el Campo de Calatrava; a finales de la primera decena de febrero estas se realizaron en el valle del Genil (Granada) y el sur de Madrid (campiña de Navalcarnero). A finales de febrero se vieron los primeros individuos de forma general en Madrid y litoral catalán; a primeros de marzo en la Serranía Norte de Guadalajara y en León y a mediados de marzo se observaron en las Rías Bajas y el valle medio del Ebro.

A finales de enero se produjo la llegada con asentamiento para la reproducción de la golondrina a la campiña de Sevilla e incluso en su Sierra Norte. A primeros de marzo llegó a las comarcas litorales de Galicia y Asturias, la rampa serrana madrileña, La Mancha Alta y el litoral de Castellón y a mediados del mes a algunos valles de Cantabria (mapa 19).

Los primeros individuos de avión común se observaron a mediados de enero en las vegas del Guadiana en Badajoz y en la primera semana de febrero en Murcia. Los primeros pasos de aviones comunes, en la zona del Estrecho se habían observado una decena más tarde que los de la golondrina común pero ya en febrero tendían a igualarse las fechas (como se aprecia en Murcia). A mediados de este mismo mes se observaron en el sur de la Comunidad de Madrid y montes de Granada; a finales se generalizaron estas observaciones por todo el litoral mediterráneo y gran parte del valle del Ebro. A mediados de marzo se observaban por el valle del Duero y el País Vasco y a finales por zonas altas de León. Durante la tercera decena de febrero se produjeron las llegadas de aviones comunes con asentamiento a Barcelona y en la primera de abril llegaron al Valle de Arán.



Mapa 19. Isofenas de llegada de la golondrina en la primavera de 2022.

Los primeros vencejos se observaron en Sevilla a finales de febrero y a mediados de marzo en Madrid, Barcelona y valle del Ebro; a primeros de abril en Huesca. Se observaron en el Maestrazgo castellonense a mediados de abril y en la última decena de este mes se produjo la llegada a Valladolid. La llegada con asentamiento a Madrid se produjo a mediados de abril.

Los primeros pasos prenupciales de las grullas hacia el norte o noreste se observaron a finales de enero en Madrid y Los Monegros. A mediados de febrero se produjo un importante paso de unas dos semanas por la ruta Badajoz-Madrid-Zaragoza-Huesca y entre los días 15 y 17 de febrero hubo una concentración importante de grullas en Gallocanta. A mediados de febrero se registraron abundantes observaciones en la ruta Cádiz-Sevilla-Ciudad Real-La Alcarria-Zaragoza-Huesca.

Nota: las fotos en las que no figura nombre de autor han sido realizadas por personal del Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas de AEMET.

AGRADECIMIENTOS. A los colaboradores voluntarios de la red de observación fenológica de AEMET, a los de la red Aves y Clima de SEO/BirdLife y a los naturalistas que han cedido información y fotos cuyos nombres figuran al pie de las mismas.

Notas para la observación fenológica de las aves estivales

Introducción e historia de la observación fenológica de aves

Las condiciones atmosféricas, el tiempo y el clima, actúan como factores ambientales fundamentales sobre los organismos y sus hábitats, de forma que se han producido adaptaciones evolutivas al paso de las estaciones, a la sucesión de cambios de condiciones meteorológicas y ecológicas. El ciclo biológico anual de las aves es la manifestación de una respuesta, resultado de la interacción entre un ciclo fisiológico interno y un ciclo ambiental externo. Los cambios de plumaje, los cantos y paradas nupciales, las puestas y crianza, los primeros vuelos de los pollos, etc. son manifestaciones del ciclo biológico muy relacionadas con el curso del tiempo atmosférico y con su carácter respecto al clima normal del lugar. Especialmente, los pasos, la llegada y la partida de las aves migratorias han llamado, desde siempre, la atención de las gentes del campo.

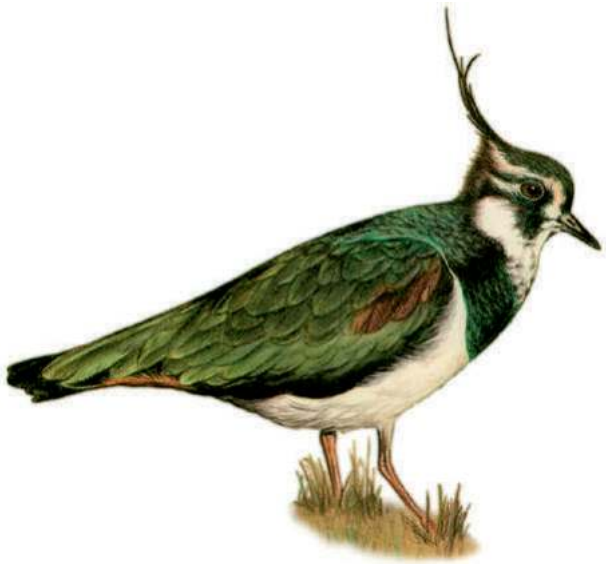
El calendario del mundo rural, de la actividad agrícola, ganadera, cinegética y forestal, se rige en gran medida por la fenología: las manifestaciones de los fenómenos biológicos periódicos anuales relacionados con el curso anual de cambios ambientales. Las llegadas y partidas de las aves migratorias no solo han sido observadas por campesinos y montañeses, también han sido objeto de estudio y registro de datos por parte de los naturalistas y de algunos servicios meteorológicos (que en ocasiones tienen una sección de fenología).

Las aves sedentarias son las que permanecen siempre en una localidad o región (por ejemplo el gorrión común o el buitre leonado). Las migratorias explotan diferentes ecosistemas muy distantes en diferentes estaciones del año, optimizan así los recursos y disminuyen la competencia pero por el contrario tienen que realizar la migración con el consecuente riesgo y pérdida de ejemplares. La migración implica grandes movimientos poblacionales, a grandes distancias, de forma activa por instinto fisiológico-etológico. La migración se produce entre el área de reproducción y cría estival y el área de invernada; «los cuarteles de reproducción y los de invierno», en el lenguaje de los ornitólogos. La migración prenupcial es primaveral, las aves se desplazan de su lugar de invernada a su lugar de cría (su lugar natal). La migración posnupcial es otoñal, el viaje desde las zonas de cría a las de invernada. En una región, las aves estivales son las que permanecen en ella en verano mientras que las invernantes son las que permanecen en invierno. Además, hay aves de paso que se pueden observar en un lugar algunos días pero que no se quedarán en él; la idea de paso se puede usar para ejemplares de una especie, estival o invernante en la región, que «son pasajeros» en el lugar en unas fechas, pero también para especies que solo se puedan observar de paso en el lugar. Lo normal es que la partida de las invernantes de un lugar hacia el norte suceda antes de la llegada de las estivales

Milvus migrans *Boddaert (milano negro). Ilustración de Blanca Corral Miguel.*

desde el sur y que la partida de las estivales hacia el sur suceda antes de la llegada de las invernantes desde el norte, así se evitan competencias.

Aves estivales ibéricas comunes son, por ejemplo: milano negro, alimoche, abejaruco, ruiseñor, vencejo, golondrina, avión común, autillo, águila calzada, alcotán, codorniz, águila culebrera, collalbas, cuco, abubilla, críalo, tórtola, oropéndola, cernícalo primilla, papamoscas cerrojillo, etc. Algunas de ellas tienden a sedentarizarse en la península ibérica como el caso de la abubilla en muchos lugares y de la codorniz, águilas calzada y culebrera, avión y golondrina comunes, en zonas del sur, debido al cambio global.



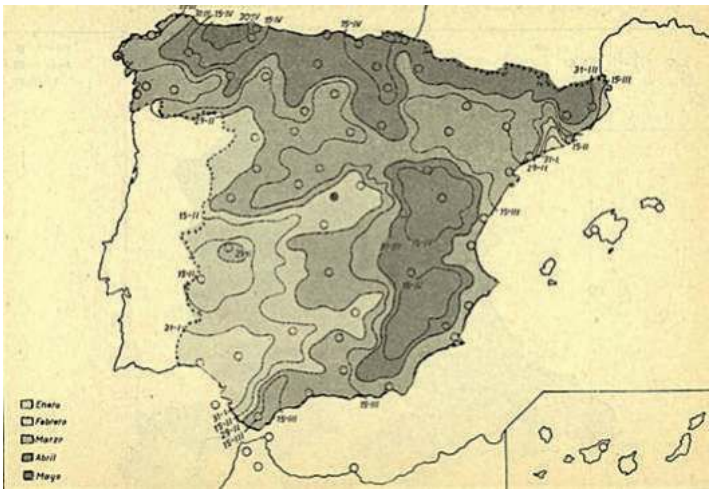
Vanellus vanellus *L. (avefría europea).*
Ilustración de Pilar Balsalobre de la Hera.

Aves invernantes ibéricas comunes son, por ejemplo: grulla, zorzales, patos, pinzón real, esmerejón, avefría, etc. Además algunas poblaciones sedentarias se ven incrementadas notablemente por la llegada de muchos ejemplares invernantes norteños como el caso de la paloma torcaz, la garza real o el petirrojo, incluso algunos halcones peregrinos de razas del centro y norte de Europa son «pasajeros ocasionalmente invernantes» especialmente durante olas de frío centroeuropeas, así se observan a veces en algunos lugares de España *Falco peregrinus peregrinus* y *Falco peregrinus calidus*.

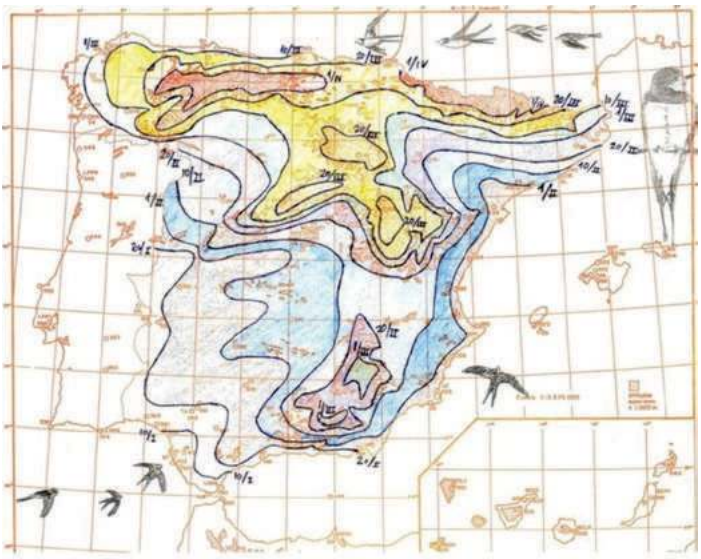
Las primeras observaciones fenológicas realizadas en España a través de una red de colaboradores son las de la Red Fenológica Catalano-Balear, la cual dependía de la Granja experimental de la Escuela Provincial de Agricultura de Barcelona, bajo la dirección de Hermenegildo Gorría Gollán; en ella se tomaron datos entre 1896 y 1906 pero solo de plantas.

En 1921 se creó el Servei Meteorològic de Catalunya y en 1931, anexa a él, se creó la Comissió Catalana de Meteorología Agrícola. Esta incorporó desde el principio la observación fenológica siguiendo la línea que había creado la Granja experimental de la Escuela de Agricultura y algunos observadores aficionados particulares, adaptando las normas usadas en otros países europeos. En 1932 el Dr. Eduard Fontserè i Riba redactó y distribuyó en Cataluña unas instrucciones de observación fenológica y en 1936 publicó un artículo, en colaboración con María Campmany, titulado: «*Primers resultats de conjunt de les observacions fenològiques a Catalunya*»; en él se analizaban los datos de cuatro años enteros (1932-1935) y entre ellos algunos sobre «*l'aparició dels animals de temporada*». Las fases estudiadas (*alguns fets molt conspicus*) eran: «*primer cant d'ocells de temporada ben coneguts y que se senten de lluny: rosinyol, cucut, guatlla, puput, o l'arribada (arriben els primers) i l'emigració (desaparició) dels que van a grans vols, con les orenetes, culblanc i falzilla (falciot)*». De forma que se tomaron datos de primeros cantos o llegadas de: ruiseñor, cuco, codorniz, abubilla, golondrina, avión común y vencejo; además algunos datos de *estornell* (estornino pinto) y de *papanolla blanca de la col* (mariposa blanca de la col) en cuanto al evento «*volen les primers*». Son muy interesantes los comentarios que se hacen sobre las recomendaciones de método y la dificultad de la observación de aves e insectos (más compleja que en las plantas por su movilidad y aparición inesperada).

En 1942, la Sección de Climatología de la Oficina Central del Servicio Meteorológico Nacional distribuyó unas instrucciones tituladas *Las observaciones fenológicas, normas para su implantación en España* escritas por el meteorólogo José Batista Díaz (con lista de plantas, aves e insectos). En el primer *Calendario Meteorofenológico* del SMN (1943) se comenta la importancia y finalidad de la fenología y se publican las normas e instrucciones para su observación; en la lista de aves figuraban las especies en las que se debería cifrar llegada y emigración: golondrina, vencejo, cigüeña, estornino, cuco y ruiseñor. En el *Calendario Meteorofenológico* de 1947 se publicaron los primeros mapas de isofenas pero fue en el calendario de 1949 cuando se publicó el primer mapa de isofenas de un ave, la llegada de la golondrina en la primavera de 1948, desde entonces y hasta la actualidad este mapa ha sido un habitual de dicha publicación de los SMN/INM y actualmente AEMET.



Primer mapa de isofenas de llegada de la golondrina en el año agrícola de 1948 publicado en el Calendario Meteorofenológico 1949.



Isofenas de llegada de la golondrina común en la primavera de 2010. Calendario Meteorológico 2011.

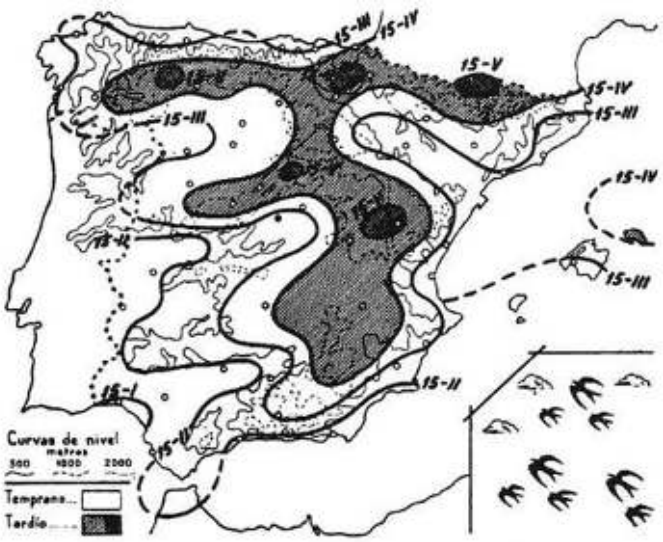


Fig. 86.—Curvas «Isofenas» de la llegada de las golondrinas. Epoca de inmigración, desde primeros de febrero a finales de abril. Intervalo promedio correspondiente al período 1945-1960.

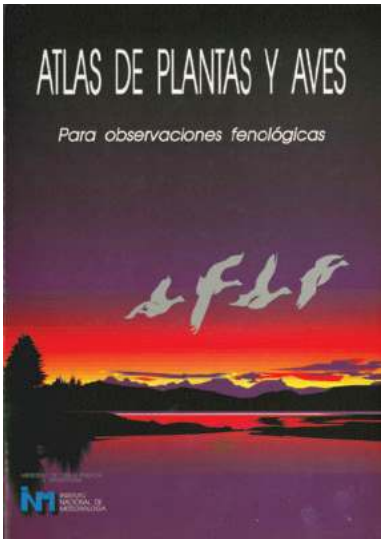
Primer mapa de climatología de llegada de la golondrina realizado por Lorenzo García de Pedraza y Julio García Sanjuán para el periodo 1945-1960.

Mapa de fecha media de llegada de la golondrina realizado por el Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas de AEMET y publicado en el Atlas Nacional de España (2.ª edición), Sección II (el medio terrestre), grupo 9 (climatología), Instituto Geográfico Nacional (IGN), 2004.

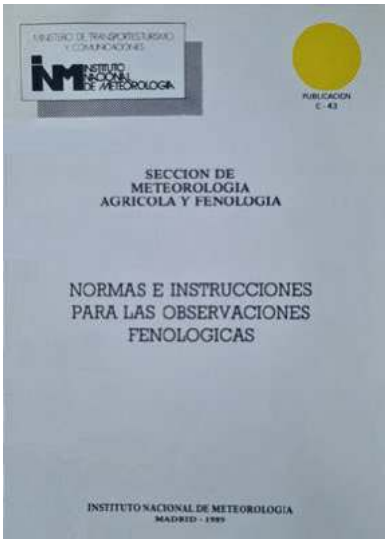
Para facilitar las observaciones de los colaboradores se han publicado diferentes manuales o libros: Atlas de plantas para las observaciones fenológicas (SMN, 1943), Normas e instrucciones para las observaciones fenológicas (publicación C-43, INM, 1989), Atlas de plantas y aves para las observaciones fenológicas (INM, 1991), Atlas de plantas y aves de las islas Canarias (INM,

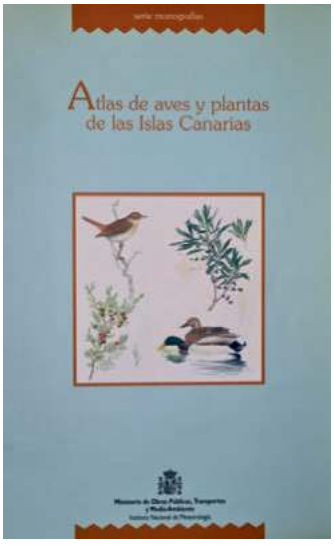
1996) y finalmente la publicación titulada Selección de especies de interés fenológico en la península ibérica e islas Baleares (AEMET, 2018). Esta última es la obra de referencia actualmente para la fenología en AEMET; en ella se ha adaptado el código BBCH (desarrollado en Alemania para plantas agrícolas y recomendado por la OMM para la fenología climática) para las plantas silvestres (árboles y arbustos) y aves, de interés ibérico-balear por su significación ecológica, climática, paisajística y su amplia distribución y facilidad de identificar.

En la Sociedad Española de Ornitología se creó en 1970 la Comisión de Fenología y en 2005 el Programa Aves y Clima (http://www.avesyclima.org/).



A la izquierda, el Atlas de plantas y aves publicado por el INM en 1991.
A la derecha, la publicación más reciente de AEMET para la observación fenológica de 2018.





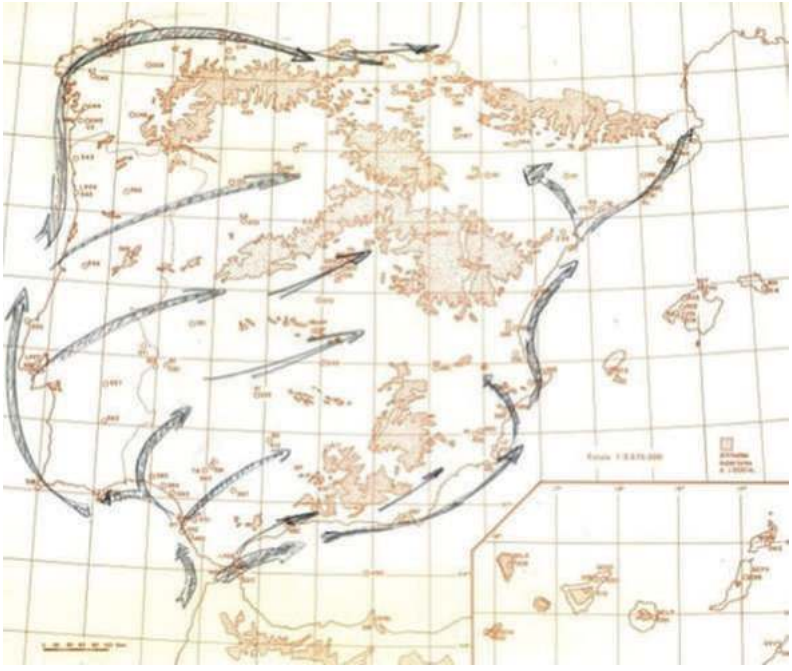
A la izquierda, la publicación C-43 del INM de 1989. A la derecha,
el Atlas para la observación de aves de interés fenológico en Canarias del INM de 1996.

Ideas generales para el reconocimiento de especies y estadios

Para los estudios de fenología climática es importante el objetivo de poder tener series largas de especies indicadoras de clima en una red amplia y densa de estaciones; ese fue el criterio de base al elaborar la publicación Selección de especies de interés fenológico en la península ibérica e islas Baleares. Así, bajo las premisas de elegir especies significativas del clima y los ecosistemas, fáciles de distinguir y abundantes en un amplio territorio se describen en dicha publicación los estadios de los ciclos biológicos (según las ideas generales del código BBCH).

El dato fenológico es «la fecha de ocurrencia de un estadio de una especie observado en un lugar (la estación fenológica)». De forma que para registrar un dato fenológico hay que identificar bien las especie, reconocer los estadios y tener un método de observación para evaluar la fecha de ocurrencia del evento.

Las especies diana (de observación preferente) de aves estivales seleccionadas en AEMET son: milano negro (*Milvus migrans*), cuco (*Cuculus canorus*), autillo (*Otus scops*), abejaruco (*Merops apiaster*), vencejo común (*Apus apus*), golondrina común (*Hirundo rustica*), avión común (*Delichon urbicum*) y ruiseñor (*Luscinia megarhynchos*). Estas aves son muy comunes y sencillas de identificar, no obstante tener seguridad en la observación (por avistamiento visual o reconocimiento sonoro: cantos, reclamos y voces) requiere experiencia de campo. En principio hay que fijarse en el tamaño del ave (y su tamaño relativo respecto a otras conocidas), la forma de su silueta, la coloración del plumaje y las marcas características reconocibles de alguna forma en reposo o en vuelo, los sonidos que realiza, su forma de volar y de caminar, el hábitat, la época el año, etc. Además y especialmente desde el punto de vista de la fenología, hay que observar el comportamiento de las aves. Es interesante también conocer de forma aproximada las rutas migratorias y los pasos más frecuentes de las aves por la península ibérica.



Rutas migratorias ibéricas características de la llegada de las aves estivales. Provenientes de África siguen las costas mediterráneas y atlánticas adentrándose por los grandes valles y evitando (en la medida de lo posible) las cordilleras montañosas, las cuales a su vez pasan por collados habituales muy conocidos (Canencia, Piqueras, Santa Inés, Roncesvalles, Somport, etc.).

Es muy importante que los eventos a observar (manifestaciones de estadios del ciclo biológico de la especie) estén definidos de forma clara, sencilla y precisa. En el caso de la observación de las aves migratorias estivales (R en alusión a reproductoras) los estadios que se han definido son los siguientes:

R1: Fecha en la que se detecta por primera vez la especie.
R3: Llegada. Fecha en la que se detecta el asentamiento de algún individuo de la especie.
R9: Partida o emigración. Fecha en la que los individuos ubicados en la zona se dejan de observar.
R99: Último ejemplar detectado de la especie.

Los conceptos de primera observación y de llegada se refieren a los movimientos migratorios de las aves y no hay que confundirlos con avistamientos debidos a otro tipo de movimientos de las aves como las fugas de tempero y de sequía u otros relativamente pequeños y temporales tipo trashumancia entre comarcas próximas o entre las zonas altas de la sierra y las bajas de los valles. La migración implica el desplazamiento de grandes poblaciones a largas distancias con marcada estacionalidad.

La primera observación de uno o varios ejemplares de una especie en primavera (R1) es muy probable que se trate de individuos de paso hacia otros lugares más al norte; normalmente será así si no se observan al día siguiente ejemplares de la especie, pero incluso si se observan también pude ser un paso. Se puede observar unos pocos días la especie en un lugar y luego dejar de observarse; fueron varios días con paso de ejemplares o quizás ejemplares que permanecieron unos días y luego siguieron su viaje migratorio hacia otros lugares. En la época en la que normalmente se han detectado otros años aves de una especie en paso o llegada, considerando no solo lo normal sino también las fechas más tempranas registradas en la región y analizando las condiciones meteorológicas de los días anteriores, hay que «poner mucha atención a la observación» y salir al campo, si es posible, a diario; también se puede hacer un seguimiento de si las aves ya se han observado en otras localidades de la misma provincia, u otras cercanas en las que «pasan o llegan antes».

La fecha de llegada (R3) es difícil de determinar. La llegada implica asentamiento de ejemplares de la especie en la localidad para iniciar la reproducción. Se observarán ejemplares durante días consecutivos, cada vez más individuos (si se trata de una especie abundante como las golondrinas o vencejos) y especialmente con un «comportamiento de quedarse»; la actividad cada vez es mayor, están más en posaderos y si están recogiendo materiales para hacer o arreglar nidos, es evidente que la llegada se produjo días antes. En el caso de detectarse la presencia por el canto, la llegada es segura pues se trata de una llamada a las hembras y una señal de marcaje territorial para los machos. La determinación del cifrado de llegada, del estadio R3, es difícil pero con experiencia de campo «se hace relativamente fácil».

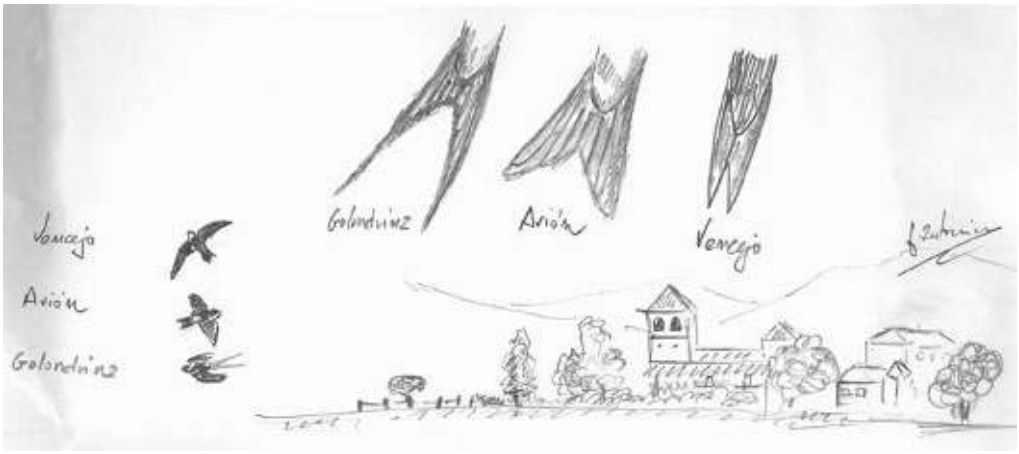
Es importante conocer la secuencia característica de la progresión de observaciones fenológicas en una región. Por ejemplo, en la sierra Oeste de la Comunidad de Madrid, una secuencia típica de primeras observaciones normales puede ser aproximadamente la siguiente: golondrina común (mediados de febrero), avión común (finales de febrero o primeros de marzo), autillo (primeros de marzo), cuco (comienzo de la tercera decena de marzo), águila calzada (mediados-finales de marzo), abejaruco y ruiseñor (primeros de abril) y vencejo (finales de primera decena de abril).

Algunos comentarios para la identificación de las especies concretas

La identificación de las especies debe ser exacta. Para que un colaborador o un observador profesional de AEMET se inicie en la observación fenológica de aves con fines climatológicos deberá usar la publicación Selección de especies de interés fenológico en la península ibérica e islas Baleares así como guías de campo (una de las mejores es la de SEO/BirdLife citada en la

bibliografía). Es muy útil comenzar a salir al campo con alguien que sepa de aves y nos enseñe, además hay mucha información buena en internet; realmente, para las especies requeridas en la observación fenológica de AEMET casi se trata simplemente de tener intención de colaborar con la fenología ya que las especies seleccionadas son comunes, frecuentes y sencillas de identificar. Cuando se inicia el aprendizaje de la ornitología y fenología de campo pronto se asocian los avistamientos con lo leído en los libros y, sobre todo, con las observaciones de la misma especie en ocasiones anteriores.

Golondrinas, aviones y vencejos tienen vuelos muy rápidos, con quiebros y siluetas adecuadas para ello. La golondrina vuela más bajo (cerca del suelo en muchas ocasiones) y es oscura por encima y crema claro por debajo; el avión vuela con aleteo rápido emitiendo un sonido característico a una altura media y es oscuro-negruzco por encima y muy blanco por debajo; el vencejo vuela muy alto, muy rápido, con chillido característico y muchas veces en grupos «como haciendo persecuciones», es todo negro oscuro, muy abundante en las ciudades con edificios altos. La cola de la golondrina es larga y ahorquillada, las de avión y vencejo son cortas y escotadas.



Representación esquemática de algunas características básicas comparativas para la identificación de golondrina común, avión común y vencejo común. (Dibujo de J. A. de Cara).

Algunas aves cantan posadas en un árbol, arbusto o tendido telegráfico (mirlo común, verdecillo, etc.) otras en vuelo (alondra común) o sobre unas piedras, cable o poste (cogujada común). El canto del autillo es aflautado, nocturno en parques, sotos y riberas. El del ruiseñor, desde un arbusto de jardín, bosque, huerta o galería es muy melodioso, algo variado, con gorjeos, fuerte, agudo, nocturno; el del cuco es conocido por todo el mundo, su nombre es una pura onomatopeya.

Los milanos, con característica cola ahorquillada, son magníficos acróbatas en vuelo, hacen frecuentemente círculos y quiebros; de color pardo-anaranjado-negruzco, el milano negro es más oscuro (sobre todo por debajo en vuelo sin manchas claras netas) y con cola menos ahorquillada que el milano real. El águila calzada en fase clara es un águila blanca con partes negras, de tamaño mediano-pequeño dentro del grupo de las águilas, con vuelos frecuentemente remontando térmicas planeando en círculos a veces con algunos picados oblicuos tendidos largos y muy veloces (a diferencia del águila culebrera, que también es estival, básicamente blanca por debajo, buena planeadora pero que se cierne en ocasiones).

Los abejarucos son muy coloridos, muy gregarios en cables, cortados arenosos y en vuelo, muy ágiles alternando planeos y aleteos rápidos, muchas veces en círculos y siempre haciendo

un sonido típico en vuelo que permite identificarlos aun cuando están tan alto o lejos, que no se les ve fácilmente.

En resumen, la observación fenológica es muy interesante para un estudioso de la naturaleza; naturalista, biólogo, forestal, agrónomo, geógrafo, pero del mismo modo para los profesionales del tiempo y el clima, especialmente para los observadores meteorológicos. La observación fenológica de plantas tiene sus métodos y la de aves otros algo distintos, pero la idea de dato fenológico, de evento biológico asociado al clima, es la misma y siempre requiere conocer el territorio de la estación de observación fenológica y sobre todo curiosidad y rigor en el trabajo de campo.

Referencias bibliográficas

Bernis, F. (1966). Migración en aves, tratado teórico y práctico. Sociedad Española de Ornitología (SEO).

Cano, J. (1993). Fugas de tempero. *Calendario Meteorológico 1994*, pp. 254-263.

Cano, J. (1995). Fugas de sequía. *Calendario Meteorológico 1996*, pp. 261-269.

Cano-Barbacil, C. y Cano, J. (2019). El importante papel de las series largas en fenología. En: *Calendario Meteorológico 2020. Información meteorológica y climatológica de España*: 322-328. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid.

Cano-Barbacil, C. y Cano, J. (2020). Caracterización fenológica, una herramienta clave para la climatología: estudio de la migración en cuatro especies estivales. *Calendario meteorológico 2021*, pp. 290-298.

De Cara, J. A. (2006). Notas para la historia de la fenología. *Boletín de la AME*, 5 (14), pp. 15-19.

De Juana, E. y Varela, J. M. (2000). Guía de las aves de España, península, Baleares y Canarias.

Fontseré, E. y Campmany M. (1936). Primers resultats de conjunt de les observations fenològiques a Catalunya. Generalitat de Catalunya.

Martínez Núñez, L. y otros (2018). Selección de especies de interés fenológico en la península ibérica e islas Baleares. AEMET. Madrid.

SEO/BirdLife (2022). III Atlas de aves en época de reproducción en España. https://atlasaves.seo.org/

Hidrometeorología

◀ *Imagen de la página anterior.*

«Sequía». Fuente: Meteoglosario Visual de AEMET. Ilustración de Gabriela Cuevas ©.
La sequía consiste en una anomalía transitoria, más o menos prolongada, caracterizada por un periodo de tiempo con valores de las precipitaciones inferiores a los normales en el área.

SUMARIO

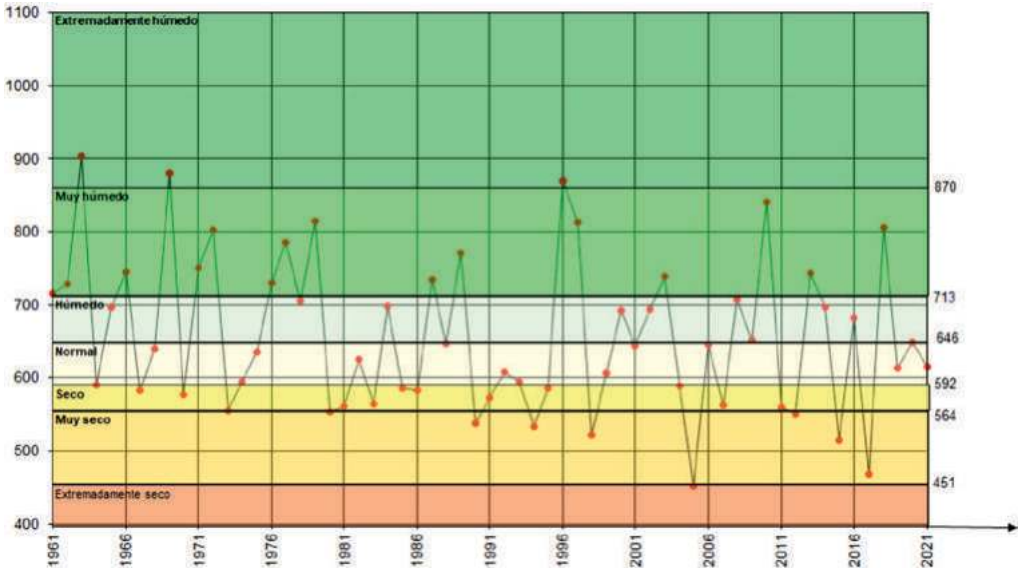
Agua precipitada en la España peninsular 191
Balance hídrico 2021-2022 194
Precipitaciones en el año agrícola 2021-2022 195

Agua precipitada en la España peninsular

En esta página y las siguientes se presenta, en primer lugar, un gráfico en el que figuran las precipitaciones anuales promediadas sobre el conjunto de la España peninsular desde 1961 hasta 2021, ambos años inclusive. Dicho gráfico se ha confeccionado indicando también en él la caracterización desde el punto de vista pluviométrico de cada año, incluyendo el último año mencionado. Los valores de los percentiles calculados según la serie de precipitaciones anuales medias en el área de la España peninsular corresponden al periodo 1981-2010, periodo que actualmente se está utilizando para proporcionar valores medios normales de distintos parámetros climatológicos.

Siguen a este gráfico dos cuadros. En el primero se presentan los volúmenes de precipitación, expresados en millones de metros cúbicos, caídos en las diferentes cuencas hidrográficas y en la totalidad de la España peninsular, mes a mes y en todo el año 2021. En el segundo, dispuesto de igual forma, figuran las precipitaciones medias, expresadas en milímetros, correspondientes a las distintas cuencas y al conjunto de la España peninsular. En la última columna del segundo gráfico se presenta además el carácter de la precipitación en el año 2021 para cada una de las cuencas, y en ambos cuadros figuran, asimismo, los valores medios de los respectivos parámetros con referencia al periodo 1981-2010.

Tal como se aprecia en el gráfico siguiente, el año 2021 hay que calificarlo de normal en cuanto a la cantidad de agua precipitada sobre el conjunto de la España peninsular. Mientras, el carácter de la precipitación de dicho año en las distintas cuencas peninsulares resultaba ser húmedo en la cuenca del Tajo, muy seco en las cuencas del Guadalquivir, Sur y Pirineo oriental, y normal en el resto de cuencas.



Precipitaciones anuales medias (mm) caídas en España peninsular en el periodo 1961-2021.

VOLÚMENES DE PRECIPITACIÓN, EN MILLONES DE METROS CÚBICOS, CAÍDOS EN LAS DISTINTAS CUENCAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 2021

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año
Norte	10388	11007	1751	4223	4700	5893	1372	1261	4630	5486	9950	11434	72093
Media 1981-2010	7689	6282	5815	6516	5451	3213	2271	2687	4248	8136	8998	9128	70435
Duero	4573	7478	633	5164	2792	5024	394	790	4994	4463	3470	4177	43950
Media 1981-2010	4330	3348	2979	4572	4988	2779	1483	1603	3031	5662	5369	5759	45903
Tajo	4483	5020	486	4706	1419	2429	257	1159	4806	5944	1241	2754	34704
Media 1981-2010	3252	2679	2187	3420	3340	1613	585	690	1930	4396	4378	4654	33122
Guadiana	4239	3857	726	3752	827	1725	47	692	3841	4654	1061	3139	28561
Media 1981-2010	3310	2761	2173	3401	2703	1317	304	470	1775	3986	4143	4817	31158
Guadalquivir	5830	3652	1183	3411	1007	1109	25	385	2087	2386	2044	5028	28146
Media 1981-2010	4286	3659	2885	3728	2674	1009	202	451	1874	4288	5314	6316	36685
Sur	1911	498	818	994	564	220	88	34	389	354	555	712	7136
Media 1981-2010	1200	1079	848	806	549	183	27	101	533	1051	1487	1649	9512
Segura	964	193	855	1128	830	698	135	205	692	470	672	133	6975
Media 1981-2010	540	619	613	644	711	402	105	225	674	783	771	641	6727
Júcar	2841	1155	1457	3727	1512	2079	731	1628	3073	2167	1830	523	22722
Media 1981-2010	1684	1585	1498	2204	2237	1419	547	957	2203	2736	2279	2083	21432
Ebro	5876	4141	1044	5352	3550	6310	1718	1805	5515	3436	8036	5178	51961
Media 1981-2010	3784	3111	3297	5474	5770	3942	2542	3058	4307	5492	5171	4598	50544
Pirineo oriental	547	584	254	1165	567	722	374	567	1299	574	1492	86	8230
Media 1981-2010	810	652	718	1001	1208	869	547	948	1230	1418	1058	883	11343
Total peninsular	41652	37584	9206	33621	17767	26209	5141	8525	31326	29934	30349	33162	304476
Media 1981-2010	30885	25773	23013	31765	29630	16746	8612	11189	21806	37947	38967	40526	316859

PRECIPITACIONES MEDIAS, EN MILÍMETROS, CORRESPONDIENTES A LAS DISTINTAS CUENCAS DE LA ESPAÑA PENINSULAR EN EL AÑO 2021

Cuencas	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año	Carácter
Norte	193	204	33	78	87	109	26	23	86	102	185	212	1338	Normal
Media 1981-2010	143	117	108	121	101	60	42	50	79	151	167	169	1307	
Duero	58	95	8	66	35	64	5	10	63	57	44	53	557	Normal
Media 1981-2010	55	42	38	58	63	35	19	20	38	72	68	73	582	
Tajo	80	90	9	84	26	44	5	21	86	107	22	49	622	Húmedo
Media 1981-2010	58	48	39	61	60	29	11	12	35	79	79	83	594	
Guadiana	71	64	12	63	14	29	1	12	64	78	18	52	476	Normal
Media 1981-2010	55	46	36	57	45	22	5	8	30	66	69	80	519	
Guadalquivir	92	58	19	54	16	18	0	6	33	38	32	80	445	Muy seco
Media 1981-2010	68	58	46	59	42	16	3	7	30	68	84	100	580	
Sur	104	27	45	54	31	12	5	2	21	19	30	39	390	Muy seco
Media 1981-2010	66	59	46	44	30	10	2	6	29	57	81	90	519	
Segura	52	10	46	61	45	38	7	11	37	25	36	7	377	Normal
Media 1981-2010	29	33	33	35	38	22	6	12	36	42	42	35	363	
Júcar	66	27	34	87	35	48	17	38	71	50	43	12	528	Normal
Media 1981-2010	39	37	35	51	52	33	13	22	51	64	53	48	498	
Ebro	69	48	12	63	42	74	20	21	64	40	94	61	607	Normal
Media 1981-2010	44	36	39	64	67	46	30	36	50	64	60	54	590	
Pirineo oriental	33	36	15	71	35	44	23	35	79	35	91	5	501	Muy seco
Media 1981-2010	49	40	44	61	74	53	33	58	75	86	64	54	690	
Total peninsular	84	76	19	68	36	53	10	17	63	61	61	67	616	Normal
Media 1981-2010	62	52	47	64	60	34	17	23	44	77	79	82	641	

Balance hídrico 2021-2022

Dentro de esta sección del calendario y en el correspondiente resumen del año 2021-2022, en el que se reseñan sus principales características desde el punto de vista hidrometeorológico, figuran una serie de mapas en los que se muestra la distribución para la totalidad del territorio español de la reserva de humedad del suelo (expresada como porcentaje del agua disponible para las plantas respecto de la reserva total estimada para cada punto según las características del suelo y de su vegetación), así como un segundo mapa con el porcentaje de agua disponible referido a la capa más superficial del suelo. Cada uno de estos mapas se corresponde con el final de cada una de las cuatro estaciones del pasado año hidrometeorológico, que comenzó el 1 de septiembre de 2021 y finalizó el 31 de agosto de 2022. Las fechas adoptadas como límites de dichas estaciones del año son 30 de noviembre (final del otoño), 28 de febrero (final del invierno), 31 de mayo (final de la primavera) y 31 de agosto (final del verano y del año agrícola o hidrometeorológico).

Además, y con referencia a estas mismas fechas, se presentan otros tantos mapas en los que figuran los porcentajes del volumen de agua embalsada, respecto a la capacidad total, en las distintas cuencas peninsulares y en el conjunto de las mismas, así como las diferencias que presentan dichos índices porcentuales respecto a los valores correspondientes a las mismas fechas del año anterior. Estos datos proceden de la información suministrada semanalmente por la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Los mapas de reserva de humedad del suelo se obtienen de realizar un balance hídrico diario, cuyas características fundamentales se resumen a continuación.

Metodología del balance hídrico

Primeramente se calcula para cada día la evapotranspiración del cultivo de referencia (ETo) según la ecuación modificada de Penman-Monteith propuesta por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) y utilizando datos de presión atmosférica, temperatura, humedad del aire, velocidad del viento e insolación.

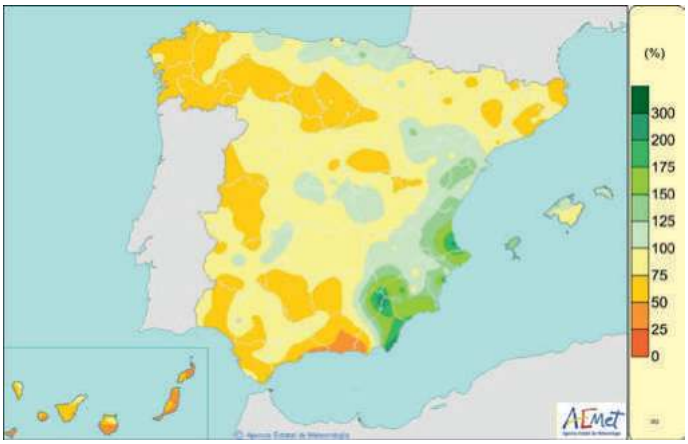
Los datos meteorológicos que se utilizan para el cálculo de la ETo actualmente proceden de los campos en rejilla resultantes de los análisis de las diferentes variables meteorológicas del modelo numérico de predicción utilizado en AEMET, con una resolución de 0,05°. Una vez se dispone del cálculo de la ETo y antes de pasar a calcular la reserva del suelo, se obtiene la información necesaria de precipitación diaria a partir de datos de 800 estaciones meteorológicas que entran en tiempo casi real en el Banco Nacional de Datos Climatológicos de AEMET.

Posteriormente se calcula la humedad del suelo en cada punto de rejilla a partir de la formulación del balance hídrico del suelo, que considera que la única aportación del agua al suelo es la precipitación y que el agotamiento de la reserva del suelo es exponencial en los días en que la evapotranspiración de referencia es superior a la precipitación. La reserva de humedad del suelo se considera como de agua disponible para las plantas y la reserva máxima de agua disponible total (ADT) asignada a cada punto de rejilla se ha calculado a partir de información fisiográfica disponible de texturas de suelo, tipo de suelo, tipo de vegetación y pendiente del terreno. No obstante, además de calcular el balance hídrico para el valor máximo de reserva estimado en cada punto, también se calcula para dar información de humedad del suelo en la capa más superficial, tomando para este caso un ADT de 25 mm.

La aplicación del balance hídrico diario en AEMET proporciona además de la estimación de la humedad del suelo otros productos adicionales de carácter hidrológico. Actualmente AEMET presenta en su página web: www.aemet.es (apartado de Servicios climáticos, Vigilancia del clima, Balance hídrico) una actualización semanal de diferentes productos de precipitación, evapotranspiración y reserva de humedad del suelo de la capa total y de la capa más superficial derivados del balance hídrico, así como los últimos números del boletín hídrico decenal y una explicación de la metodología utilizada para facilitar la interpretación de los resultados.

Precipitaciones en el año agrícola 2021-2022

Al finalizar el año agrícola las precipitaciones acumuladas desde el 1 de septiembre de 2021 hasta el 31 de agosto de 2022 se encontraban por debajo de sus valores normales en gran parte de la Península e islas Canarias, salvo en una franja en el Levante que va desde el sur de Almería hasta el delta del Ebro e interior de Aragón, en puntos de la cornisa cantábrica y la meseta central, en las Pitiusas y en el norte de la isla de Mallorca.



Porcentaje de la precipitación acumulada en el año, desde el 1 de septiembre de 2021 hasta el 31 de agosto de 2022, sobre los valores normales del periodo 1981-2010.

El año agrícola 2021-2022 resultó en su conjunto un año muy seco en cuanto a precipitaciones, con un 19 % por debajo del valor medio para el periodo 1981-2010. Al finalizar el mes de agosto de 2022, tras un verano muy seco especialmente en los meses de junio y julio, el valor medio del porcentaje de agua embalsada respecto de la capacidad total para el conjunto de España era cercano al 36 %, lo que supone casi 7 puntos menos que el nivel alcanzado en la misma fecha del año anterior.

Otoño

El otoño de 2021 fue en su conjunto seco, a pesar de empezar con un mes de septiembre muy húmedo, ya que los meses de octubre y noviembre fueron secos.

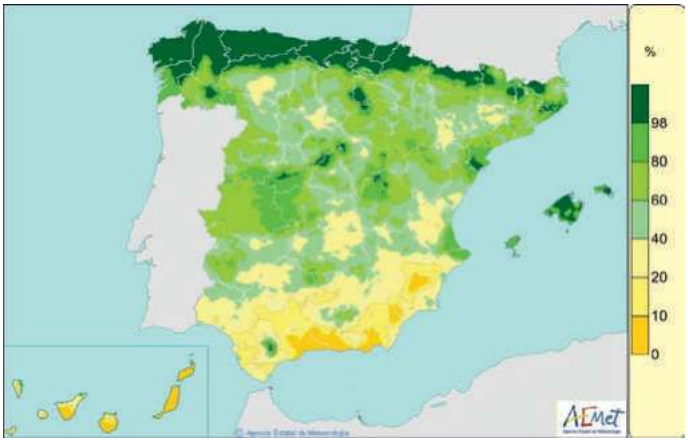
El otoño tuvo un carácter entre normal y seco en gran parte de la Península mientras que resultó seco o muy seco en Andalucía, Galicia y Canarias. Por otra parte, se superó el valor medio de precipitación en Castilla-La Mancha, sur de Madrid, Castilla y León, Aragón, La Rioja, Navarra, País Vasco, Asturias, Cantabria y las Baleares.

Al iniciarse el año agrícola 2021-2022 los suelos se encontraban muy secos en la mayor parte de la Península y archipiélagos, exceptuando la cornisa cantábrica y el Pirineo, puntos del sistema Central y la provincia de Teruel. Al finalizar el mes los niveles de humedad en la capa superficial eran bajos en todo el territorio salvo en las zonas afectadas por las tormentas de los últimos días del mes en el cuadrante noreste peninsular.

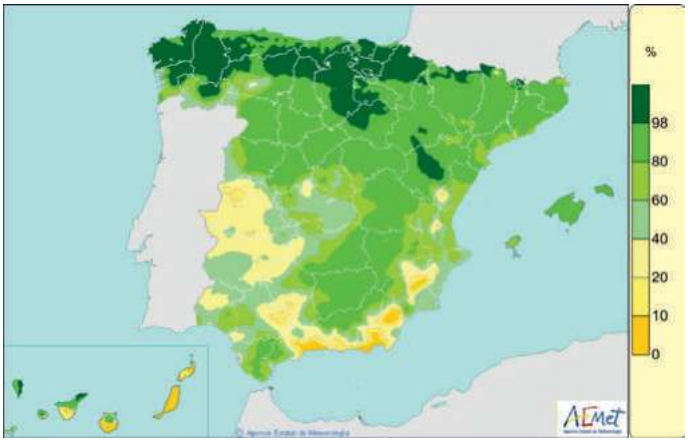
El mes de octubre de 2021 resultó en su conjunto cálido y seco. Al finalizar el mes los suelos se encontraban muy secos en el tercio sur peninsular, a lo largo del valle del Ebro y en las islas Canarias. Por el contrario, la humedad era alta o muy alta en la mitad norte de Extremadura, en la mitad oeste de Galicia, en el norte de Navarra y País Vasco, en el Pirineo más occidental y en

el litoral de Alicante. Los niveles de humedad en la capa superficial eran altos en gran parte de la Península, especialmente en la mitad oeste y el norte, debido a las lluvias de la última decena.

Al término del pasado mes de noviembre de 2021 y como resultado de un mes en su conjunto muy frío y seco, los suelos se encontraban muy secos en el tercio sur peninsular, en las islas Canarias más orientales y en la mitad sur de la isla de Tenerife. Por el contrario, la humedad era alta o muy alta en la cornisa cantábrica y Pirineos, en los sistemas Central e Ibérico, en el delta del Ebro y en las islas Baleares.



Porcentaje de agua disponible para las plantas, sobre la capacidad de agua disponible total (ADT = Rmáx.), a fecha 30 de noviembre de 2021.



Porcentaje de agua disponible para las plantas en la capa superficial del suelo (ADT de 25 mm), a fecha 30 de noviembre de 2021.

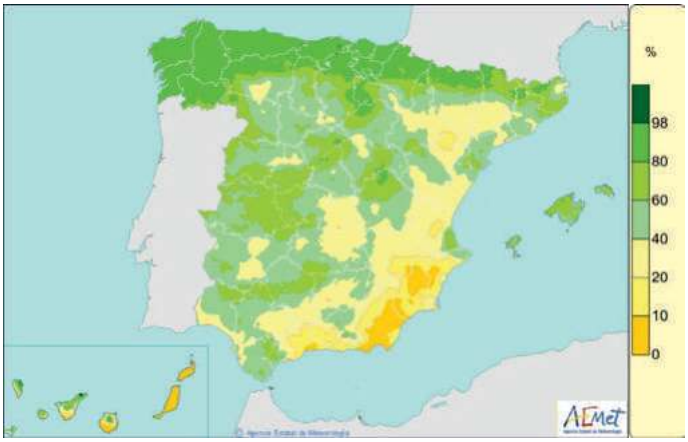
En lo que respecta a la evolución de las reservas hidráulicas, el volumen de agua embalsada para el conjunto de las grandes cuencas peninsulares al final del trimestre otoñal era del 39 % de la capacidad total, lo que supone en torno a 8 puntos menos que el valor del año anterior en la misma fecha. Las variaciones del nivel de ocupación respecto al año anterior fueron negativas en todas las cuencas salvo en la del Júcar, destacando los cerca de 20 puntos menos de las cuencas del Duero y del Pirineo oriental.

Invierno

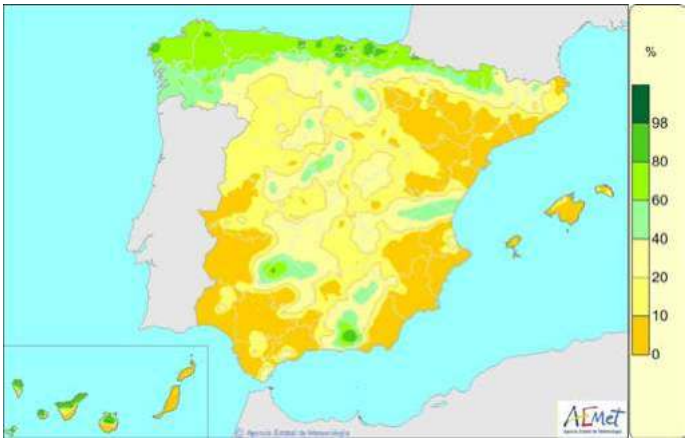
El invierno resultó extremadamente seco, tratándose del segundo invierno más seco desde el comienzo de la serie en 1961. Comenzó con un mes de diciembre normal en cuanto a precipitaciones al que le siguieron unos meses de febrero y marzo muy secos.

Fue un invierno muy seco en casi toda la Península, salvo en la cornisa cantábrica y el Pirineo occidental donde el invierno resultó entre normal y húmedo. En ambos archipiélagos también fue entre seco y muy seco, especialmente en las islas Baleares.

Al terminar el trimestre y como resultado de un mes de febrero en su conjunto muy cálido y muy seco, los suelos se encontraban secos o muy secos en una franja en el Levante peninsular que va desde Málaga hasta la provincia de Valencia, en las islas canarias de Lanzarote y Fuerteventura y en el sur de las islas de Gran Canaria y Tenerife. Por el contrario, la humedad era muy alta en el norte de Galicia, en la mitad este de Asturias, en Cantabria, en el País Vasco y en la mitad norte de Navarra. Al finalizar el mes los niveles de humedad en la capa superficial eran bajos en todo el territorio salvo en el tercio norte peninsular, en algunos puntos más aislados de Granada, del sistema Central, del sureste de Extremadura y del norte de las islas Canarias de mayor relieve.



Porcentaje de agua disponible para las plantas, sobre la capacidad de agua disponible total (ADT = Rmáx.), a fecha 28 de febrero de 2022.



Porcentaje de agua disponible para las plantas en la capa superficial del suelo (ADT de 25 mm), a fecha 28 de febrero de 2022.

En lo que respecta a la evolución de las reservas hidráulicas, el volumen de agua embalsada para el conjunto del territorio nacional a finales de febrero de 2022 o final del trimestre de invierno, representaba el 44 % de la capacidad total, más de 20 puntos por debajo del porcentaje registrado en la misma fecha del año anterior. Todas las cuencas presentaban niveles inferiores al año anterior.

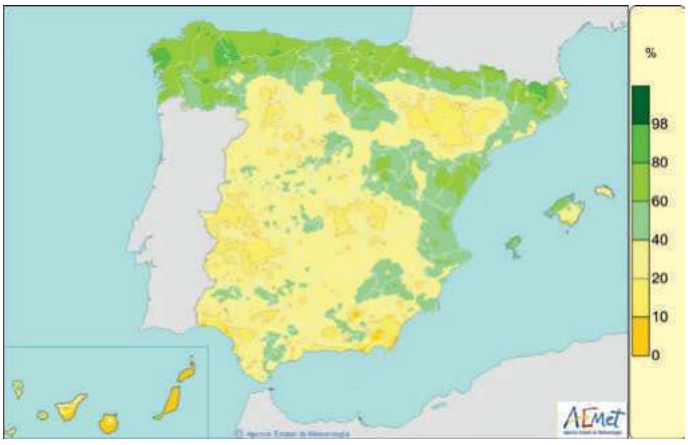
Primavera

La primavera fue húmeda en su conjunto. El trimestre de primavera se inició con un mes de marzo muy húmedo, al que le siguió un mes de abril húmedo y un mes de mayo extremadamente seco.

Como resultado de un mes de marzo en su conjunto frio y muy húmedo, los suelos se encontraban húmedos en la mayor parte de la Península y archipiélagos salvo en zonas del valle del Ebro y en las islas de Lanzarote y Fuerteventura junto con el sur de las islas de Tenerife y Gran Canaria. Al finalizar el mes los niveles de humedad en la capa superficial eran altos en todo el territorio con las excepciones de una zona limítrofe entre Navarra, Huesca y Zaragoza y los puntos de las islas Canarias mencionados con anterioridad.

El mes de abril fue en su conjunto frio y húmedo. Al finalizar el mes, los suelos se encontraban húmedos en la mayor parte de la Península y archipiélagos salvo en zonas del noroeste de Castilla y León, en el valle del Ebro, en el interior de Ciudad Real, en menor medida y más puntualmente en el cuadrante sureste peninsular y en las islas de Lanzarote y Fuerteventura junto con el sur de las islas de Tenerife y Gran Canaria. Al finalizar el mes los niveles de humedad en la capa superficial eran altos en muchas zonas de la Península, con las excepciones del valle del Ebro, Extremadura y la mitad occidental de Andalucía, un área entre las provincias de León y Zamora, Almería, la región de Murcia y ambos archipiélagos.

Al término del pasado mes de mayo de 2022 o final del trimestre de primavera y como resultado de un mes en su conjunto extremadamente cálido y extremadamente seco, los suelos se encontraban secos en la mayor parte de la Península y archipiélagos salvo en áreas del tercio norte peninsular y del sistema Ibérico, en puntos del Levante, en el norte de la isla de Mallorca y en las Pitiusas y en el interior de la isla de La Palma. Al finalizar el mes los niveles de humedad en la capa superficial eran bajos en la mayor parte del territorio, con las excepciones de Galicia, Asturias, la mitad oriental del Pirineo y puntos más aislados del interior de Aragón.



Porcentaje de agua disponible para las plantas, sobre la capacidad de agua disponible total (ADT = Rmáx.), a fecha 31 de mayo de 2022.

Porcentaje de agua disponible para las plantas en la capa superficial del suelo (ADT de 25 mm), a fecha 31 de mayo de 2022.

En cuanto a la evolución de las reservas hidráulicas, el volumen de agua embalsada al finalizar el trimestre de primavera a 31 de mayo de 2022 representaba casi el 50 % de la capacidad total, alrededor de 10 puntos por debajo del registrado en la misma fecha del año anterior. Todas las cuencas salvo las cuencas del Júcar y Sur presentaban variaciones negativas respecto al año anterior, destacando los 31 puntos menos de la cuenca del Pirineo oriental.

Verano

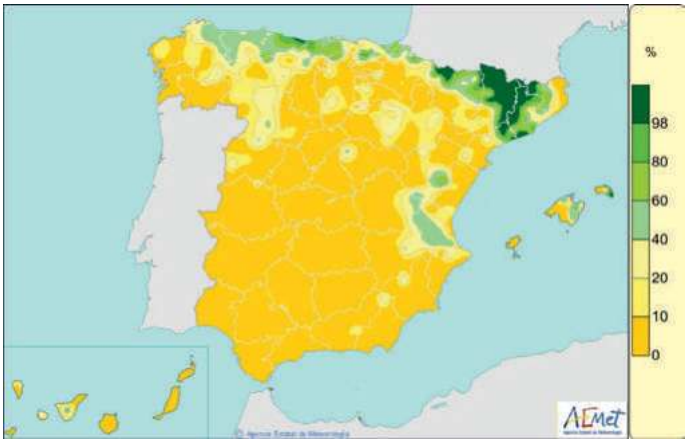
El trimestre de verano fue en su conjunto muy seco, comenzando con unos meses de junio y julio muy secos seguidos por un mes de agosto normal en cuanto a precipitaciones.

El verano fue seco en prácticamente toda la Península salvo la mitad este de Aragón y oeste de Cataluña, en puntos de Galicia, de Asturias y de Castilla y León. En la isla de Menorca y en todas las islas del archipiélago canario llegó a tener un carácter entre húmedo y muy húmedo.

Al finalizar el verano de 2022 y como resultado de un mes de agosto en su conjunto muy cálido respecto a temperaturas y normal respecto a las precipitaciones, los suelos se encontraban muy secos en la mayor parte de la Península y archipiélagos salvo en áreas del Pirineo, de la cornisa cantábrica y del interior de Teruel. Al finalizar el mes los niveles de humedad en la capa superficial eran bajos en todo el territorio salvo en zonas de Cataluña, en el litoral cantábrico, en el este de Castilla-La Mancha, en la provincia de Valencia y en el interior de las islas de Mallorca y de Tenerife.

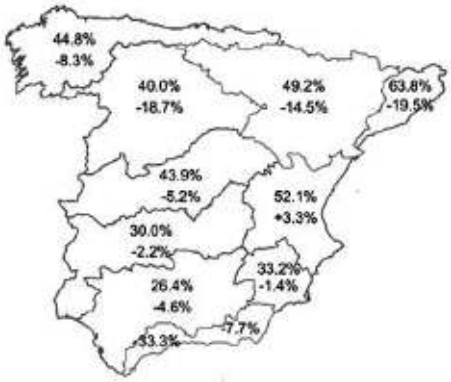
En cuanto a las reservas hidráulicas, el volumen de agua embalsada al finalizar el mes de agosto de 2022 representaba casi el 36 % de la capacidad total, casi 7 puntos por debajo de la ocupación en las mismas fechas de 2021. Todas las cuencas salvo las cuencas del Júcar y Sur presentaban variaciones negativas respecto al año anterior, especialmente la cuenca del Pirineo oriental con cerca de 35 puntos menos que en agosto de 2021.

Porcentaje de agua disponible para las plantas, sobre la capacidad de agua disponible total (ADT = Rmáx.), a fecha 31 de agosto de 2022.

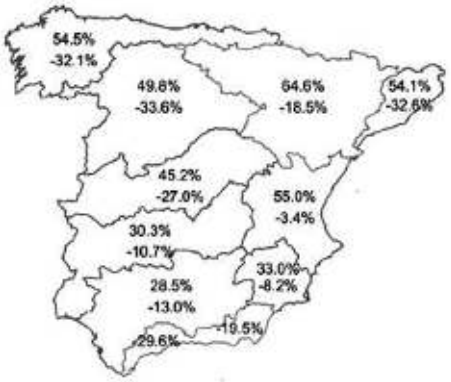


Porcentaje de agua disponible para las plantas en la capa superficial del suelo (ADT de 25 mm), a fecha 31 de agosto de 2022.

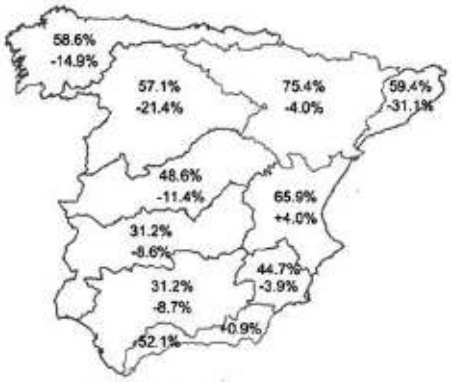
Situación de los embalses en las cuencas peninsulares



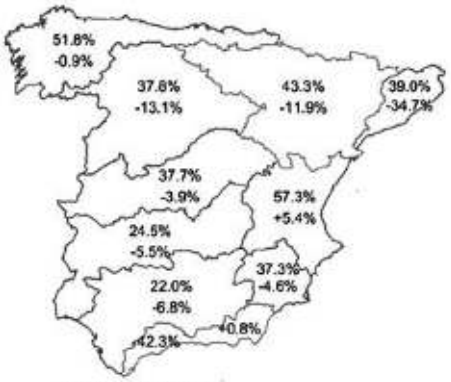
30 de noviembre de 2021
OCUPACIÓN EMBALSES
Total cuencas 39.2%
Variación respecto al año anterior ..... -7.8%



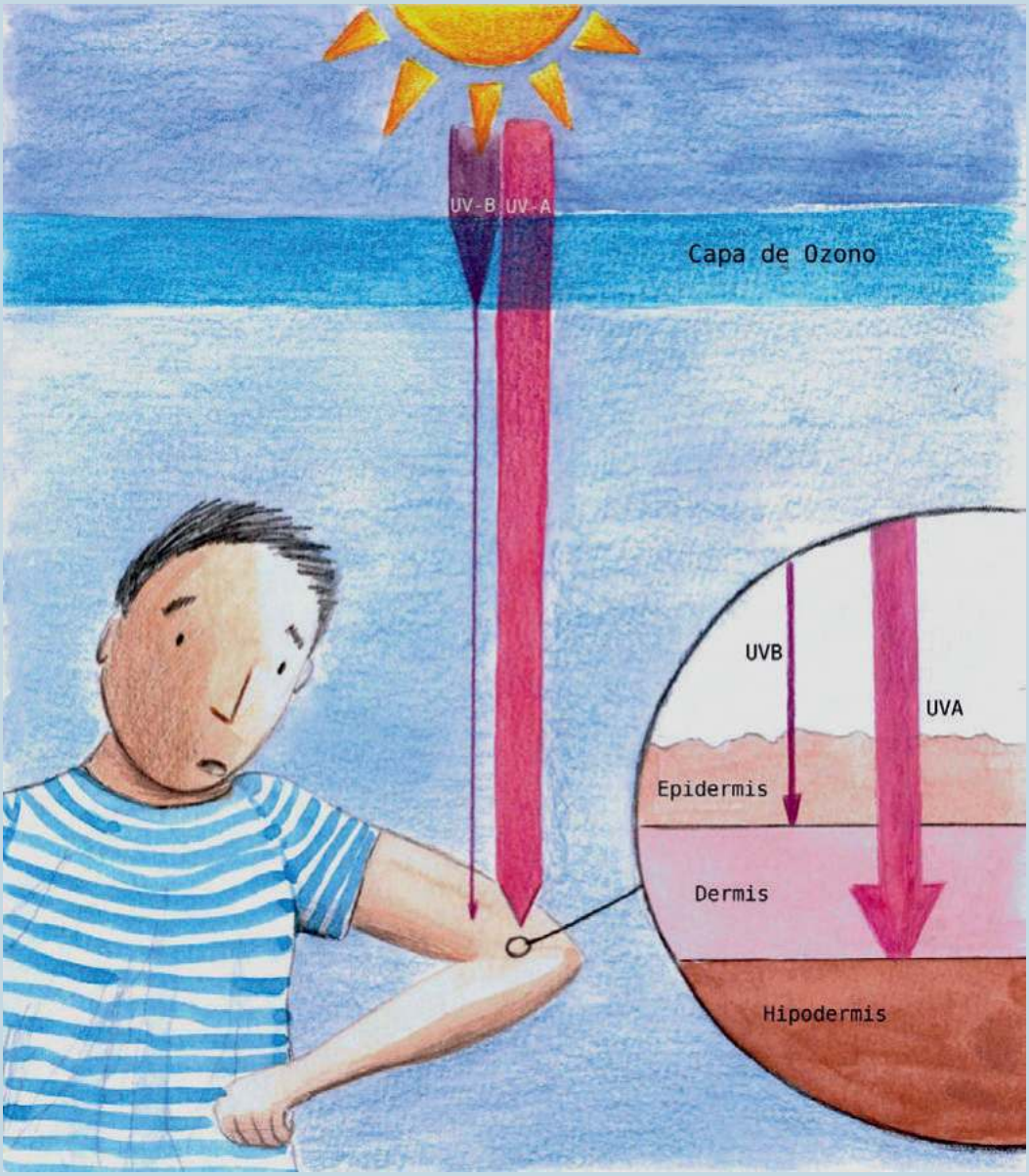
28 de febrero de 2022
OCUPACIÓN EMBALSES
Total cuencas 44.0%
Variación respecto al año anterior ..... -20.4%



31 de mayo de 2022
OCUPACIÓN EMBALSES
Total cuencas 49.5%
Variación respecto al año anterior ..... -10.2%



31 de agosto de 2022
OCUPACIÓN EMBALSES
Total cuencas 35.9%
Variación respecto al año anterior ..... -6.7%



Radiación solar

◀ *Imagen de la página anterior:*

«Radiación UVA». Fuente: Meteoglosario Visual de AEMET. Ilustración de Gabriela Cuevas ©. La radiación UVA es la parte menos energética de la radiación ultravioleta solar; sin embargo, aunque en parte es absorbida en la atmósfera, llega a alcanzar la superficie terrestre y penetrar en las capas más profundas de la dermis y provocar reacciones alérgicas, quemaduras e incluso cáncer de piel.

SUMARIO

Radiación solar en España. 205
Radiación solar en el año agrícola 2021-2022. 207
Radiación ultravioleta eritemática en el año agrícola 2021-2022 213
Ozono en columna (capa de ozono) en el año agrícola 2021-2022 218

Radiación solar en España

La Red radiométrica nacional de la Agencia Estatal de Meteorología tiene como finalidad la medida de la radiación solar en sus diferentes componentes y longitudes de onda. Está compuesta en la actualidad por 61 puntos de medida, de los cuales se pueden diferenciar:

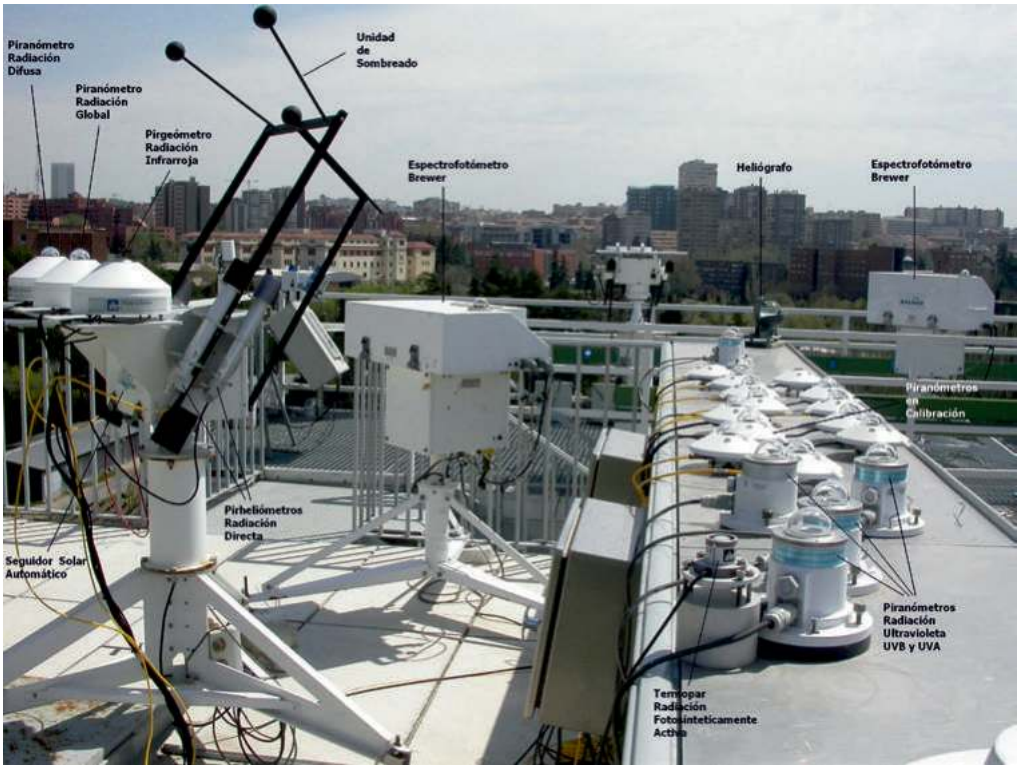
- 25 estaciones donde se mide radiación global, directa y difusa.
- 10 estaciones donde se mide radiación global y difusa.
- 23 estaciones donde se mide radiación infrarroja.
- 2 estaciones donde se mide además infrarroja reflejada.
- 26 estaciones donde se mide radiación ultravioleta B.
- 2 estaciones donde también se mide radiación fotosintéticamente activa.
- 23 estaciones donde se mide solamente radiación global con sensores integrados en estaciones automáticas en bases aéreas y aeropuertos.

Todos los sensores de la Red radiométrica nacional se calibran bienalmente en las instalaciones del Centro Radiométrico Nacional (CRN), tomando como referencia sensores patrones referenciados al WSG de Davos con la WRR (Referencia radiométrica mundial).

Paralelamente a la Red radiométrica, está en funcionamiento desde 1999 una red de espectrofotómetros Brewer, para la medida de la capa de ozono y radiación ultravioleta espectral, constituida por seis estaciones.

En la estación del Centro Radiométrico Nacional situada en la sede central de la Agencia Estatal de Meteorología (en la ciudad universitaria de Madrid) se toman medidas de radiación global, directa, difusa, infrarroja, radiación ultravioleta A, ultravioleta B y ultravioleta B difusa (con el sensor en sombra), radiación solar global en planos inclinados, PAR (radiación fotosintética), capa de ozono, ultravioleta espectral y espesor óptico de aerosoles.

A finales del año 2006 se obtuvo la Certificación ISO 9001, tanto para la gestión de la Red radiométrica nacional, como para la de la red de espectrofotómetros Brewer de medida de capa de ozono, renovándose anualmente esta certificación desde entonces.



Vista de la estación del CRN en Madrid.

Estaciones y medidas de la Red radiométrica nacional.

Radiación solar: algunos conceptos

La **radiación solar** es la radiación emitida por el Sol al comportarse como un cuerpo negro. La proporción de la radiación solar en las distintas regiones del espectro electromagnético es aproximadamente: **ultravioleta** (UV, longitudes de onda entre 15 y 400 nm), 7 %; **luz visible** (VIS, entre 400 y 700 nm), 43 %; **infrarrojo** (IR, entre 700 nm y 10^6 nm), 49 %; resto: 1%.

La radiación solar recibida en la Tierra se conoce como **radiación solar global** e incluye la recibida directamente del disco solar (**radiación solar directa**) y también la radiación celeste difusa, reflejada y dispersada al atravesar la atmósfera (**radiación solar difusa**).

En este contexto de radiación solar recibida en la Tierra, el término de **radiación** es un concepto genérico. Para expresarlo como una magnitud se utilizan: la **irradiancia**, o potencia de la radiación solar por unidad de superficie (se refiere a un instante dado y se mide en W/m^2), y la **irradiación,** o energía de la radiación solar por unidad de superficie (se refiere a un período de tiempo y se mide en $W\ h/m^2$ o J/m^2).

La **radiación fotosintéticamente activa** es la cantidad de radiación integrada del rango de longitudes de onda que son capaces de producir actividad fotosintética en las plantas y otros organismos fotosintéticos como microalgas y bacterias. Este rango es el comprendido aproximadamente entre los 400 y los 700 nm y se corresponde, también aproximadamente, con el espectro visible.

El eritema o «quemadura solar» es un enrojecimiento en la piel causado por la exposición a los rayos UV, específicamente en las bandas UVB y UVA. La **radiación eritemática** expresa los efectos biológicos de esta parte de la radiación solar, y tiene en cuenta tanto la curva espectral de la radiación solar incidente en la superficie como la respuesta de la piel humana a la radiación UV incidente sobre la misma.

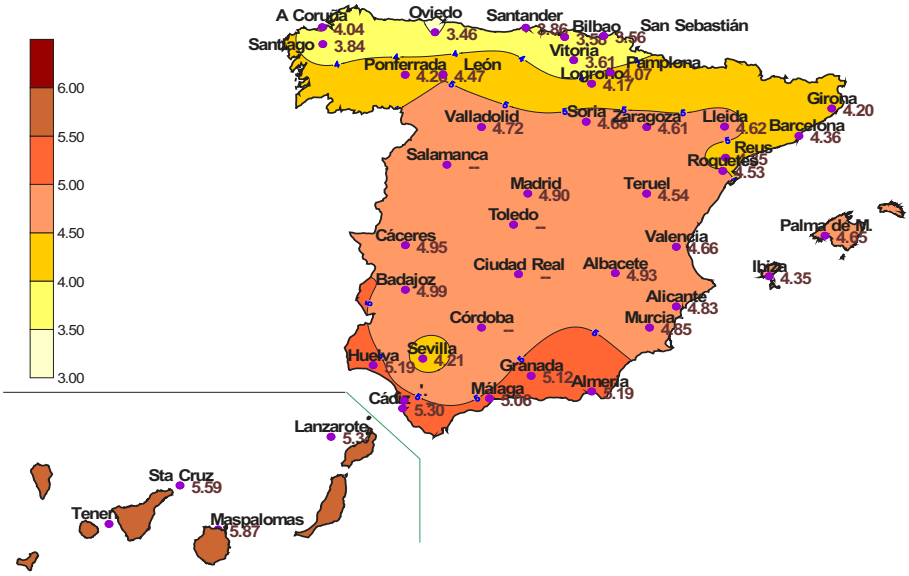
Radiación solar en el año agrícola 2021-2022

Este año se presentan en esta publicación las siguientes tablas y gráficos:

- Mapas con la radiación global media diaria y la desviación respecto a las medias disponibles por estación, tanto anuales como estacionales.
- Tabla de medias mensuales de radiación global, radiación difusa y radiación directa.
- Tabla de medias mensuales de radiación eritemática e índice máximo mensual de UVI, de cada una de las estaciones de la Red.
- Gráfico de índice UVI máximo mensual de algunas estaciones.
- Gráfico del UVI máximo anual registrado en todas las estaciones.
- Gráfico de días anuales con UVI > 6, 8 y 10 de varias estaciones.
- Gráfico de ozono total en columna.

Los datos medios de radiación global del pasado año agrícola fueron, en general, similares a los normales prácticamente en todas las estaciones de la red. En los meses de octubre y noviembre se registraron máximos históricos en algunas estaciones, y de forma generalizada en el mes de enero. Por el contrario, durante el mes de marzo se dieron mínimos históricos en la costa mediterránea, debido a varios factores, principalmente al paso de sucesivas borrascas y a los episodios de intrusión de polvo de origen sahariano.

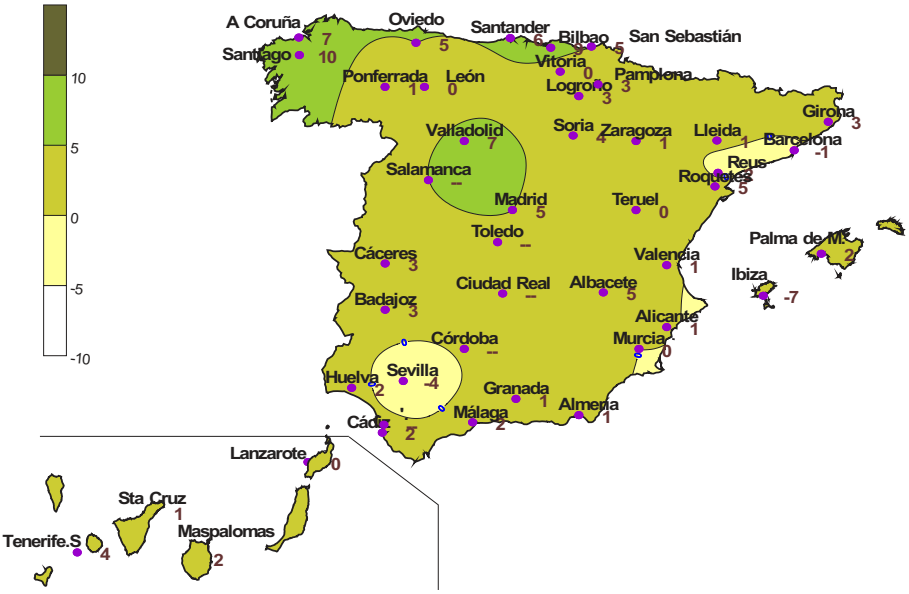
En el mapa 1, se ve como predomina el lógico efecto latitudinal (más radiación en el sur, menos en el norte).



Mapa 1. Radiación global media diaria anual (kW h/m²).

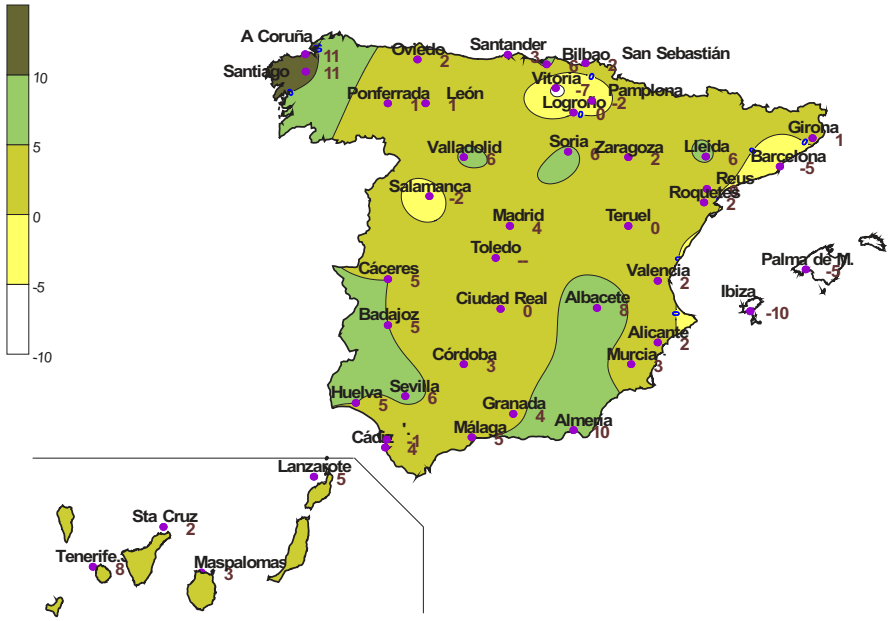
Los mapas siguientes muestran la desviación respecto a los valores medios de la serie a lo largo de todo el año agrícola (mapa 2), así como estacionalmente (del mapa 3 al 6).

Este año las desviaciones no han sido muy significativas, registrándose en general valores similares a la media. Solo en Galicia, en la cornisa cantábrica y algunas estaciones de la meseta Norte, la radiación global ha sido superior a la media en más del 5 %.



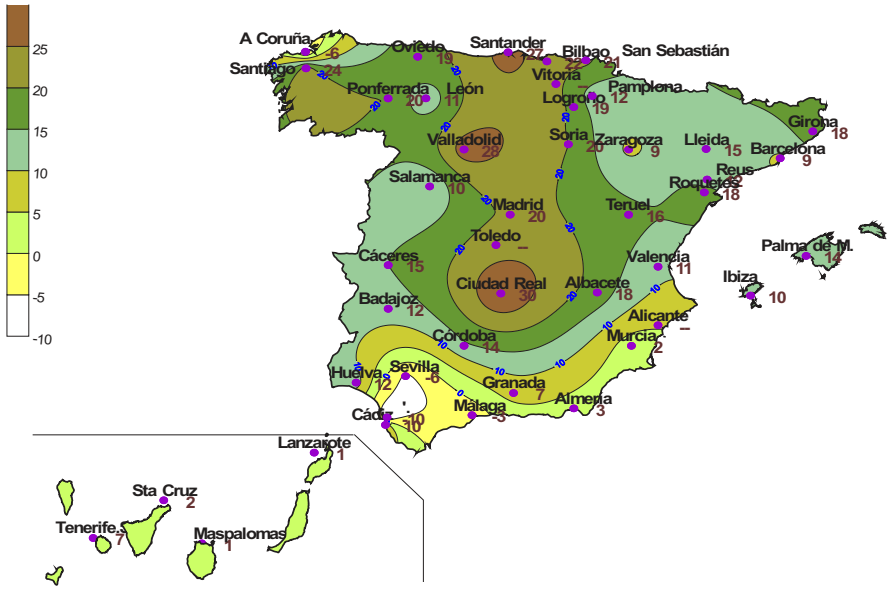
Mapa 2. Desviación de la radiación global media diaria anual.

Durante los meses de otoño (septiembre, octubre y noviembre) se dieron valores en torno a los normales o superiores a estos en casi toda la Península y Canarias. En Baleares se registraron valores entre un 5 % y un 10 % inferiores a los normales.



Mapa 3. Desviación de la radiación global media diaria en otoño.

Durante los meses de invierno (diciembre, enero y febrero), salvo la franja sur de la Península y Canarias, se registraron valores muy superiores a los normales. En enero se registraron valores máximos históricos en muchas estaciones.



Mapa 4. Desviación de la radiación global media diaria en invierno.

Durante la primavera (marzo, abril y mayo), en el este peninsular y Baleares se dieron valores por debajo de la media. Mientras en Galicia se registraron valores por encima de los normales. En el resto de la Península y Canarias se midieron valores en torno a los normales.

Mapa 5. Desviación de la radiación global media diaria en primavera.

Durante el verano (junio, julio y agosto) en general se han dado valores de radiación global por encima de los normales.

Mapa 6. Desviación de la radiación global media diaria en verano.

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN GLOBAL DIARIA
Unidades: 10 kJ/m² — Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Media
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A Coruña	1528	1112	793	529	735	926	1279	1774	2140	2092	2535	2028	1456
Santiago «Aeropuerto»	1435	1044	800	481	692	906	1121	1727	1982	1844	2462	2084	1382
Albacete	1873	1427	1003	796	1041	1279	931	1892	2741	2908	2851	2537	1773
Alacant	1864	1351	962	787	931	1209	1047	1922	2677	2826	2791	2483	1738
Almería «Aeropuerto»	2039	1656	1180	902	1069	1360	1323	2065	2657	2856	2815	2512	1870
Vitoria «Aeropuerto»	1373	960	472	427	687	870	903	1543	2050	2079	2295	1931	1299
Oviedo «Observatorio»	1192	1158	589	522	667	984	1105	1663	1805	1669	2051	1539	1245
Badajoz	1831	1437	1026	687	993	1242	1270	2097	2629	2718	2958	2657	1795
Barcelona	1552	1175	683	707	872	1106	931	1871	2452	2656	2547	2280	1569
Bilbao «Aeropuerto»	1376	1073	491	487	643	872	1095	1569	1938	1898	2229	1782	1288
Cáceres	1785	1428	1047	689	1008	1289	1196	2131	2556	2645	2980	2641	1783
Cádiz	2042	1559	1160	903	1113	1439	1399	2347	2743	2905	2829	2445	1907
Jerez «Aeropuerto»	1790	1428	1036	789	989								
Santander	1443	1247	528	543	722	1000	1177	1658	2083	1974	2440	1846	1388
Ciudad Real	1679	1353	929	811	1146	1400	1197	2211	2904	2797			
Córdoba «Aeropuerto»	1825	1412	1051	781	1002	1301			2621	2759	2831	2482	
San Sebastián	1340	1128	495	480	649	907	1044	1478	1944	1899	2238	1760	1280
Girona «Aeropuerto»	1483	1158	691	682	879	1088	964	1935	2282	2543	2398	2034	1511
Granada «Base Aérea»	1952	1596	1045	847	1082	1338	1254	2000	2709	2869	2881	2535	1842
El Arenosillo	2071	1559	1157	878	1093	1387	1435	2273	2740	2957	2902	2474	1910
Huelva	2002	1500	1127	879	1089	1375	1384	2222	2645	2885	2836	2466	1868
Ibiza «Aeropuerto»	1628	1204	726	728	975	1244	1089	1973	2625	2722		2322	
Palma	1672	1249	705	729	902	1294	1071	1965	2541	2772	2809	2385	1674
Logroño «Aeropuerto»	1466	1216	663	419	805	1106	877	1788	2318	2426	2759	2184	1502
Fuerteventura «Aeropuerto»	2273	1897	1482	1251	1294			2311	2665	2551	2512	2502	
Gran Canaria «Aeropuerto»	2262	1887	1424	1354	1376	1681	2061	2226	2710	2758	2712	2526	2081
Lanzarote «Aeropuerto»	2153	1735	1277	1187	1240	1534	2010	2288	2680		2642	2405	
San Bartolomé	2165	1923	1404	1382	1410	1715	2139	2434	2741	2777	2702	2553	2112
León «Aeropuerto»	1513	1263	905	521	861	1140	1071	1980	2390	2424	2838	2412	1610
Ponferrada	1557	1190	801	486	784	1061	1111	1912	2306	2320	2643	2237	1534
Lleida	1775	1374	857	494	911	1189	1068	1965	2548	2734	2647	2397	1663
Madrid-Ciudad Universitaria	1725	1392	957	697	971	1253	1007	2069	2690	2890	2970	2535	1763
Navacerrada	1532	1396	735	547	936	1076	827	1793	2499	2662	2947	2480	1619
Málaga «Aeropuerto»	1939	1556	1137	836	936	1225	1283	2092	2702	2819	2785	2537	1821
Murcia	1843	1406	1018	766	930	1262	947	1922	2674	2910	2803	2471	1746
Pamplona «Aeropuerto»	1529	1088	579	369	731	967		1601	2233	2257	2629	2133	
Vigo «Aeropuerto»	1537			538	682	815	1124	1714	2152	2166		2254	
Salamanca «Aeropuerto»	1622	1336	828	560	909	1130	1194	1987	2462	2661			
Izaña	2554	2206	1557	1535	1460	1799	2523	2885	3259	3304	3117	2857	2421
Santa Cruz De Tenerife	2147	1838	1207	1156	1283	1585	1902	2322	2684	2650	2815	2568	2013
Tenerife Norte «Aeropuerto»	2036	1672	1043	995	1108	1384	1697	2246	2557	2274	2623	2413	1837
Tenerife Sur «Aeropuerto»	2268	1881	1387	1367	1369	1691	2039	2178	2760	2638	2902	2465	2079
Sevilla «Aeropuerto»	1820	1448	799	570	803	1011	977	1649	2257	2352	2353	2134	1514
Soria	1701	1380	917	625	1010	1206	934	1920	2493	2703	2886	2423	1683
Tarragona «Aeropuerto»	1618	1243	885	726	951	1193	966		2355	2568	2499	2217	
Tortosa	1542	1333	871	764	968	1170	927	1884	2517	2641	2646	2281	1629
Teruel	1647	1401	854	749	988	1186	969	1771	2455	2718	2635	2258	1636
Toledo						1250	1052	1978			2993	2533	
València «Aeropuerto»	1741	1305	937	791	991	1203	1002	1764	2539	2798	2664	2407	1678
Valladolid	1694	1358	872	565	973	1207	1149	1995	2526	2670	2919	2464	1699
Zaragoza	1678	1313	889	401	943	1201	1080	1994	2530	2711	2758	2392	1658

Tabla 1. Radiación global mensual.

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN DIFUSA DIARIA
Unidades: 10 kJ/m² — Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Media
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A Coruña	699	429	301	264	275	441	670	822	887	1074	821	807	624
Albacete	644	494	342	310	300	409	616	770	733	741	672	579	551
Almería «Aeropuerto»	532	427	300	284	346	427	614	645	645	691	611	611	511
Oviedo «Observatorio»	710	412	283	219	253	413	667	797	802	982	829	738	592
Badajoz	524	445	275	270	310	464	708	714	771	871	606	461	535
Barcelona	666	467	332	213	226	350	572	657	662	710	634	651	512
Cáceres	534	417	260	259	280	434	689	659	731	884	565	450	514
Cádiz	470	383	291	250	289	387	590	568	609	587	589	555	464
Santander	716	497	313	295	348	507	694	848	931	973	816	747	640
Ciudad Real	502	362	266	256	221	314	612	665	697	665			
Córdoba «Aeropuerto»	492	353	294	231	235				662	703	587	522	
San Sebastián	654	426	299	212	246	386	634	794	1011	908	804	815	599
Granada «Base Aérea»	508	353	282	252	270	407	673	741	706	677	638	564	506
El Arenosillo	484	397	312	300	341	463	686	693	784	698	656	607	535
Huelva	424	336	272	245	264	380	593	591	617	580	524	454	440
Palma	685	483	382	308	262	434	722	807	768	846	636	573	576
Logroño «Aeropuerto»	592	363	296	219	211	389	563	713	746	803	551	559	500
San Bartolomé	805	590	549	393	543	641	764	804	753	859	965	792	705
León «Aeropuerto»	617	379	261	243	195	411	683	718	803	942	566	557	531
Ponferrada	542	362	288	245	215	350	653	612	703	844	546	517	490
Lleida	645	420	293	260	261	406	707	753	773	783	599	574	540
Madrid-Ciudad Universitaria	654	396	295	260	273	409	653	837	749	827	585	563	542
Navacerrada	658	359	291	253	217	427	614	869	754	866	537	524	531
Málaga «Aeropuerto»	545	455	308	309	393	494	714	737	709	727	737	615	562
Murcia	626	520	327	285	308	492	601	697	689	776	737	649	559
Salamanca «Aeropuerto»	666	413	338	278	247	457	811	788	818	968			
Izaña	578	402	456	251	392	528	400	510	353	464	631	608	464
Santa Cruz De Tenerife	850	566	611	518	596	678	785	866	741	885	898	808	734
Soria	708	409	296	277	196	427	659	837	723	858	576	579	545
Tortosa	654	482	292	268	220	403	574	748	742	813	718	613	544
Teruel	609	337	333	263	210	355	524	700	652	577	555	479	466
València «Aeropuerto»	660	496	311	269	263	403	626	700	735	766	789	602	552
Valladolid	661	371	307	268	211	448	785	765	819	930	550	527	554
Zaragoza	633	395	301	262	214	442	653	773	733	801	612	549	531

Tabla 2. Radiación difusa mensual.

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN DIRECTA DIARIA
Unidades: 10 kJ/m² — Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Media
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A Coruña	1433	1464	1285	845	1338	1111	1103	1376		1297	2400	1855	
Albacete	1963	1761	1536	1174	1912	1834	570	1704	2792	2972	3027	2834	2007
Oviedo «Observatorio»	808	1548	811	983	1230	1294	778	1355	1398	909	1714	1143	1164
Badajoz	2148	1973	1915	1203	1858	1656	978	2117	2675	2618	3305	3247	2141
Cáceres	2120	2001	1926	1092	1912	1795	902	2358	2710	2541	3414	3261	2169
Santander	1246	1585	583	816	1052	1139	853	1244	1664	1367	2323	1569	1287
Córdoba «Aeropuerto»	2070	1907	1498	1342	1810				2606		3044	2825	
San Sebastián	1130	1466	502	860	1173	1135	613	1060	1288	1291	1935	1357	1151
El Arenosillo	2589	2235	2023	1532	1863	1889	1276	2400	2767	3144	3121	2736	2298
Palma	1522	1441	748	1136	1655	1781	576	1703	2439	2558	2975	2614	1762
San Bartolomé	2005	2112	1571	2013	1672	1772	2156	2308	2605	2504	2236	2364	2110
León «Aeropuerto»	1580	1898	1772	900	1924	1729	706	2032	2374	2119	3301	2796	1928
Lleida	1819	1867	1396	669	1655	1721	652	1903	2530	2698	2888	2697	1875
Madrid-Ciudad Universitaria	1835	2053	1736	1256	1902	1906	645	1933	2808	2968	3430	2966	2120
Navacerrada	1482	2082	1093	852	1905	1430	360	1374	2576	2498	3504	3018	1848
Málaga	2226	2036	2042	1445	1379	1540	1048	2090	2829	2722	2580	2736	2056
Murcia	1893	1637	1623	1238	1528	1544	602	1850	2800	2918	2826	2637	1925
Salamanca «Aeropuerto»	1683	1906	1328	896	1898	1542	710	1897	2410	2381			
Izaña	3081	3122	2274	2837	2287	2283	3535	3542	4189	4056	3455	3170	3153
Santa Cruz De Tenerife	1901	2282	1132	1322	1426	1538	1667	1994	2654	2320	2521	2324	1923
Soria	1687	2041	1603	917	2311	1771	511	1720	2602	2628	3310	2755	1988
Tortosa	1388	1641	1448	1415	1998	1633	557	1688	2484	2454	2626	2410	1812
València «Aeropuerto»	1797	1618	1533	1497	1943	1750	674	1640	2575	2843	2669	2702	1937
Valladolid	1760	2032	1490	886	2080	1684	657	1904	2432	2408	3297	2839	1956
Zaragoza	1765	1911	1522	432	2009	1684	721	1889	2524	2533	3021	2713	1894

Tabla 3. Radiación directa mensual.

Radiación ultravioleta eritemática en el año agrícola 2021-2022

La radiación ultravioleta es una pequeña proporción de la radiación que llega del Sol, pero es la más energética. La parte más dañina de esta radiación (la denominada radiación UVC) no alcanza la superficie terrestre ya que es absorbida por la atmósfera, especialmente en la denominada capa de ozono. Aunque los rayos ultravioleta UVB son absorbidos en la atmósfera en un 90 % aproximadamente, y los UVA son también atenuados en menor medida, una parte de ellos llega a alcanzar la superficie terrestre.

La radiación ultravioleta es necesaria para la vida en la Tierra (la fotosíntesis de las plantas tiene lugar gracias a la energía de los rayos ultravioleta y los humanos necesitan exponerse a la luz solar para sintetizar en la piel la vitamina D, cuyo déficit puede provocar una deficiente mineralización de los huesos), pero una sobreexposición a los rayos ultravioleta puede ser perjudicial para la salud. Puede provocar daños en el colágeno de la piel y, por lo tanto, un envejecimiento prematuro de la misma; también daños y mutaciones en el ADN, existen muchas evidencias de que aumenta considerablemente el riesgo de contraer un cáncer de piel, igualmente puede provocar problemas en los ojos, como cataratas. La sensibilidad de la piel a la radiación ultravioleta depende del llamado fototipo, que mide la capacidad de la piel para absorber la radiación solar, es decir, su capacidad para producir melanina.

Por todo lo anterior, es importante conocer la distribución de la radiación UV que llega a la superficie terrestre y su potencial efecto sobre la piel, lo que se conoce como irradiancia ultravioleta eritemática UVER.

MEDIAS MENSUALES DE IRRADIACIÓN UV ERITEMÁTICA DIARIA
UNIDADES: J/m² — Año agrícola 2021-2022

Estación	2021				2022								Media
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A Coruña	2665	1682	901	527	660	1096	1705	2774	3784	4163	4557	3354	2322
Almería «Aeropuerto»	3275	2236	1099	756	852	1428	1689	3141	4508	5293	5146	4350	2814
Badajoz	2719	1824	924	537	701	1208	1459	2935	4167	4647	5050	4384	2546
Barcelona	2319	1422	601	476	576	1009	1073	2486	3837	4755	4439	3744	2228
Cáceres	2683	1813	930	571	721	1237	1406	3059	4209	4677	5169	4376	2571
Cádiz	3049	1982	1109	744	857	1444	1790	3504	4526	5232	5095	4268	2800
Santander	2265	1553	519	381	511	924	1381	2379	3436	3702	4313	3047	2034
Ciudad Real	2568	1732	849	621	787	1295	1390	3019	4479	5040			
Córdoba «Aeropuerto»	2689	1803	938	591	718	1269			4349	4989	5036	4227	
San Sebastián	2113	1453	528	394	510	937	1262	2132	3213	3516	3971	3136	1930
Granada «Base Aérea»	3074	2098	1012	720	858	1400	1624	3078	4597	5328	5281	4375	2787
El Arenosillo	3295	2081	1125	746	864	1437	1796	3444	4629	5441	5288	4392	2878
Palma	2499	1510	648	526	618	1175	1186	2635	3891	4857	4777	3875	2350
San Bartolomé	3461	2923	1754	1548	1612	2219	3456	4304	5132	5387	5105	4918	3485
León «Aeropuerto»	2611	1871	1019	534	785	1314	1496	3080	4239	4680	5174	4100	2575
Madrid-Ciudad Universitaria	2584	1696	815	501	653	1133	1197	2899	4367	5149	5176	4193	2530
Navacerrada	2557	1907	759	475	731	1160	1136	2726	4381	5090	5554	4445	2577
Málaga «Aeropuerto»	3063	2079	1066	720	769	1292	1675	3112	4435	5050	4930	4175	2697
Murcia	2593	1552	843	559	638	1145	1037	2479	3898	4737	4517	3777	2315
Salamanca «Aeropuerto»	2504	1733	795	464	667	1137	1460	2898	4084	4714			
Izaña	5322	3993	2262	1911	1947	2695	4773	5905	7076	7497	7025	6524	4744
Santa Cruz De Tenerife	3824	2836	1478	1285	1446	2026	3099	4064	4991	5239	5335	4945	3381
Tortosa	2298	1562	713	511	620	1022	1028	2428	3822	4583	4437	3764	2232
València «Aeropuerto»	2678	1650	854	613	721	1169	1189	2453	4064	5043	4758	4029	2435
Valladolid	2484	1616	716	403	603	1062	1298	2712	3997	4554	5008	4088	2378
Zaragoza	2387	1496	710	308	579	1000	1139	2558	3876	4682	4576	3919	2269

Tabla 4. Radiación UV eritemática media diaria mensual.

En la península ibérica y Canarias la distribución de la radiación ultravioleta no sigue completamente el modelo de distribución de la radiación solar global. En general los valores más altos se observan en Canarias, debido a su situación, en Granada y en las dos mesetas, por mayor altura sobre el nivel del mar, y en el sur de Andalucía (sobre todo en otoño e invierno). Por el contrario los valores más bajos se registran normalmente en la zona norte del Mediterráneo, Cantábrico y Galicia.

El índice ultravioleta solar mundial (UVI) es una medida sencilla de la intensidad de la radiación ultravioleta solar en la superficie terrestre. Fue elaborado conjuntamente por la OMS, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, la Organización Meteorológica Mundial y la Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No Ionizantes.

Este índice permite conocer la capacidad de esta radiación para producir lesiones cutáneas en cada lugar y momento, a fin de adoptar medidas protectoras. Se expresa como un número entero, cuanto más alto sea el valor del índice, más posibles son los perjuicios para la piel y los ojos y menos tiempo tardarán en producirse. Cuando el índice alcanza un valor de 3 o superior, deben tomarse medidas para protegerse del sol.

La recomendación conjunta de OMS y la OMM es utilizar un código de colores para identificar más fácilmente el grado de peligrosidad del UVI.

MAXIMO MENSUAL DEL ÍNDICE UVI
AÑO AGRÍCOLA 2021-2022

Estación	2021				2022								Máximo
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
A Coruña	7,4	5,2	3,1	1,8	2,4	3,7	5,7	7,9	8,9	10,7	9,9	8,0	10,7
Almería «Aeropuerto»	8,3	5,7	3,8	2,6	2,6	4,6	6,0	8,4	9,6	10,5	10,2	9,4	10,5
Badajoz	7,6	5,8	3,2	1,9	2,1	4,0	5,3	8,2	9,4	10,6	9,8	9,1	10,6
Barcelona	6,7	5,1	2,8	1,6	1,9	3,5	4,5	7,0	9,1	9,6	9,0	8,2	9,6
Cáceres	7,7	5,4	3,0	1,9	2,1	4,1	5,5	8,2	9,6	10,8	10,1	9,2	10,8
Cádiz	7,9	5,6	3,5	2,4	2,6	4,4	6,2	8,6	9,8	10,5	9,9	9,4	10,5
Santander	6,7	4,9	2,8	1,6	2,0	3,4	5,0	7,0	8,7	10,0	9,2	8,2	10,0
Ciudad Real	7,4	5,2	2,9	2,1	2,4	4,4	5,8	8,4	9,7	10,3			
Córdoba «Aeropuerto»	7,5	5,1	3,2	2,0	2,2	4,0			9,6	10,3	9,7	9,0	
San Sebastián	6,5	4,8	2,8	1,6	1,9	3,4	5,0	6,5	8,2	9,7	9,1	8,5	9,7
Granada «Base Aérea»	8,3	5,7	3,5	2,4	2,4	4,4	6,0	8,7	10,2	10,9	10,3	10,0	10,9
El Arenosillo	8,2	6,1	3,6	2,4	2,4	4,6	6,3	8,7	10,1	10,9	10,1	9,7	10,9
Palma	7,2	5,0	3,0	1,9	2,3	3,7	5,8	7,3	8,7	10,1	9,2	8,7	10,1
San Bartolomé	9,7	7,6	5,6	4,4	4,9	7,4	9,0	10,7	11,2	11,5	11,0	10,6	11,5
León «Aeropuerto»	7,6	5,6	3,2	2,0	2,5	3,9	5,8	7,9	9,3	10,6	10,1	8,6	10,6
Madrid-Ciudad Universitaria	7,3	5,2	3,0	1,8	2,3	3,8	5,5	8,0	9,6	10,9	10,0	9,0	10,9
Navacerrada	8,3	5,8	3,6	2,0	2,7	4,5	7,4	9,0	10,4	11,7	11,0	10,6	11,7
Málaga «Aeropuerto»	8,1	5,6	3,4	2,5	2,5	4,1	6,1	8,7	9,5	10,3	9,7	9,0	10,3
Murcia	7,2	4,8	2,9	1,9	2,1	3,6	4,8	7,3	8,4	9,4	8,8	8,0	9,4
Salamanca «Aeropuerto»	7,4	5,3	3,2	1,8	2,3	4,0	5,4	8,2	9,6	10,7			
Izaña	12,9	10,0	7,0	5,2	6,3	9,3	11,8	13,4	14,6	15,1	14,6	13,9	15,1
Santa Cruz De Tenerife	9,7	7,7	5,5	4,1	4,6	6,9	8,8	10,5	11,2	11,5	11,4	11,0	11,5
Tortosa	6,7	4,6	2,7	1,7	2,1	3,6	4,6	7,2	8,5	9,8	9,1	8,5	9,8
València «Aeropuerto»	7,2	5,2	3,3	1,9	2,4	3,9	5,5	7,8	9,3	10,1	9,5	8,6	10,1
Valladolid	7,2	5,0	2,8	1,6	2,1	3,6	4,6	7,7	9,5	10,5	9,8	8,6	10,5
Zaragoza	6,6	4,7	2,6	1,5	2,0	3,4	4,7	7,1	8,7	9,8	9,1	8,3	9,8

Tabla 5. Índice ultravioleta (UVI) máximo mensual.

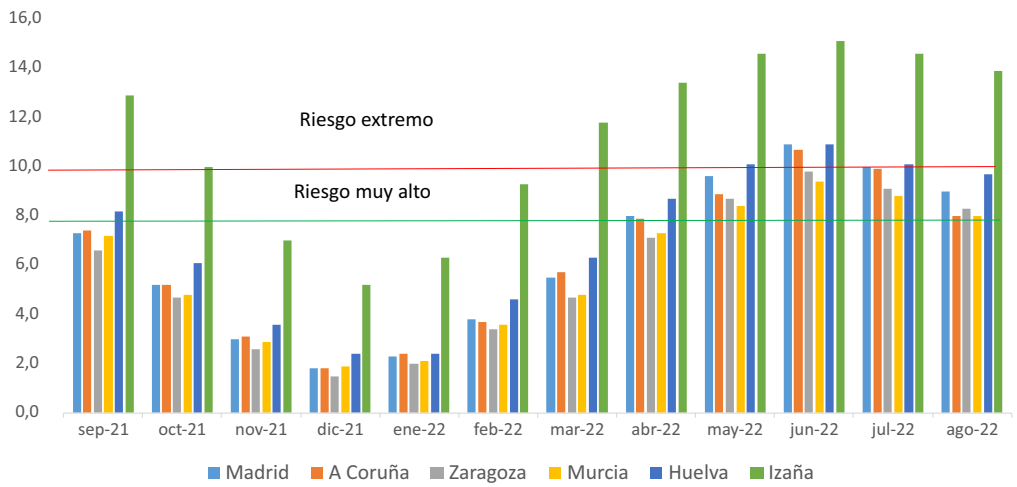


Gráfico 1. Índice ultravioleta (UVI) máximo mensual en algunas estaciones.

En el gráfico siguiente (gráfico 2) se muestran los valores máximos (datos minutales) del índice de radiación ultravioleta (UVI) registrados en el año agrícola en los principales puntos de la red. El máximo UVI registrado fue de 15,1 el 21 de junio en el observatorio especial de Izaña en Tenerife (a 2371 m de altitud), y en la Península de 11,7 el 9 de junio en el puerto de Navacerrada (a 1890 m de altitud) y 10,9 en Granada.

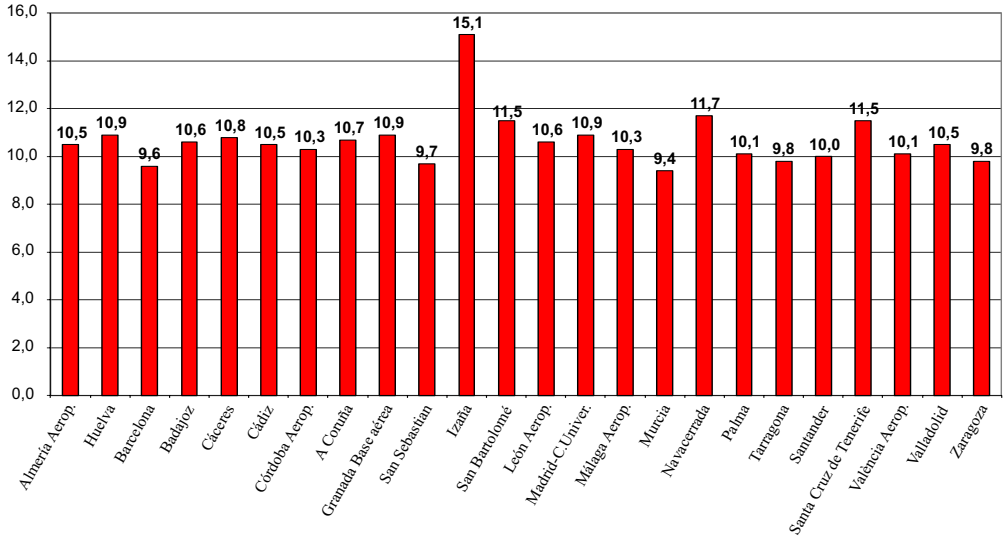


Gráfico 2. Índice UVI máximo anual.

En el gráfico siguiente se muestra el número de días en los que se han superado valores de UVI a partir de 6. Se observa que las zonas con mayor número de días con UVI superior a 10, que se considera extremo, corresponden a Canarias, el sur peninsular y zonas de montaña.

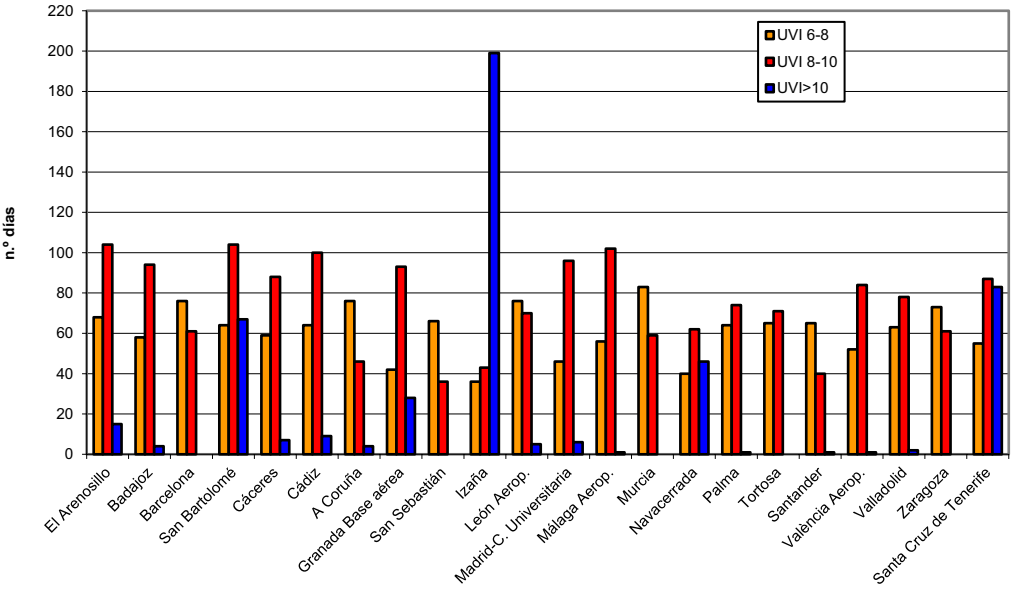


Gráfico 3. Número de días al año en que se sobrepasan los umbrales de 6, 8 y 10 de UVI.

Ozono en columna (capa de ozono) en el año agrícola 2021-2022

El ozono es uno de los muchos gases constituyentes de la atmósfera y desempeña un papel importante en el sistema climático. A pesar de la pequeña cantidad de ozono en la atmosfera, del orden de unos cientos o miles de moléculas por billón de moléculas de aire, este gas es de gran importancia debido a su doble papel: como contaminante en superficie y como protector en altura filtrando la radiación ultravioleta procedente del Sol y dañina para la vida sobre la Tierra.

La vigilancia de la capa de ozono en AEMET se lleva a cabo a través de la red de espectrofotómetros Brewer, instrumentos que miden ozono total en columna en unidades Dobson y de los sondeos de ozono que miden el perfil vertical de ozono en la atmósfera y se realizan semanalmente en las estaciones de Madrid «Aeropuerto» y Tenerife-Jardín botánico. La unidad Dobson (UD) es una medida de la densidad de un gas traza en la atmósfera. Para determinarla se calcula el espesor que tendría el ozono presente en la columna atmosférica en condiciones normales de temperatura y presión (0 °C y 1 atmósfera respectivamente). Así un espesor de 0,01 mm de ozono medido en condiciones normales de temperatura y presión sería equivalente a 1 UD. En latitudes en las que se encuentra la Península los valores observados son algo superiores a las 300 UD.

En el gráfico 4 se puede ver la evolución de los valores diarios de ozono en columna en las estaciones de AEMET de la Península durante el año agrícola 2021-22, comparados con la media histórica diaria de Madrid.

Durante el período final del otoño, invierno y primavera se observan constantes oscilaciones en los valores, debido a la entrada de numerosos frentes y masas de aire cargados de ozono, mientras que durante el verano y principios de otoño con la atmósfera más estable los valores son más similares a los normales y con menos oscilaciones.

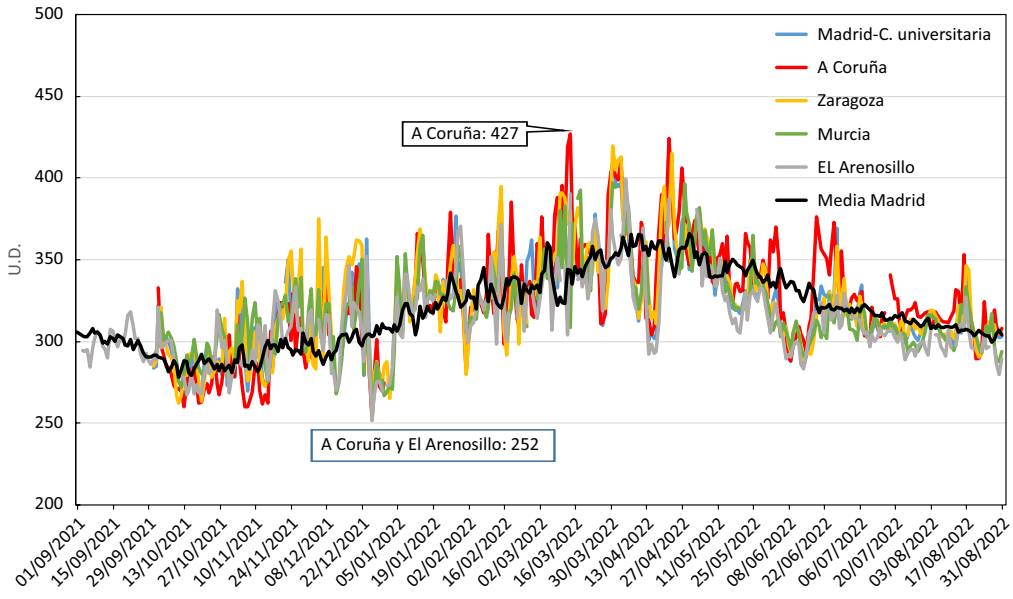
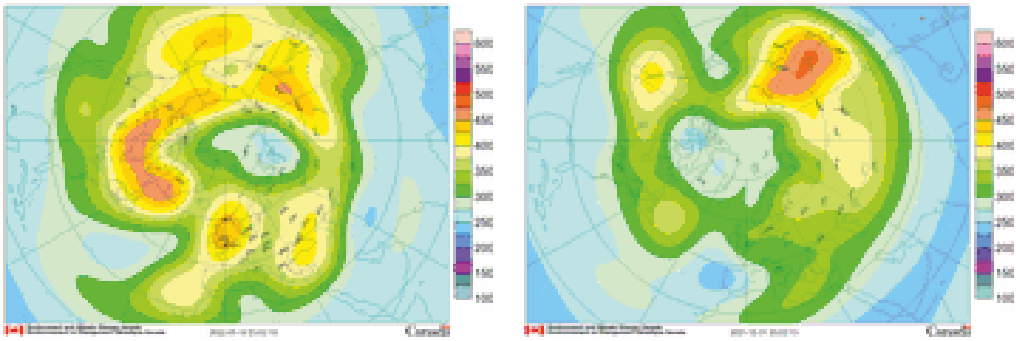


Gráfico 4. Ozono total en columna.

En la siguiente figura se puede ver la distribución de la capa de ozono en el hemisferio norte en los días en que en las estaciones de la Península y Canarias se registraron el máximo y el mínimo anual.

El máximo se midió en A Coruña (427 UD) el día 14 de marzo de 2022 y el mínimo se dio en El Arenosillo (Huelva) y en A Coruña (252 UD) el día 26 de diciembre de 2021.



Distribución de la capa de ozono en el hemisferio norte el 14 de marzo de 2022 (izquierda) y el 26 de diciembre de 2021 (derecha), días en los que en las estaciones de la Península y Canarias se registraron, respectivamente, el máximo y el mínimo de ozono en columna (Fuente: Environment Canada World Ozone and Ultraviolet Data Center; http://exp-studies.tor.ec.gc.ca/clf2/e/main.html)

Descargas eléctricas

◀ *Imagen de la página anterior:*

«Trueno». Fuente: Meteoglosario Visual de AEMET. Ilustración de Gabriela Cuevas ©.
Un trueno es el ruido seco o reverberante que acompaña al relámpago, el cual se debe a la expansión rápida de los gases a lo largo de un canal de una descarga eléctrica.

SUMARIO

Electricidad atmosférica registrada en el año agrícola 2021-2022 223

Electricidad atmosférica registrada en el año agrícola 2021-2022

Esta sección del *Calendario meteorológico de 2023* está dedicada al análisis de la actividad tormentosa registrada por la red de detección de descargas de AEMET. Esta red está constituida por 19 estaciones propias de detección en la región LF del espectro, 4 de las cuales están instaladas en Canarias, 1 en Baleares y 14 en la Península. Se cuenta además con datos procedentes de otras 29 estaciones, 9 en territorio portugués, 13 en territorio francés, 2 en territorio italiano (Cerdeña), y 5 en Marruecos. Cabe destacar la entrada en operación del nuevo sistema concentrador de rayos en abril del 2021, así como la actualización de los detectores de rayos en la Península y Baleares entre marzo y mayo de 2022.

La información se presenta en dos apartados, en primer lugar un gráfico en el que se muestra el número de días de tormenta en el año agrícola, y en segundo lugar, 12 gráficos que representan la distribución de las descargas nube-tierra para cada uno de los meses.

Mapas de la actividad eléctrica

Los mapas de esta sección se han calculado para descargas nube-tierra sobre una rejilla de 10 × 10 km. Para los mapas de la Península y Baleares se ha utilizado un área geográfica con esquinas en 10,5°W, 44,5°N, 5,5°E y 34,5°N, y para Canarias en 18,5°W, 29,6°N, 13,3°W y 27,5°N.

Península y Baleares

En el año agrícola 2021-2022, el número de días de tormenta en la zona de la Península y Baleares se muestra en la figura 1.

En cuanto a la actividad tormentosa en el año agrícola 2021-2022 en Península y Baleares, los siguientes 12 mapas representan la distribución de las descargas nube-tierra para cada mes (figura 2).

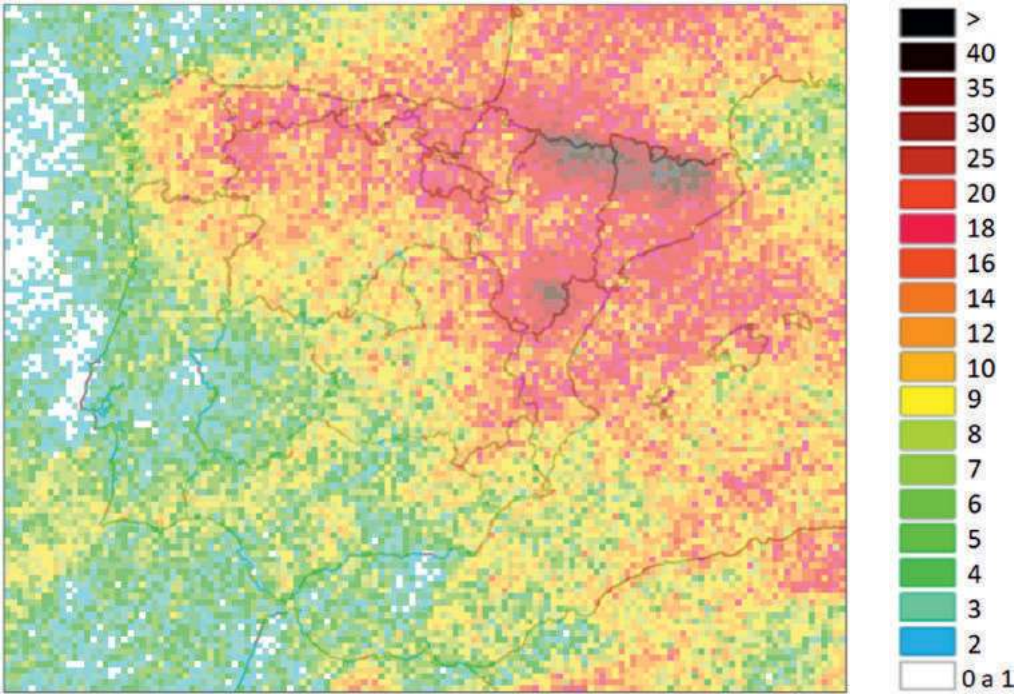
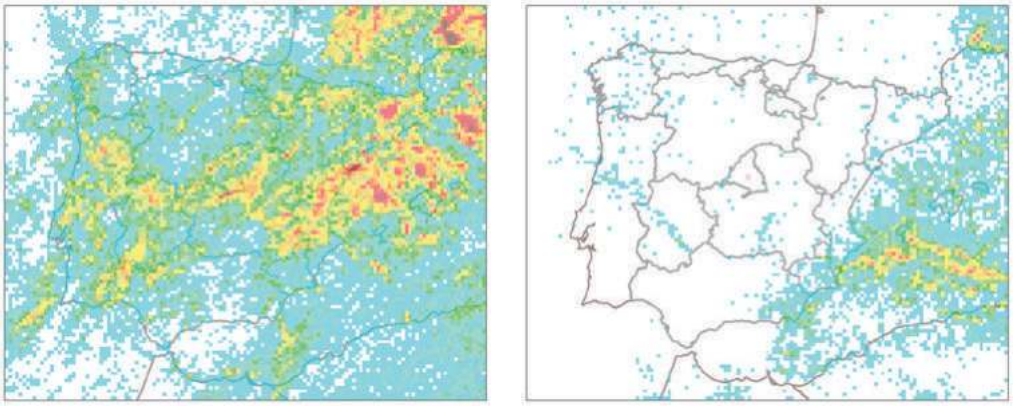


Figura 1. Días de tormenta en el área de Península y Baleares.



Septiembre de 2021 *Octubre de 2021*

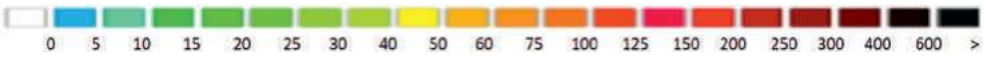
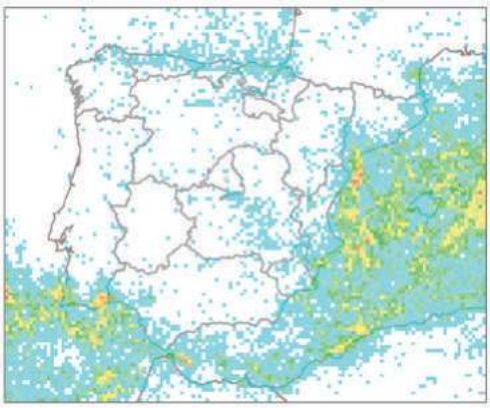
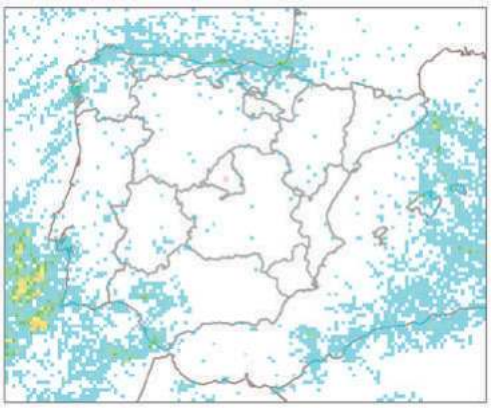


Figura 2. Número de descargas para cada mes en el área de Península y Baleares.

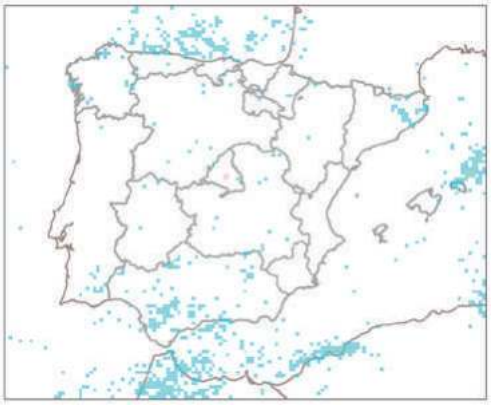


Noviembre de 2021

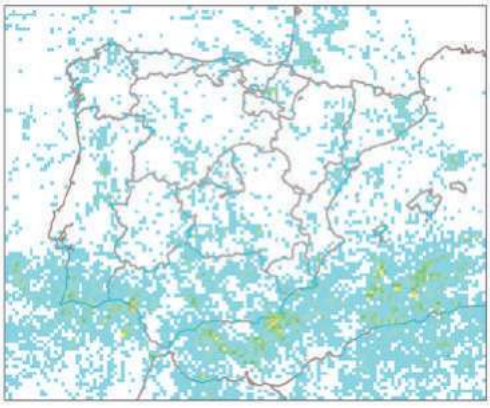


Diciembre de 2021

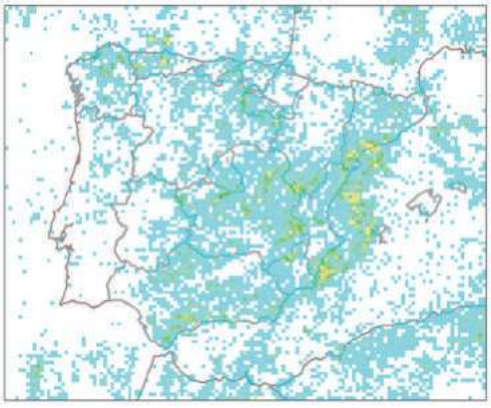
Enero de 2022



Febrero de 2022



Marzo de 2022



Abril de 2022

Figura 2. Número de descargas para cada mes en el área de Península y Baleares.

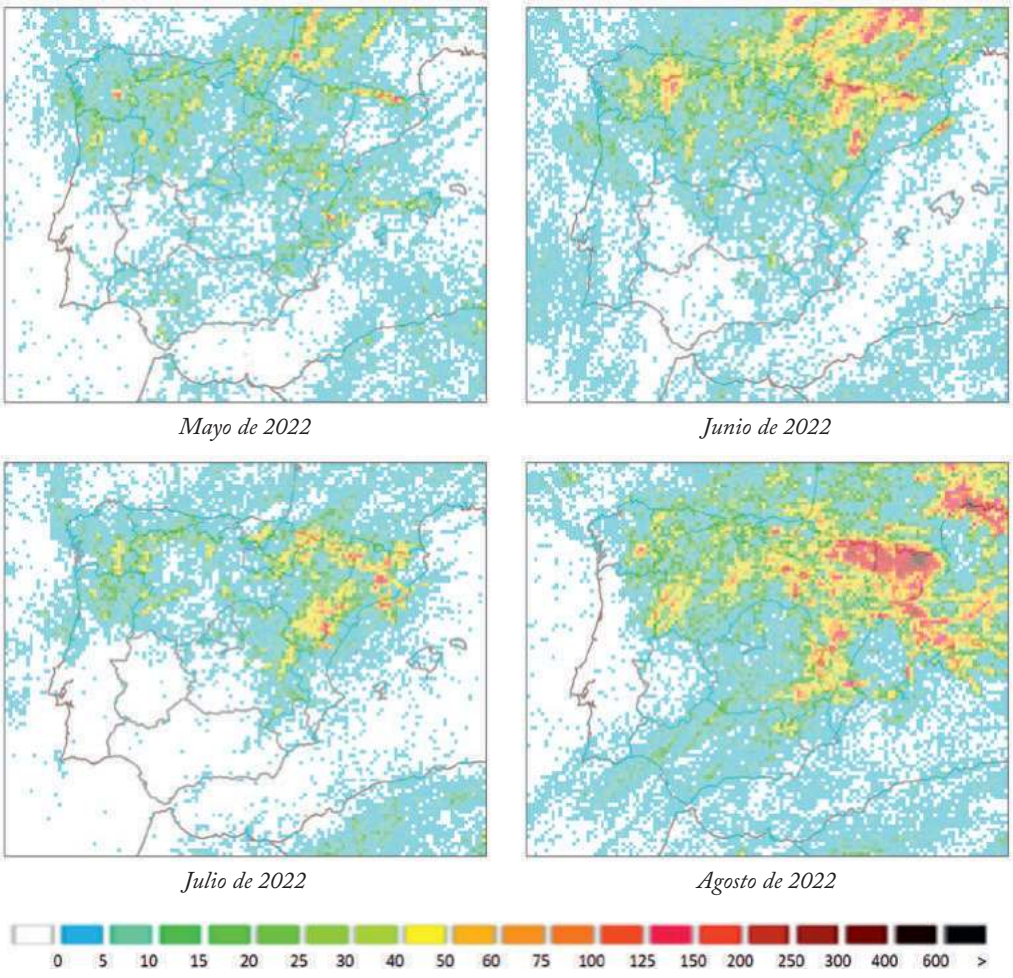


Figura 2. Número de descargas para cada mes en el área de Península y Baleares.

Canarias

En el año agrícola 2021-2022, el número de días de tormenta en la zona de Canarias se muestra en la figura 3.

En cuanto a la actividad tormentosa en el año agrícola 2021-2022 en Canarias, los siguientes 12 mapas representan la distribución de las descargas nube-tierra para cada mes (figura 4).

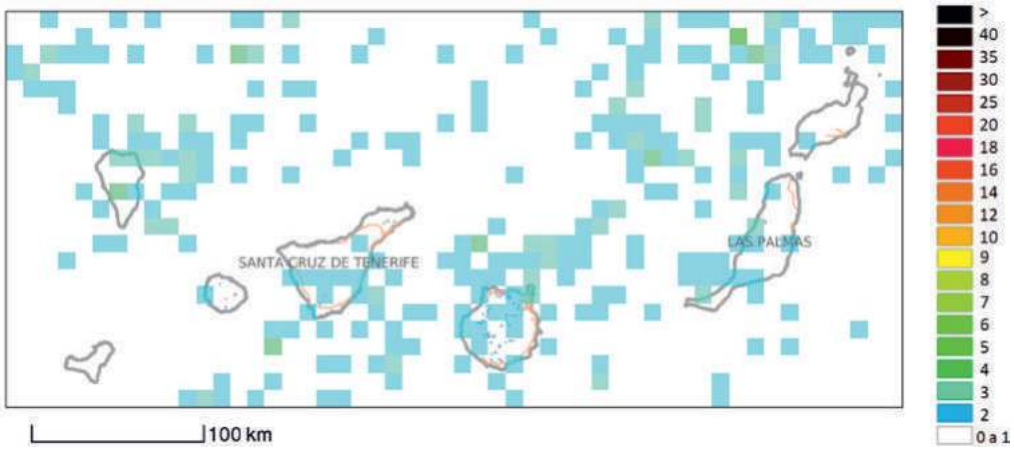
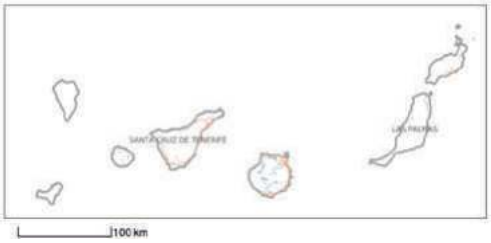
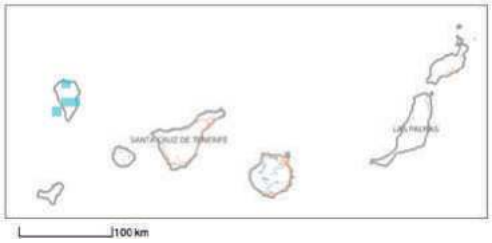


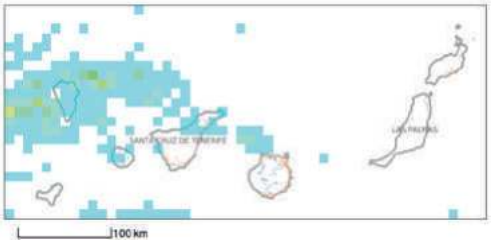
Figura 3. Días de tormenta en el área de Canarias.



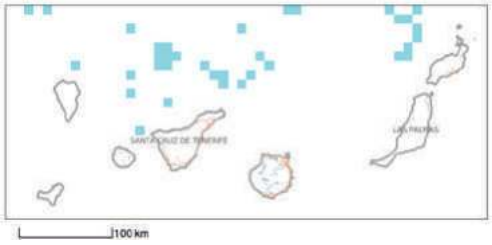
Septiembre de 2021



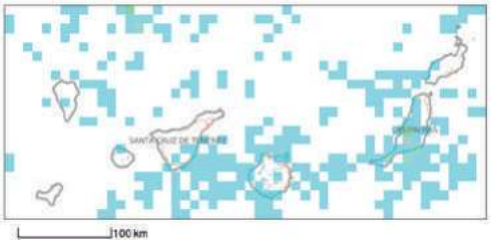
Octubre de 2021



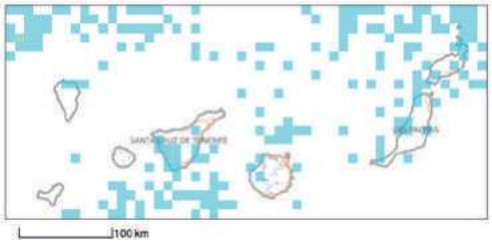
Noviembre de 2021



Diciembre de 2021

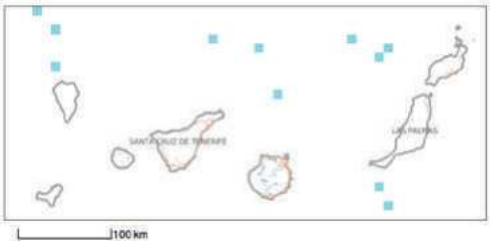


Enero de 2022

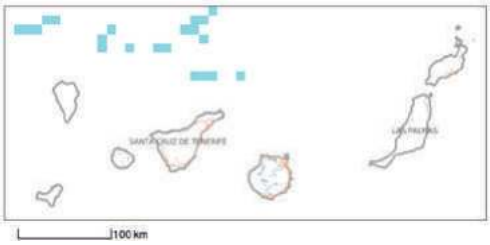


Febrero de 2022

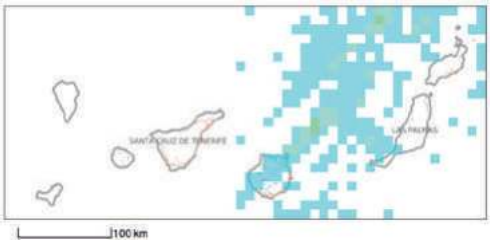
Figura 4. Número de descargas para cada mes en el área de Canarias.



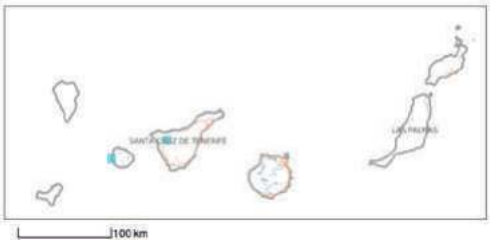
Marzo de 2022



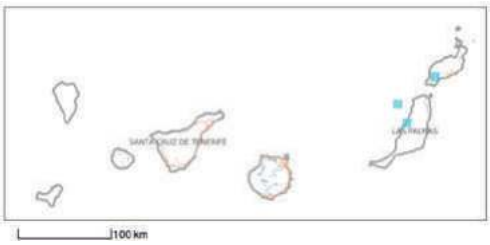
Abril de 2022



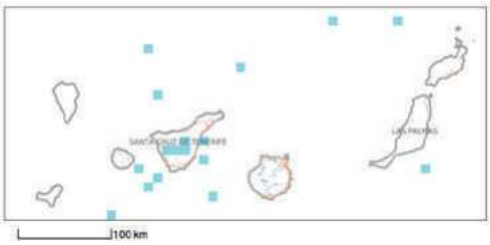
Mayo de 2022



Junio de 2022



Julio de 2022



Agosto de 2022

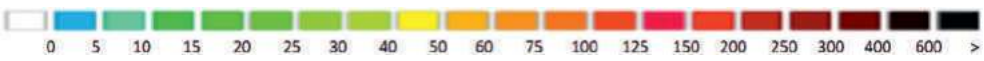
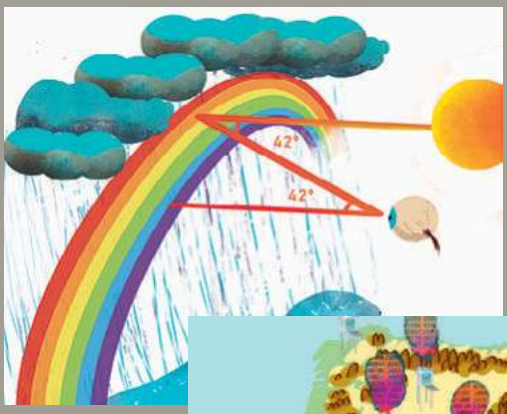


Figura 4. Número de descargas para cada mes en el área de Canarias.



Colaboraciones

◀ *Imágenes de la página anterior:*

De arriba a abajo y de izquierda a derecha, «Arcoíris», «Hidrometeoro», «Red sinóptica», «Aguacero/Chubasco» y «Observador meteorológico». Fuente: Meteoglosario Visual de AEMET. Ilustración de Julio Aristizábal ©.
La observación meteorológica permite conocer el tiempo atmosférico y es el punto de partida para realizar análisis, predicciones y vigilar el clima. Para realizar dicha observación AEMET dispone de varias redes en la superficie en las cuales el observador meteorológico hace tanto una observación visual (la aparición de meteoros, la nubosidad, diferenciar entre unos hidrometeoros y otros…) como una instrumental, con el fin de determinar los valores de las todas las variables meteorológicas posibles.

SUMARIO

La excepcionalidad de la tempestad de nieve Filomena desde el punto de vista meteorológico y climatológico 231
Aplicación de la inteligencia artificial al pronóstico de las variables meteorológicas en el aeropuerto de Vigo 242
Mariano Medina, el hombre del tiempo: de la televisión al sello 247
Una climatología de tormentas y sus índices realizada con ERA5 para Canarias. 252
Observador de meteorología, ¿profesión vocacional en peligro de extinción? 261
Influencia de la meteorología en la Guerra Civil española: la batalla de Guadalajara. . . 269
Caracterización fenológica de la estación de Tudela de Duero (Valladolid) 280
Medidor móvil de precipitación (MMP) 289
Caracterización fenológica de la migración en siete especies invernantes. 302

La excepcionalidad de la tempestad de nieve Filomena desde el punto de vista meteorológico y climatológico

Darío CANO ESPADAS, Alejandro LOMAS GONZÁLEZ,
José Antonio LÓPEZ DÍAZ, Ricardo TORRIJO MURCIANO
Agencia Estatal de Meteorología
dcanoe@aemet.es, alomasg@aemet.es, jlopezd@aemet.es, rtorrijom@aemet.es

Resumen: Se presenta un análisis de la tempestad de nieve Filomena de enero de 2021 desde cuatro puntos de vista con objeto de conseguir una visión en cierto modo completa de este complejo fenómeno, singular desde el punto de vista climático y de su impacto social. En primer lugar se describe con detalle la situación sinóptica que dio origen a este evento extremo que, como suele suceder con este tipo de fenómenos raros, requirió de la concurrencia de varias características de la circulación atmosférica para su aparición. A continuación se sitúa esta nevada en el contexto histórico a partir de los registros observacionales disponibles en Madrid, ciudad más afectada por la misma, explorando incluso las reseñas periodísticas o de otro tipo de fenómenos similares en el siglo XIX en la capital. Se intenta en la siguiente sección una determinación del periodo de retorno, como medida estándar del grado de singularidad de un episodio extremo climático, basándose en las observaciones de nevadas disponibles en el Banco Nacional de Datos de la AEMET en la estación de El Retiro de Madrid. Por último se atiende a la dificultad en la predicción y observación de este tipo de nevadas excepcionales que suponen un reto para los servicios meteorológicos.

Palabras clave: tempestad de nieve, suceso extraordinario, situación sinóptica, periodo de retorno, serie histórica, observación de la nieve, predicción de nevadas.

1. Descripción sinóptica de la situación meteorológica (Darío Cano Espadas)

En la meseta meridional de la península ibérica, al margen de los sistemas montañosos, las nevadas importantes obedecen siempre a un esquema de interacción entre tres elementos meteorológicos: una invasión desde el norte de aire polar (pc), siberiano casi siempre; una masa de aire tropical marítima (Tm) que bordea por el sur a la masa polar y que se sitúa por encima de esta; y un vórtice de dimensiones mesoescalares que se desplaza de sur a norte por la frontera de las dos masas de aire.

Las nevadas importantes ocurren en el frente cálido del vórtice mesoescalar, aunque también se producen en el sector cálido del sistema frontal y en el frente ocluido. El caso de Filomena no es una excepción. Se va a analizar el paso de esta borrasca por el interior peninsular, donde produjo copiosas nevadas y una posterior ola de frio que mantuvo la nieve en el suelo por muchos días. Las estimaciones más autorizadas sitúan el espesor de nieve acumulado en la ciudad de Madrid, desde el día 7 a medio día hasta el día 9 a las 16 UTC en 40 cm.

Todo comenzó el día 7 de enero a las 12 UTC: el eje de una vaguada dirige una colada de aire polar hacia el sur por el noroeste de la península ibérica (figuras 1, 2 y 3). Además de la intrusión fría, el segundo elemento meteorológico en importancia es una «pluma del vapor de agua» que ese eleva desde ambientes tropicales hasta el mar Negro pasando por el sur peninsular.

La parte ascendente de la vaguada se aprecia muy perturbada, al menos tres estructuras baroclinas mesoescalares pueden apreciarse en la figura 1: Filomena, ya desarrollada, al sur; otra sobre la península ibérica y otra más entre Baleares y Cerdeña, estas últimas en estado de hojas

baroclinas. Se aprecia convección tanto en el frente frio de Filomena como en su sector cálido. A estas horas empieza a nevar débilmente en la ciudad de Madrid, la nieve cesó sobre las 16 UTC y dejó una estampa idílica en la capital (3 o 4 cm).

Figuras 1, 2 y 3. Composición RGB, a partir de varios canales de METEOSAT, a las 12 UTC del 7, 8 y 9 de enero de 2021. La paleta de colores pretende señalar las masas de aire; en colores rojizos la masa polar y en colores verdosos la masa tropical. Las isolíneas representan el geopotencial en 500 hPa analizado por el modelo ECMWF H+0.

Para España, esta configuración provocaba que la mitad noroccidental sufriera una intrusión de aire polar, con células convectivas sobre el mar, retenciones en las montañas cantábricas y cielos despejados; mientras que la otra mitad, la suroriental de la Península, se hallaba cubierta bajo una estructura nubosa recortada con forma de hoja baroclina el día 7 (figura 1) de frente cálido el día 8 (figura 2) y de frente ocluido el día 9 (figura 3).

A mediodía del día 8, comienza de nuevo a nevar sobre Madrid, pero esta vez de manera más intensa. A las 12 UTC (figura 4) se exhibe un colosal «champiñón» que ilustra el movimiento relativo de la intrusión hacia el sur de una masa de aire polar. La parte ciclónica del champiñón contiene una zona moteada (convección) donde se aloja la bolsa fría de altura (figura 4) y, corriente arriba, Filomena.

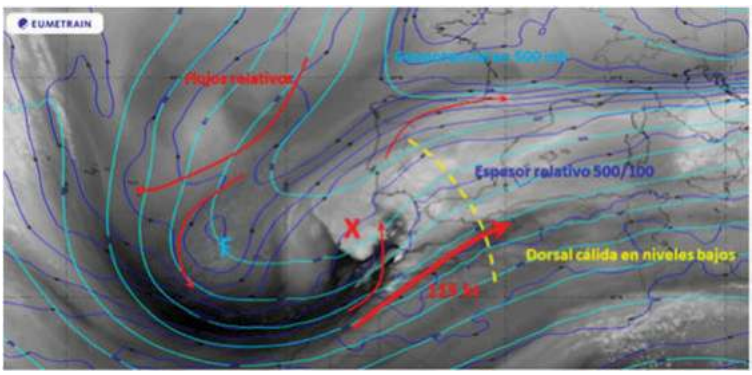


Figura 4. A las 12 UTC del día 8, imagen del canal de vapor de agua, geopotencial en 500 y espesor relativo 500/1000 procedentes del ECMWF. Chorros y flujos relativos en los niveles altos; embolsamiento frío (F) en altura y dorsal cálida en los niveles bajos.

El centro de Filomena está en el golfo de Cádiz (figura 4). El mecanismo de las grandes nevadas en la meseta está en pleno apogeo: el aire polar se coloca en superficie por debajo del sector cálido. Filomena presenta un aspecto de borrasca baroclina, pero son innegables sus peculiaridades tropicales: convección organizada en bandas en torno al frente frío y signo de gradientes de humedad en los niveles bajos, también hay signos de convección en torno al frente cálido. Esto provocaría chubascos intensos de nieve durante la noche de este día 8 (figura 1) y la madrugada del día 9.

Un chorro del sur se dirige al centro de la borrasca aportando aire seco (oscuro, figuras 1 y 4). La dorsal cálida de temperatura equivalente se adentra en la Península, por los niveles bajos, desde Marruecos, aportando una masa tropical con características marítimas y continentales superpuestas. El viento en los niveles bajos es de levante en el interior peninsular.

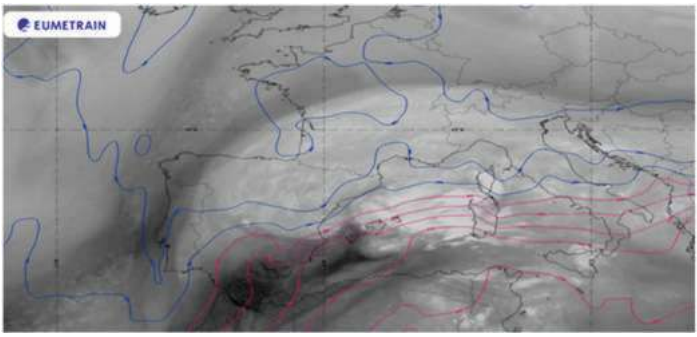


Figura 5. Imagen del canal de vapor de agua (METEOSAT) a las 3 UTC del día 9. Temperatura potencial equivalente en 850 hPa (ECMWF).

A las 3 UTC del día 9 (figura 5), el centro de Filomena está ya sobre Baleares, una larga y uniforme masa nubosa, perfectamente delimitada por una banda de deformación se extiende desde el centro de la Península, por el sur de Francia, hasta el mar Tirreno. Se trata de la nubosidad del frente ocluido. En torno al frente frío, sigue apreciándose convección y entreverados de humedad (inestabilidad potencial). Filomena bordea el Mediterráneo occidental por sus costas europeas. Continúan las nevadas en el interior peninsular y a lo largo del frente ocluido, especialmente intensas son las nevadas en el sur de Francia a estas horas. Y después el hielo, la contaminación. Sobre las 16 UTC del día 9, la nieve cesó en Madrid. Aunque molesta, la ciudad era un despliegue de viandantes, niños, trineos, esquiadores, … como un cuadro de Brueguel. Lo peor estaba por venir.

Figura 6. Imagen RGB (color verdadero) procedente de MODIS el día 16 de enero sobre las 10 UTC. La masa de aire polar aborda toda la Península dejando una situación anticiclónica con suelos cubiertos de nieve. La situación persistirá hasta pasado el día de San Sebastián (día 20). Con oscilaciones térmicas diarias en Madrid de hasta 15 ˚C y sin superar, en ocasiones, los 0 ˚C de máxima (figura 7), se formaron placas de hielo que colapsaron todo tipo de infraestructuras urbanas y de comunicaciones. Las inversiones térmicas en Madrid estos días se aproximaban a 20 ˚C/500 m; esto provocó, además, niveles muy altos de contaminantes (NO_x) a pesar de que el tráfico era casi inexistente.

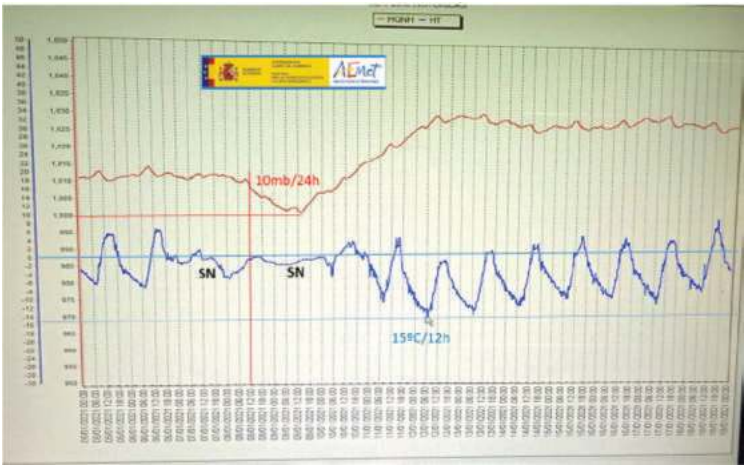


Figura 7. Evolución de la presión y la temperatura en Barajas desde el día 6 hasta el día 18 de enero de 2021. El paso de Filomena queda registrado con la bajada de presión de 10 mb entre el día 8 y el día 9. Se marcan con SN los momentos de las nevadas.

2. La excepcionalidad de la nevada Filomena en el contexto histórico (Alejandro Lomas González)

La posible excepcionalidad del gran espesor de nieve que dejó en la zona centro del país la borrasca Filomena ha marcado mucho el interés no solo del público en general sino también de los expertos, aunque las conclusiones a las que llegan estos no son obvias ni definitivas. Quienes han trabajado en el ámbito de la predicción estas últimas décadas saben la dificultad del pronóstico de nevadas y su repercusión sociológica y mediática, aún para nevadas meteorológicamente muy modestas. La borrasca Filomena empezó siendo excepcional antes de su ocurrencia, ya que los pronósticos eran espectaculares, y estos, por su falta de antecedentes recientes, poco creíbles.

La cantidad recogida en forma de nieve en el observatorio de El Retiro fue de 50,6 mm en unas 24 horas. Como es lógico, medios y redes sociales hervían con imágenes y especulaciones sobre las posibles comparaciones de nevadas de tiempos pasados lo que en realidad, tanto para profesionales como para personas de cierta edad, era de magnitud difícilmente comparable.

Se habló de eventos parecidos en el pasado. Nada más obvio en este caso que bucear en los propios registros climatológicos del observatorio casi bicentenario de El Retiro, en pleno corazón de Madrid. Aunque con algún cambio en la ubicación hay datos desde 1860, al menos de precipitación y de temperatura. También se han investigado los datos registrados en los boletines diarios o en las mismas hemerotecas y, especialmente, la *Gaceta de Madrid*, una especie de boletín oficial de la época mezclado con noticias.

En la base de datos climatológicos hay registros de El Retiro desde 1920, con precipitaciones y temperaturas diarias, y marcadas las precipitaciones con el índice 200 cuando son en forma de nieve, aunque no hay indicación del espesor de la nieve en el suelo. Cruzando el índice 200 con precipitaciones significativas superiores, por ejemplo, a 25 mm seguidos en varios días y, verificando con hemerotecas, se puede deslindar bastante fácilmente los principales eventos nivosos desde 1920. Los que se han producido antes de 1920 y desde 1894 se pueden investigar también por el *Boletín diario*, que se empezó a realizar desde entonces. También hay datos 1860-1919 en el aledaño Observatorio Astronómico de Madrid.

Este artículo se va a limitar de momento a la información más precisa que se tiene desde 1920, 100 años, lapso de tiempo que climatológicamente empieza a ser significativo, incluso desde el punto de vista de la climatología histórica.

Empezando por las fechas más recientes, se habla de la nevada de 2009. El registro de nieve con datos más abultados es el de 1 de febrero, con 16,7 mm de nieve, muy alejado de los datos de la nevada de 2021. Además los espesores registrados a los que se ha tenido acceso daban valores muy inferiores a los del episodio actual. Si se analizan las nevadas registradas entre 1960 y 2010 según el estudio de Jorge González Márquez, de la Delegación de AEMET en Madrid, y de su hermano Manuel, ninguna llegó a los 40 a 50 cm de este episodio, si bien alguna alcanzó valores significativos de este último episodio. De acuerdo al trabajo anterior destacarían diciembre de 1977 con 25 cm y marzo de 1971 y febrero de 1984 con 16 cm.

Otra comentada nevada fue la de finales de 1950. Se registraron, como caídos en forma de nieve, entre los días 4, 5 y 6 de diciembre un total de 52,4, algo mayor que Filomena pero repartida en 3 días y mezclada con lluvia. La clara conclusión es que los espesores de esta nevada fueron inferiores a Filomena. Otra considerable fue la de febrero de 1924 en la que durante 4 días, del 17 al 21, se sumaron 57,9 mm en forma de nieve y lluvia, por lo que cabe suponer una acumulación inferior, al igual que la de enero de 1933.

2.1. La famosa nevada de 1904

Buceando en los boletines diarios de noviembre de 1904 se observa que, el día 26, debieron caer unos 17 cm de nieve, pero la lluvia posterior los debió fundir. En el boletín de observaciones del día 30 se indica que el día anterior se registró una precipitación en forma de nieve de 45,3 mm, algo inferior a Filomena. En el boletín del 1 de diciembre se apunta que el día 30 se sumaron otros 8 mm de precipitación en forma de nieve. Es decir, en total cayeron en dos días 53,3 mm de precipitación en forma de nieve. Se habla de un espesor que llegó a los 40 cm, según el cuaderno de observaciones meteorológicas del observatorio de Madrid. Hay que sumar el hecho de que, ese día, el recorrido del viento muestra que fue un día ventoso, de forma que se pudieron formar ventisqueros, ya que algunas informaciones periodísticas hablan de hasta 1 metro de espesor. La lluvia de días posteriores debió menguar mucho la nieve por lo que la persistencia de la nieve en el suelo fue mucho menor.

Además, hay que tener en cuenta que, a diferencia de la actualidad, entonces El Retiro se encontraba en las afueras de la capital (el contiguo barrio de Moratalaz se construyó y urbanizó

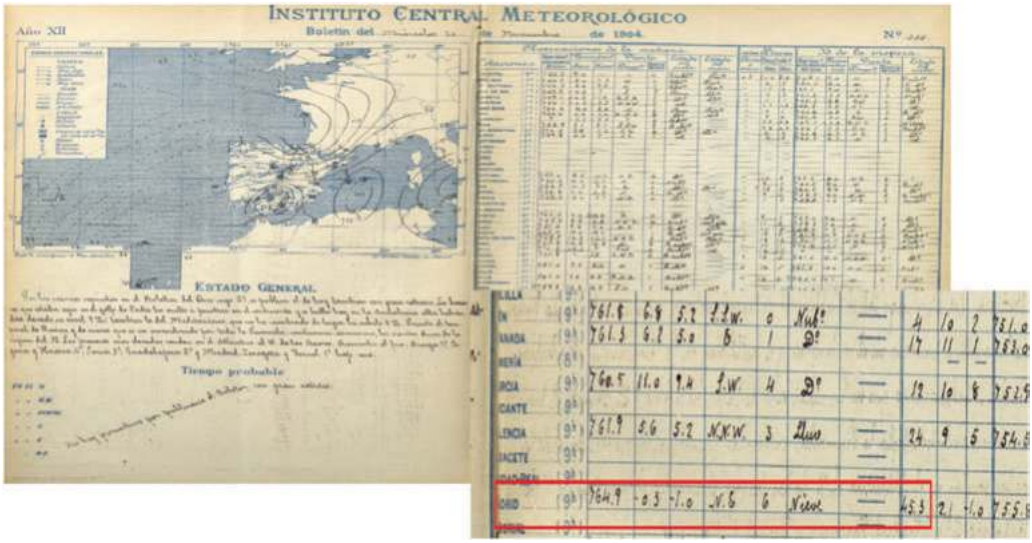


Figura 8. Boletín del Instituto Central Meteorológico del 30 de noviembre de 1904.

a finales de los años 50), por lo que la ausencia de efecto urbano, que aunque entonces debía ser menos acusado, posiblemente favoreciera que cuajara antes la nieve que en la ciudad. No obstante la nieve cayó con bastante intensidad acumulándose en 24 horas y con temperaturas bajo cero por lo que se conservó casi toda. Todo ello induce a pensar, a falta de otras informaciones de espesor en otros puntos de la ciudad de Madrid, que el episodio de noviembre de 1904 fue algo menos significativo que el de comienzos de enero de 2021.

2.2. Eventos durante la última mitad del siglo XIX y conclusiones

Indagando en la información de la *Gaceta de Madrid* y cruzando los datos del entonces ya en funcionamiento observatorio meteorológico instalado en el Astronómico, se encuentran dos nevadas significativas, la del 24 de noviembre de 1862, en la que la Gaceta habla de una altura de la capa de nieve de 50 mm, lo que puede ser un error de transcripción. No obstante el registro de precipitación es de tan solo 18,4 mm. En ese mismo número de la *Gaceta* se comenta que: «Desde el año 47 no se había conocido en Madrid una nevada tan grande como la que cayó ayer desde las primeras horas de la mañana». El otro es del 25 de diciembre de 1864 y se habla de 30 a 35 cm.

En conclusión tanto en dimensiones como en duración sobre el terreno de Madrid, la borrasca de nieve Filomena es excepcional en su comparación histórica de los últimos casi dos siglos. Para su valoración con respecto a épocas anteriores sería necesario hacer un estudio de climatología histórica de mayor calado.

3. Estimación del periodo de retorno de la nevada en la estación de El Retiro (Madrid) (José Antonio López Díaz)

3.1. El contexto espacial

INDICATIVO	NOMBRE	#AÑOS	RANGO	RR
3195	MADRID,RETIRO	101	1,0	52,9
8178D	ALBACETE,OBS.	39	1,0	41,1
9898	HUESCA/PIRINEOS	71	1,0	40,4
3200	MADRID/GETAFE	71	1,0	39,8
3129	MADRID/BARAJAS	71	1,0	34,4
3168D	GUADALAJARA	11	1,0	34,4
3196	MADRID/CUATRO VIENTOS	77	1,0	32,7
8368U	TERUEL	36	1,0	25,4
8175	ALBACETE/LOS LLANOS	83	2,0	29,6
3175	MADRID/TORREJÓN	57	2,0	20,0
9434	ZARAGOZA/AEROPUERTO	81	4,5	17,4
2444	ÁVILA	39	5,0	18,8
3191E	COLMENAR VIEJO/FAMET	43	7,0	19,1
3013	MOLINA DE ARAGÓN	72	10,0	17,6
9390	DAROCA I	101	11,0	28,2
2422	VALLADOLID	49	12,0	3,8
2867	SALAMANCA/MATACAN	77	19,5	6,8
8096	CUENCA	71	22,0	11,1
2465	SEGOVIA	34	26,0	2,0
2030	SORIA	72	32,0	12,4
4121	CIUDAD REAL	52	36,5	0,0
2614	ZAMORA	101	43,0	2,0
2539	VALLADOLID/VILLANUBLA	86	58,0	1,7
2462	NAVACERRADA,PUERTO	76	73,0	32,8
2331	BURGOS/VILLAFRÍA	78	73,0	1,2
2661	LEÓN/VIRGEN DEL CAMINO	84	82,0	0,1

Tabla 1. Datos de acumulación de nieve máxima anual en tres días consecutivos para observatorios de las dos Castillas, Madrid y Aragón. (Fuente Banco Nacional de Datos de AEMET).

El objetivo principal de este estudio es estimar el periodo de retorno del evento extremo Filomena al objeto de cuantificar su excepcionalidad en la dimensión temporal. No obstante, se muestran a continuación de forma sintética datos observacionales del mismo periodo temporal que la tempestad Filomena en otros observatorios españoles para situar su excepcionalidad en el contexto espacial.

Para cada uno de los observatorios mostrados en la tabla 1 se ha calculado en cada año el máximo de cantidad acumulada de nieve en tres días, dado que la nevada en El Retiro de la Filomena se extendió a tres días. En la tabla se muestran los observatorios de la Base Nacional de Datos de AEMET de las dos Castillas, Madrid y Aragón, ordenados por la posición en la serie de datos del dato de 2021, indicada en la penúltima columna RANGO. Así mismo se muestran el indicativo climatológico y el

nombre del observatorio, el número de años de la serie y, en la última columna, la cantidad de precipitación recogida en mm (la nieve en forma de agua).

Se observa que fue en las provincias de Madrid, Albacete, Guadalajara y Zaragoza (y en una estación de montaña de Huesca) donde el registro de la Filomena fue más destacado en el conjunto de las series.

3.2. El periodo de retorno

Para la valoración del grado en que un valor extremo se aparta de lo habitual climatológicamente hablando, una de las medidas más utilizadas, especialmente en las aplicaciones de ingeniería, construcción, seguros y otras, es el periodo de retorno. Este se define como el tiempo (en años si la serie de extremos de partida es anual, como es el caso) que hay que esperar, en promedio, hasta que vuelva a aparecer otro valor más extremo que el considerado (en este caso más extremo significa mayor). Se hace la hipótesis de que la serie considerada mantiene en el futuro sus propiedades estadísticas, lo que excluye la consideración de cambios climáticos no representados en la serie, por ejemplo. Se puede demostrar que el periodo de retorno es también el número de valores más extremos que el considerado que aparecerán en promedio en un nuevo periodo de años igual al de la serie, con las mismas restricciones respecto a las propiedades estadísticas. Si la probabilidad de obtener un valor más extremo que el considerado en la serie vale E, se tiene que T = 1/E, siendo T el periodo de retorno. Así, si la probabilidad de excedencia del valor de nieve recogida en El Retiro en la Filomena fuera 1 % eso implicaría un periodo de retorno T = 100 años.

3.3. Estimación por ajuste a la distribución de Gumbel

Para series de precipitación diaria máxima anual y racha máxima de viento anual, entre otras, un procedimiento habitual es estimar el periodo de retorno de interés por ajuste a la distribución de extremos Gumbel. Esta es una distribución doblemente exponencial, y el grado de ajuste de los datos de la serie a esta distribución se valora con facilidad por medio de una gráfica denominada de Gumbel. Con esta gráfica, si el ajuste de los datos es bueno, estos deben alinearse según una recta aproximadamente.

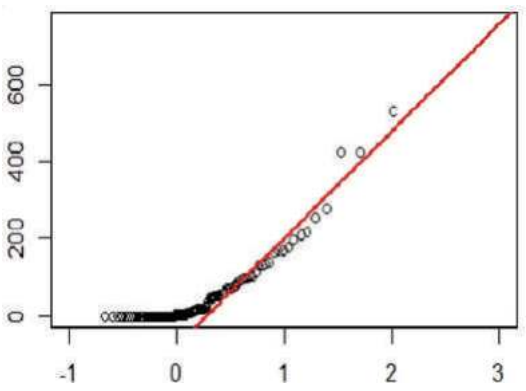


Figura 9. Gráfico de Gumbel para la máxima acumulación de nieve en tres días en la estación de El Retiro.

En la gráfica de la figura 9 de la serie de nevadas máximas anuales en tres días en El Retiro se representa en ordenadas el valor de la cantidad de nieve transformada en agua en décimas de mm. Despreciando los valores inferiores a 50 décimas de mm, el resto no muestran un ajuste bueno a una recta. Esta primera impresión se confirma efectuando una estimación del periodo de retorno previo ajuste a la Gumbel. Si se utiliza el ajuste a la recta de mínimos cuadrados a los datos, que es la recta roja que se muestra en la figura 9, se puede estimar un periodo de retorno del valor mayor de la serie, que es el de la Filomena, y se obtiene T = 155 años. En cambio empleando una técnica estándar en estadística, el ajuste por máxima verosimilitud, se

obtiene un T del orden de 2000 años. Esta enorme variación entre las dos técnicas confirma que el ajuste a la Gumbel de estos datos no se puede considerar aceptable.

3.4. Estimación por ajuste a la función general de valores extremos

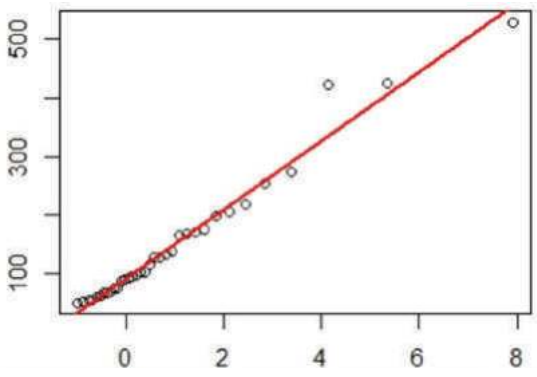


Figura 10. Gráfico de ajuste a la función general de valores extremos para la máxima acumulación de nieve en tres días en la estación de El Retiro.

La función general de valores extremos ofrece una alternativa cuando el ajuste a la Gumbel no es satisfactorio, ya que generaliza esta al contener un parámetro más, tres en lugar de dos, del que se dispone para mejorar el ajuste. A cambio aumenta la incertidumbre en la estimación. En el caso de Filomena, en la figura 10 se muestra una gráfica similar en intención a la de Gumbel del parágrafo anterior, de tal forma que el grado da ajuste de los puntos de la serie a una recta informa sobre la bondad del ajuste.

Cabe apreciar una mejora considerable respecto de la Gumbel. La estimación del periodo de retorno para el dato de la Filomena a partir de la recta arroja un valor de T = 92 años, con un parámetro de forma de esta distribución (para la Gumbel vale cero) de –0,40, lo que es indicativo de una mayor tendencia, por así decir, a los valores altos para periodos de retorno altos. Si se prueba con un ajuste por máxima verosimilitud se obtiene T = 68 años, lo que no es muy diferente de lo anterior dadas las incertidumbres en la estimación, como se ilustra más adelante. Pero el parámetro de forma, –0,67, está demasiado alejado de cero, lo que puede indicar un sobreajuste, por lo que parece razonable el valor T = 92 años.

Como curiosidad, cabe observar que en la figura se aprecia que no es el dato de Filomena el que desentona del resto, más bien se sitúa bien en la recta, sino el tercer valor más alto, que es casi igual al segundo más alto y por ello se sale de la tendencia lineal. Sin duda esta circunstancia complica el análisis estadístico de esta serie y explica las considerables incertidumbres. En la tabla 2 se muestran los resultados de un análisis estadístico de la incertidumbre en la estimación de T, realizado por una técnica estadística denominada *bootstrapping*. La mediana de las simulaciones es T = 67 años, y un intervalo de confianza con un 80 % de probabilidad para T iría desde 33 a 295 años, lo que es suficientemente elocuente, por su gran amplitud, de las incertidumbres.

Prob.	10 %	20 %	50 %	80 %	90 %
T (años)	33	40	67	158	295

Tabla 2. Cuantiles de la distribución del periodo de retorno de acumulación de nieve en tres días consecutivos en El Retiro.

Para interpretar correctamente el periodo de retorno, es importante tener en cuenta que el periodo de retorno es la esperanza matemática de una variable aleatoria, el tiempo de espera hasta la próxima excedencia del valor, que no tiene una distribución simétrica. Se puede deducir de la distribución probabilística de T que la mediana de los tiempos de espera sería de 64 años, es decir, habría un 50 % de probabilidad de que la próxima gran nevada con una acumulación en tres días superior a lo recogido en la Filomena ocurra antes de 64 años. Existiría, incluso, un

25 % de probabilidad de que esto suceda antes de 26 años. Estas consideraciones tienen sin duda interés de cara a adoptar medidas para mejorar la respuesta futura a este tipo de eventos, de gran potencial perturbador, en una gran capital como Madrid.

4. Algunos comentarios sobre la dificultad de la previsión de episodios de nevadas extremas aplicados al episodio provocado por Filomena (Ricardo Torrijo Murciano)

Las nevadas, sobre todo las copiosas, son un fenómeno poco frecuente en muchas regiones de España. Además, la nieve es un meteoro que presenta diversas dificultades en su observación[1,2]. Todo ello hace que, excepto en algunas comunidades y zonas más acostumbradas a las nevadas, haya una falta de experiencia y datos sobre este tipo de fenómeno, lo que supone una mayor dificultad para su observación y predicción precisa cuando se produce.

Si la predicción de fenómenos extremos es siempre compleja y la dificultad es mucho mayor que la del resto de fenómenos meteorológicos, en el caso de los avisos de nieve dichas dificultades crecen. A las complicaciones de una predicción exacta de la cantidad de precipitación que va a caer, en el caso de la nieve se suman otras incertidumbres como son la cota, si está cuajará o no y cuándo, la densidad del manto nivoso y su evolución.

Para la cota de nieve, una pequeña variación de temperatura puede suponer que la nevada afecte o no a una importante ciudad[3] o que cuando empiece a cuajar los espesores alcancen o no valores significativos. Por otro lado, la densidad de la nieve puede

Figura 11. Imágenes de pluviómetro y pluviógrafo de la estación de Orgaz (Toledo), cortesía de David Resuela Sánchez, colaborador de AEMET en la localidad. Se observa como ambos quedaron bastante taponados por la nieve, incluso en el caso del pluviógrafo que estaba calefactado.

1 Estas dificultades se agrandan cuando la paralización de algunas localidades, como en el caso de Filomena, impidió que muchos profesionales y colaboradores de las diversas estaciones de AEMET, pudieran ir a sus destinos a verificar de forma continua la calidad de las observaciones. Observaciones que, en ciertos casos, solo se tomaron de forma automática o de forma manual pasados unos días. Por otra parte, en las estaciones automáticas, según informan los profesionales con experiencia en este tipo de observaciones, cabe la duda de la precisión de la medida de los pluviómetros de balancín a la hora de medir la intensidad de la nevada. En el caso de observaciones manuales, cuando la nevada es muy intensa, si los pluviómetros no están revisados de forma periódica mientras nieva, se puede producir cierta obturación, incluso aunque estén calefactados. Este efecto se agrava con el viento, que aumenta el enfriamiento del pluviómetro.

2 Además de lo comentado en la nota anterior, si se carece de los parapetos adecuados, como los que cuentan unos pocos observatorios de montaña, incluso con vientos moderados, la infraestimación de medición de nieve, tal y como demuestran diversos estudios, puede ser importante (Buisán, 2017), ya que buena parte de la precipitación no cae en el pluviómetro.

3 En el caso de las grandes ciudades el aumento de temperatura, por los diversos factores que origina la isla de calor urbana, puede aumentar la cota de nieve. Este efecto se amplifica en las zonas más céntricas, que además tienen una gran densidad de coches circulando y de grandes edificios calefactados que actúan a modo de radiadores infrarrojos aumentando, de forma más marcada si no hay apenas viento, la temperatura del aire en capas bajas y la del suelo. Todo ello hace que no cuaje igual la nieve en el centro que en las afueras. Durante la nevada asociada a Filomena, la nieve tardó mucho más en cuajar en las zonas más céntricas de Madrid que en las afueras, dando lugar a diferencias en los espesores alcanzados.

ser muy variable[4], lo que puede dar lugar a espesores muy diferentes con la misma cantidad de precipitación[5].

Ahora bien, la cota de nieve, la densidad de la nieve y que esta cuaje o no, o cuándo lo haga, puede depender de diversos factores. Entre ellos se puede citar la altura desde que cae el copo, su velocidad de caída, su tipo y tamaño, los estratos de temperatura y humedad que atraviesa en su caída y el contenido de hielo y gotas de agua de estos, las corrientes ascendentes dentro de la nube, la intensidad de la nevada, la temperatura del suelo y el tipo de superficie.

Los factores anteriores, que pueden influir y verse influidos entre sí, suelen evolucionar con el tiempo durante las nevadas y son difíciles de predecir con precisión por los modelos numéricos. Por ello, la ponderación de la situación meteorológica y su seguimiento por un predictor experimentado permite mejorar las salidas de los modelos.

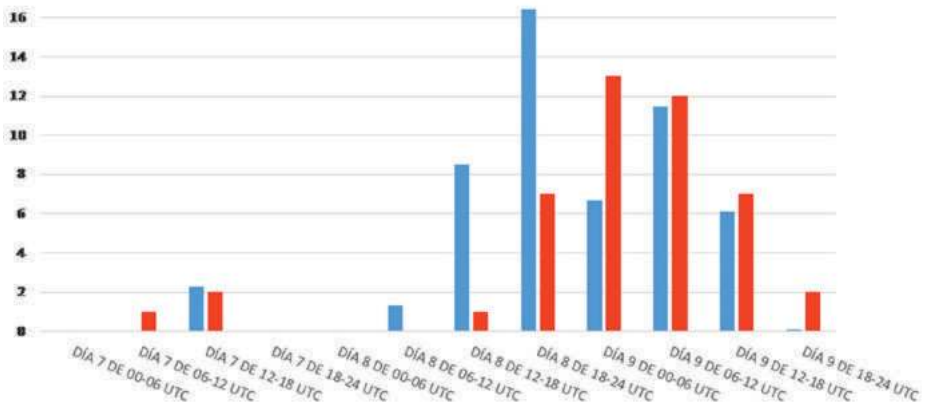


Figura 12. Previsión de precipitación en forma nieve del CE, en la pasada del día 7 a las 00 (en rojo), versus la observación de precipitación en El Retiro (en azul).

En el caso de Filomena, la predicción de cantidades de nieve caídas en las pasadas lejanas a la nevada del modelo operativo del CE fue pasando de infraestimar acusadamente las cantidades caídas a sobrestimarlas de forma muy marcada, para luego ir ajustándose en las pasadas más próximas al episodio. A su vez, la frontera de la nieve fue extendiéndose hacia el sur a medida que las pasadas se acercaban a la fecha de la nevada.

Centrándose en Madrid, si se compara con lo ocurrido en el observatorio de El Retiro, las cantidades caídas de precipitación fueron algo menos del 20 % superiores a las previstas por la pasada del modelo del CE de 7 a las 00 UTC, mientras que los espesores calculados por esa pasada del modelo fueron casi un 50 % inferiores a la realidad. De todo ello se deduce que la

---

4 Para ilustrar más las dificultades en el cálculo del espesor de la nieve que cae, comentar que observaciones sistemáticas en EE. UU. muestran que, aunque en la mitad de los casos las densidades de la nieve se agrupaban entre 60 kg/m^3 y 120 kg/m^3, en casos extremos puede tener densidades excepcionales extremas. Desde más de 500 kg/m^3, hasta valores inferiores a 30 kg/m^3 (Baxter y otros, 2005). Además, una vez caída, la nieve se va compactando y perdiendo espesor. En el caso de Filomena la persistencia de la nevada durante más de un día y el peso de la nieve nueva debió propiciar una mayor compactación de la nieve más antigua, respecto a la recién caída, incluso antes de terminar el episodio de nevada. En cualquier caso, en la compleja evolución del manto nivoso también influyen otros factores.

5 Ejemplo de la dificultad de predicción de la cota y espesor, en esta última gran nevada, es el caso de la ciudad de Toledo. La diferencia de altitud, de unos 70 m, entre el centro histórico y las afueras, propició significativas diferencias de espesor de nieve en diversas partes de la ciudad, ya que esta tardó más en cuajar en la parte nueva ubicada a menor altitud. En el caso del tipo de nevada, como el de Filomena, la existencia de una capa fría y seca en niveles bajos, junto con una intensa nevada, suele producir un descenso de la cota por enfriamiento de los niveles inferiores, cuya altitud mínima puede ser difícil de calcular.

densidad de la nieve caída se sobrestimó significativamente Por otro lado, esta salida del modelo no calculó bien la disminución que experimentó con el tiempo la nieve[6].

Además de todo ello, la paralización completa de la ciudad impidió que los trabajadores de las oficinas meteorológicas pudieran llegar a sus puestos de trabajo para realizar observaciones oficiales de espesor de nieve, algo que dificultó la asimilación de datos por los modelos numéricos: en el meteograma del CE del día 9 a las 00, cuando ya había en la ciudad de Madrid unos 40 cm de nieve en el suelo, el modelo en su análisis apenas mostraba 20 cm.

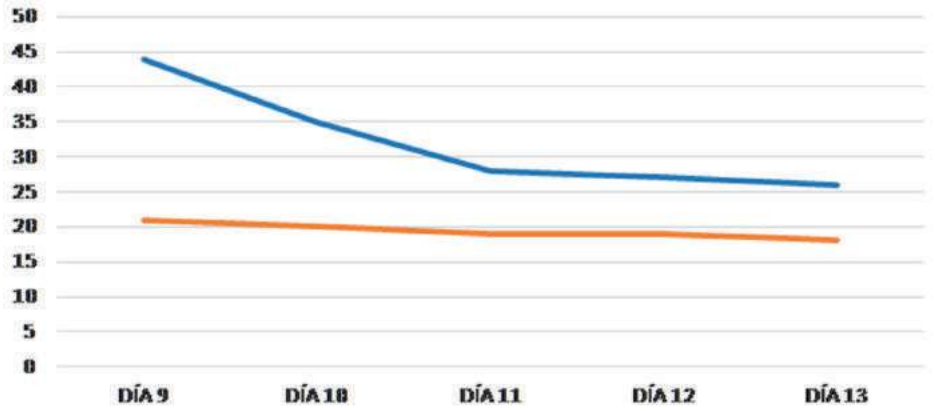


Figura 13. Espesor de nieve previsto por el CE, pasada del 9 a las 00 UTC (en rojo) y observada en el barrio de Aluche (Madrid) (en azul). El modelo no pudo asimilar los datos reales de espesor de nieve ni tampoco predijo la evolución del manto nivoso con precisión[7].

Como suele ser habitual en otras situaciones, por otra parte, los modelos numéricos no calcularon bien la evolución de la temperatura de los días posteriores al paso de Filomena, al subestimar el enfriamiento nocturno del terreno nevado y la fuerte inversión de niveles bajos. Hubo una clara infrapredicción de las heladas ocurridas y de los diversos récords térmicos de bajas que se produjeron.

Referencias

Buisán, S. T., Earle, M. E., Collado, J. L., Kochendorfer, J., Alastrué, J., Wolff, M., Smith, C. D. y López-Moreno, J. I. (2017). Assessment of snowfall accumulation underestimation by tipping bucket gauges in the Spanish operational network. *Atmos. Meas. Tech.*, 10, 1079-1091, https://doi.org/10.5194/amt-10-1079-2017.

Baxter, M. A., Graves, C. E. y Moore, J. T. (2005). A Climatology of Snow-to-Liquid Ratio for the Contiguous United States. *Weather and Forecasting*, 20(5), 729-744. Consultado el 12 de marzo de 2021: https://journals.ametsoc.org/view/journals/wefo/20/5/waf856_1.xml

Coles, S. (2001): An Introduction to Statistical Modelling of Extreme Values. Springes Series in Statistics, ISBN : 978-1-84996-874-4.

What makes forecast snow so difficult? Barnwell (sin fecha), https://www.weather.gov/media/ohx/PDF/Weather101Snow.pdf, web consultada el 16 de marzo de 2021.

[6] Esta hipótesis se hace suponiendo que las cantidades de precipitación medidas fueron aproximadamente correctas.

[7] En otros observatorios madrileños, con reportes de espesor observados similares, los espesores medidos de precipitación registrados fueron significativamente inferiores. Cabe la hipótesis de que la protección de la vegetación y arbolado del parque pudo hacer de parapeto frente al viento que puede causar infraobservación de la medición de nieve.

Aplicación de la inteligencia artificial al pronóstico de las variables meteorológicas en el aeropuerto de Vigo

Jorge ROBINAT VALENCIANO
Agencia Estatal de Meteorología
jrobinatv@aemet.es

Resumen: En este trabajo se describe cómo la inteligencia artificial (IA) puede mejorar la predicción de las variables meteorológicas en el aeropuerto de Vigo. Se parte de una base de datos histórica con los pronósticos de un modelo meteorológico y una serie de boletines meteorológicos aeronáuticos (METAR) en la que se registran las variables meteorológicas del aeropuerto. Se entrenan algoritmos de IA para pronosticar mejor que el modelo meteorológico las variables meteorológicas. El modelo meteorológico proporcionará las variables de entrada al algoritmo de IA. Al final del artículo se ofrecerá un enlace donde se muestran los pronósticos del algoritmo y los boletines del aeropuerto de Vigo en tiempo real.

Palabras clave: inteligencia artificial, modelo meteorológico, pronóstico aeronáutico.

1. Mapa de situación y datos de partida

Los datos de partida son un modelo meteorológico y los boletines de aeropuerto (METAR). El modelo meteorológico que se quiere mejorar es el WRF con una resolución espacial de 4 km. Un archivo histórico con los pronósticos de este modelo desde el año 2008 se puede encontrar en el siguiente enlace de Meteogalicia [1]. Se escogen los 10 puntos más cercanos al aeropuerto tal como se detalla en la figura 1. Los puntos se enumeran de forma que el 0 corresponde al punto más cercano y el 9 al más lejano.

Se pueden distinguir dos tipos de variables pronosticadas por el modelo: las variables pronosticadas que se miden directamente en los METAR del aeropuerto como las relacionadas con el viento, la visibilidad horizontal, la cantidad de nubes, la precipitación, la temperatura o la

Figura 1. Puntos más cercanos al aeropuerto de Vigo según el modelo WRF 4 km.

presión; y las variables que no se miden en los boletines como la energía potencial convectiva disponible o la temperatura a 500 milibares de altura.

2. Clasificar las variables meteorológicas

Existen dos tipos de problemas en IA: los problemas de regresión y los problemas de clasificación. Este artículo se va a centrar solo en los problemas de clasificación. Para poder clasificar se deben agrupar las observaciones en categorías como en los siguientes ejemplos.

- La variable temperatura se puede agrupar en varias categorías que cubren el conjunto de las temperaturas posibles. Temperaturas: entre 0 y 3 grados, 3 y 5 grados, 6 y 7 grados, etc. Es posible estar interesados solamente en temperaturas que sobrepasen un determinado umbral. Por ejemplo, agrupar los datos en dos categorías: menor o igual de 0 grados y mayor de 0 grados. En algunos casos interesa pronosticar la ocurrencia o no de un determinado fenómeno meteorológico como la niebla o algún tipo de precipitación.
- Los boletines METAR aportan información meteorológica interesante desde el punto de vista aeronáutico como la altura y la cantidad de nubes o la visibilidad horizontal. Se puede clasificar la altura de las nubes más bajas en dos tipos: por encima de 1500 pies o por debajo de 1500 pies. La visibilidad horizontal también se puede dividir en dos apartados: menor o igual de 1000 metros y mayor de 1000 metros. Las condiciones de vuelo del aeropuerto (*Flight Rules*) también pueden ser objeto de su pronóstico por IA. Un artículo al respecto, aplicado al aeropuerto de Vigo, puede verse en el siguiente enlace [2].
- En los boletines METAR, es posible distinguir dos tipos de variables. Por un lado, las variables que se pronostican directamente por los modelos como las relacionadas con el viento, la temperatura, la cantidad de nubes o la visibilidad; y por otro lado, las variables como el tiempo presente que el modelo meteorológico no pronostica directamente.

En los siguientes apartados se presentan los resultados de dos algoritmos. Un algoritmo que predice una variable no pronosticada directamente por el modelo (la niebla o bruma) y un algoritmo que mejora la predicción del modelo meteorológico (visibilidad). En los dos casos se utilizará el modelo WRF con el análisis de las 00 UTC y un alcance de 24 horas.

3. Un algoritmo para pronosticar la aparición de la niebla o la bruma

El algoritmo utiliza como variables de entrada algunas de las variables del modelo meteorológico. En este caso, el algoritmo usa las variables: visibilidad, intensidad de viento, cobertura nubosa y humedad relativa. Los datos de tiempo presente solo se emplean para entrenar el algoritmo. El algoritmo empleado es el LGB Classifier con 250 estimadores de la librería Sklearn. Se han usado 106 310 datos de los años 2008 a 2020. De estos 106 310 datos, 10 631 (un 10 %) se han usado en las verificaciones; el resto, para entrenar el algoritmo.

Los parámetros que miden la calidad de las predicciones empleados en este artículo serán: la precisión, la exhaustividad, el valor F y el *Heidke skill score* (HSS). La entropía medirá la cantidad de información aportada por los pronósticos.

Para poder medir esos parámetros se necesita construir una matriz de confusión, es decir, una tabla donde las columnas son los pronósticos del modelo y las filas los datos medidos. En la tabla 1 se muestra la matriz de confusión que compara lo pronosticado por un algoritmo sobre la aparición de la niebla o la bruma y el tiempo presente real obtenido de los METAR.

Niebla o bruma	¿Evento pronosticado? Sí	¿Evento pronosticado? No	Total
¿Evento observado? Sí	578	879	1457
¿Evento observado? No	230	8944	9174
Total	808	9623	10 631

Tabla 1. Matriz de confusión de un algoritmo de IA sobre aparición de niebla o bruma. HSS=0,46.

Una vez establecida la matriz de confusión se pasa a concretar los parámetros de calidad y cantidad de la información suministrada por el modelo meteorológico o el algoritmo de IA.

3.1. Precisión

La precisión indica la relación entre los casos correctamente pronosticados y el total de los pronósticos. En el caso de la tabla 1, el algoritmo ha pronosticado niebla o bruma 808 veces. De esas 808 veces, 578 hubo realmente niebla o bruma y en 230 no se dio el fenómeno. La precisión para el caso de niebla o bruma es 578 dividido por 808, aproximadamente un 72 % como se refleja en la tabla 2.

Niebla o bruma	72 %	40 %	51 %
Sin niebla ni bruma	91 %	97 %	94 %
	Precisión	Exhaustividad	F1

Tabla 2. Informe global del algoritmo de IA que pronostica bruma o niebla. Se miden los parámetros: precisión, exhaustividad y F1.

3.2. Exhaustividad o *Recall*

Es la relación entre el número de veces que una variable está correctamente pronosticada y el número de veces que es observada. En la matriz de confusión de la tabla 1 la niebla o la bruma se da realmente en 1457 ocasiones. De esas 1457 ocasiones, 578 veces se pronostica de forma correcta y 879 de forma errónea. La exhaustividad será: 578 dividido por 1457. Aproximadamente un 40 % como se ve en la tabla 2.

3.3. El valor F o F1

Es la media armónica entre las dos variables anteriores. Algo menor que la media aritmética. Se muestra en la tabla 2.

3.4. El *Heidke skill score* (HSS)

Mide la proporción normalizada de pronósticos correctos después de eliminar las previsiones que serían correctas solo por casualidad**.** Una predicción perfecta implica HSS = 1 y una predicción debida completamente al azar implica HSS = 0. Su valor aparece al pie de las tablas 1, 4 y 5.

3.5. Porcentaje de entropía sobre la máxima entropía posible

Mide la cantidad de información suministrada. No la calidad de la misma. La información puede ser suministrada por el modelo meteorológico, el algoritmo de IA o la propia climatología. Se mide la entropía de la distribución discreta de probabilidad. Por ejemplo en la tabla 3, cuando el algoritmo pronostica niebla o bruma, en el 72 % de los casos se tiene niebla o bruma y en el 28 % no. La entropía para este caso viene dada por la fórmula:

$$\text{Entropía} = -0{,}72 \times \log 2(0{,}72) - 0{,}28 \times \log 2(0{,}28) = 0{,}86,$$

donde log 2 es el logaritmo en base 2.

La entropía máxima se daría para el caso en que el algoritmo acertase o fallase al 50 %. La entropía sería:

$$\text{Entropía} = -0{,}5 \times \log 2(0{,}5) - 0{,}5 \times \log 2(0{,}5) = 1.$$

El cociente entre ambas es del 86 % según la tabla 3.

Niebla o bruma	72 %	9 %	14 %
Sin niebla ni bruma	28 %	91 %	86 %
% entropía	86 %	43 %	58 %
	Niebla o bruma	**Sin niebla ni bruma**	**Climatología**

Tabla 3. Precisiones y entropías para los pronósticos de niebla o bruma. Climatología y su entropía.

4. Comparando algoritmos de IA con el modelo meteorológico: la visibilidad

Para poder afirmar que un sistema de IA mejora el pronóstico de un modelo meteorológico se debe emplear el mismo criterio de evaluación para ambos. En este artículo se emplean los criterios de evaluación de la IA y el HSS al modelo meteorológico. El modelo meteorológico no pronostica de forma directa la ocurrencia de la niebla o la bruma pero sí la visibilidad horizontal. Se tendrán tres tipos de datos: la visibilidad horizontal real medida en el aeropuerto, la visibilidad pronosticada por el modelo meteorológico y la visibilidad pronosticada por el algoritmo de inteligencia artificial.

Se dividirá la visibilidad horizontal en dos categorías: visibilidad menor o igual de 1000 metros y visibilidad mayor de 1000 metros. Se escoge el punto más cercano del modelo meteorológico al aeropuerto de Vigo, el p0 de la figura 1. Se han usado datos de los años 2014 a 2020. En total se han comparado 57 481 datos del modelo meteorológico con los datos de tiempo observado. La matriz de confusión con los resultados del modelo meteorológico puede verse en la tabla 4.

Visibilidad menor o igual de 1000 metros	**¿Evento pronosticado? Sí**	**¿Evento pronosticado? No**	**Total**
¿Evento observado? Sí	947	4585	5532
¿Evento observado? No	1564	50 385	51 949
Total	2511	54 970	57 481

Tabla 4. Matriz de confusión del modelo meteorológico. HSS=0,19.

En el caso del algoritmo de IA, de los 57 481 del modelo meteorológico, se han usado el 90 % para entrenar el algoritmo de IA y el 10 % (5749 datos) en la verificación. El algoritmo de IA empleado es el LGB Classifier con 250 estimadores de la librería Sklearn. Los resultados de la verificación pueden verse en la tabla 5.

Visibilidad menor o igual de 1000 metros	¿Evento pronosticado? Sí	¿Evento pronosticado? No	Total
¿Evento observado? Sí	152	396	548
¿Evento observado? No	63	5138	5201
Total	215	5534	5749

Tabla 5. Matriz de confusión del modelo de IA. HSS=0,36.

5. Conclusiones

Parece que es posible mejorar la calidad de los pronósticos de aeropuerto mediante el empleo de algoritmos de IA que tomen como datos de entrada las salidas de los modelos meteorológicos. Para el caso concreto del aeropuerto de Vigo se pueden consultar estos pronósticos para varias variables y alcances en el siguiente enlace [3]. Todo el proyecto informático del aeropuerto de Vigo se encuentra en el enlace [4]. En el futuro se procederá a mejorar la calidad de los algoritmos y extender las técnicas de IA a otros aeropuertos y entornos de predicción.

Agradecimientos

Agradezco a todas las personas e instituciones que han puesto a mi disposición de forma libre y gratuita los datos meteorológicos necesarios para la realización de este trabajo. En concreto, a AEMET por los boletines METAR, la Universidad Estatal de Iowa por su base de datos de boletines METAR y a Meteogalicia por su base de datos del modelo WRF. También estoy muy agradecido a todos los desarrolladores de librerías de software libre. Mi trabajo nunca hubiera sido posible sin librerías como: Sklearn o Pycaret. No puedo olvidar, en este apartado, a mis compañeros de la Delegación Territorial de Galicia (AEMET) Carlos Moure, José María Pascual y David Urtaza por sus aportaciones a este artículo.

Referencias

1. https://www.meteogalicia.gal/web/modelos/threddsIndex.action?request_locale=gl
2. https://medium.com/analytics-vidhya/forecasting-flight-rules-with-ai-at-vigo-airport-levx-ce3e4d12ab84
3. https://share.streamlit.io/granantuin/levx_st/main/operational_LEVX_st.py
4. https://github.com/granantuin/LEVX_st

Mariano Medina, el hombre del tiempo: de la televisión al sello

María Paloma CASTRO LOBERA
Agencia Estatal de Meteorología, Delegación Territorial en Castilla-La Mancha
pcastrol@aemet.es

Resumen: El 8 de julio de 2022 ha sido el primer centenario del «Hombre del Tiempo» puesto que Mariano Medina Isabel, meteorólogo facultativo, cumpliría 100 años. Aunque la fase de su vida concluyó el 28 de diciembre de 1994, tras su muerte se le ha podido encontrar muy vivo en la mente de muchas personas y en el corazón de muchos colegas y de sus 9 hijos, ya que Carlos, el séptimo —que nació el 26 de octubre de 1960—, falleció con 58 años. En otras palabras, el objetivo de este artículo es recordar los primeros pasos del hombre del tiempo en televisión y en la radio y presentar el sello diseñado por Fernando Aranda Alonso para conmemorar su centenario. Se incluye también información sobre algunos actos previstos en 2022 y en el año 2023.

Palabras clave: FNMT, AEMET, TVE, RTVE, RNE, Radio Madrid, Barajas, El Hombre del Tiempo.

1. Los comienzos en televisión del hombre del tiempo

Mariano Medina salió en televisión como «el hombre del tiempo» el 30 de octubre de 1957, con 34 años y ya tenía la condición de teniente coronel, aunque para dar el tiempo no usó el uniforme lógicamente. A las pocas semanas del comienzo del programa no tardó en ser reconocido por algunos en la calle. Cuando paseaban en familia, él y su mujer iban por delante y los hijos un poco por detrás, para así poder comentar entre ellos quién reconocía y saludaba a su padre. En Barajas «no pocos [1] colegas me preguntaban sobre lo que cobraba en TVE; al contestar que nada, se volcaban en alabanzas a mis actuaciones».

«Pasaron varios meses y un buen día —cuenta Mariano Medina en sus recuerdos— esperando yo en el vestíbulo a que me llevaran a casa, apareció el señor Utrilla, encargado de la administración de TVE, quien me invitó a pasar a su despacho y me preguntó cuánto cobraba; dije, como era la verdad, que a mí no me pagaban; ¿quiere decir que su trabajo no está remunerado?; así es, le contesté. Pero eso no es justo, comentó, aquí todo el mundo cobra, aunque sea poco. Entonces, concluí, aquí todo el mundo cobra menos yo. Lo arreglaré ahora mismo para que cobre 300 pesetas semanales desde hoy, pues no puedo pagar atrasos (pagaban por semanas como en las productoras de cine). Podrá ir a cobrar a la calle Monte Esquinza los días 5, 15 y 25 de cada mes.

Algo es algo, pensé y me sentí tan satisfecho, aunque solo eran 1200 pesetas al mes. Les cedí entonces a los del trío Calime, mi parte en lo del periódico *Arriba*, que siguieron haciendo ellos con la misma firma».

El trio CALIME o profesor CALIME era el acrónimo con que firmaban el artículo sobre el tiempo en el periódico *Arriba* los meteorólogos históricos CAsals, LInés y MEdina, amigos con familias en crecimiento que compartían tanto trabajos profesionales como sus cargas familiares.

Otra cosa curiosa, aunque no importante, estaba en el concepto por el que cobraba Mariano Medina: «en las nominillas (de papel amarillo) a mi nombre figuraban las 300 pesetas semanales como «gastos de limpieza» al no haber, decían, concepto adaptable a mi trabajo; sin embargo, las mujeres responsables de la limpieza cobraban bajo el concepto «información meteorológica», lo que no dejaba de resultar chocante».

Figura 1. Mariano Medina Isabel. Acuarela de Bárbara Viader.

2. El trabajo en Radio Madrid

Mariano también trabajó en Radio Madrid. «Cuando me llegó el turno me presentó Boby Deglané, alabándome como si fuera uno de los sabios de Grecia, y haciéndome entrar en antena con lo del «hombre del tiempo» con notorio énfasis. Luego habló de isobáricas e isotérmicas como base de mis pronósticos, que calificó de «científicos, explicando que yo no era un adivino, o augur, a la antigua usanza: todo ello de su cosecha»».

Con tantas alegrías en el año 1958 para el hombre del tiempo, Mariano Medina tuvo que lamentar el fallecimiento de sus abuelos Victoriano y Martina, con tres meses de diferencia. Se cerraba así una etapa de su vida con la pérdida de algunos de sus seres queridos.

3. El brazo de Santa Teresa

Otro «Victoriano» que tuvo bastante influencia en la vida de Mariano fue don Victoriano Fernández, director de TVE y de RNE. Cuando tomó posesión hizo cambios en la programación. Mariano fue incluido en el telediario; fue mutilado su rótulo «el hombre del tiempo» dejándolo en «el Tiempo» a secas (como en nuestros días) y la figura de Mariano ya no fue su efigie sino solo su mano con su antebrazo, imagen que fue conocida en esa época como el «brazo de Santa Teresa» o su programa como «El Tiempo de Santa Teresa».

4. Vida familiar plena

Más adelante, junto con el éxito profesional Mariano fue acompañado en todo momento por una vida familiar plena. A los dos mayores, Mariano, Cuca (rubita), les siguieron 6 hijos en 6 años: Chiqui (María Teresa), Fernando, José Luis, Javi, Carlos y Paloma. Carlos murió por cáncer antes de cumplir 60 años. Los dos pequeños fueron Enrique y Alberto. Al final Mariano podía formar un equipo de fútbol si jugaba con los 10 hijos. Otro momento feliz fue el premio de «Personaje popular del año 1963» cuyo diploma y medalla le entregó un ministro famoso en su época, el ministro Solís [3].

5. El sello del centenario

El primer hombre del tiempo de la televisión española ya está en sello. La delegada de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) en Castilla-La Mancha ha sido la impulsora de la idea. Su iniciativa, que ha recibido el beneplácito del presidente de AEMET y de varios compañeros de la profesión, ha sido posible gracias al artista Fernando Aranda, también exdirector del Observatorio Meteorológico de Castilla-La Mancha hasta el año 2000. Fernando ha materializado en el retrato del legendario científico de raíces toledanas (nació en Ventas con Peña Aguilera) que ha servido para crear una colección en Correos autorizada por la Fábrica Nacional de Moneda y Timbre (FNMT). Hace unos 6 meses, con motivo del primer centenario del nacimiento de Mariano, el 8 de julio de 2022.

En meteorología, hay personas muy famosas en sus países, como el histórico Vilhelm Bjerknes en Noruega. Este científico inventó toda la nomenclatura de meteorología relativa a masas de aire y frentes haciendo un paralelismo con la Segunda Guerra Mundial. Se hizo célebre; a partir de ahí, todo el mundo habla de los frentes de Bjerknes y en Noruega se hizo un sello por su centenario. Sin embargo, Mariano Medina no lo tiene y esto es injusto, pues llegó a ser una celebridad en su momento con su actividad. Han pasado muchos años, no se han hecho grandes cosas por el reconocimiento de Mariano Medina y, por ello, se va a aprovechar la celebración de su primer centenario para lanzar el *sello del hombre del tiempo*. Para ello se encargó dibujar la figura de Mariano Medina al pintor Fernando Aranda Alonso.

Por otro lado, todo el mundo recuerda [2] al hombre del tiempo como un hombre amable, serio, pero con rigor, exponiendo el programa del Tiempo con total honestidad. Si se pregunta a cualquier español de esa época, entre los 60-80, en su casa se procuraba guardar silencio cuando salía el hombre del tiempo por la televisión: había que prestarle atención. Por ejemplo, si era una familia de agricultores, tenían pánico a que Mariano Medina dijera que iba a venir el anticiclón de las Azores, porque era sinónimo de que venía la sequía e iban a tener mala cosecha. Si era un ambiente militar, interesaba estar calladitos porque querían saber si se podía sacar al campo a los militares para unas prácticas o a unas maniobras.

La gente sabía extraer la información que daba el hombre del tiempo y le cogió un gran respeto. Ese respeto quizá ya no exista, dadas las capacidades nuevas, numéricas y de teledetección. Ya se puede ir a unos mapas muy realzados, y de nada de eso disponía Mariano. Tenía una gran cabeza, una gran formación científica y un amor por la meteorología quizás mayor al que hay ahora. Con un dato, Mariano hacía un mapa y, obviamente, se tiene admiración por una persona que, con pocos medios pero mucha necesidad de exponer a un público muy expectante, lo hacía tan bien. Con lo cual él creó una especie de escuela diferente desde una televisión «muy patatera que era en blanco y negro», con sus tizas y sus reglas en las cabezas, e introdujo algunos términos meteorológicos en España. Hacía el análisis y la predicción H+24, para el día siguiente, sin los requeridos modelos numéricos de predicción. Según José Antonio Maldonado (su sucesor en RTVE), Mariano fue una celebridad, famosísimo, y muy reconocido en su época.

Todos piensan que han pasado muchos años y que no se han hecho grandes cosas por él. Para continuar la historia y el conocimiento de una celebridad como meteorólogo, se decidió generar un sello con la imagen de Mariano Medina, del que hay cuatro prototipos, y se ha llevado a cabo un proceso en Correos (nada sencillo) en la plataforma «Tu sello».

Además, Fernando Aranda Alonso, que coincidió con Fernando Medina Isabel (en el observatorio meteorológico de Toledo), realizó un modelo para el centenario de su nacimiento. La primera versión se publicó el 19 de enero pero la maquetación no le convenció a Fernando Aranda, el artista toledano, y se elaboraron otros tres prototipos, hasta llegar al resultado del sello internacional de la figura 2. Estos sellos se suman a las actividades y conferencias que un grupo de meteorólogos han promovido para ensalzar al ilustre hombre del tiempo, en particular para la Jornada del Hombre del Tiempo del 14 de octubre 2022.

a) b)

Figura 2. a) Boceto y b) sello del hombre del tiempo en su primer centenario. Pertenece a la plancha 0001810/2210922845002 de Correos del 23 de febrero de 2022.

6. Publicaciones de Mariano Medina

La intensa vida de trabajo, las claras ideas en la cabeza del hombre del tiempo y la gran responsabilidad familiar ayudó a Mariano Medina a publicar durante toda su vida. Sus obras más importantes son las siguientes:

- «El tiempo es noticia: iniciación a la meteorología» (con 9 ediciones entre 1964 y 1994), en el que narra de forma didáctica las bases de la predicción del tiempo. José Antonio Maldonado se lo recomendó como libro de cabecera a sus sucesores, Ana de Roque, Paco Montes de Oca y Marta García. El libro tiene preciosas ilustraciones de Summers y algunos dibujos técnicos del experto en meteorología marítima Carlos Zabaleta. Este libro fue revisado por la Universidad Católica de Chile para Ediciones Juventud y se afirma que el autor tiene una peculiaridad única al aunar rigor y sentido del humor [4].
- «La mar y el tiempo: meteorología náutica para aficionados, navegación deportiva y pescadores». Ed. Juventud. 1999 (2.ª ed.).
- «Meteorología básica sinóptica». Ed. Paraninfo. 1976.
- «Teoría de la predicción meteorológica». Publicaciones del INM, 1984.
- «La predicción del tiempo basada en teoremas de la vorticidad». Publicaciones del INM, 1988. Libro con el que cerró su carrera profesional como meteorólogo del Instituto Nacional de Meteorología. RTVE le había aplicado anteriormente la ley de incompatibilidad.

7. Conclusiones

La delegada territorial de AEMET en Castilla-La Mancha ha solicitado al Ayuntamiento de Toledo que le dedique una calle toledana y le nombre hijo predilecto o hijo adoptivo el próximo 23 de enero del año 2023, fiesta de San Ildefonso, Patrono de Toledo.

Ahora mismo, nadie puede comprar sellos de la pequeña colección generada, porque han estado reservados para la familia y las personas relacionadas con los actos que se organizarán. El pasado 14 de octubre de 2022 se celebró una reunión con mesa redonda en el Ayuntamiento de Toledo.

El 8 de julio de 2022 se publicó el primer vídeo sobre la vida de Mariano y las primeras entrevistas realizadas en distintos medios, hablando del hombre del tiempo desde distintos puntos de vista. Está disponible en YouTube (https://youtu.be/FglfBqNYtso).

Agradecimientos

Se desea dar las gracias a los profesores Esther del Brío, Enrique Sánchez Sánchez, vicedecano de la Facultad de Medioambiente de Castilla-La Mancha, y a Mercedes Martínez Durbán. También a la delegada del Colegio Oficial de Físicos en el País Vasco y Navarra, Mariví Albizu Echeverría; al profesor del IES Sabuco (Albacete), José Manuel Villalba Montoya; a los Delegados Territoriales de AEMET, especialmente a la del País Vasco Margarita Martín Giménez, a la de Baleares María José Guerrero Trujillo, al de Aragón Rafael Requena Briones y a la Delegada del Colegio de Físicos en Castilla-La Mancha. Así mismo se quiere dar las gracias a Fernando Aranda Alonso por el dibujo del hombre del tiempo para ser utilizado en su sello. En cuanto a los hombres del tiempo que más están colaborando con el año del centenario hay que destacar a José Miguel Viñas Rubio y a Carlos Macías Álvarez, pero también a Ángel María Rivera que fue portavoz de AEMET hasta 2012. Menciones especiales para Marta Arranz, actual secretaria del Colegio Oficial de Físicos, María García Landete creadora de la web del centenario (elhombredeltiempo.es) y Marta Ferri Llorens como coordinadora del Programa Medina. Por último, pero no menos importante, se agradece encarecidamente a Mariano Medina López, Carmen Medina López (Cuca) y Teresa Medina López (Chiqui), los tres primeros hijos del hombre del tiempo, su apoyo y ayuda incondicional para poder conocer mejor a su padre y nuestro colega meteorólogo.

Referencias

1. Medina, M. (1994). Recuerdos.
2. Castro, P. (2022) Primer Centenario del Hombre Del Tiempo Mariano Medina. *In Memoriam* Pilar Sanjurjo. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/360529013_Primer_Centenario_del_Hombre-Del-Tiempo_Mariano_Medina_In_Memoriam_Pilar_Sanjurjo [consultado el 25 de junio de 2022].
3. Periódico *Arriba*. Mariano Medina Personaje Popular del año.
4. Medina, M. (1964). Iniciación a la Meteorología. Editorial Cid. Carta del revisor de la Universidad Católica de Chile.

Una climatología de tormentas y sus índices realizada con ERA5 para Canarias

David MARTÍN MUÑIZ[1], David QUINTERO PLAZA[2],
David SUÁREZ MOLINA[3], Luis Cesáreo CANA CASCALLAR[4]
[1]*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, david.martin125@alu.ulpgc.es*
[2]*Agencia Estatal de Meteorología, D. T. Canarias, dquinterop@aemet.es*
[3]*Agencia Estatal de Meteorología, D. T. Canarias, dsuarezm@aemet.es*
[4]*Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, luis.cana@ulpgc.es*

Resumen: Este artículo es una exposición resumida de un trabajo de fin de grado realizado por el alumno de la ULPGC (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria) David Martín Muñiz, codirigido por la propia ULPGC y por la Delegación Territorial de AEMET en Canarias. Se presenta una climatología de tormentas y sus índices asociados (sobre todo el CAPE) realizada con el reanálisis del modelo ERA5, desde 1979 a 2021, ambos inclusive. Se mostrará un desglose por estaciones, momentos del día y una descomposición usando estadística de series temporales. Los datos procedentes de ERA5 se compararán con la serie observada de descargas en un área alrededor del archipiélago, disponibles desde 2007. Se llevarán a cabo varios análisis y se extraerán algunas conclusiones.

Palabras clave: climatología, tormentas, Canarias, estadística, series temporales, ERA5, reanálisis.

1. Introducción

Las islas Canarias son un archipiélago situado ligeramente por debajo de latitud 30° N, que forma parte de la Macaronesia. Dada su ubicación, las islas Canarias estarían, estrictamente hablando, en latitudes tropicales, si bien en numerosas ocasiones se ven afectadas por fenómenos de latitudes medias. Además de ellos, experimentan la cercanía e influencia del continente africano. En total se pueden distinguir tres tipos de tiempo: alisio, africano y bajas atlánticas de latitudes medias o tropicales. Los vientos alisios, producidos por las altas presiones de Azores, son la situación sinóptica predominante en gran parte del año (Suárez Molina y otros, 2020) y tienen como característica el proporcionar gran estabilidad y suprimir desarrollos convectivos que puedan llevar a tormentas (aunque con nubes medias en ocasiones puede haber convección elevada, aprovechando capas con no tanta estabilidad).

Dos herramientas fundamentales en este trabajo han sido el reanálisis del modelo ERA5 que proporciona el programa europeo Copernicus. La otra ha sido la serie de descargas eléctricas observadas, existente desde 2007. ERA5 es un modelo con unos 31 kilómetros de resolución horizontal (poco para Canarias, ciertamente) y 137 niveles verticales. Es un reanálisis, es decir, es un modelo fijo (al que no se le hacen modificaciones) que recibe como entradas las situaciones de tiempo pasado reconstruidas en base a modelos antiguos y observaciones. Para este trabajo se ha usado ERA5 desde 1979 a 2021, ambos años inclusive, en un área limitada por 27° N y 30° N, y 13° W y 20° W (área de interés). Las descargas eléctricas, desde 2007, también han tenido estas coordenadas como límites; es importante mencionar que cuanto más lejos está la descarga del área más cercana a las islas, más incertidumbre hay en su detección.

Las variables usadas del modelo ERA5 han sido el CAPE (que mide la energía disponible para la convección) y la precipitación total (TP), junto a algunos otros índices convectivos. Estas variables no se definen con mayor detalle por ser más o menos bien conocidas, en todo caso una buena referencia para aprender sobre ellas es https://confluence.ecmwf.int/display/FUG/

Instability+Indices. También se han usado, para estudiar el influjo de teleconexiones sobre patrones sinópticos, índices de circulación, en particular el SOI (*Southern Oscillation Index*), que mide el ENSO (negativo, indica probable El Niño; positivo, tendencia a La Niña); el TWI (*Trade Wind Index*), que mide la intensidad del alisio y es la diferencia de presión normalizada entre Azores y Cabo Verde; el AMO (*Atlantic Multidecadal Oscillation*), que mide la variabilidad de la temperatura del agua (SST) en la cuenca atlántica norte; y la NAO (*North Atlantic Oscillation*), que mide la diferencia de presión normalizada entre Azores e Islandia. Solo algunos de estos índices se mostrarán en este artículo. Una referencia de patrones de teleconexión a nivel generalista puede ser la siguiente: https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/Cwlink/MJO/climwx.shtml.

2. Exploración de los datos

2.1. Variabilidad estacional

El desglose por estaciones, usando medias mensuales, muestra algunos patrones interesantes. Para el CAPE (figura 1) se puede ver cómo los valores son poco relevantes en verano. En el invierno los valores altos se concentran al noroeste, ya que las perturbaciones del alisio tienen casi todas su origen en el frente polar, que entra al archipiélago por el noroeste. En otoño se localiza el máximo CAPE, especialmente al suroeste del archipiélago, sugiriendo un origen tropical, y de hecho es en otoño, con aguas más cálidas, cuando las bajas tropicales pueden llegar a las islas. La primavera sigue un patrón similar al invierno, pero menos significativo.

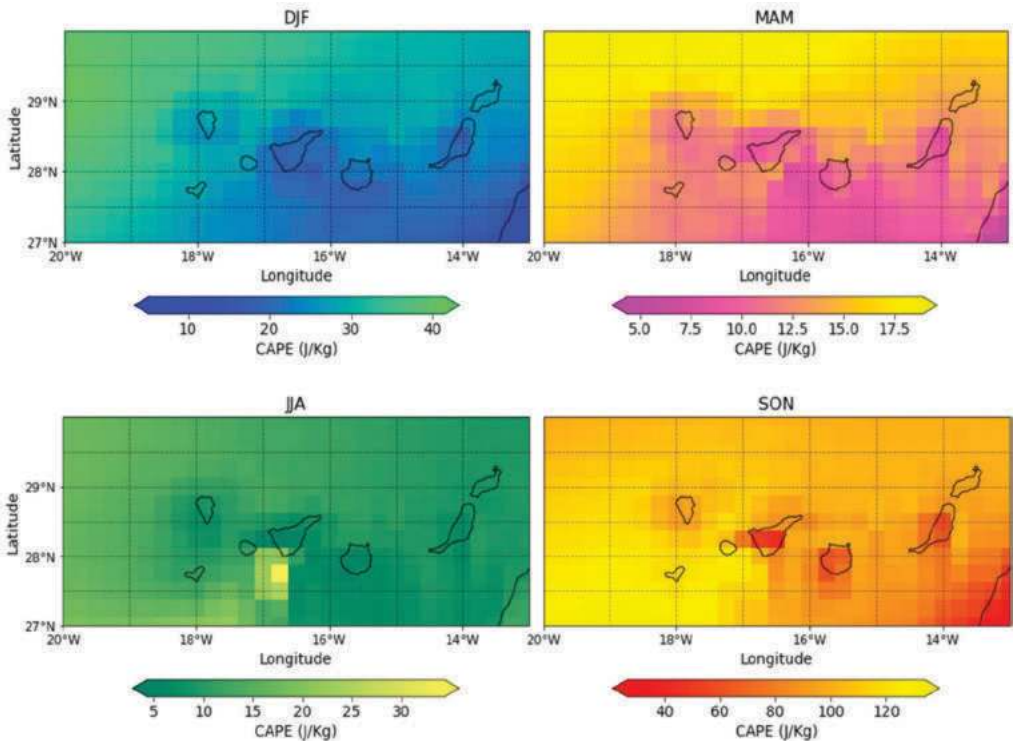


Figura 1. Variación estacional del CAPE medio mensual. DJF: diciembre, enero, febrero; MAM: marzo, abril, mayo; JJA: junio, julio, agosto; SON: septiembre, octubre, noviembre.

Se muestra también el caso de la precipitación, con promedios mensuales. Hay que señalar que tanto el CAPE como (incluso más) la precipitación son variables muy sesgadas y con colas largas, lo que significa que tomar la media simplifica drásticamente; no obstante, se pueden apreciar patrones de interés incluso en una versión tan simplificada. En la figura 2 se ve cómo la precipitación alcanza sus mayores valores sobre las islas, gracias al conocido efecto de realce por el relieve. Los valores máximos se sitúan en las islas de mayor tamaño, aunque hay que tener en cuenta que para ERA5 islas como El Hierro o La Gomera apenas son captadas (debido a la baja resolución del propio ERA5). La precipitación promedio mensual, en su evolución estacional, parece aproximadamente bimodal, con los dos máximos correspondiendo al otoño y al invierno. (Se hace de nuevo hincapié en el carácter muy simplificado de una variable como esta al tomar promedios).

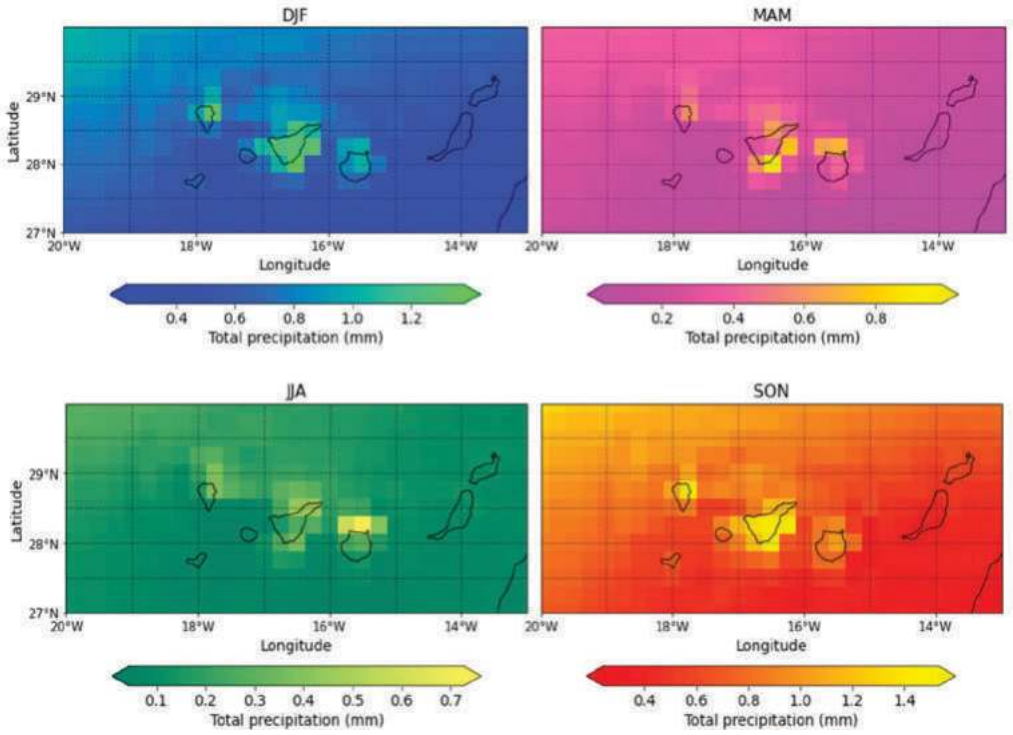


Figura 2. Variación estacional de la precipitación media mensual.

2.2. Correlaciones estacionales

Es interesante ver cómo la correlación evoluciona con las estaciones climatológicas. En este caso se ha usado la correlación de Spearman, similar a la de Pearson, pero centrada en detectar cambios en la monotonicidad (tendencia creciente o decreciente) de la serie.

Se muestra (figura 3) solo CAPE y TP, ya que la experiencia operacional de los predictores del GPV de Canarias da una mayor importancia al CAPE sobre índices como TT o K. Se aprecia que en algunos puntos y estaciones la correlación aumenta apreciablemente. De especial interés resulta el Teide, que tiende a acumular valores altos de correlación, lo que demuestra la influencia del complejo relieve de las islas para el desencadenamiento no solo de la lluvia sino también de las tormentas.

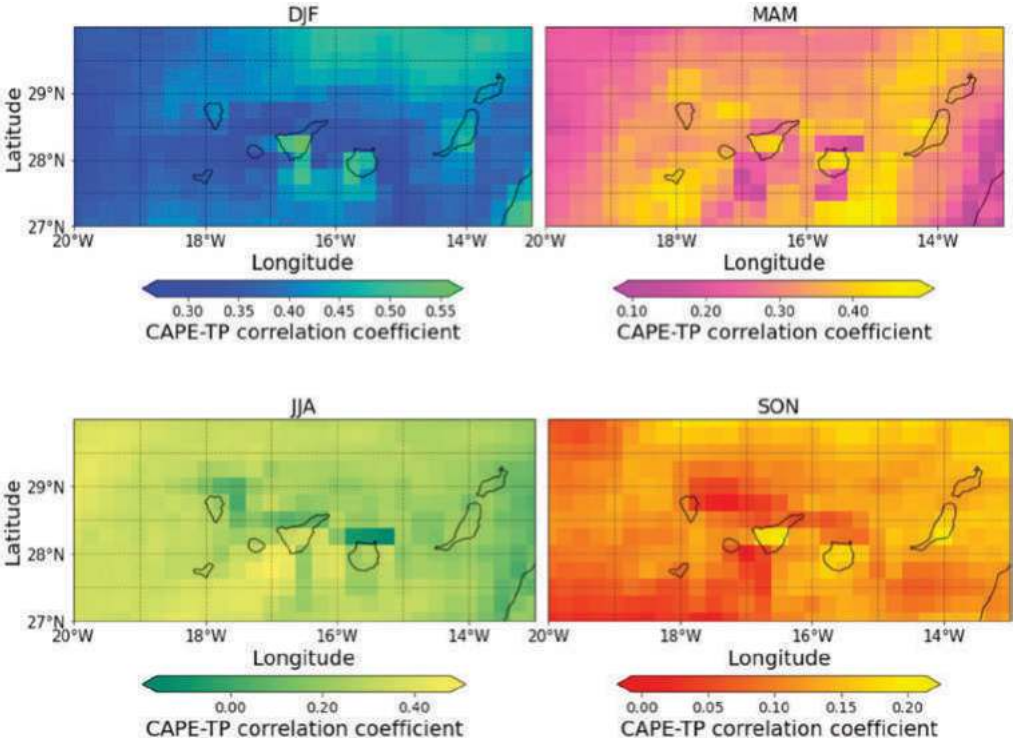


Figura 3. Correlación de Spearman entre CAPE y TP, análisis estacional, promedio mensual.

2.3. Variabilidad diurna

Para estudiar la variabilidad diurna se descargaron datos mensuales por hora del día del CAPE, y se agruparon por intervalos de 6 horas. El gráfico (figura 4) no da, de manera meramente visual, una variación significativa con el periodo del día. Esto se comprobó de forma más rigurosa con un test estadístico Chi cuadrado tomando como hipótesis nula la no variación diurna, el p-valor confirmó que no se puede rechazar dicha hipótesis nula y que las variaciones diurnas parecen deberse más a aleatoriedad que a un patrón subyacente.

No habría, por tanto, ciclo diurno de CAPE en Canarias, a diferencia de lo que ocurre en la Península, donde por ejemplo en verano se ve una tendencia de las tormentas a ocurrir por la tarde/noche.

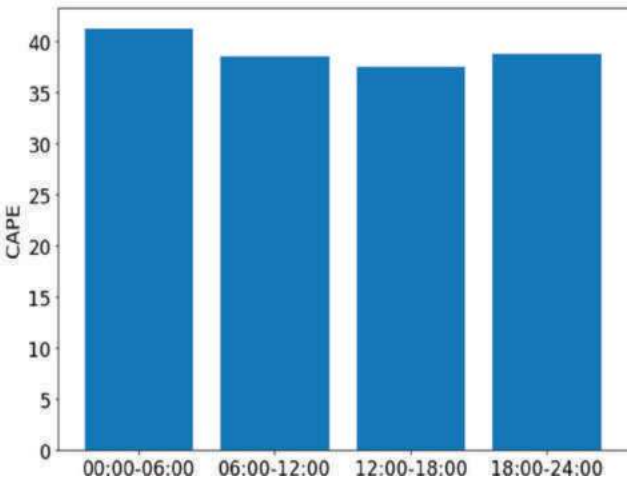


Figura 4. Promedio horario mensual del CAPE agrupado cada 6 horas.

2.4. Correlaciones con teleconexiones y con *time lag*

Las variables de interés CAPE y TP se compararon frente a diversos índices de teleconexiones. En general, las correlaciones encontradas fueron bastante poco significativas. Se muestran tan solo algunas como ejemplo.

En las figuras 5 y 6 se correlacionan NAO frente a CAPE y TP, respectivamente. Existe un trabajo que menciona cierto efecto de la NAO sobre Canarias (García Herrera y otros, 2001); lo que se ha encontrado en este trabajo es un efecto pequeño, no obstante hay que recalcar que la correlación sirve para efectos lineales y que las variables promediadas siempre suavizan y simplifican mucho.

En todos estos gráficos se ha comparado la media mensual del índice con el valor medio mensual de la variable en cada punto del área.

Otra técnica usada fue la correlación (tipo Pearson) con *time lag*, esto es, retardando una de las señales para ver qué señal lidera de las dos y con cuánta diferencia de tiempo. Las señales se tomaron en promedio mensual y de área. Nótese que, como siempre con cualquier correlación, la presencia de una correlación no implica causalidad, es decir, en este caso una correlación con cierto *lag* no significa que la señal que lidera genere la otra señal. Los valores obtenidos son poco relevantes salvo la correlación con *time lag* del SST (temperatura superficial del agua del mar) con el CAPE y la TP (figura 8).

La correlación con *time lag* es importante; en la figura 7 el SST, colocado en segunda posición, es la señal que se espera que lidere. El CAPE correlaciona al máximo con el SST 1 mes después, y la precipitación unos 2-3 meses después. Esta técnica estadística debe ser aplicada de forma conjunta con una cierta interpretación física: por ejemplo, se espera que los

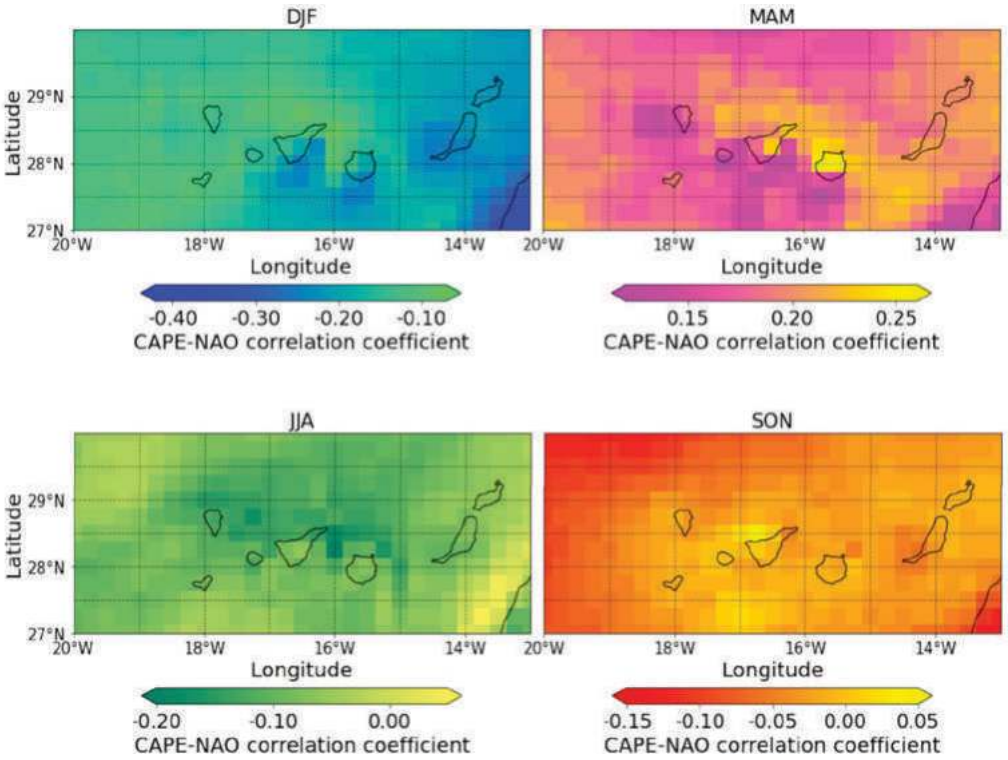


Figura 5. Correlación de Spearman de CAPE promedio mensual con NAO promedio mensual.

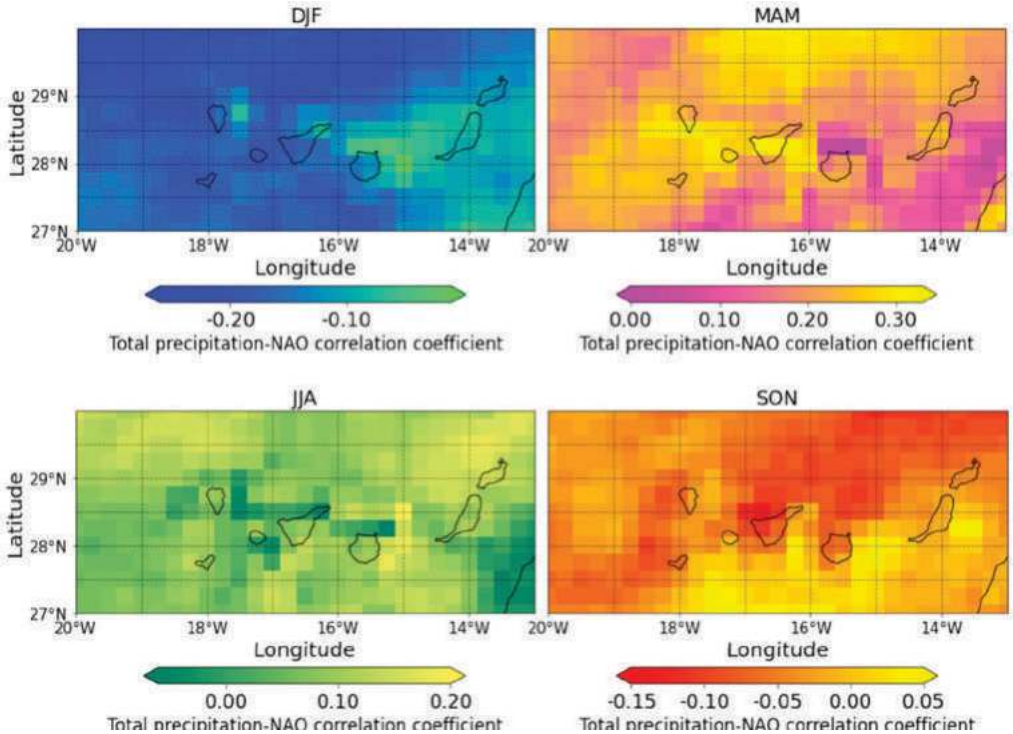


Figura 6. Correlación de Spearman de TP promedio mensual con NAO promedio mensual.

cambios en la temperatura del agua se acaben traduciendo en un entorno más favorable a la inestabilidad, de ahí colocar la SST como segunda (señal líder); por otro lado, las correlaciones con meses más avanzados son más bien la misma correlación de antes pero con respecto al tramo final del año.

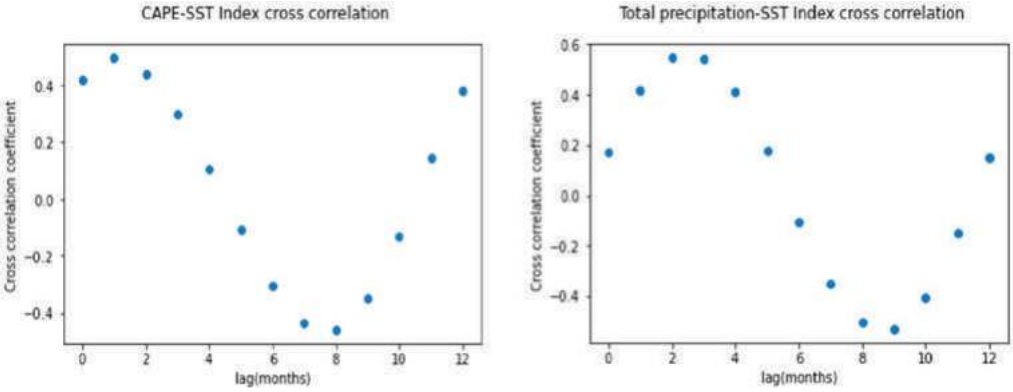


Figura 7. Correlación con time lag. *La señal en segunda posición (SST) es quien se espera que lidere. Promedios mensuales y de área.*

3. Breve análisis de series temporales y evento máximo

3.1. La descomposición STL

Para analizar la serie temporal de CAPE se llevó a cabo una descomposición STL (*Seasonal and Trend decomposition using LOESS*) (Cleveland y otros, 1990). Este es un método muy flexible y robusto que permite extraer la tendencia y la componente estacional de una serie temporal de datos, usando para ello diferentes filtros, basados todos ellos en LOESS, una regresión que ajusta un subconjunto local de variables (variables cercanas) mediante un procedimiento iterativo. En la figura 8 se ve la descomposición del CAPE promedio mensual del área.

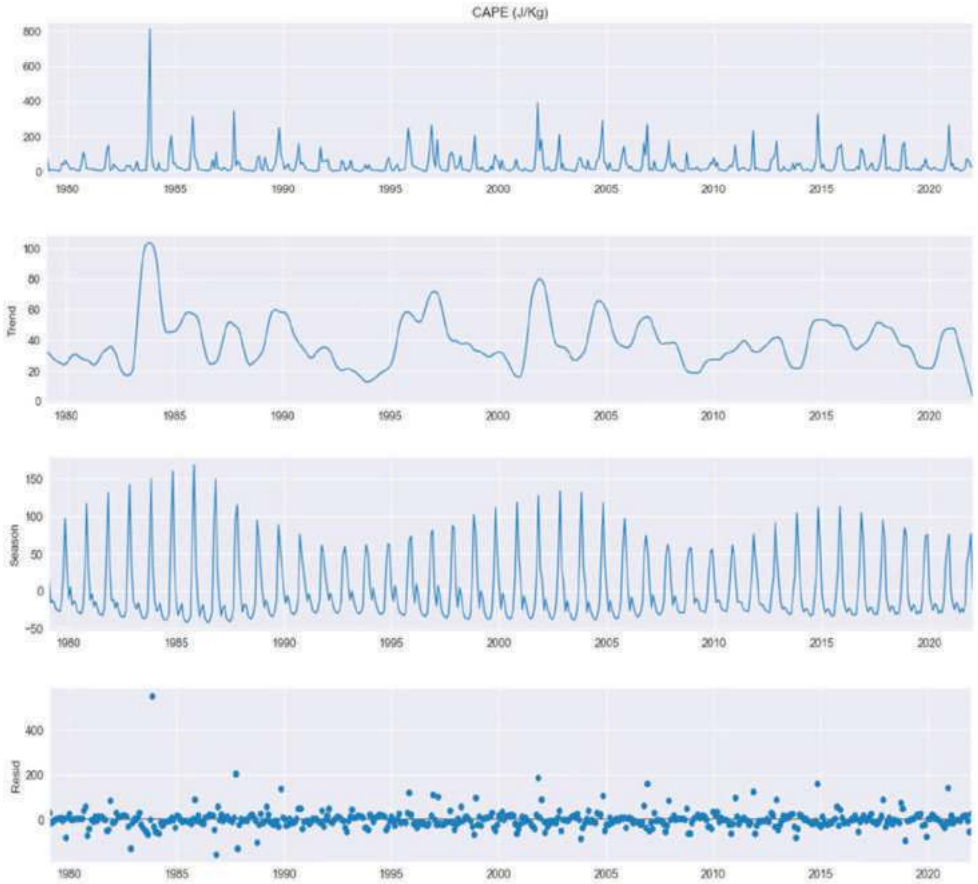


Figura 8. Descomposición STL del CAPE promedio mensual del área de 1979 a 2021, ambos inclusive. Primera gráfica: valores del CAPE. Segunda gráfica: tendencia. Tercera gráfica: componente estacional. Cuarta gráfica: residuos.

En la figura 8 no se aprecia tendencia en la serie mensual promediada al área del CAPE. Sí se ve la estacionalidad, con máximos en el otoño, como en la figura 1. También se puede ver una segunda señal, una especie de envolvente que modula y presenta una periodicidad de aproximadamente unos 13-18 años. Se pensó que la señal iría en sintonía con el índice AMO (*Atlantic Multidecadal Oscillation*), pero la correlación lo descartaba. Se barajaron otras opciones, pero en el momento de escribir este artículo no se ha logrado determinar la causa de esa señal envolvente.

De todas formas, hay que tener en cuenta que, aunque la serie cumple los más de 30 años de la OMM para poder considerarla serie climática, es aún muy corta para un estudio detallado de la envolvente.

3.2. Serie de descargas medidas y evento máximo

Para no usar tan solo datos de modelo, se descargaron las descargas eléctricas (rayos) observadas desde que existen registros en AEMET, esto es, desde 2007, para el área de interés. La serie es demasiado corta para hacer una descomposición STL, por lo que se muestra tan solo la evolución temporal en la figura 9.

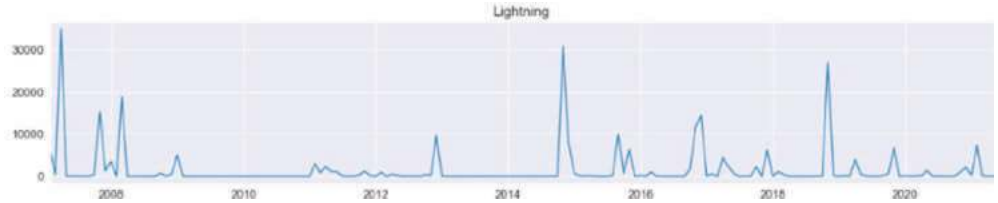


Figura 9. Serie temporal de descargas eléctricas (rayos) observadas en el área de interés.

Como curiosidad, se buscó el día con mayor número de descargas, que resultó ser el 19 de octubre de 2014, con 29 402 descargas medidas, tanto nube-tierra como nube-nube y tierra-nube. En la figura 10 se aprecia que los valores de CAPE resultaron ser altísimos. Valores superiores a 1000 J/kg son extremadamente inusuales en el archipiélago, y además se sabe que no hacen falta valores muy altos en las islas para desatar tormentas (Suárez Molina y otros, 2020). A simple vista se ve la coincidencia de las descargas con los grandes valores de CAPE.

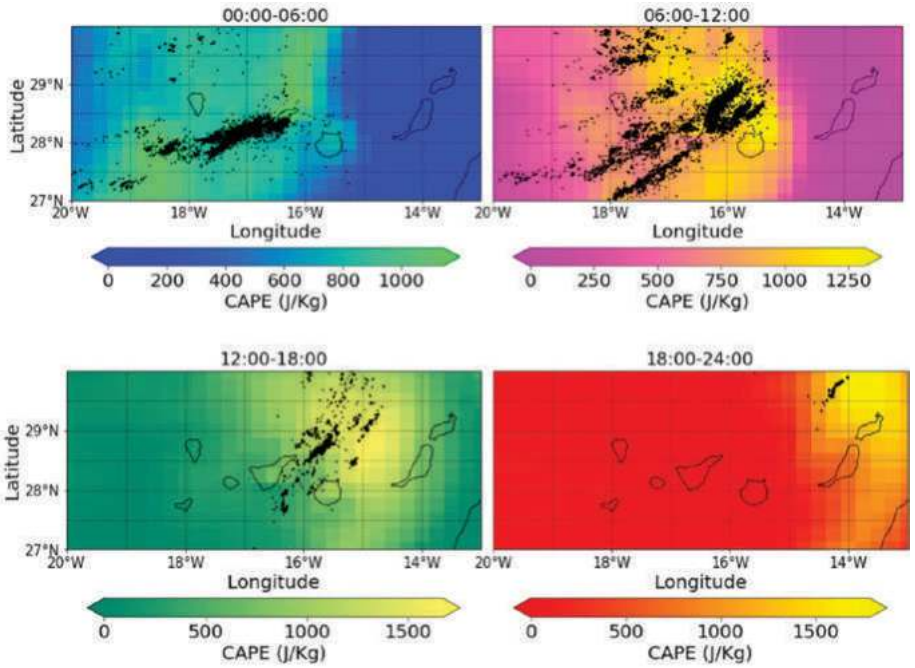


Figura 10. Descargas eléctricas (puntos negros) y valor del CAPE para el día de máxima actividad eléctrica del periodo 2007 a 2021, agrupado por horas del día.

4. Conclusiones

De lo expuesto en este trabajo se puede destacar, resumiendo:

- La importancia del relieve como factor de realce de la precipitación y probablemente de las tormentas.
- Máximos de CAPE en otoño, coincidiendo con cierto debilitamiento del alisio que permite alguna entrada de bajas del sur, y con aguas más cálidas. TP tiene máximos más distribuidos entre otoño e invierno. Se aprecia correlación con *time lag* entre CAPE y TP con SST. No hay aparente variación diurna del CAPE.
- La descomposición STL no encuentra tendencia en el CAPE. Además de la estacionalidad, se aprecia una aparente señal extra, envolvente, cuya explicación no se ha podido determinar.
- Parece que CAPE es un buen indicador de la presencia de probables tormentas.

Referencias

Cleveland, R. B., Cleveland, W. S., McRae, J. E. y Terpenning, I. (1990). STL: A Seasonal Trend Decomposition Procedure Based in LOESS. *Journal of Official Statistics,* Vol. 6, No. 1, pp 3-73. Statistics Sweden.

García-Herrera, R. G., Puyol, D. G., Martín, E. H., Presa, L. G. y Rodríguez, P. R. (2001). Influence of the North Atlantic Oscillation on the Canary Islands Precipitation. *Journal of Climate*, 14(19), 3889-3903. https://doi.org/10.1175/1520-0442(2001)014<3889:IOTNAO>2.0.CO;2

Suárez Molina, D., Fernández-González, S., Suárez González, J. C. y Oliver, A. (2020). Analysis of sounding derived parameters and application to severe weather events in the Canary Islands. *Atmospheric Research*, 237, 104865. https://doi.org/10.1016/j.atmosres.2020.104865

Observador de meteorología, ¿profesión vocacional en peligro de extinción?

Julio SOLÍS GARCÍA
Delegación Territorial de AEMET en Andalucía, Ceuta y Melilla
carontesg@yahoo.es

Resumen: El conocimiento de los fenómenos naturales y la posibilidad de predecirlos era algo vital para el desarrollo de la humanidad, se necesitaban establecer unas pautas temporales, como las que facilitaban el Sol o la Luna con sus fases. Predecir a corto plazo los cambios de tiempo a base de observar el comportamiento de los animales, los cambios de dirección del viento o los cambios súbitos de temperatura o humedad, podía suponer salvar su cabaña ganadera o perderla, incluso sus propias vidas. Por tanto, observar y conocer el cielo y los fenómenos naturales formaba parte de la vida de los antepasados prehistóricos. *E*n España, han pasado por los distintos organismos meteorológicos oficiales unas 4000 personas. Hoy AEMET se encuentra en una encrucijada en materia de recursos humanos, debido a la pérdida continua de personal que no logran frenar las ofertas de empleo público y la merma del número de colaboradores que a duras penas se atenúa con la instalación de estaciones automáticas.

Palabras clave: observador, meteorología, técnico meteorólogo, servicio meteorológico, personal, plantilla.

1. Introducción

La curiosidad quizá sea uno de los rasgos distintivos del hombre (como especie) respecto a otros animales, y posiblemente el elemento más importante para haber podido desarrollarse con éxito, adaptándose a los cambios que se han ido sucediendo en su entorno a lo largo de su existencia. Ese interés por todo lo que le rodeaba no era una característica banal. El conocimiento de los fenómenos naturales y el reconocimiento de pautas, junto con la posibilidad de predecirlos con antelación, era algo vital para su desarrollo y en ocasiones para su supervivencia, sobre todo al hacerse sedentario y basar su actividad en la agricultura y la ganadería. Para saber el momento óptimo para sembrar y cosechar los diferentes cultivos, necesitaba establecer unas pautas temporales, como las que le facilitaba el Sol en su ciclo diario, o la Luna con sus fases. Su vida también dependía del conocimiento del cielo que le señalaba las épocas de lluvias o de sequías, de mayor frío o de temperaturas más suaves, apariciones de heladas o periodos de tormentas. Predecir a corto plazo los cambios de tiempo podía suponer salvar su cabaña ganadera o perderla, incluso sus propias vidas. Por tanto, observar y conocer el cielo y los fenómenos naturales, formaba parte de la vida de nuestros antepasados prehistóricos.

Figura 1. Nubes bajas, medias y altas por encima del mar desde el observatorio de Izaña, con la isla de Gran Canaria al fondo. (Autor: Julio Solís García).

2. Desarrollo de la meteorología

Sería a partir de la Grecia antigua (Aristóteles, 384-322 a. C.), cuando se empezaron a estudiar los fenómenos meteorológicos, cuyos fundamentos, resultados y conclusiones perduraron hasta el Renacimiento. Hasta finales de la Edad Media se pensaba que los fenómenos meteorológicos estaban vinculados con la astrología (la astronomía, en estado embrionario, aún no tenía entidad propia). Tendrían que pasar casi dos mil años para que se empezara a estudiar la atmósfera con instrumentos que pudieran medir de manera objetiva variables como el viento, la temperatura o la presión atmosférica, a lo que contribuyó significativamente el desarrollo de la navegación marítima y la exploración de territorios desconocidos para los europeos por todo el mundo.

Figura 2. Anemómetro y veleta, instrumentos para medir la velocidad y dirección del viento. (Autor: Julio Solís García).

En los siglos XVII y XVIII se dieron los primeros pasos para crear redes de observación meteorológica, mediante observatorios con una metodología común, que hicieran comparables los datos obtenidos para poder iniciar un estudio posterior acerca del estado del tiempo atmosférico en un área relativamente extensa, y dar los primeros pasos en la comprensión del comportamiento de la atmósfera en superficie, en base sobre todo a la presión atmosférica y al viento. A principios del siglo XIX ya se dibujaban mapas en los que se representaban la presión, temperatura, viento y otros datos observados, dando lugar a lo que posteriormente se denominaría «meteorología sinóptica».

El uso del telégrafo, como medio para comunicar con rapidez la información meteorológica y compartirla con el resto de observatorios, impulsó a mediados del siglo XIX la creación de instituciones (servicios meteorológicos) capaces de conocer casi en tiempo real el estado del tiempo atmosférico en una zona amplia y por tanto de anticipar de alguna manera su evolución a corto plazo. La utilidad de conocer las circunstancias atmosféricas presentes y su probable evolución inmediata resultó de gran importancia para la navegación marítima sobre todo, lo que provocó el impulso y el apoyo de los gobiernos de los países más desarrollados a estos organismos, que paulatinamente fueron mejorando sus productos y haciéndolos llegar a otros ámbitos distintos del tráfico marítimo.

Dada la necesidad de coordinar y homologar las observaciones meteorológicas entre diferentes países, en el año 1873 se celebró el primer Congreso Meteorológico Internacional en Viena, dando origen al primer organismo de coordinación meteorológica a nivel mundial, denominado en su momento Organización Meteorológica Internacional. En ese tiempo el desarrollo de la meteorología como rama de la física no estaba tan avanzada como otras especialidades, y aún se sustentaba sobre todo en la observación y experiencia de los científicos. Los pronósticos para tiempos superiores a unas horas carecían de fiabilidad, evidenciando las grandes dificultades que mostraba el comportamiento de la atmósfera y la predicción del tiempo.

En el año 1950, tras la Segunda Guerra Mundial, se creó un nuevo organismo de carácter intergubernamental con el fin de regular las actividades meteorológicas y climatológicas en todo el mundo, que tendría el nombre de Organización Meteorológica Mundial (OMM), cuyos programas y directivas se trasladarían a los servicios meteorológicos nacionales de cada país (en España, Servicio Meteorológico Nacional (SMN), cambiando posteriormente su nombre por el de Instituto Nacional de Meteorología (INM) y actualmente Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)).

3. La meteorología en España. Observadores de meteorología

En España, durante la sublevación militar y posterior enfrentamiento civil derivado del golpe de estado, el SMN se dividió en dos, quedando militarizado el de la zona franquista con unos cometidos prioritarios de apoyo a las actividades de la guerra. Durante la dictadura el Servicio Meteorológico se mantuvo dentro del organigrama del Ministerio del Aire, ostentando su jefatura en general altos mandos militares, hasta el año 1978 en que pasó a formar parte del Ministerio de Transportes y Comunicaciones como una Dirección General bajo el nombre de Instituto Nacional de Meteorología (INM), pasando posteriormente por diferentes departamentos ministeriales hasta convertirse en Agencia Estatal en el año 2008, quedando actualmente adscrita a la Vicepresidencia Tercera del Gobierno y Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

El Instituto Central Meteorológico (primera denominación del Servicio Meteorológico en España) no contaba apenas con personal cuando en el año 1913 se creó el Cuerpo de Meteorólogos y Auxiliares de Meteorología, que hasta el año 1941 se trataba de un mismo cuerpo con dos escalas al que se ingresaba como auxiliar y en el que el ascenso a meteorólogo se conseguía tras cinco años de antigüedad, titulación académica requerida, y la presentación de una memoria científica ante un tribunal.

A finales de los años 20 del pasado siglo, el Servicio Meteorológico Español (tercer nombre del Organismo, tras denominarse Observatorio Central Meteorológico) ya contaba con más de 100 trabajadores, con 14 meteorólogos, 22 auxiliares de meteorología (hoy diplomados en meteorología del Estado), y un número mayor de administrativos-calculadores (hoy un cuerpo del Estado a extinguir) y encargados de estaciones meteorológicas. En los años 40 se produjo un aumento muy significativo de personal, ingresando más de 100 nuevos meteorólogos y ayudantes (hoy diplomados), y más de 80 administrativos-calculadores. Para las tareas de observación se creó la escala de informadores especialistas del Ejército del Aire, que no formaban parte del personal de servicio pero compartían labores con el mismo. Además, ya se contaba con una red de colaboradores voluntarios que no estaban en plantilla y que facilitaban información meteorológica desde sus respectivos observatorios.

A la vez que en el siglo XIX se organizaban los primeros Servicios Meteorológicos para la observación y predicción del tiempo atmosférico, se detectó de inmediato la necesidad de disponer de una extensa red de observatorios meteorológicos que facilitaran datos de lluvia y temperatura al menos, para poder realizar algún tipo de predicción meteorológica aunque fuera rudimentaria y contar con un mapa lo más amplio posible de datos climáticos. En lo que respecta a España, se pretendía contar en cada pueblo con algún tipo de personal (generalmente maestros de escuela) que pudiera facilitar datos, al menos de precipitación, dado que la plantilla de profesionales del Instituto Central Meteorológico la formaban unas pocas personas en sus inicios. Esa amplia red de colaboradores no profesionales resultó un éxito que ha perdurado hasta nuestros días, llegando a contar con más de 5000 estaciones en los mejores momentos, aunque actualmente el número se ha reducido a la mitad, ya que no es fácil encontrar sustitutos para los colaboradores de mayor edad o que han fallecido, y no por falta de interés, sino más bien por los cambios sociales y en el estilo de vida a lo largo del siglo pasado y el actual. Se puede decir que los primeros

observadores de meteorología en España fueron esos colaboradores voluntarios, que empezaron a colaborar con el Servicio Meteorológico en el año 1911. Hubo que esperar hasta el año 1920 para contar con observadores de meteorología profesionales, que eran personal contratado por un tiempo limitado. Hubo dos tandas de contrataciones (con notable presencia femenina), una en 1920 en la que se contrataron 16 personas, y otra en 1926 en que se contrataron 12 personas, y que tras la guerra civil se integraron en el nuevo Cuerpo de Administrativos-Calculadores del Servicio Meteorológico Nacional.

Concluida la guerra civil, se militarizó el Servicio Meteorológico, creándose la Escala de Especialistas en Meteorología del Ejército del Aire. Este personal, también denominado como informadores militares, trabajaban sobre todo en bases aéreas y tenían graduación militar (desde soldado a teniente). Conforme iba aumentando el número de aeropuertos civiles, el número de informadores resultó insuficiente, por lo que en los organismos de Aviación Civil comenzó la contratación de nuevos observadores, que aun siendo personal de dichos organismos, desde un punto de vista técnico y operativo dependían del Servicio Meteorológico Nacional.

Figura 3. Observatorio de Izaña en Tenerife (año 1986), garita meteorológica y pluviómetro en el jardín meteorológico. (Autor: Julio Solís García).

Por último, el día 26 de julio de 1974 se publicaba la Ley 26/1974 de 24 de julio, por la que se creaba el Cuerpo Especial de Observadores de Meteorología, señalando sus misiones y requisitos para formar parte del mismo:

> «Las misiones encomendadas a los funcionarios que constituyen el Cuerpo serán las siguientes:
>
> — Realización de las observaciones de meteorología que se les encomienda y ayudar a las de carácter especial que haya de realizar el personal facultativo y técnico.
> — Cifrado y descifrado de observaciones y otros mensajes meteorológicos.
> — Trascripción de informes meteorológicos en mapas y gráficos.

— Transmisión y recepción de informes meteorológicos por teletipo, facsímil y otros medios automáticos.
— Misiones auxiliares técnicas de cálculo y de oficina.
— Las demás que reglamentariamente se determinen».

«Los aspirantes a ingreso en el Cuerpo Especial de Observadores de Meteorología deberán reunir las siguientes condiciones:

— Las generales que señala el artículo 30 de la Ley de Funcionarios Civiles del Estado.
— Estar en posesión, como mínimo, del título de Bachiller Superior.
— Superar las pruebas selectivas que se anuncien en la correspondiente convocatoria pública.
— Superar un curso de formación cuyo programa y duración será determinado en cada convocatoria».

En dicha Ley también se señalaba que la plantilla de este Cuerpo quedaría integrada por 560 plazas antes de finalizar el año 1976. El Cuerpo de Observadores de Meteorología fue concebido como un cuerpo de alta capacitación técnica, con requisitos exigentes para el ingreso, dedicado a labores de alta especialización técnica mucho más amplias y especializadas que el trabajo tradicional de observación atmosférica. Muchos de los meteorólogos que han ocupado y ocupan funciones directivas en AEMET ingresaron en la Agencia como observadores.

4. OMM y observación meteorológica

La Organización Meteorológica Mundial (OMM) ha establecido dos categorías profesionales para el personal que desarrolla su trabajo en los Servicios Meteorológicos, al objeto de homologar y coordinar la formación, tareas y cometidos fundamentales de dichos profesionales. Los observadores de meteorología son técnicos-meteorólogos en terminología de la OMM, personal que ha completado el Paquete de instrucción básica para técnicos en meteorología (PIB-TM), y que junto a la categoría de meteorólogos constituyen las dos categorías aprobadas por el Organismo internacional en su XIII congreso, y que se hicieron efectivas a partir del 1 de enero de 2001.

La categoría de meteorólogo es equivalente a la Clase I anterior, y las nuevas subcategorías meteorológicas técnicas a nivel avanzado o superior, medio, y de entrada o principiante, son normalmente equivalentes a la anteriores Clases II, III y IV del personal meteorológico, respectivamente. Las anteriores clasificaciones se correspondían básicamente con la formación académica previa: Clase I, universitaria superior (máster); Clase II, universitaria media (antiguas diplomaturas universitarias o ingenierías técnicas); Clase III, Bachiller Superior (secundaria), y Clase IV, Estudios básicos (primarios).

Para convertirse en técnico meteorólogo (observador de meteorología) hay que completar el Paquete de instrucción básica para técnicos en meteorología (PIB-TM), además de tener el nivel de estudios requerido, que incluye:

— Conocimientos requeridos en las ciencias básicas: matemáticas, física y química al nivel de la escuela secundaria. Habilidades básicas de comunicación.
— Conocimientos obligatorios en meteorología general: física introductoria y meteorología dinámica, elementos de meteorología sinóptica y climatología, instrumentos meteorológicos y métodos de observación.
— Conocimientos electivos en meteorología operativa: observaciones sinópticas y mediciones, otras observaciones y mediciones especializadas, sondeo remoto de la atmósfera y meteorología aeronáutica para técnicos.

Figura 4. A la izquierda, estación radiométrica tipo (radiómetros, pirgeómetro, pirheliómetro y seguidor solar). A la derecha, heliógrafo con cencellada. (Autor: Julio Solís García).

5. La Agencia Estatal de Meteorología

La Agencia Estatal de Meteorología sucedió en 2008 a la hasta entonces Dirección General del Instituto Nacional de Meteorología, con más de 150 años de historia, como se ha visto anteriormente, mediante Real Decreto 186/2008, de 8 de febrero, por el que se creó su Estatuto, en el que se especifica que «el objeto de la Agencia es el desarrollo, implantación, y prestación de los servicios meteorológicos de competencia estatal y el apoyo al ejercicio de otras políticas públicas y actividades privadas, contribuyendo a la seguridad de personas y bienes, y al bienestar y desarrollo sostenible de la sociedad española». Actualmente está adscrita al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Es responsable de la planificación, dirección, desarrollo y coordinación de actividades meteorológicas de cualquier naturaleza en el ámbito estatal, así como de la representación del Estado en organismos y ámbitos internacionales relacionados con la meteorología. Como Servicio Meteorológico Nacional y Autoridad Meteorológica del Estado, AEMET tiene como objetivo básico contribuir a la protección de vidas y bienes a través de la adecuada predicción y vigilancia de fenómenos meteorológicos adversos, y como soporte a las actividades sociales y económicas en España mediante la prestación de servicios meteorológicos de calidad, como centro de alto rendimiento que recibe y procesa millones de datos continuamente de todo tipo (satélites, radares, descargas eléctricas, sondeos, estaciones automáticas, observatorios, etc...).

La presencia de AEMET en las redes sociales ha ido creciendo en los últimos años, y actualmente su portal en Internet (www.aemet.es) es el más visitado de todas las administraciones públicas, incluyendo gran cantidad de información, entre la que se encuentra la página de avisos de riesgos de tipo meteorológico en 15 idiomas. Su visibilidad a través de los medios de comunicación es permanente, con los que mantiene un estrecho contacto, realizando además numerosas actividades en el ámbito de la enseñanza y de la divulgación científica, colaborando particularmente con la mayoría de países de América y África occidental, a este respecto.

AEMET consta de una sede central en la Ciudad Universitaria de Madrid, 17 Delegaciones Territoriales, el observatorio atmosférico de Izaña en Las Cañadas del Teide (Tenerife), Centros Meteorológicos de Málaga y Tenerife, 40 oficinas meteorológicas en aeropuertos, 26 oficinas meteorológicas en bases aéreas y 38 observatorios meteorológicos.

La plantilla de AEMET está compuesta por 1200 efectivos, de los cuales el 35 % desarrolla su trabajo en los servicios centrales ubicados en Madrid, mientras que el 65 % lo hace distribuido por el resto de la España peninsular, islas Canarias, islas Baleares, Ceuta y Melilla. Dicha plantilla está integrada por personal laboral y por funcionarios de carrera de cuerpos propios de meteorología, así como cuerpos generales, funcionarios interinos y becarios.

El presupuesto total autorizado para AEMET en 2021 ascendió a 123 983 660 euros para atender a sus obligaciones respecto a las contribuciones a organizaciones internacionales que el Estado tiene asumidas por medio de tratados internacionales, como son el Centro Europeo de Predicciones a Plazo Medio (CEPPM), Organización Meteorológica Mundial, EUMETSAT, etc..., contribuciones que fomentan el posicionamiento de España en los foros internacionales meteorológicos y que generan importantes retornos económicos al sector industrial español. Respecto a sus ingresos, las principales fuentes de financiación corresponden a las aportaciones recibidas por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y a los cobros por prestación de servicios.

Figura 5. Observatorio de Izaña desde el jardín meteorológico, con el heliógrafo cubierto de cencellada. (Autor: Julio Solís García).

AEMET se ha dotado de una red de comunicaciones de alta velocidad que conecta todas las instalaciones de la Agencia. El centro de proceso de datos cuenta con un superordenador Bullx B710, cuya configuración final consiste en 8 armarios Bullx 1200 DLC, con una potencia pico de cálculo de 168 Tflops, a la vez que se utilizan los recursos computacionales del CEPPM.

Además de la recepción y procesamiento de imágenes y datos de los satélites meteorológicos geoestacionarios METEOSAT y GOES-este, y de los polares TIROS-NOAA y METOP, AEMET cuenta con una red de observación compuesta por 96 observatorios atendidos por personal propio de la Agencia, 814 estaciones automáticas de observación, 2335 estaciones pluviométricas y termopluviométricas atendidas por colaboradores altruistas, 15 radares meteorológicos con capacidad *doppler*, 15 equipos detectores de rayos en la Península y 5 en las islas Canarias, 7 estaciones de radiosondeo en tierra, una en el buque Esperanza del Mar y dos en las oficinas meteorológicas móviles de Defensa, 60 estaciones de medida de la radiación solar, 6 espectrofotómetros Brewer, 5 fotómetros Cimel y 15 estaciones EMEP/VAG/CAMP de medida de la contaminación atmosférica de fondo.

6. Conclusiones

Se ha visto someramente el desarrollo de lo que hoy es AEMET desde el día 12 de agosto de 1887, fecha en que se promulgó el Real Decreto de creación del Instituto Central Meteorológico a instancias de Francisco Giner de los Ríos, declarando: «la creación en Madrid de un Instituto Central Meteorológico que dependerá de la Dirección General de Instrucción Pública, y que se ocupará especialmente en calcular y anunciar el tiempo probable a los puertos y capitales de provincia, sin perjuicio de los demás trabajos científicos y prácticos que se le encomienden».

A lo largo de este tiempo han pasado por el Organismo en sus diferentes etapas unas 4000 personas, sin contar con los miles de colaboradores de la red climatológica. Hoy la Agencia se encuentra en una encrucijada en materia de recursos humanos, debido a la pérdida continua de personal desde hace años que no logran frenar las ofertas de empleo público, y la merma del número de colaboradores que a duras penas se atenúa con la instalación de estaciones automáticas. En particular, la plantilla de observadores de meteorología del Estado básicamente se ve afectada por tres factores, el primero es el alarmante número de jubilaciones que se están produciendo y

que van en aumento, el segundo es la automatización y mecanización de muchas de la tareas clásicas de los observadores, y el tercero es la externalización de cada vez mayor número de tareas que venía desarrollando el personal de la Agencia. Las perspectivas a corto plazo no son buenas, aquella imagen entre bucólica y romántica del observador de meteorología en su observatorio ejerciendo de «notario del tiempo», parece que tiene sus días contados de forma ¿irreversible?

Figura 6. Metar y Nerón, entrañables compañeros «observadores caninos» *en el Observatorio de Izaña. (Autor: Julio Solís García).*

Figura 7. Un observatorio meteorológico muy «especial»*, Izaña (Cañadas del Teide, Tenerife). (Autor: Julio Solís García).*

La automatización es imparable, ahora los meteorólogos y los técnicos meteorólogos realizan su trabajo desde salas llenas de potentes ordenadores que realizan complejos cálculos en pocos segundos. Ya casi no se trabaja en contacto con la naturaleza, aunque siempre quedará el placer de contemplar la evolución de las nubes, sentir el viento y el Sol, registrar el regreso de las golondrinas y vencejos o la floración de los almendros, y no perderse una buena salida o puesta de sol.

Influencia de la meteorología en la Guerra Civil española: la batalla de Guadalajara

Fernando LLORENTE MARTÍNEZ
Agencia Estatal de Meteorología
fllorentem@aemet.es

Resumen: La batalla de Guadalajara (8 de marzo al 23 de marzo de 1937) supuso el fin de las operaciones en torno a Madrid, las cuales se describieron en una colaboración del anterior Calendario Meteorológico. Entre uno y otro acontecimiento se desarrollaron las tres batallas de la carretera de La Coruña y la batalla del Jarama. A medida que pasaban los meses, el apoyo de Mussolini a Franco iba aumentando, no solo con el envío de material de guerra, sino con un gran número de soldados, agrupados en el CTV o *Corpo Truppe Volontarie* (Cuerpo de Tropas Voluntarias), que tras su triunfo en la toma de Málaga, el dictador italiano presionó al general Franco para que esta unidad encabezase una maniobra envolvente en la zona de Guadalajara, con el objetivo de sitiar Madrid y, finalmente, entrar de manera rápida en la capital para terminar la guerra.
Debido al desconocimiento del terreno y a un mes de marzo atípico, con grandes precipitaciones de agua y de nieve que convirtieron los campos alcarreños en auténticos lodazales, las fuerzas italianas sufrieron un duro revés, tanto militar como moral, ante un reorganizado ejército republicano.

Nota: Este artículo es una versión actualizada y ampliada del publicado en marzo de 2021 en el portal de meteorología METEORED.

Palabras clave: Guerra Civil española, batalla de Guadalajara, Segunda República, general Franco, general Miaja, general Roatta, CTV, Brihuega, Brigadas Internacionales, batallón Garibaldi, división Littorio.

1. Introducción y fuerzas en combate

El grado de «voluntariedad» de los componentes del CTV era relativo: dentro de las tres divisiones de Camisas negras, la mayor parte de ellos eran miembros del Partido Nacional Fascista italiano y estaban sometidos a una disciplina casi militar. También formaban parte de la soldadesca aventureros de muy diversa procedencia, mientras que los jefes y oficiales eran en su mayoría no profesionales, aunque los mandos superiores eran todos miembros en activo del Ejército Real italiano o reservistas. La 4.ª División Littorio, por el contrario sí pertenecía al ejército regular italiano, estaba formada por soldados que estaban realizando el servicio militar y todos sus mandos y jefes estaban en activo. También hay que añadir que muchos de todos estos «voluntarios» no sabían cuál sería su destino, pensando que iban a Libia o a Abisinia.

Las fuerzas republicanas destinadas en esta parte del frente eran de la 12.ª División, unos 10 000 soldados, con unas pocas piezas de artillería y un fusil para cada dos defensores. Pero entre el 8 y el 21 de marzo, la República consiguió enviar al frente de Guadalajara entre 20 000 y 25 000 hombres, apoyados por unos 80 tanques T-26, en la mayor y más ágil concentración de fuerza del ejército republicano en el transcurso de la guerra. Se constituyeron tres divisiones, la mayoría formadas por tropas que acababan de pelear en la batalla del Jarama. Además contó con el apoyo del grueso de su aviación, alrededor de 120 aviones de todo tipo, que pudieron despegar desde los aeródromos con pistas de hormigón de Barajas, Alcalá de Henares y Guadalajara.

Situación de los frentes a primeros de marzo de 1937, zona de la batalla de Guadalajara y el plan previsto de la ofensiva italiana, en la línea azul continua el CTV y en la línea azul discontinua las fuerzas franquistas de apoyo. (Fuente: Batallas de la Guerra Civil, de Madrid al Ebro (1936-1939)).

El bando sublevado contaba en la zona con unos 50 000 hombres, 30 000 a 35 000 italianos al mando del general Roatta y 15 000 a 20 000 españoles al mando del general Moscardó, formando la brigada Marzo que se encargaría del flanco derecho del ataque italiano. El CTV tenía 4 divisiones, tres de Camisas negras y la Littorio, a los que había que añadir unos 90 tanques, la mayoría ligeros, unas 50 autoametralladoras, más de 200 cañones de diverso calibre, cerca de 4000 vehículos de transporte, así como 60 aviones, situados en los aeródromos de campaña de la provincia de Soria, sin asfaltar con suelos relativamente blandos, problemáticos en caso de precipitaciones, con excesiva distancia hasta el frente y con recorridos sobre altitudes que se podrían cubrir de nieblas y nubes bajas.

En conjunto era la fuerza mejor armada y equipada que hasta entonces había entrado en batalla. Aunque según diversos autores los «voluntarios» italianos no constituían el cuerpo acorazado que pretendía su propaganda, sino una mayoría de infantería en camiones, con carros demasiado pequeños, aunque con una buena artillería y aviación. Además de toda esta concentración de fuerzas, se esperaba que unidades que se encontraban en el frente del Jarama pudieran alcanzar a los italianos a la altura de Alcalá de Henares y cerrar definitivamente Madrid.

2. Preámbulo

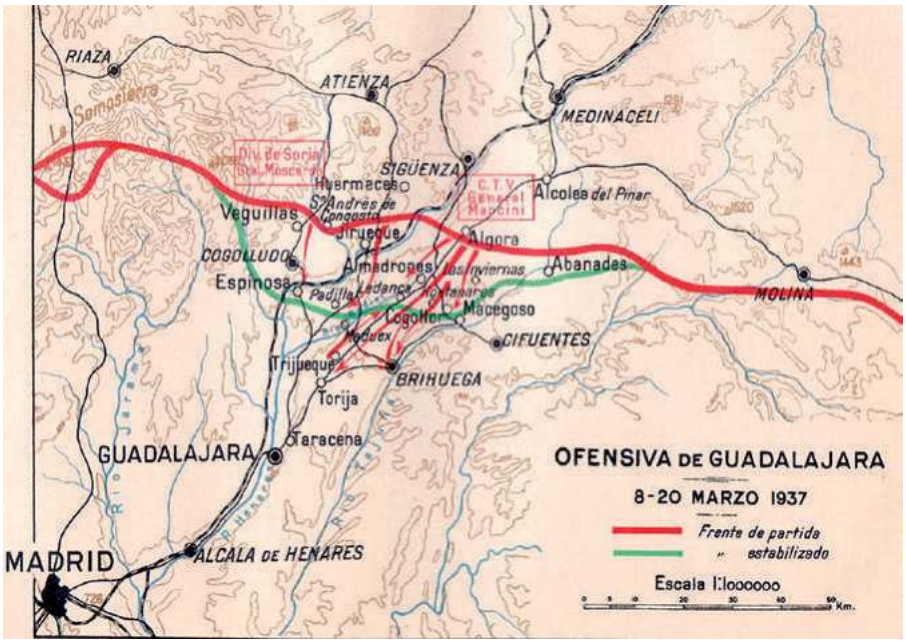
El territorio geográfico en el que se desarrolló la batalla de Guadalajara se situó fundamentalmente en la Alcarria Alta; estando la retaguardia republicana en la campiña de la zona de la capital provincial y de Humanes y por el contrario, la retaguardia franquista se situó en las serranías de Sigüenza, Atienza y Alcolea del Pinar.

La Alcarria es una tierra de alcarrias; páramos altos, pedregosos, expuestos a los vientos y muy fría en invierno, que se sitúan entre las campiñas de los valles del Henares, al norte, y del Tajo, al sur, y surcada por los valles de varios ríos, como el del Budiel y el Tajuña. La superficie del páramo se eleva unos 200 m sobre el fondo de los valles y sus cotas pierden altura suavemente hacia el sudoeste.

En las vegas de los ríos hay buenas tierras agrícolas de margas, arcillas y limos, muy propensas a embarrarse. Entre los páramos y las vegas, las laderas presentan cuestas en las zonas bajas y fuertes pendientes en las altas; en ellas alternan capas duras de caliza con otras blandas de margas y arcillas, que también se embarran y erosionan fácilmente. Finalmente, la zona de páramo, es zona de tierras arcillosas mezcladas con mucha piedra y alternando con afloramientos rocosos; zona de monte de encina y quejigo en muchos lugares desarbolada, descantada formando los majanos y muy labrada para cultivo de cereal, la dura alcarria del páramo, del frío y la nieve, del barro a la vez que la piedra. Algunos pueblos se sitúan en el alto páramo como Torija; otros en ladera como Brihuega; y otros en los valles como Masegoso de Tajuña.

En el bando republicano la línea de defensa era muy primitiva, no adaptada a las exigencias de la táctica, no había sido organizada por especialistas militares y constituía, en el mejor de los casos, más bien una avanzadilla organizada apresuradamente. A su favor contaban el estar situados cerca de una gran ciudad como Guadalajara o incluso Madrid, que sus aeródromos estaban más cerca y con pista de hormigón, que en caso de tiempo meteorológico adverso sí podrían ser utilizados.

El plan general debía realizarse en el plazo de 4 a 7 días, partiendo de sus líneas de la zona de Algora a unos 56 km al norte de Guadalajara, en el kilómetro 112 de la nacional a Zaragoza y desarrollarse en tres fases: la primera era alcanzar la línea Brihuega-Torija y dominar totalmente la meseta de la Alta Alcarria; la segunda era Guadalajara y finalmente, en la tercera, llegar a Alcalá de Henares, punto de encuentro con las fuerzas franquistas que deberían atacar desde el Jarama para fijar la retaguardia republicana y así impedir la llegada de refuerzos a la Alcarria.



Mapa detallado de los movimientos de las fuerzas sublevadas durante la batalla de Guadalajara. (Fuente: https://rutasbelicas.com/articulos-sobre-la-batalla-de-guadalajara/la-batalla-de-guadalajara-parte-ii-la-batalla-1a-fase/).

En este plan los italianos desarrollarían la maniobra principal en el sector entre los ríos Henares, por la derecha o al norte, y Tajuña, por la izquierda o al sur, con eje principal en la carretera a Zaragoza y secundario en la carretera Almadrones-Brihuega; flanqueados al norte por tropas españolas de la brigada Marzo, con eje en la carretera Almazán-Atienza-Guadalajara.

3. «El destino dirige la vida, no la sabiduría», Cicerón

Los italianos contaban con el clima a favor, pero no con que «el destino» se sumara a la partida de la historia a través del tiempo atmosférico. Si se considera el clima como una sucesión de tiempos atmosféricos, se podría decir que en la Alcarria, en el mes de marzo llueve poco y ya no es tan frío, unos 30 a 40 l/m^2, con apenas un 10 % de la precipitación total del año, con 9 días de lluvia y solo un día de nieve (datos del observatorio de Guadalajara, periodo 1931-60). Pero el tiempo atmosférico se presentó como parte fundamental de la batalla de Guadalajara con un mes de marzo muy lluvioso y frío.

Tras casi todo un mes de febrero anómalo, ya que resultó seco y cálido en la mayoría de las regiones, en especial en la mitad sur peninsular. Su último día y la primera jornada de marzo se presentaron radicalmente distintos, con una potente irrupción fría del norte, con precipitaciones y sobre todo un descenso de las temperaturas, que, a continuación, dieron paso a un flujo del oeste y al tránsito de sucesivas borrascas por la Península hasta, aproximadamente, el día 14, en el que el tiempo se estabilizó durante unos días, para continuar nuevamente desde el 18 con más entradas de borrascas atlánticas hasta el día 23 justo cuando terminó la batalla de Guadalajara.

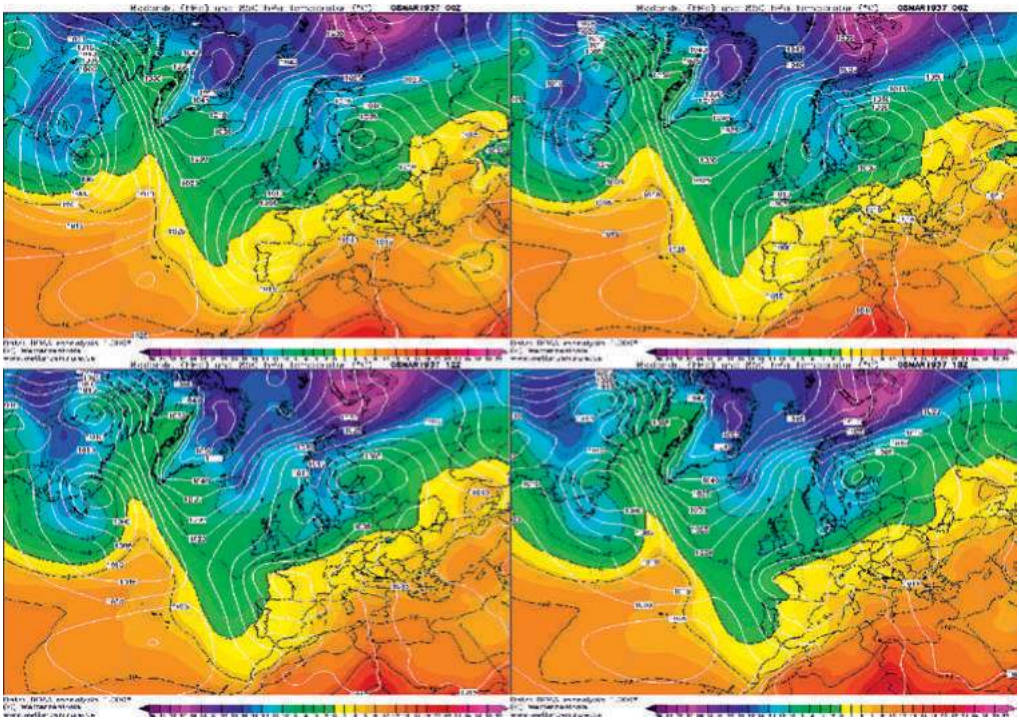
Los observatorios que tienen datos de este mes y que están relativamente cerca del campo de operaciones son Segovia, Madrid-Retiro y Daroca. Las cantidades recogidas en marzo de 1937 fueron, respectivamente, 95 l/m^2, 53 l/m^2 y 60 l/m^2, lo que representa, en cada caso, el 230 %, el 115 % y el 270 % de un mes normal referido al periodo de 1931 a 1960, menos para Daroca que es de 1981 a 2010. Con la excepción del observatorio de Madrid, que los días de lluvia y nieve fueron casi normales, en los otros dos se registraron 25 días de precipitación (19 de lluvia y 6 de nieve) en Segovia, lo normal 10 (9 y 1), y en Daroca 13 (8 y 5), lo normal 6 (4 y 2). Está claro que fue una situación muy atípica para marzo.

4. «En la guerra debemos contar siempre con los golpes del azar y con los accidentes que no pueden preverse», Polibio

El día 7 una amplia borrasca se situó al norte de la península ibérica, con su centro en las proximidades de Bretaña; al encontrarse en su sector cálido el tiempo atmosférico correspondía a cielos con nubes altas que se irían espesando y máximas elevadas, unos 14 ˚C en la zona de la Alcarria.

Pero el día 8, cuando tenía que empezar la ofensiva, la depresión se profundizó rápidamente y se acercó a las costas asturianas, enviando un frente frío muy activo que provocó un cambio radical en las condiciones atmosféricas, lo que hubiera recomendado un aplazamiento de la ofensiva, como parece que fue indicado por los mandos españoles a los italianos. Pero el general Roatta, totalmente convencido del poder de sus fuerzas, dio la orden de inicio a las 7 de la mañana de un potente bombardeo artillero, con más de 120 piezas, durante media hora y a continuación se lanzaron las unidades blindadas y la infantería, rompiendo rápidamente las líneas del frente.

Según el reanálisis de la situación meteorológica, el frente frío alcanzó de lleno la zona del combate a media mañana, con una considerable disminución de la visibilidad, a la vez que las precipitaciones y el viento aumentaban bruscamente. Esta situación provocó que la artillería tuviera que dejar de apoyar a las tropas que avanzaban. Además, como se ha comentado anteriormente, los aeródromos que tenían los italianos podían sufrir mucho si las condiciones



Reanálisis a 850 hPa del día 8, momento de inicio de la ofensiva italiana. (Fuente: https://www.wetterzentrale.de/).

meteorológicas no eran buenas, por lo que no pudieron despegar los aviones de apoyo. En cambio, los republicanos, aunque con mucho riesgo, sí que lo hicieron. Todo esto provocó que solo la columna central italiana y su flanco derecho alcanzaran un éxito relevante, penetrando entre 6 y 12 kilómetros en las defensas republicanas.

El día 9 la meteorología mantuvo una tónica muy parecida, incluso algo peor, ya que las temperaturas descendieron y la precipitación fue en forma de nieve. Los atacantes, mal vestidos, empezaron a sentir frío y a estar empapados por la incesante precipitación. El general Miaja, a cargo de las fuerzas republicanas, envió rápidamente ayuda al sector, con tropas muy preparadas del frente del Jarama y unidades de tanques que se empezaron a concentrar en Torija. Algunas Brigadas Internacionales tomaron contacto con las fuerzas blindadas italianas al mediodía, con violentos combates, pero aun así continuó el avance, que en esta jornada se apuntó otros 15 a 18 kilómetros. Por la tarde los atacantes se vieron forzados a descansar en los alrededores de Brihuega, restando vigor a su ofensiva.

Los mandos del CTV empezaron a darse cuenta de que las condiciones de Guadalajara no eran las de Málaga. Cuando sus unidades mecanizadas tuvieron que salir de las carreteras para desplegarse en los primeros enfrentamientos con las unidades republicanas más fogueadas y para evitar los ataques aéreos que, cada vez, eran más frecuentes e intensos, se quedaron atrapadas en el barro que se formó en los terrenos arcillosos del páramo alcarreño.

Muchos de los infantes tenían una preparación militar muy justa, eran combatientes bisoños, que se encontraron con lluvia, nieve y frío, embarrados, sin su equipación de invierno, sin apoyo artillero ni de aviación, sin rancho caliente y su moral empezó a decaer al anochecer de este segundo día de ofensiva. En estas dos jornadas, los italianos habían avanzado cerca de 30 kilómetros por la carretera de Zaragoza, hasta el kilómetro 82 y otros 15 por la de Brihuega, a tan solo 10 de esta localidad.

*Los tanques ligeros o tanquetas italianas Fiat Ansaldo CV-33 o 35 (*CV Carro Veloce *y el año de fabricación) o L3/33 o 35 (*Leggero*, como posteriormente fue conocido), con un peso de 3 a 5 toneladas y un motor de tan solo 43 cv, aunque con cadenas, tuvieron grandes problemas en el terreno arcilloso al quedar bloqueados por el barro. También contaban con los anticuados vehículos blindados Ansaldo Lancia, de casi 4 toneladas, con 70 cv pero con ruedas y no cadenas, por lo que era imposible su utilización fuera de las carreteras asfaltadas, más o menos como sucedió con todos los demás vehículos de transporte italianos. En la imagen, una tanqueta Fiat-Ansaldo L3/35 cogida a los italianos durante la batalla de Guadalajara.*
(Fuente: Biblioteca Digital Hispánica, Biblioteca Nacional de España).

El día 10 la atmósfera dio un breve respiro, era el sector cálido de la siguiente borrasca que ya se preparaba en las cercanías de Galicia. De todas formas heló durante la madrugada, con algunos chubascos, alternancia de sol y nubes bajas, con viento moderado; condiciones que, unidas a lo embarrado del terreno, mantuvieron a los aviones «legionarios» en sus aeródromos. Mientras, la aviación gubernamental prosiguió con el castigo de las unidades italianas, que empezaban a saturar las carreteras al no poder salir de ellas. En tierra, las fuerzas republicanas recibieron más refuerzos desde el Jarama, ya que los prometidos ataques franquistas en esta zona no se produjeron, los italianos se quedaban solos en la ofensiva. Entre las fuerzas que llegan al frente está el batallón Garibaldi, compuesto por voluntarios italianos, que en breve vivirían su propia guerra civil, al enfrentarse a las tropas del CTV.

En una audaz marcha nocturna, una de las agrupaciones italianas consiguió llegar hasta Brihuega y tomar la localidad; además estableció una pequeña cabeza de puente en la margen izquierda del Tajuña y un dispositivo defensivo en torno a la población, pero sin ocupar las alturas que la rodean. En la carretera a Zaragoza avanzaron otros 5 kilómetros hasta las afueras de Trijueque. Y la brigada Marzo, encargada del flanco derecho italiano, desplazó el frente republicano hacia el oeste y aseguró la carretera de Atienza-Guadalajara. Pero las fuerzas republicanas continuaron tomando posiciones y se produjo el primer choque entre los T-26 rusos y las tanquetas italianas, en el que se comprobó que no eran enemigo para los tanques.

El día 11 la nueva borrasca atlántica mandó al frente frío sobre la zona de combate. Importantes lluvias, con nubes bajas, mala visibilidad y fuerte viento impidieron, nuevamente, el despegue de los aviones rebeldes y acentuó, aún más, el cansancio en las tropas italianas. Aun con esto se conquistó Trijueque, con la incorporación de tanques lanzallamas que causaron pavor entre los republicanos. Las avanzadillas del CTV estaban a tan solo 3 km de Torija, era el kilómetro 75, fue su máximo avance.

Antitanque italiano utilizado contra los T-26 republicanos. Puede observarse el barro en la rueda y en la bota del soldado. El frío fue un elemento más en la desmoralización del CTV. (Fuente: Bundesarchiv, Archivo Federal de Alemania).

Los republicanos consiguieron mantener tropas en el bosque cercano a Brihuega; además, ya eran tres divisiones de infantería en todo el frente, alrededor de unos 25 000 hombres, acompañadas por importantes fuerzas acorazadas. Mientras, continuó el castigo aéreo, con todo tipo de aviones atacando a las columnas italianas. De nuevo se produjeron grandes atascos que delataban una organización y una disciplina defectuosas en el CTV; mientras, sus tropas faltas de «rancho caliente» no encontraban dónde protegerse de la intemperie. La moral de los italianos siguió debilitándose, el prometido avance rápido contra unas tropas desorganizadas e inferiores, con un apoyo abrumador de artillería y de aviación, se convirtió en un choque de infantería entre unidades de Camisas negras, poco preparadas, contra soldados de las Brigadas Internacionales ya fogueados.

En vista de esta situación, el general Roatta decidió hacer una nueva pausa de 24 horas con el fin de dar tiempo a los franquistas del Jarama a iniciar sus ataques previstos y también para ir preparando un prudente despliegue defensivo. Mientras, la brigada Marzo sí hizo muy buenos resultados conquistando Cogolludo y dejando cercadas a unidades republicanas de la orilla derecha del Henares, en esta parte del frente la situación se complicaba mucho para las fuerzas gubernamentales.

5. «La suerte está echada», Julio César

El batallón italiano Garibaldi, verdaderos voluntarios que tenían un motivo individual para la lucha —la derrota del fascismo— encuadrado en las Brigadas Internacionales, realizó una gran labor de propaganda dirigida a destruir la moral del CTV. Con altavoces en primera línea y con octavillas lanzadas desde los aviones, exhortaban a los soldados italianos a no disparar contra sus hermanos de la clase obrera, y les garantizaban inmunidad si desertaban llevando sus armas.

El día 12, todavía se mantuvo el tiempo inestable con precipitaciones a primeras horas, nubosidad baja y viento moderado. Fue el momento elegido por las fuerzas de la República para lanzar un contraataque en la parte alta del páramo, combinando infantería, carros y el apoyo de la aviación, lo que les permitió ocupar casi todos los altos que dominan la localidad de Brihuega. El hecho de que el grueso del CTV se encontrase varado en la N-II y no contase con apoyo aéreo facilitó enormemente las tareas de desgaste y bombardeo continuo por parte del bando republicano. A la par, la destrucción de un pequeño puente que salvaba un barranco cerca del puerto de Alcolea del Pinar, en la retaguardia franquista, en el kilómetro 135 de la carretera a Zaragoza, consiguió cortar su red de abastecimiento. Al final del día se produjo una mejoría del tiempo, lo que permitió realizar algunos vuelos a la aviación «legionaria», logrando así que la presión de los aviones de la República disminuyera.

Carretera nacional a Zaragoza atascada con las fuerzas italianas del CTV ante la imposibilidad de salir fuera de las vías asfaltadas al quedarse los vehículos atrapados en el barro. (Fuente: Bundesarchiv, Archivo Federal de Alemania).

En medio del barro los medios de transporte más clásicos pudieron utilizarse mejor que los mecanizados. Material abandonado por los italianos en su retirada. (Fuente: Biblioteca Digital Hispánica, Biblioteca Nacional de España y Bundesarchiv, Archivo Federal de Alemania).

El día 13 los italianos decidieron abandonar Trijueque, pasando a una línea defensiva algo más retrasada; en la retirada abandonaron mucho material tras de sí. Ya habían retrocedido al kilómetro 82 de la carretera nacional. Por el flanco derecho, los republicanos realizaron un ataque envolvente sobre Brihuega con éxito y los italianos aún tenían que retroceder algo más. En vista de esta situación, la brigada Marzo decidió parar sus avances para no exponer más su flanco izquierdo.

Desde el día 14 hasta el 17 el frente se mantuvo estático mientras la aviación republicana destruía objetivos enemigos sin hallar resistencia seria aunque, poco a poco, con una clara mejoría del tiempo, con cielos poco nubosos y temperaturas más elevadas, los aviones rebeldes pudieron empezar a despegar al ir secándose sus pistas.

El día 15 hubo una reunión entre Franco y el general Roatta, que pidió la retirada del CTV y su sustitución por otras unidades, algo que el futuro dictador español no lo consideró oportuno, ya que la situación italiana no era ni tan delicada ni el desgaste sufrido había sido tan elevado. Se estableció una pausa de cuatro días para la recuperación de las tropas y después seguirían las ofensivas, siendo el primer objetivo el bosque de Brihuega y sus alturas circundantes. Mientras los italianos esperaban, los republicanos preparaban sus tropas para continuar con su contraofensiva, fijando para el día 18 su ataque sobre Brihuega.

6. «Ellos lo quisieron», Julio César

El día 18 amaneció con una nueva borrasca en las proximidades de la Península, por lo que la zona de la Alcarria se encontraba en el sector cálido, que mantenía el cielo con más claros que nubes y temperaturas relativamente altas, aunque en la madrugada eran posibles los bancos de niebla en la zona de los ríos. De madrugada y amparados en la poca visibilidad, unidades republicanas cruzaron el Tajuña a espaldas de los italianos, situándose en una colina, la cota 1024, desde donde podían dominar la vía de retirada del CTV desde Brihuega, a una altitud inferior e incluso la posición del Estado Mayor italiano. Hacia el mediodía, coincidiendo con la apertura de los claros, los republicanos se lanzaron al ataque, precedidos de unos 50 tanques y tras un importante bombardeo artillero y de aviación. En el páramo, los italianos de la división Littorio consiguieron parar el avance republicano, e incluso ponerlo en aprietos, por lo que el mando gubernamental utilizó la unidad de reserva atacando la cabeza de puente en el Tajuña y empezando el fuego desde la cota 1024. Los italianos pensaron que estaban cercados y se ordenó una retirada, que según qué historiadores sean consultados fue más o menos ordenada o una auténtica desbandada.

Brihuega cayó a media tarde, momento en el que coincidieron dos situaciones contradictorias, por un lado los republicanos cedían en su ímpetu al haber conseguido su objetivo de la toma de esta localidad y por otro las unidades del CTV, incluidas las que sí estaban resistiendo bien, recibieron la orden de retirada general. Ante la perplejidad de los mandos republicanos, las unidades italianas se pierden de vista, retirándose hasta su siguiente línea defensiva, en la zona de Gajanejos, kilómetro 90 de la carretera a Zaragoza.

Entre el 19 y el 23 de marzo una nueva borrasca se situó al suroeste de Irlanda, descendió de latitud hasta el Cantábrico y terminó de cruzar hacia el este en la jornada del 22, dando paso a un importante flujo del norte al día siguiente. Por tanto, el tiempo atmosférico fue muy revuelto durante todos esos días, con precipitaciones, primero en forma de agua y al final del periodo de nieve, con cielo muy nuboso, con nubes bajas, poca visibilidad y viento de moderado a fuerte.

Los días 19 y 20 los republicanos lograron un gran avance hasta llegar a la línea de Ledanca-Hontanares, kilómetro 95 de la carretera a Zaragoza, a la derecha de su ataque y Ledanca-Utande-Muduex-Cogolludo, a la izquierda. En esa línea defensiva los italianos pudieron aguantar, hasta que por fin, el día 23 se empezó a producir el relevo de las tropas del CTV por unidades españolas y los mandos republicanos decidieron suspender los ataques debido al gran desgaste sufrido por sus tropas; se ordenó la fortificación de la línea del frente y se dio por concluida la batalla de Guadalajara.

Se observa la cantidad de barro en las ruedas de los transportes y en el camino. El no poder salir de las carreteras asfaltadas fue otro elemento más en la desmoralización del CTV, ya que fueron blanco fácil de los ataques de la aviación republicana. (Fuente: Bundesarchiv, Archivo Federal de Alemania).

7. «Si fallo, es simplemente porque tengo demasiado orgullo y ambición», Julio César. Conclusiones

Los italianos, aún con el éxito de la batalla de Málaga —del 3 al 8 de febrero— en la cabeza, quisieron volver a entrar rápidamente en combate y la premura en la planificación de esta nueva ofensiva les hizo cometer tres errores graves: el primero fue su absoluto desconocimiento del clima de la Alcarria: los soldados llegan a esta zona con el equipo de verano utilizado en Málaga, pero en la zona de Guadalajara se van a encontrar con temperaturas muy inferiores; el segundo error, subestimar la cuestión de la intendencia, las cocinas de campaña permanecieron muy a retaguardia de la avanzadilla y los soldados estuvieron sin comer caliente durante toda la primera semana; y en tercer lugar, los mapas utilizados y autorizados eran mapas de carretera, en los cuales no estaban indicadas las diferencias de nivel y, por ejemplo, el hoyo de Brihuega se encontraba a la misma altura que el alto de Torija.

Una vez más los rebeldes sí habían ganado una importante cantidad de terreno; pero la batalla de Guadalajara fue mucho más que otra victoria defensiva de los republicanos. El *Duce* había utilizado abiertamente a sus unidades en España; su ejército, completamente motorizado, con armas modernas, había sido derrotado por un ejército republicano que unos meses antes no existía. El prestigio del CTV quedó arruinado, perdió también su independencia y a partir de ese momento siempre estuvo a cargo del Estado Mayor franquista.

La propaganda gubernamental utilizó extensamente esta victoria y el resultado del combate ayudó a elevar transitoriamente la moral de guerra de los republicanos, en tanto que esta era su primera gran victoria bélica y más aun evitando un cerco total de Madrid. Tras las batallas del

Jarama y de Guadalajara queda claro que el nuevo Ejército de la República ha conseguido formarse y ser efectivo.

Sobre el número total de bajas en uno y otro bando, los historiadores no se ponen de acuerdo. Se cifra entre 5000 y 9000 muertos, heridos o prisioneros en el bando sublevado, la mayoría del CTV, y entre 5000 y 7000 en el republicano, coincidiendo en todos los casos en que las pérdidas materiales de los italianos fueron muy grandes. Para que cada uno saque sus propias conclusiones, tras la batalla la única unidad del CTV que permaneció sin grandes cambios fue la Littorio, la que menos bajas sufrió, mientras que las otras tres divisiones de Camisas negras tuvieron que reorganizarse en solo dos debido al número tan elevado de pérdidas que tuvieron.

Bibliografía

Libros

Agencia EFE. Imágenes inéditas de la Guerra Civil (1936-1939). Segunda edición.
Aróstegui, J. La Guerra Civil de España (1936-1939). Capítulo 5. Ed. El País.
Criado, M. A. La guerra civil española, mes a mes. Número 7, La batalla de Madrid, noviembre de 1936. Biblioteca El Mundo.
Guerra, R. Madrid 1931-1939, Segunda República y Guerra Civil. Ed. Street Art Collection.
Jackson, G. La República Española y la Guerra Civil.
Payne, S. y Tussell, J. La Guerra Civil.
Sánchez, A. y De Miguel, J. Batallas de la Guerra Civil, de Madrid al Ebro (1936-1939). Ed. Libsa.

Internet

http://www.aemet.es/es/datos_abiertos/AEMET_OpenData (Datos meteorológicos).
https://www.wetterzentrale.de/es/reanalysis.php?model=noaa (Reanálisis).
https://prensahistorica.mcu.es/es/inicio/inicio.do (Biblioteca Nacional de Prensa Histórica, prensa).
http://www.bne.es/es/Catalogos/BibliotecaDigitalHispanica/Inicio/index.html (Biblioteca Digital Hispánica, fotografía).
https://www.bundesarchiv.de/EN/Navigation/Home/home.html (Archivos federales de Alemania).

Caracterización fenológica de la estación de Tudela de Duero (Valladolid)

Juan Antonio DE CARA GARCÍA[1], Teresa GALLEGO ABAROA[1],
Luis Pascual REPISO[2], Ramiro ROMERO FRESNEDA[1]
[1]*Servicio de Aplicaciones Agrícolas e Hidrológicas de AEMET*
[2]*Colaborador de la red fenológica de AEMET en Tudela de Duero y dibujante*

«*Quien no sabe lo que busca no ve lo que encuentra*»,
Claude Bernard (París, médico y biólogo teórico).

«*Es fácil acumular datos, y la misión del investigador consiste en ir más allá, elaborando teorías y ofreciendo explicaciones, y de este modo dar verdadero sentido al estudio científico*»,
Maynard Smith (Londres, biólogo evolutivo).

Resumen: La fenología, que como ciencia se sitúa entre la ecología y la climatología, es una herramienta importante para estudios aplicados a los sectores agrario y medioambiental. Los datos fenológicos pueden caracterizar el clima (y los microclimas) de un territorio, su variabilidad y tendencias, los gradientes ambientales de tipo atmosférico y edafoclimático, así como la variabilidad genética poblacional de las especies biológicas en relación con su área geográfica de distribución.
Con los datos fenológicos de la estación de Tudela de Duero se ha realizado una estadística descriptiva sencilla para caracterizar ecoclimáticamente la estación, definir una primavera fenológica típica («un calendario natural») y hacer una búsqueda de tendencias en las fechas de ocurrencia de los eventos. Se muestra con esta colaboración un resumen de esos trabajos.

Palabras clave: fenología, observación fenológica, Tudela de Duero, calendario natural, indicadores, estadios, eventos de primavera, tendencias.

Introducción a la fenología

La naturaleza muestra ciclos o ritmos en el curso del paso del tiempo (diarios, mareales, lunares, etc.) y los humanos, desde siempre, aspirando a un mínimo de seguridad, han tratado de buscar ritmos regulares. El conocimiento del paso de las estaciones era necesario para sobrevivir con la caza y la recolección en el Paleolítico, también para practicar con éxito la agricultura desde el Neolítico hasta la actualidad. El ambiente cambiante con el curso de los meses se manifiesta en los cambios de tiempo atmosférico, la disponibilidad de agua, la caza, los pastos y los cultivos, la llegada y partida de las especies migratorias o el comportamiento de la fauna. Aunque los eventos observados en el medio natural se miden con el tiempo físico los periodos no son absolutamente idénticos, suceden todos los años por la misma época pero no necesariamente en la misma fecha.

El tiempo atmosférico, y por tanto el clima, que no es más que su integración sobre un periodo «razonable» (Margalef, 1992) no presenta regularidades precisas según mecanismos causales sencillos. Dentro de una cierta previsibilidad hay imprevisibilidad y ello hace que los cambios ambientales estacionales deban ser estudiados en términos estadísticos; la frecuencia de los cambios y su importancia ecológica está estrechamente asociada a su variabilidad («la frecuencia de sus desviaciones respecto a sus valores normales»). La estacionalidad del clima y sus manifestaciones biológicas (la fenología) determinan la composición y estructura temporal del ecosistema,

las relaciones entre sus elementos, sus flujos de materia, la gestión de la energía y unos «patrones de progresión de eventos estacionales», es decir: el «calendario de la naturaleza».

El clima de un lugar, es un factor ambiental fundamental que actúa sobre organismos, ecosistemas y paisajes. Afecta a distintos elementos y procesos; la composición y fisonomía de la vegetación, la meteorización del roquedo y modelado del relieve, las características hídricas y edáficas del terreno o la producción de cultivos y montes. En las latitudes medias, el clima es estacional; es el factor que determina los cambios ambientales, ecológicos y fisonómicos que suceden con el paso de las estaciones.

La fenología estudia los cambios, de periodicidad anual, observados en los ciclos biológicos de las especies como adaptación genético-evolutiva al clima y acomodación fisiológica al tiempo (a las condiciones atmosféricas). Los eventos[1] fenológicos son manifestaciones de cambios en la morfofisiología de los organismos de las distintas especies y en la composición en la biocenosis o comunidad biológica de los ecosistemas. Los factores ambientales fundamentales que afectan a la fenología son: el fotoperiodo, la integral térmica o acumulación de calor (grados-día), la insolación, la humedad edáfica y la acumulación de frío (horas-frío) durante el periodo de reposo invernal.

Como respuesta a condiciones ambientales, la fenología es un indicador de los elementos que actúan como factores (sobre todo el clima y el curso meteorológico anual) pero para que los datos obtenidos de la observación sean buenos y útiles para el estudio del clima o de la ecología, deben ser tomados con método y precisión. Por ello, en AEMET se publicó el libro titulado «Selección de especies de interés fenológico en la península ibérica e islas Baleares» dirigido a los colaboradores de la red fenológica y al personal de la Agencia; en él se describen las especies, su distribución y hábitats, así como los estadios de los ciclos biológicos (adaptando para ello el código BBCH[2] recomendado por la Organización Meteorológica Mundial, OMM) y se explica el método de observación. La observación fenológica pretende obtener datos fenológicos; es decir, la fecha de ocurrencia de un evento y para ello se requiere identificar correctamente las especies, reconocer la morfología de los estadios[3] y evaluar una fecha con sentido de población en la estación[4] (*site*). La fenología primaveral está mejor acoplada al clima y es más fácil de estudiar que la otoñal.

En climatología es fundamental tener estaciones de observación con series de datos largas y homogéneas. La estación fenológica de Tudela de Duero es una de ellas debido a la observación continuada por el mismo colaborador y a su gran dedicación y calidad de trabajo. Con esta publicación se pretende mostrar la relación de los eventos fenológicos con el clima, en la primavera de Tudela de Duero, mediante una caracterización estadístico-descriptiva de los eventos y un calendario natural de la sucesión de los mismos asociados a la acumulación de grados-día, como causa fundamental de las manifestaciones fenológicas, que sirva de información útil en agronomía y estudios de biología de campo.

---

1 Evento: acontecimiento fenológico (estadio-especie-estación) que se puede asociar a una fecha. Se suelen usar porcentajes fácilmente observables de las fases (inicio o 10 %, pleno o 50 %, final-total o 90 %) o manifestaciones concretas y precisas que duran muy pocos días.

2 BBCH (*Biologische Bundesanstalt Bundessortenamt and CHemical industry*): código de cifrado de estadios principales y secundarios elaborado en Alemania para el estudio de algunas plantas agrícolas y recomendado por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) para el estudio de la fenología climática; en AEMET ha sido adaptado.

3 Estadio = fase: periodo del ciclo biológico anual de una especie, caracterizado por una morfología, fisiología, requerimientos ambientales y comportamiento. Se distinguen estadios principales y secundarios (estos son subdivisiones de los principales).

4 Estación (*site*) «de observación fenológica»: área de terreno relativamente homogénea en cuanto al clima (o a sus gradientes según la fisiografía) en la que se realizan observaciones fenológicas. Se suele asociar a una estación climatológica. En ella puede haber una o varias zonas de observación según las normas de homogeneidad fisiográfica indicadas por la OMM.

Tudela de Duero: geografía y clima

En la comarca agraria de Valladolid Centro, a unos 10 km al sureste de las afueras de la capital, se encuentra la localidad de Tudela de Duero (700 metros sobre el nivel del mar), en la ribera del río (imágenes 1 y 2). El relieve es, en general llano, o de muy suaves pendientes, que se inclinan hacia el suroeste siguiendo la dirección general del curso del Duero o hacia las zonas altas.

Imágenes 1 y 2. A la izquierda, Tudela de Duero en las proximidades de la capital, Valladolid. A la derecha, la campiña en la llanura de Tudela de Duero, con zonas de pinar (verde oscuro), parcelas hortícolas (verde claro) y de siembras y rastrojos de cereal (pardo-ocres claros) y barbechos (pardo-grises).

En las superficies de páramo de las mesas y cerros testigo (mamblas, tesos, oteros, alcores, cerratos) domina la roca caliza; en las cuestas, las margas yesíferas; en los fondos de valle, las arcillas y en los terrenos de terraza fluvial, los sedimentos de arenas y gravas. A unos 2 km al sureste del casco urbano hay un alto y amplio páramo con alturas en torno a los 850 m; hacia el norte hay mamblas aisladas y a unos 5-6 km, una mesa con amplia plataforma de páramo en torno a los 870 m de altura.

En las zonas de valle hay campiña con tierras de vega y de secano así como pinar de piñonero (*Pinus pinea*) y negral o resinero (*Pinus pinaster*); al norte del río dominan los campos agrícolas mientras que en la zona sur alternan los cultivos y el pinar (hay una importante masa forestal al suroeste del pueblo). En los altos páramos hay cultivos de cereal en secano con restos de pino piñonero, encina (*Quercus ilex* subesp. *ballota*), quejigo (*Quercus faginea*), enebro (*Juniperus communis*), sabina albar (*Juniperus thurifera*) y sus matorrales de degradación. En las cuestas de las vertientes con fuertes pendientes (en algunos lugares acarcavadas) hay encina, quejigo y pinar de Alepo (*Pinus halepensis*) y en los sotos y riberas hay álamos o chopos (*Populus alba* y *Populus nigra*), sauces (*Salix* sp.), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), avellanos (*Corylus avellana*), alisos (*Alnus glutinosa*) *y olmos* (*Ulmus* sp.). Los cultivos son de viña, cereal, legumbres, remolacha, girasol, colza, patata, plantas aromático-medicinales y frutales, destacando por su importancia el tomate y el «espárrago de Tudela de Duero». En cuanto a la biogeografía y fitosociología, la estación de Tudela de Duero se encuentra en la región mediterránea, provincia ibérico-central castellana (= castellano maestrazgo manchega), subprovincia castellana y sector castellano-duriense (Rivas Martínez, 1987).

El clima de la comarca es mediterráneo continental, con lluvias más abundantes en octubre-noviembre asociadas a vientos de componente oeste (ponientes, ábregos y viento regañón o gallego) y muy escasas en junio-septiembre, sobre todo en julio y agosto. El periodo libre de heladas es junio-septiembre, siendo muy poco frecuentes en mayo y octubre y poco frecuentes en abril; en invierno son abundantes las nieblas. Según las distintas clasificaciones climáticas, la comarca se incluye en los siguientes climas: continental extremo tipo meseta norte (Font, 1983), Csa mediterráneo según la clasificación de Köppen de 1918 y 1936 (Chazarra y otros, 2018),

mediterráneo templado según las clasificaciones de Papadakis, de 1966 y 1980 (MAPA, 2012), VI(V)1 o nemoromediterráneo genuino (Allué, 1966, 1990) y Tocsm o templado oceánico submediterráneo de termoclina supramediterráneo (Rivas Martínez, 2009).

Para la descripción estadística del clima de la zona se han tomado los datos de la serie completa de 1991-2020 del observatorio de Valladolid, los cuales son suficientemente representativos de Tudela de Duero considerando la proximidad y fisiografía. Algunos datos climáticos significativos son los siguientes: precipitación total anual, 433,5 mm; temperatura media de máximas del mes más cálido (julio), 30,9 ˚C; temperatura media de mínimas del mes más frío (enero), 0,7 ˚C; número total anual de días de helada, 51,5 días; número total de días de precipitación, 101,3 días; número de total anual de horas de insolación 2703,5 horas; temperatura media de máximas de julio-agosto, 30,6 ˚C; precipitación total de verano (junio-julio-agosto), 52,1 mm; fecha media de la última helada de primavera, el 7 de abril; y fecha media de la primera helada de otoño, el 15 de noviembre (gráficos 1-4).

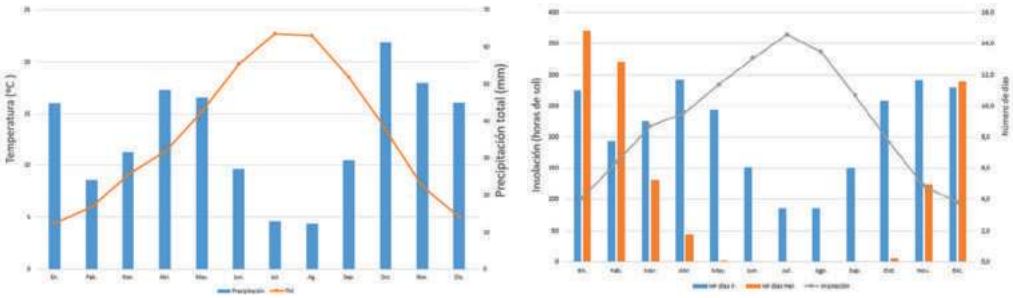


Gráfico 1 (izquierda): diagrama ombrotérmico, temperatura media mensual (línea roja), precipitación media mensual (barras azules). Gráfico 2 (derecha): número de horas de sol (línea gris), número de días de precipitación (barras azules) y de helada (barras rojas).

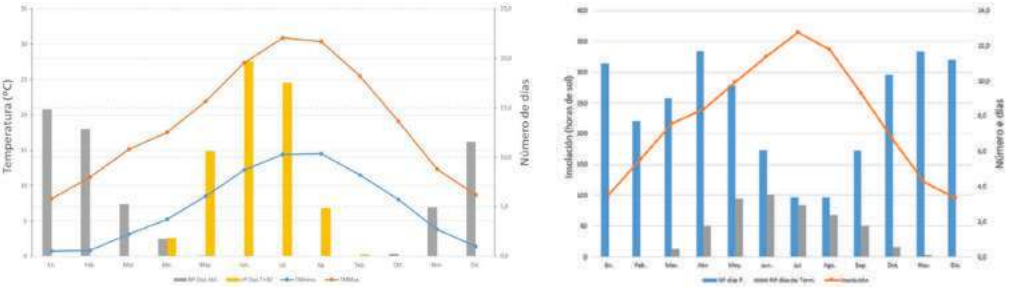


Gráfico 3 (izquierda): temperatura media de máximas (línea roja), temperatura media de mínimas (línea azul), número de días de helada (barras grises) y número de días con temperatura máxima > 30 ºC (barras ámbar). Gráfico 4 (derecha): insolación u horas de sol (línea roja), número de días de precipitación (barras azules) y número de días de tormenta (barras grises).

Durante los meses de enero, febrero y abril, para el periodo 1991-2020 se observa una ligera tendencia al aumento de temperaturas mientras que en marzo es al descenso, pero en cualquier caso sin significación estadística; además, entre los días 21 y 27 de marzo, en torno al Día Meteorológico Mundial y al de la Anunciación (23 y 25 de marzo), se detecta un descenso de temperatura media diaria; un «inviernillo», el de los últimos días de marzo («*los del rabo*») a los que alude el refranero: «*A marzo alabo si no vuelve el rabo*», «*Cuando marzo vuelve el rabo, queda invierno para rato*», «*Cuando marzo vuelve el rabo, no queda oveja con pelleja, ni pastor deszamarrado*», «*Por la Encarnación los últimos fríos son, si el año no sale respondón*».

Para el estudio de la fenología de la estación Tudela de Duero se han tomado los datos de su zona de referencia principal (zona cero), denominada Ribera/entorno urbano, cuyo punto de referencia es: latitud 41° 34' 53,7" N, longitud 4° 34' 42,1" W y altitud 697 m.

Caracterización fenológico-estadística de eventos de primavera

En una estación de observación fenológica con una serie larga de datos se puede hacer una estadística descriptiva de las fechas en que suceden los eventos. Se ha usado como dato el día juliano y con las series de datos se han calculado la media y la desviación típica, la mediana y los quintiles (valores con los que se definen cinco rangos en cada uno de los cuales se encuentran el 20 % de los datos de la serie) (tabla 1). De este modo se han caracterizado los rangos de fechas de ocurrencia de cada evento como: normal, temprana, tardía, muy temprana y muy tardía. La mediana queda comprendida en el rango normal y los datos más temprano y más tardío absolutos de la serie son los extremos, inferior del primer rango y superior del quinto. De este modo ante un evento observado un año cualquiera (del pasado o en el futuro) se le puede asociar un carácter fenológico; de forma similar a como se hace con las precipitaciones (normal, húmedo, seco, muy húmedo y muy seco) y las temperaturas (normal, cálido, frío, muy cálido y muy frío).

Se han buscado eventos indicadores que sean significativos en un calendario de la naturaleza; es decir, fenómenos biológicos naturales que con su manifestación indican, con sentido climático y ecológico, en qué época de la primavera nos encontramos; la sucesión característica de estos eventos es el calendario de la naturaleza. Para ello se ha analizado el rango del periodo normal, valorando si es muy estrecho (igual o inferior a tres días) y la desviación típica respecto a la media, valorando si es pequeña (igual o inferior a ocho días). Si un evento cumple los dos criterios se ha considerado un indicador muy bueno y si cumplen solo uno se considera bueno (tabla 1). Estos criterios son subjetivos, pero permiten una cierta tipificación útil de acontecimientos para la gente de campo y naturalistas.

El evento con mayor significación estadística como indicador del curso de la primavera es la llegada del vencejo común (*Apus apus* R3) cuyo rango de fechas normales es de 2 días (uno de ellos es la mediana) y cuya desviación típica es de 4,2 días (aproximadamente un entorno de 8 días). Otros indicadores muy buenos (según el criterio establecido) han sido: manzano (*Malus domestica* 07), cerezo (*Prunus avium* 61, 65 y 09), golondrina (*Hirundo rustica* R3) y peral (*Pyrus communis* 61 y 63).

Los eventos que resultan ser buenos indicadores son: almendro (*Prunus dulcis* 65 y 11), peral (07 y 65), lilo (*Syringa vulgaris* 11 y 61), manzano (61), álamo blanco (*Populus alba* 07), nogal (*Juglans regia* 07), chopo negro (*Populus nigra* 07) y majuelo (*Crataegus monogyna* 63). En varios de ellos se observa una desviación típica alta (por encima de la condición impuesta) pero basta que haya unos pocos datos muy extremos en la serie para que la desviación típica sea importante, al igual que hacen que los rangos de «muy temprano» y/o «muy tardío» sean amplios (especialmente se observa en «muy temprano» siendo, en el caso de las aves, más irregulares las llegadas muy tempranas que las partidas muy tardías). No obstante, se pueden considerar estos eventos como buenos si cumplen la condición del rango de fechas normales estrecho debido a que en la naturaleza la mediana es más significativa que la media. Por otra parte; los eventos 63 (floración al 30 % en la población de la especie en la estación) no han sido significativos, salvo en el caso del majuelo pero con una desviación típica muy alta (9,2). Ello puede ser debido a la dificultad de la evaluación de porcentajes de floración en plena naturaleza siendo mucho mejores indicadores por simple cuestión de percepción psicológica y método de observación el inicio de la floración o floración al 10 % (61) y la plena floración o floración al 50 % (65).

Caracterización fenológico-estadística de eventos en la estación de Tudela de Duero
INDICADOR: Bueno / Muy bueno

Evento	Mediana	Muy temprano	Temprano	Normal	Tardío	Muy tardío	Media	Desviación típica	Media más/menos la desviación típica	Mínimo y máximo de la serie
Almendro 65	73	50 - 64	65 - 71	**72 - 74**	75 - 82	83 - 90	72,7	10,1	62,6 - 82,7	50 - 90
Almendro 11	84	47 - 75	76 - 83	**84 - 87**	88 - 91	92 - 98	82,9	9,3	73,6 - 92,1	47 - 98
Peral 07	75	64 - 66	67 - 71	72 - 77	78 - 80	81 - 87	73,9	**6,9**	67,0 - 80,8	64 - 87
Peral 61	84	69 - 75	76 - 82	**83 - 85**	86 - 89	90 - 99	82,8	**7,8**	75,0 - 90.6	69 - 99
Peral 63	89	71 - 78	79 - 87	**88 - 89**	90 - 93	94 - 102	86,6	**8,0**	78,6 - 94,5	71 - 102
Peral 65	92	74 - 84	85 - 90	91 - 95	96 - 98	99 - 107	91,9	**8,0**	83,9 - 100,0	74 - 107
Lilo 11	81	64 - 71	72 - 78	79 - 83	84 - 87	88 - 92	79,3	**8,0**	71,2 - 87,3	64 - 92
Lilo 61	101	77 - 90	91 - 98	**99 - 102**	103 - 107	108 - 113	98,6	9,1	89,5 - 107,8	77 - 113
Golondrina R3	78	71 - 75	76 - 77	**78 - 80**	81 - 86	87 - 92	80,0	**6,0**	74,0 - 86,1	71 - 92
Cerezo 61	84	71 - 77	78 - 82	**83 - 86**	87 - 89	90 - 94	83,0	**5,9**	77,2 - 88,9	71 - 94
Cerezo 65	98	81 - 88	89 - 96	**97 - 99**	100 - 103	104 -109	96,1	**7,4**	88,8 - 103,5	81 - 109
Cerezo 09	101	84 - 91	92 - 100	**101 - 102**	103 - 108	109 - 112	100,0	**7,9**	92,1 - 107,9	84 - 112
Manzano 07	89	78 - 85	86 - 88	**89 - 91**	92 - 95	96 - 103	89,9	**6,4**	83,5 - 96,3	78 - 103
Manzano 61	100	83 - 93	94 - 99	**100 - 102**	103 - 107	108 - 118	100,4	8,1	92,3 - 108,6	83 - 118
P. alb 07	95	75 - 89	90 - 92	**93 - 96**	97 - 100	101 - 108	93,8	8,2	85,6 - 102,0	75 - 108
Nogal 07	95	78 - 89	90 - 92	**93 - 96**	97 - 103	104 - 109	94,6	8,3	86,3 - 102,9	78 - 109
P. nigra 07	108	76 - 96	97 - 105	**106 - 109**	110 - 112	113 - 121	105,4	9,7	95,7 - 115,1	76 - 121
Vencejo R3	118	110 - 112	113 - 116	**117 - 118**	119 - 120	121 - 125	116,6	**4,2**	112,4 - 120,8	110 - 125
Majuelo 63	118	95 - 111	112 - 117	**118 - 119**	120 - 126	127 - 139	117,8	9,2	108,6 - 127,0	95 - 139

Tabla 1. Valores de centralización y dispersión de los datos de fechas de evento fenológico (en día juliano): mediana, rangos del carácter fenológico obtenido por el método de los quintiles (muy temprano, temprano, normal, tardío y muy tardío), media, desviación típica, media más/menos la desviación típica, valores mínimo y máximo de la serie. Estadios estudiados: floración o flores abiertas: 61 (comienzo de la floración, alrededor del 10 % de flores abiertas), 63 (floración al 30 %), 65 (floración al 50 % o plena floración); brotación: 07 (comienzo de la apertura de yemas, primeros ápices foliares visibles), 09 (ápices foliares verdes visibles, las escamas marrones caen); foliación: 11 (primeras hojas desplegadas); y llegada de aves migratorias estivales para la reproducción: R3 (llegada, fecha en la que se detecta el asentamiento de algún individuo de la especie).

Calendario de la naturaleza, según la sucesión característica de eventos

En la teoría ecológica de indicadores a veces se hace un símil con la patología para caracterizar el estado de un sistema. Las manifestaciones fenológicas son información del entorno natural; información de las condiciones ambientales del tiempo pasado e información como predictores ambientales de las condiciones y relaciones que se puedan dar en el futuro próximo. La observación fenológica subjetiva, del paisaje o la estación, es un «síntoma» y la observación objetiva, el dato fenológico, es un «signo» del estado del ecosistema. Los distintos eventos fenológicos suceden normalmente en un cierto orden de progresión característico, muchos relacionados entre sí; de forma que, en un lugar un conjunto de «síntomas y signos», apreciaciones y datos, constituye un «cuadro» para el «diagnóstico» del estado ambiental de la estación o lugar; monte, finca, parcela, pago local, etc. Los eventos fenológicos en un lugar se manifiestan según un orden típico; el «calendario natural» y la información que ello proporciona es importante en relación con los periodos críticos de los ciclos biológicos, aquellos en los que hay una especial sensibilidad a un factor ambiental.

La relativa predecibilidad de la fenología se debe a que en gran medida la manifestación de los eventos está bastante bien correlacionada con el curso de las temperaturas, la acumulación de calor o integral térmica, la sumatoria diaria de la diferencia entre la temperatura media diaria y una temperatura umbral de referencia propia de cada especie por encima de la cual el metabolismo y actividad fisiológica implica desarrollo y crecimiento. En general, los umbrales usados para los diferentes grupos de vegetales leñosos son los de 6, 7 y 10 ˚C.

En la comarca, Valladolid Centro, las fechas medias en las que empieza a acumularse calor por encima de un umbral significativo ecológicamente (la fecha en la que se alcanza esa temperatura por primera vez) son: el 3 de febrero para la temperatura máxima de 10 ˚C, el 13 de febrero para la temperatura media de 6 ˚C, el 25 de febrero para la media de 7 ˚C, el 9 de marzo para la temperatura máxima de 15 ˚C y el 18 de marzo para la temperatura media de 10 ˚C.

El calendario natural es la sucesión de las fechas de ocurrencia de ciertos eventos indicadores (medianas de cada serie) que están relacionados con la acumulación de grados-día por encima de ciertos umbrales de temperatura. Se han calculado las acumulaciones desde el día 1 de enero por encima de los umbrales de 6, 7 y 10 ˚C (gráfica 5) asociadas a las fechas de los eventos del calendario.

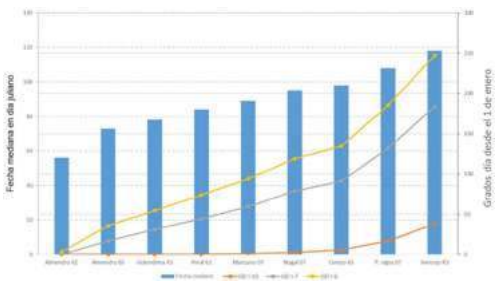


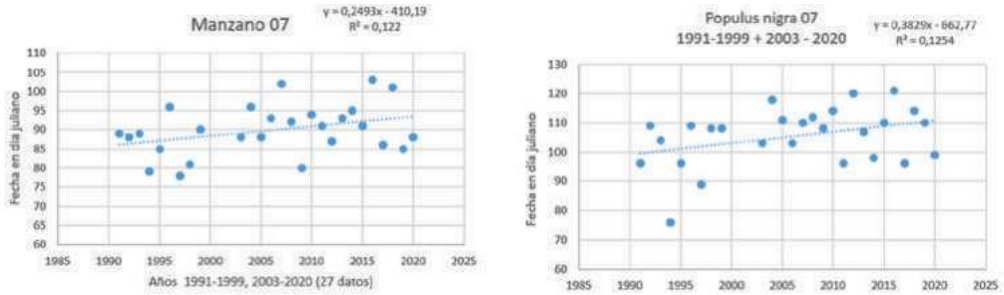
Gráfico 5: fecha mediana en día juliano en que sucede un evento (barras azules), acumulación de grados-día sobre ciertos umbrales media de la serie (línea roja para 10 ˚C, gris para 7 ˚C y amarilla para 6 ˚C).

La primavera fenológica temprana comienza con la floración del almendro. En esta especie el estadio 61 sucede el 25 de febrero (cuando se alcanza por primera vez la temperatura media de 7 ˚C y se llevan acumulados 3,1 ˚C por encima de 6 que se alcanzan normalmente con 8 días de acumulación) llegando a la plena floración de esta especie el día 14 de marzo (17 días después, con 17,1 grados-día acumulados sobre 7 ˚C y 14 días sobrepasando el umbral para la acumulación). El día de la llegada de la golondrina (19 de marzo) prácticamente sucede cuando se alcanza la temperatura media de 10 ˚C (18 de marzo) como ya indicaron Southern (1938) y Bernis (1966). A partir de este momento (finales de la segunda decena de marzo y con acumulación de grados-día por encima de 10) se desencadena el grueso de la sucesión de estadios primaverales en las especies vegetales estudiadas. Finalmente, se puede considerar como el comienzo de la primavera tardía a la llegada del vencejo común (que puede coincidir con la floración del majuelo al 30 %).

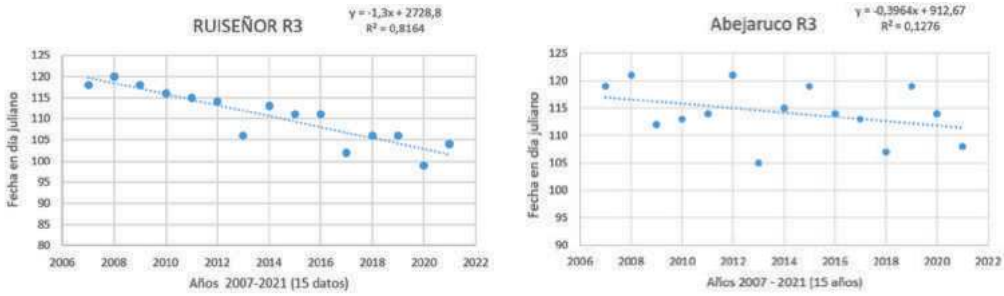
Análisis de tendencias en la serie temporal de 1991-1999 y 2003-2020

Se ha analizado la tendencia de las series temporales del periodo estudiado (fechas de los eventos fenológicos en día juliano en relación al paso de los años). Para ello se ha calculado el coeficiente de correlación (r) y el coeficiente de determinación (R^2 en %) para ver en qué medida el paso de los años explica la varianza de las fechas de los eventos (la correlación). Además, se ha calculado una recta de regresión, ajustada por el método de mínimos cuadrados, en la que se señala la pendiente (m) y su desviación típica (expresadas en días/decenio), así como el p-valor asociado al estadístico T (probabilidad, suponiendo ausencia de correlación, de obtener para la pendiente m un valor tan alejado de 0 como el observado), luego su contrario (Prob. de m) indica la probabilidad de que la relación que muestra la pendiente no sea por azar.

Según los criterios de la estadística clásica, no se han observado correlaciones significativas (aunque sí alguna muy ligera en manzano 07, abejaruco R3 y chopo negro 07) salvo en el ruiseñor R3 que adelanta su llegada 13 días por década con buena correlación y recta de regresión (realizada con n = 15 datos). Los resultados más interesantes se muestran en los gráficos (6, 7, 8 y 9).



Gráficos 6 (izquierda) y 7 (derecha). El manzano muestra una ligera tendencia al retraso de su estadio 07, con una R^2 de 12,2 % (muy ligera) pero una probabilidad de la pendiente de regresión del 93 % (izquierda). El chopo o álamo negro muestra una R^2 del 12,54 (muy ligera) pero una probabilidad de la pendiente de regresión del 93 % (derecha).



Gráficos 8 (izquierda) y 9 (derecha). El ruiseñor muestra una fuerte tendencia al adelanto de su estadio R3 con una R^2 de 81,6 % (relativamente significativa) pero obtenida a partir de solo 15 datos; además su probabilidad de la pendiente de la recta de regresión es del 100 % (izquierda). El abejaruco presenta una ligera correlación negativa (tendencia al adelanto) con un R^2 de 12,76 % (muy ligera) pero obtenida a partir de 15 años; además su probabilidad de la pendiente de la recta de regresión es del 81 % (izquierda).

La búsqueda de tendencias deberá ser objeto de un estudio más profundo usando series mucho más largas (si fuese posible) o series de 30 años pero en varios observatorios de diferentes ámbitos biogeográficos.

Referencias recogidas en el texto

Allué, J. L. (1990). Atlas fitoclimático de España, taxonomías. INIA, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
Bernis, F. (1966). Migración en aves, tratado teórico y práctico. Sociedad Española de Ornitología, Madrid, p. 309.
Chazarra, A. y otros (2018). Mapas climáticos de España (1981-2010) y ETo (1996-2016). AEMET.
Font, I. (2000). Climatología de España y Portugal. Ediciones Universidad de Salamanca.
Margalef, R. (1992). Planeta azul, planeta verde. Biblioteca scientific american, prensa científica S.A, Barcelona, p. 57.
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) (2012). Sistema de Información Geográfica de Datos Agrarios (SIGA). http://sig.magrama.es/siga/
Rivas Martínez, S. y otros (1987). Memoria del mapa de las series de vegetación. ICONA, Serie Técnica, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
Rivas Martínez, S. (2009). Sistema de clasificación bioclimática mundial, mapa bioclimático de Europa. Centro de Investigaciones Fitosociológicas, UCM.
Shouthern, H. N. (1938). The spring migration of the Willow Warbler over Europe. *British Birds*, 32: 202-206.

Bibliografia básica

Cano-Barbacil, C. y Cano Sánchez, J. (2020). Caracterización fenológica, una herramienta clave para la climatología: estudio de la migración en cuatro especies estivales. *Calendario Meteorológico 2021*, págs. 290-299. AEMET.
De Cara García, J. A. (2006). La observación fenológica en agrometeorología. Revista *Ambienta* n.º 53, págs. 64-70. Ministerio de Medio Ambiente.
De Cara García, J. A. y Mestre Barceló, A. (2006). La observación fenológica en agrometeorología y climatología. *Revista del aficionado a la meteorología* (RAM de Meteored, tiempo.com).
De Cara García, J. A., Ruiz López, C. y Mestre Barceló, A. (2008). Adaptación del código BBCH a la observación fenológica de la AEMET. Jornadas científicas de la AME.
Hudson, I. L. y Keatley, M. R. (2010). Phenological researtch. Springer.
Martínez Núñez, L. y otros (2016). Adaptación de la observación fenológica de la AEMET a las recomendaciones de la Acción COST 725 y la OMM. Jornadas Científicas de la AME, Teruel.
Martínez Nuñez, L. y otros (2018). Selección de especies de interés fenológico en la península ibérica e islas baleares. AEMET.
Parquer, R. E. (1976). Estadística para biólogos. Omega.
Piñol, J. y Martínez-Vilalta, J. (2006). Ecología con números. Lyns.
Schwartz, M. D. (ed.) (2013). Phenology: an integrative environmental science. Springer, University of Wisconsin-Milwaukee. New York.
Vizmanos, J. R. y Asensio, R. (1976). Bioestadística. Centro de Promoción Reprográfica. Madrid.

Medidor móvil de precipitación (MMP)

Juan Ignacio PÉREZ SOLADANA
AEMET

Resumen: La medida de la precipitación con pluviómetros de captura está fuertemente influenciada por el viento en las proximidades de la boca del pluviómetro. El efecto del viento siempre es que la precipitación medida es menor que la real. Este error puede ser importante en aplicaciones como el cálculo de escorrentías en las cuencas hidrográficas, dimensionamiento de alcantarillado, modelos numéricos, etc. En este texto se describe un sistema de medida de la precipitación que tiene como objeto solventar este problema y se exponen los resultados obtenidos.

Palabras clave: precipitación, pluviómetro, viento.

1. Introducción

En ocasiones ocurre que después de pasar unas horas en un episodio de lluvia intensa y viento, al ir al pluviómetro para ver los datos de precipitación, da la sensación de que la cantidad registrada es muy inferior a la que se había imaginado.

En muchos casos la intuición no falla y la cantidad de precipitación caída es mayor que la medida por el equipo. Entonces, ¿ha fallado el pluviómetro? Pues tampoco, el equipo de medida (en la mayoría de los casos un pluviómetro tipo Hellman manual o automático) ha realizado su trabajo de acuerdo con sus parámetros de diseño pero existen diversas causas que, como se verá más adelante, que explican que estos equipos no sean capaces de medir toda la precipitación caída.

Figura 1. Lluvia con viento.

Si se sale a la calle con paraguas un día de lluvia, lo normal no es poner el paraguas en vertical. Inconscientemente se va inclinando dependiendo de la velocidad del viento y de la velocidad de desplazamiento. Con este simple gesto se espera maximizar la superficie de protección del paraguas y con ello minimizar el efecto de la lluvia sobre el cuerpo.

Algo parecido ocurre cuando se mide la lluvia con el pluviómetro de captura tipo Hellman, si se quiere recoger la mayor cantidad de precipitación se tiene que girar la boca del pluviómetro.

En este documento se van a presentar los resultados obtenidos con un sistema de medida de la precipitación que ajusta la inclinación del pluviómetro para maximizar la medida de la precipitación.

2. Medida de la precipitación

Sin entrar a fondo en los equipos de medida de la lluvia, se van a introducir algunas formas de medida y los equipos asociados. Los equipos de medida de la precipitación se pueden dividir en dos grandes grupos: los que capturan la lluvia y los que la estiman.

2.1. Pluviómetros que capturan la lluvia

Este tipo de pluviómetro es el instrumento más utilizado para medir la precipitación. Generalmente se utiliza un recipiente abierto de lados verticales, en forma de cilindro recto y con un embudo. La forma de evaluar la cantidad de precipitación dará lugar a diferentes tipos de pluviómetros (ordinario, pesada, flotador, balancín, etc.).

Algunas de las características generales son:

— pueden ser calibrados en el laboratorio,
— presentan problemas en la medida como consecuencia del efecto del viento,
— presentan problemas de evaporación y humectación, y
— por lo general son fáciles de usar.

El tamaño de la boca del colector no es determinante cuando se trata de precipitación líquida, pero se requiere por lo menos un área de 200 cm^2 que es el valor más usado.

Los principales tipos de pluviómetro, atendiendo a la forma de evaluar la cantidad de precipitación, son:

— Pluviómetro ordinario. La precipitación recogida en el pluviómetro se puede guardar en un depósito y medirla de forma manual en los periodos marcados para la observación con ayuda de una probeta graduada.
— Pluviómetro de pesada. En estos instrumentos se registra en forma continua el peso del recipiente con la precipitación que se acumula en él.
— Pluviógrafo de flotador. El agua recogida pasa a un depósito con un flotador y el movimiento ascendente del flotador al llenarse es transmitido a una plumilla que va dejando el registro en una banda.
— Pluviómetro de balancín. El agua de lluvia es conducida desde un colector balancín con dos cangilones calibrados. La lluvia cae en un cangilón que se va llenando y una vez alcanzado un volumen deseado, el peso del agua hace que bascule y enfrente el siguiente cangilón al orificio de salida de agua. La lluvia caída estará relacionada con el número de oscilaciones del balancín y la relación dependerá de la capacidad del cangilón. Estas oscilaciones son detectadas por un sensor y enviadas a un microprocesador.

2.2. Pluviómetros sin captura de lluvia

La mayoría de estos equipos miden las partículas de la precipitación con diferentes tecnologías: detectores ópticos, impacto mecánico producido sobre una superficie en la caída, eco devuelto ante una radiación incidente.

Entre las características generales de estos equipos destacan:

— son difíciles de calibrar,
— no se ven afectados por problemas de evaporación, humectación y son menos sensibles al viento, y
— pueden dar información sobre la distribución del tamaño de las gotas de lluvia.

Los principales tipos de pluviómetro de este tipo son:

— Disdrómetro óptico. En este caso se utiliza la dispersión de un haz de luz para detectar la caída de las gotas de lluvia. Un diodo láser y un sistema óptico producen un conjunto de haces de luz infrarroja paralelos que generan un área de detección de gotas. Cuando la precipitación atraviesa este haz, la señal en el receptor disminuye. La amplitud de esta reducción en la señal recibida se relaciona con el tamaño de las partículas y la duración de esta reducción con la velocidad de caída.
— Disdrómetro piezoeléctrico. La detección de las gotas de lluvia se realiza mediante un sensor piezoeléctrico. Las gotas al chocar con la cubierta generan unas ondas elásticas que son detectadas por el sensor piezoeléctrico. La señal resultante de los impactos será proporcional al volumen de las gotas y se podrá convertir en precipitación acumulada.
— Pluviómetro radar. Se utiliza la reflexión de un haz de microondas por los hidrometeoros en caída libre para su detección. Cerca del suelo los hidrometeoros han adquirido un equilibrio aerodinámico y caen con velocidad constante que depende de su tamaño. De la señal reflejada se puede obtener la velocidad de caída a partir del desplazamiento *doppler* de la señal y la reflectividad de los hidrometeoros y su concentración dependiendo de su amplitud.
— Observaciones por satélite. Se han desarrollado técnicas para calcular las precipitaciones horarias, diarias y mensuales a partir de imágenes captadas por satélites geoestacionarios o de órbita polar.

En adelante dentro de este artículo solo se van a considerar diferentes aspectos de pluviómetros de captura de precipitación.

3. Errores en la medida de los pluviómetros

La cantidad de precipitación medida por los pluviómetros utilizados normalmente es inferior a la real. En los pluviómetros de captura hay algunas fuentes de error como son:

— el error debido a la pérdida por humectación de las paredes interiores del colector,
— el error debido a la pérdida de humectación en el depósito donde se mide la precipitación,
— el error debido a la evaporación en el depósito,
— el error debido a las salpicaduras hacia dentro y hacia fuera,
— los errores aleatorios de observación y del instrumento, y
— los errores debidos al viento en la boca del pluviómetro.

De todos estos errores destaca por su importancia la incidencia del viento en las proximidades del pluviómetro.

4. Errores debidos al efecto del viento en pluviómetros de captura

El efecto del viento en la medida de la precipitación tiene dos componentes: la modificación del flujo de aire alrededor del pluviómetro y la disminución del área de captación.

Se podría evaluar la precipitación real P a partir de la precipitación capturada por el pluviómetro (P_c) si se pudieran calcular unos coeficientes de corrección (deformación del campo de viento k_d, disminución del área k_r),

$$P = k_d \times k_r \times P_c \qquad (1)$$

4.1. Modificación del flujo de aire alrededor del pluviómetro

El pluviómetro es un obstáculo en el movimiento del aire que provoca turbulencias sobre la zona de captación de la precipitación. Hay diferentes diseños de pluviómetros cuya construcción afecta en mayor o menor medida a la deformación del campo de viento en la boca del pluviómetro.

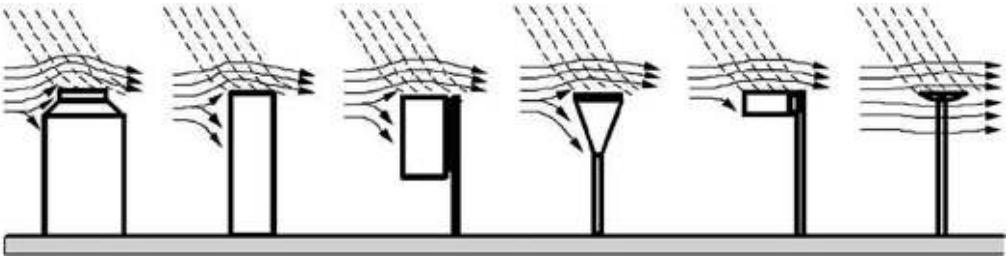


Figura 2. Diseños de pluviómetros de captura.

Para cuantificar el problema existen varios enfoques:

1. Intercomparaciones en campo: Los errores se evalúan por comparación con pluviómetros de referencia. En WMO (1998) se recogen los resultados de una campaña internacional de comparación de pluviómetros. Se ofrecen valoraciones para el parámetro de corrección k_d en función de la velocidad del viento durante la precipitación al nivel del borde del pluviómetro (v_f) y el parámetro de estructura de la precipitación N (dependiente de la proporción de las precipitaciones de baja intensidad $i_p < 0{,}03$ mm/min, de la intensidad de la lluvia, de la temperatura y humedad del aire y del tipo de precipitación). Por ejemplo para el pluviómetro Hellman (figura 3) se ve que la corrección es mayor a mayor velocidad del viento.

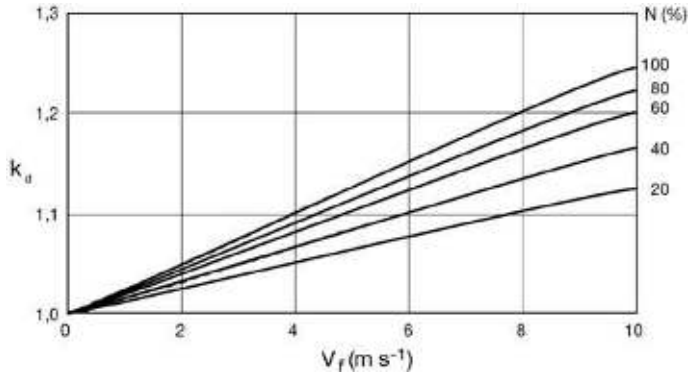


Figura 3. Corrección de la precipitación para pluviómetros Hellman (k_d).

2. Simulación numérica: Otro enfoque que se le ha dado al estudio de este problema es el uso de modelos numéricos del tipo CFD (*Computational Fluid Dynamics*). En Nespor y Sevruk (1999) se utiliza el programa PHOENICS para el cálculo de la modificación del campo de viento alrededor de un pluviómetro. Si se considera solo un flujo de viento horizontal de 3 m/s y un pluviómetro tipo Mark II, se obtienen los resultados mostrados en la figura 4.

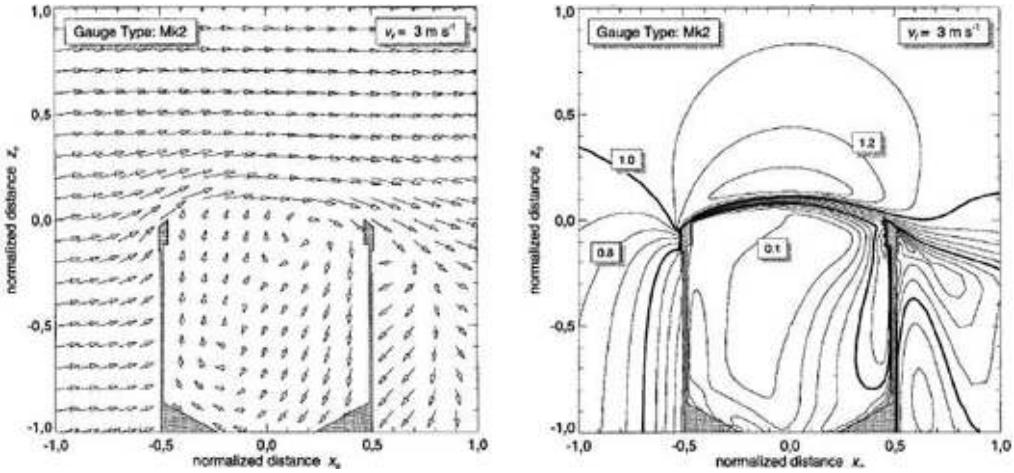


Figura 4. Modificación del campo de viento alrededor de un pluviómetro.

Si se introduce en la simulación una precipitación formada por gotas de igual diámetro cayendo a la misma velocidad se obtienen trayectorias para las gotas de lluvia como las de la figura 5, en la que se muestra como el área de captación está modificada por el viento.

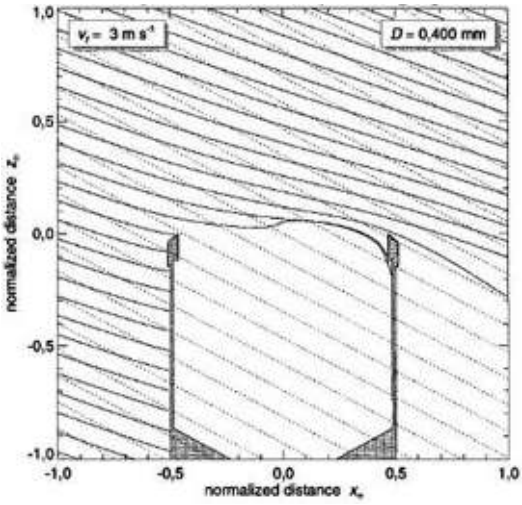


Figura 5. Trayectoria de la lluvia en la boca de un pluviómetro.

4.2. Disminución del área de captación

Existe una disminución del área efectiva de captación de la precipitación cuando el flujo de lluvia no es perpendicular a la superficie que forma el borde del pluviómetro. Cuando hay viento la precipitación no cae de forma vertical, sino que presenta una inclinación respecto a la vertical del eje del pluviómetro que hace que la sección eficaz de la boca del pluviómetro sea inferior a los valores normalizados (200 cm^2 en el caso de los pluviómetros Hellman) y se recoge la precipitación sobre una superficie menor de la establecida y, por lo tanto, se captura menos precipitación.

Debido a la inclinación del flujo de lluvia, el bloque de gotas que entran en el pluviómetro forma un cilindro elíptico.

La relación entre el área real de captación y el área normalizada será:

$$\text{Área de captación} = \pi \times R \times R \times \text{sen (elevación)} = \text{Área normalizada} \times \text{sen (elevación)}, \quad (2)$$

siendo la elevación el ángulo que forma la dirección de caída de las gotas de lluvia y la horizontal.

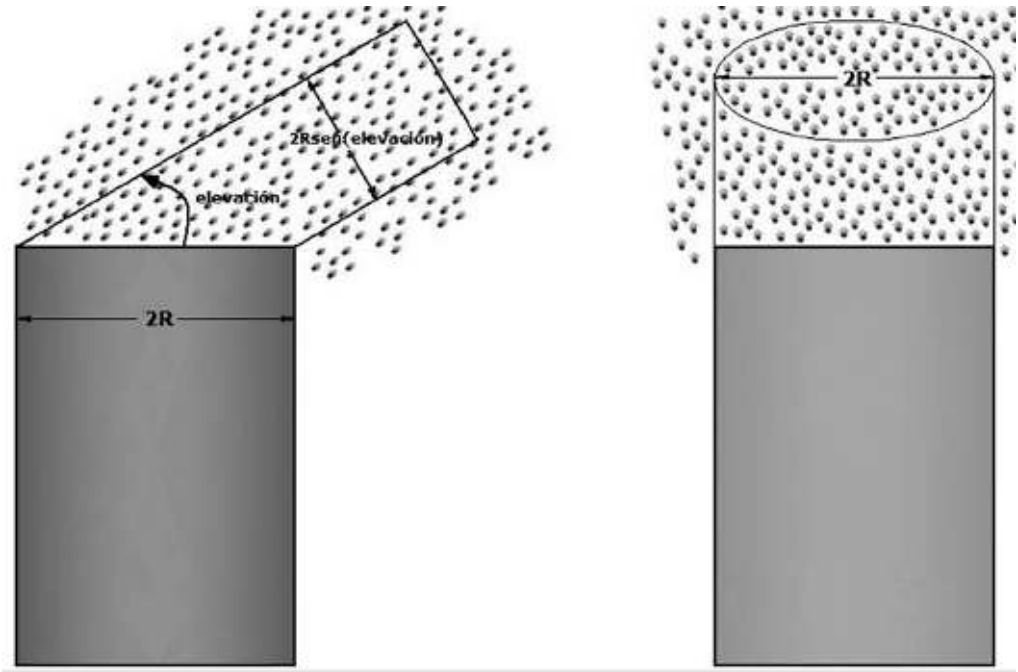


Figura 6. Superficie de captura del pluviómetro.

El coeficiente de corrección por este efecto sería:

$$k_r = \text{Área normalizada / Área de captación} = 1/\text{sen (elevación)} \quad (3)$$

elevación (º)	90	45	30	0
k_r	1	1,4	2	∞

5. Diseño de un nuevo equipo para la medida de la precipitación (MMP)

Se han aprovechado un conjunto de equipos sin uso en las redes de observación para montar un pluviómetro que se orienta a la lluvia manteniendo la boca del pluviómetro perpendicular a las gotas de lluvia y por lo tanto maximizando el área de captura. Al nuevo equipo se le ha llamado medidor móvil de precipitación (MMP).

Los elementos principales del mismo son:

— un equipo de medida de la velocidad y dirección de viento a unos 2 metros del suelo,
— un seguidor solar Kipp-Zonen 2AP configurado como posicionador,
— un *datalogger* (registrador de datos) Datataker DT800,
— un pluviómetro Thies 5.4032.30.008 colocado fijo en el suelo y
— un armazón de pluviómetro Hellman colocado sobre el seguidor solar.

El funcionamiento es simple:

— El anemo y la veleta pasan al *datalogger* las características del viento (dirección y velocidad) por encima de la boca del pluviómetro.
— El *datalogger* recoge estas mediciones de viento y calcula dos ángulos: el azimut y la elevación que pasa posicionador 2AP.

— Con los valores de azimut y elevación, el seguidor solar gira el armazón del pluviómetro Hellman para colocar su boca perpendicular a la lluvia.
— La lluvia recogida se trasvasa por un tubo de plástico al pluviómetro Thies que realiza la medida.
— El *datalogger* almacena los valores de viento y de precipitación.

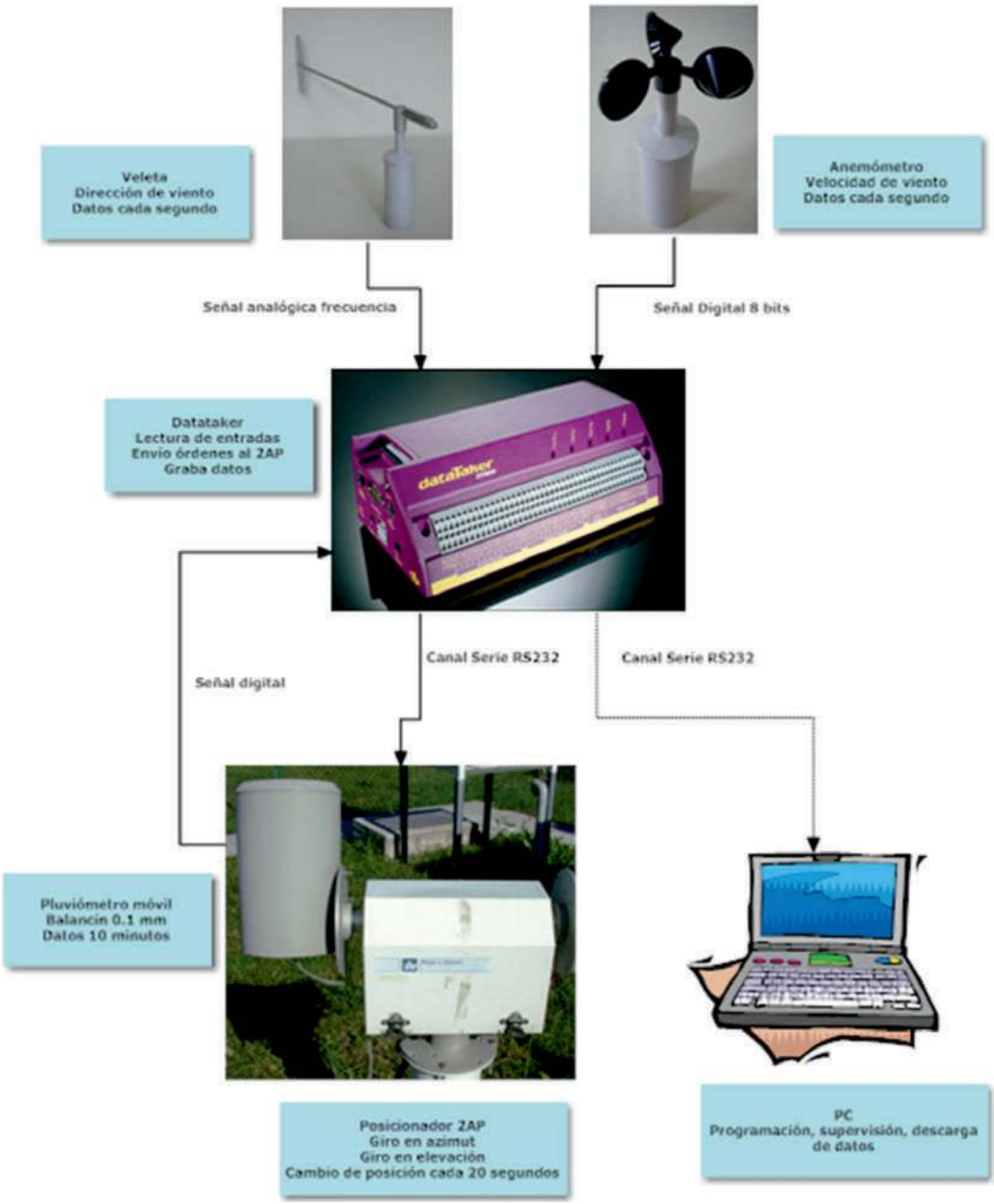


Figura 7. Diseño del MMP.

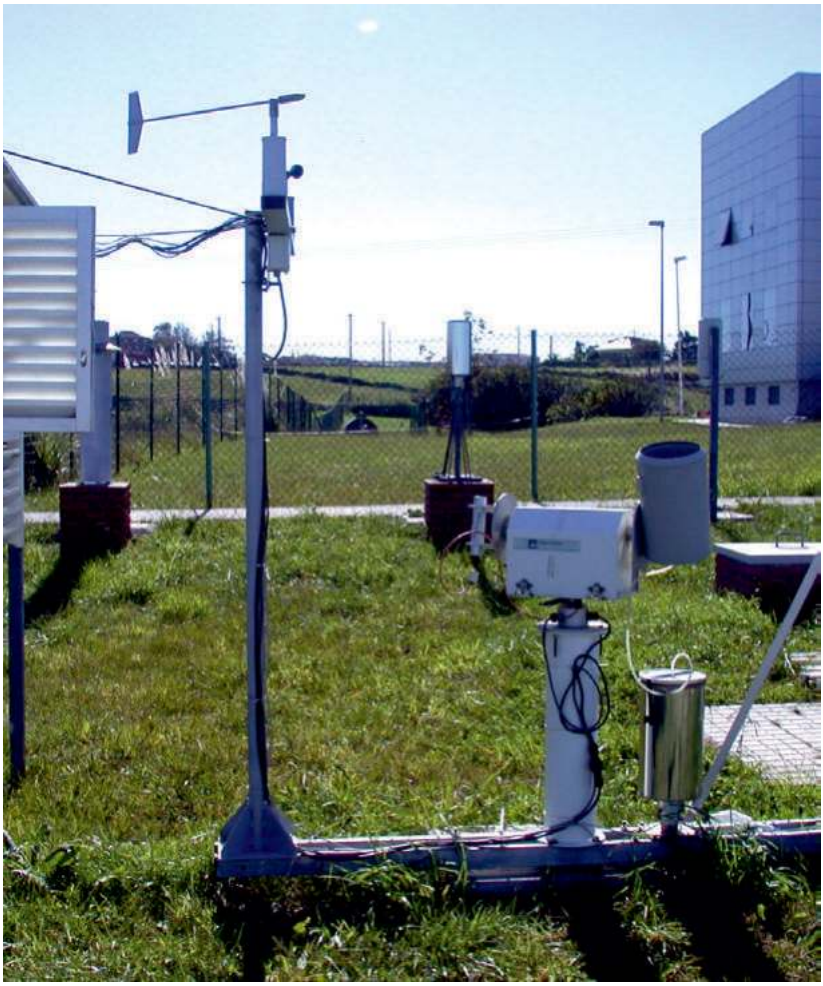
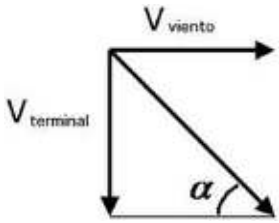


Figura 8. MMP colocado en el jardín meteorológico.

A la hora de orientar el pluviómetro hay que tener en cuenta estos detalles:

— El ángulo de azimut que se envía al posicionador es igual a la dirección del viento.
— Para calcular la elevación se ha de contar con el dato de la velocidad del viento en horizontal así como con la velocidad terminal de caída de las gotas de lluvia. No se ha dispuesto de equipos para medir este valor y se ha recurrido a la bibliografía para determinar los tamaños de gotas más comunes así como su velocidad de caída.



elevación = $\alpha = \arctan (v_{terminal} / v_{viento})$

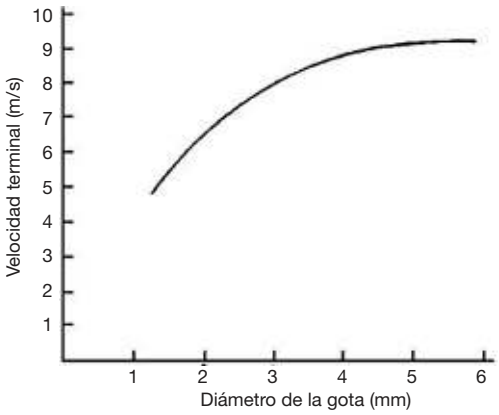


Figura 9. Tamaños de gota y velocidad terminal.

En Laws (1941) se estudian los tamaños de gota más comunes y sus velocidades terminales.

En este trabajo se seleccionó un tamaño medio de las gotas de 4 mm y una velocidad terminal de 8 m/s.

6. Resultados obtenidos

Se ha tenido funcionando el MMP desde finales de 2009 hasta diciembre de 2021 en el jardín meteorológico de la Delegación Territorial de AEMET en Cantabria. Se tienen, por lo tanto, 626 832 datos diezminutales de velocidad de viento, dirección de viento y precipitación del MMP.

Las variables que se van a considerar son.

— OBS. Precipitación del observatorio de Santander. Observación manual (IH:1111).
— ESOS PF (pluviómetro fijo). Precipitación del pluviómetro de balancín del ESOS de Santander (IH:1111X). Resolución 0,2 mm.
— MMP PM (pluviómetro móvil). precipitación obtenida con el equipo de medida que se orienta a la lluvia. Resolución 0,1 mm.
— ESOS PFC (pluviómetro fijo corregido). El valor de la precipitación en 10 minutos se corrige con el dato de viento medio de 10 minutos del sensor de velocidad de viento colocado a 2 metros.
— (PM-PF)/PM. Porcentaje del exceso de precipitación en %.

$$PFC = k_r\, PF, \text{ donde } k_r = \text{sqrt}(\, v_{viento}^2 + v_{terminal}^2) \,/\, v_{terminal} \qquad (4)$$

Los valores agrupados por meses se muestran en la tabla de la figura 10.

Considerando los datos acumulados anuales se tiene:

Valores anuales	Máximo	Mínimo	Media
PM - PF (mm)	430,5	82,6	307,5
(PM - PF)/PF (%)	36,39	8,29	28,17

Para los valores acumulados mensuales:

Valores mensuales	Máximo	Mínimo	Media
PM - PF (mm)	156,9	–0,8	24,8
(PM - PF)/PF (%)	77,11	–1,69	23,98

En cuanto al dato diario, se usa una simplificación consistente en eliminar los días en los que la precipitación es superior a 5 mm que son poco interesantes para este trabajo. En ese caso se tienen 694 días a analizar.

Valores diarios	Máximo	Mínimo	Media
PM - PF (mm)	59,3	0	4,4
(PM - PF)/PF (%)	140,70	0	29,62

FECHA	OBS	ESOS PF	ESOS PFC	MMP PM	(%) PM-PF/PF
ene.-10	142,1	131,2	156,5	158,9	21,11%
feb.-10	31,5	26,8	30,5	31,5	17,54%
mar.-10	54,4	51,4	60,3	63,8	24,12%
abr.-10	21,2	19,8	22,2	23,6	19,19%
may.-10	89,2	76,7	97,9	102,8	34,03%
jun.-10	173,1	138,6	206,7	222,8	60,75%
jul.-10	50,7	49,0	53,5	55,1	12,45%
ago.-10	46,8	46,0	48,1	49,5	7,61%
sep.-10	51,8	52,0	63,1	63,0	21,15%
oct.-10	114,5	124,0	143,5	158,5	27,82%
nov.-10	296,0	297,4	352,0	377,1	26,80%
dic.-10	144,8	146,2	160,5	164,0	12,18%
TOTAL	1216,1	1159,3	1394,74	1470,6	26,87%
ene.-12	89,7	95,6	98,34	100,3	4,92%
feb.-12	61,8	67,4	76,26	77,2	14,54%
mar.-12	37,9	38,0	41,96	43,5	14,47%
abr.-12	216,4	223,8	234,96	232,4	3,84%
may.-12	70,0	71,2	73,35	74,8	5,08%
jun.-12	46,4	47,0	49,03	46,2	-1,69%
jul.-12	32,3	34,0	35,00	33,8	-0,59%
ago.-12	32,0	32,0	33,10	32,6	1,78%
sep.-12	44,0	43,4	51,65	52,5	20,97%
oct.-12	144,4	143,6	155,70	166,6	16,02%
nov.-12	109,7	113,6	124,96	123,7	8,89%
dic.-12	85,4	86,4	105,74	95,0	9,95%
TOTAL	970,0	996,0	1080,3	1078,6	8,29%
ene.-14	293,4	237,0	274,81	292,3	23,33%
feb.-14	84,4	82,9	121,12	135,4	63,33%
mar.-14	110,4	110,6	150,04	174,0	57,32%
abr.-14	54,6	52,7	60,54	62,6	18,79%
may.-14	50,4	48,6	51,06	62,2	27,98%
jun.-14	32,0	30,4	32,32	34,6	13,82%
jul.-14	55,7	54,6	57,96	64,5	18,13%
ago.-14	26,3	26,0	27,20	29,1	11,92%
sep.-14	16,2	16,6	16,03	18,0	8,43%
oct.-14	78,9	78,2	78,80	100,9	29,03%
nov.-14	184,1	183,3	201,96	230,4	25,70%
dic.-14	139,2	136,0	147,15	196,0	44,12%
TOTAL	1065,6	1056,9	1219,0	1400,0	32,46%
ene.-16	86,8	87,0	103,07	110,3	26,78%
feb.-16	293,1	212,8	249,34	316,9	48,92%
mar.-16	132,0	136,0	164,30	200,3	47,28%
abr.-16	41,2	41,0	42,27	50,1	22,20%
may.-16	53,2	51,8	55,17	61,2	18,15%
jun.-16	69,9	68,2	75,19	87,8	28,74%
jul.-16	25,3	23,8	24,67	28,8	21,01%
ago.-16	17,0	15,4	16,69	19,4	25,97%
sep.-16	70,4	70,4	83,90	91,9	30,54%
oct.-16	19,1	17,6	18,32	22,0	25,00%
nov.-16	265,8	262,2	267,36	310,9	18,57%
dic.-16	16,9	15,6	16,91	24,3	55,77%
TOTAL	1009,7	1001,8	1117,2	1323,9	32,15%
ene.-18	165,1	158,2	183,55	206,2	30,34%
feb.-18	163,9	145,0	165,36	208,0	43,45%
mar.-18	135,3	148,0	201,36	192,3	31,71%
abr.-18	86,4	88,6	96,80	98,6	11,29%
may.-18	79,3	80,2	87,82	92,6	15,46%
jun.-18	95,8	96,6	101,25	106,9	11,82%
jul.-18	155,0	151,8	163,24	171,8	13,18%
ago.-18	25,0	23,2	25,20	29,8	28,45%
sep.-18	17,5	16,2	17,12	20,7	27,78%
oct.-18	139,1	134,4	153,66	181,8	35,27%
nov.-18	114,0	112,8	125,14	130,3	15,51%
dic.-18	32,3	33,2	40,89	39,2	18,07%
TOTAL	1298,7	1185,3	1361,4	1478,2	24,72%
ene.-20	26,0	25,0	28,29	29,5	18,00%
feb.-20	44,2	40,6	47,54	50,3	23,89%
mar.-20	87,2	92,4	124,57	117,3	26,95%
abr.-20	67,1	55,8	57,86	67,7	21,33%
may.-20	46,7	44,4	47,30	50,5	13,74%
jun.-20	75,8	72,6	84,49	85,5	17,45%
jul.-20	12,6	12,0	12,27	12,7	5,83%
ago.-20	85,6	78,4	83,95	95,3	21,56%
sep.-20	107,0	105,0	140,26	145,8	38,86%
oct.-20	241,8	233,0	302,07	331,6	42,32%
nov.-20	32,3	31,8	33,66	35,1	10,38%
dic.-20	434,0	403,8	523,61	560,7	38,86%
TOTAL	1260,3	1195,0	1485,9	1582,0	32,38%

FECHA	OBS	ESOS PF	ESOS PFC	MMP PM	(%) PM-PF/PF
ene.-11	80,4	78,0	79,4	78,7	0,90%
feb.-11	81,9	79,5	92,7	94,2	18,49%
mar.-11	51,8	53,6	60,8	61,2	14,18%
abr.-11	35,1	34,5	37,5	39,1	13,33%
may.-11	23,4	21,7	23,0	27,7	27,65%
jun.-11	44,4	39,4	46,4	46,5	18,02%
jul.-11	62,6	77,7	92,1	97,7	25,74%
ago.-11	41,4	41,4	44,5	45,2	9,18%
sep.-11	35,0	35,0	39,9	38,0	8,57%
oct.-11	61,1	58,4	66,8	71,8	22,95%
nov.-11	94,9	100,0	116,8	114,6	14,60%
dic.-11	119,5	130,6	146,5	158,7	21,52%
TOTAL	751,5	749,8	846,51	873,4	16,48%
ene.-13	193,9	206,0	254,56	266,9	39,27%
feb.-13	160,0	168,3	205,19	241,8	43,67%
mar.-13	64,3	65,4	75,34	77,2	18,05%
abr.-13	132,3	129,6	165,56	181,6	40,12%
may.-13	138,1	140,6	165,30	182,8	30,01%
jun.-13	106,8	104,8	118,86	123,3	17,65%
jul.-13	22,8	21,9	24,18	24,2	10,50%
ago.-13	44,9	42,4	46,91	53,6	26,42%
sep.-13	71,1	66,6	72,65	81,3	18,51%
oct.-13	30,0	30,0	33,83	37,3	24,33%
nov.-13	171,5	172,4	205,05	238,0	38,05%
dic.-13	68,7	70,0	78,61	86,1	23,00%
TOTAL	1204,4	1220,0	1446,0	1614,1	32,30%
ene.-15	145,8	147,8	174,78	242,1	63,80%
feb.-15	238,2	232,6	264,06	368,8	58,56%
mar.-15	113,0	107,6	113,94	153,5	42,66%
abr.-15	31,6	32,2	32,55	32,9	2,17%
may.-15	20,5	22,0	23,19	24,3	10,45%
jun.-15	39,8	38,6	38,31	41,4	7,25%
jul.-15	43,4	40,0	46,35	47,6	19,00%
ago.-15	82,9	82,4	86,12	91,7	11,29%
sep.-15	100,6	102,2	101,49	110,7	8,32%
oct.-15	79,3	81,2	85,09	94,5	16,38%
nov.-15	65,9	72,4	80,13	101,5	40,19%
dic.-15	16,2	15,8	19,00	20,5	29,75%
TOTAL	977,2	974,8	1065,0	1329,5	36,39%
ene.-17	56,1	56,8	70,75	100,6	77,11%
feb.-17	53,5	56,4	66,74	75,0	32,98%
mar.-17	79,9	77,0	86,94	103,2	34,03%
abr.-17	27,6	28,2	30,72	38,2	35,37%
may.-17	74,4	72,8	76,05	86,9	19,37%
jun.-17	47,2	48,0	50,57	57,5	25,00%
jul.-17	20,1	20,0	21,26	24,9	24,50%
ago.-17	62,0	60,0	63,66	75,5	25,83%
sep.-17	152,7	150,4	165,96	194,0	28,99%
oct.-17	22,6	20,4	21,63	28,3	38,73%
nov.-17	137,4	135,8	144,92	170,1	25,26%
dic.-17	263,3	263,8	344,01	375,2	42,23%
TOTAL	996,8	987,6	1143,4	1327,4	34,41%
ene.-19	203,3	209,6	266,84	278,7	32,97%
feb.-19	41,8	44,6	62,13	76,3	71,08%
mar.-19	22,4	23,0	27,18	26,1	13,48%
abr.-19	104,7	102,6	121,11	120,3	17,25%
may.-19	60,5	58,6	69,90	70,8	20,82%
jun.-19	54,6	51,8	55,09	61,2	18,15%
jul.-19	65,1	60,4	62,61	68,1	12,75%
ago.-19	46,7	44,6	47,07	52,7	18,16%
sep.-19	33,6	34,4	45,22	58,7	70,64%
oct.-19	199,8	193,0	226,78	277,7	43,89%
nov.-19	332,2	336,4	449,45	469,8	39,60%
dic.-19	120,6	131,8	156,18	161,1	22,23%
TOTAL	1285,3	1290,8	1591,6	1721,3	33,35%
ene.-21	226,1	211,0	234,96	247,3	17,20%
feb.-21	81,1	77,6	87,84	90,2	16,24%
mar.-21	19,9	20,2	24,70	24,5	21,29%
abr.-21	32,9	32,2	34,30	37,7	17,08%
may.-21	84,8	86,2	92,21	90,6	5,10%
jun.-21	126,0	124,2	138,75	141,8	14,17%
jul.-21	73,4	75,2	79,15	79,3	5,45%
ago.-21	53,5	52,6	56,48	59,9	13,88%
sep.-21	81,9	81,6	85,67	89,5	9,68%
oct.-21	67,9	65,2	77,26	76,4	17,18%
nov.-21	283,7	291,2	334,25	348,2	18,89%
TOTAL	1133,2	1117,2	1245,6	1283,4	14,88%

Figura 10. Datos mensuales del MMP.

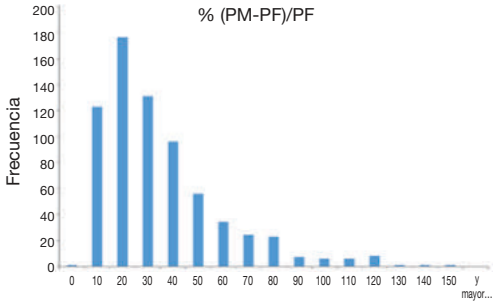


Figura 11. Histograma (PM-PF)/PF.

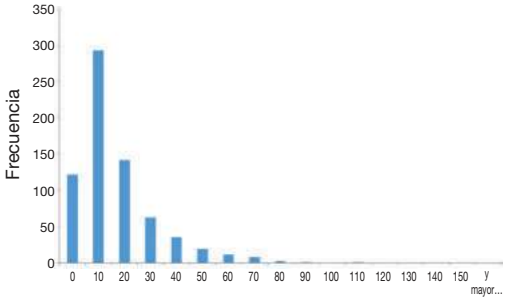


Figura 12. Histograma (PM-PFC)/PF.

Si se hace una estadística de las diferencias diarias entre la PM y el valor corregido PFC se tiene:

Valores diarios	Máximo	Mínimo	Media
PM - PFC (mm)	34,8	–8,0	1,8
(PM - PFC)/PFC (%)	108,65	–29,83	11,09

Por último, se presentan unas gráficas con los valores de dos días destacados.

Día	PM (mm)	PF (mm)	PM-PF (mm)	%
23/10/2019	135,9	76,6	59,3	77,42

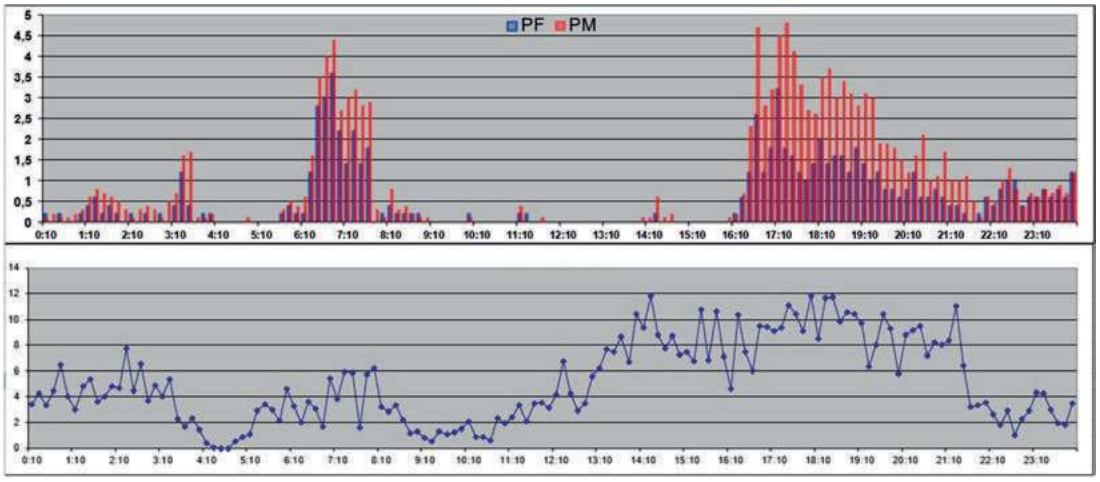


Figura 13. Precipitación (arriba) y velocidad de viento (abajo) del 23 de octubre de 2019.

Día	PM (mm)	PF (mm)	PM-PF (mm)	%
30/01/2015	76,9	39,8	37,1	93,22

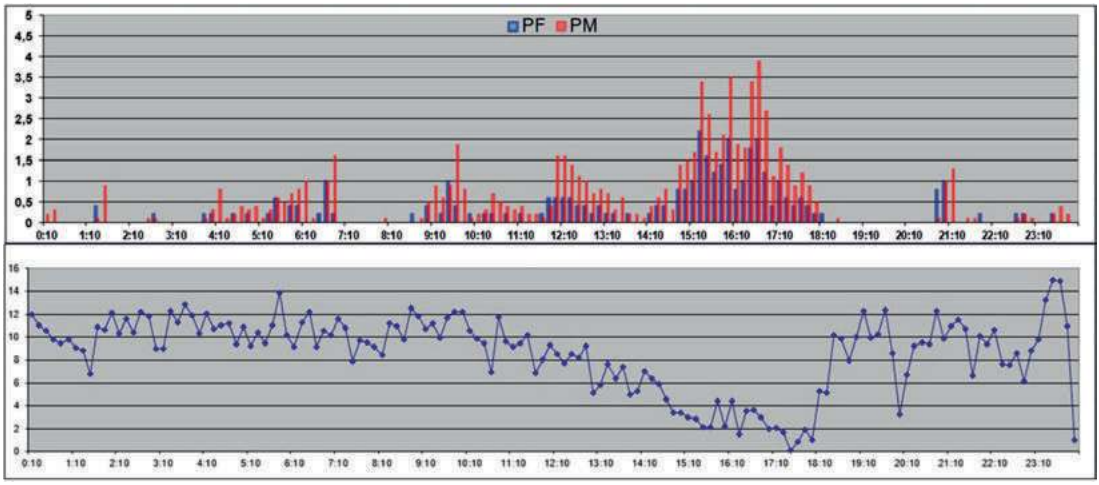


Figura 14. Precipitación (arriba) y velocidad de viento (abajo) del 30 de enero de 2015.

7. Conclusiones

Se ha desarrollado un equipo capaz de mejorar la medida de la precipitación líquida en condiciones de vientos moderados. Con ayuda de este equipo se ha podido cuantificar el orden de magnitud con que se está subestimando la precipitación. No se han producido episodios de nevadas importantes en Santander durante el estudio, por lo que todos los datos son de precipitación líquida.

Se ha visto que aplicando un factor k_r a la medida de los pluviómetros se mejora bastante la medida de los pluviómetros de captura.

Volviendo a recordar la ecuación (1) y cambiando la nomenclatura para adaptarla a este estudio se tiene que:

$$P = k_d \times k_r \times PF = k_d \times PFC \quad (5)$$

El hecho de que PM sea mayor que PFC indica que con la orientación de la boca del pluviómetro se está mejorando la aerodinámica del pluviómetro y disminuyendo las pérdidas por deformación del campo de viento debido a la presencia de un obstáculo y así el valor de PM se acercará más al valor ideal P.

El sistema montado es francamente mejorable. Por un lado en cuanto a la infraestructura, hay que tener en cuenta que está realizado con equipos fuera de uso y no se ha realizado un diseño a medida; y por otro, en relación con el fundamento teórico también se utiliza un valor constante de velocidad terminal sacado de un artículo y ese valor no será el correcto en todas las situaciones meteorológicas.

Entre las líneas de trabajo que se pueden seguir para mejorar el sistema MMP y que se pueden acometer con medios de la AEMET cabe señalar el uso de los disdrómetros de los ESOS para obtener valores de tamaño de gota y velocidad terminal y la comparación con un DFAR.

Agradecimientos

A José Montero y Rafael Vicente, del Centro Radiométrico de AEMET, que han confiado en que esta idea se pudiera llevar a cabo y me han suministrado algunos de los equipos necesarios. A Ana María Alonso por su ayuda en la captura de las observaciones y por sus consejos en el desarrollo del estudio.

Bibliografía

Laws, J. O. (1941). Measurements of the fall velocity of water drops and rain drops. Transect American Geophysical Union. *Hydrology*, 22, 709-721.

Nespor, V. y Sevruk, B. (1999). Estimation of wind-induced error of rainfall gauge measurements using a numerical simulation. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, Vol. 16, Issue 4, 450-464.

World Meteorological Organization (WMO) (1998). WMO Solid Precipitation Measurement Intercomparison. Final Report. WMO/TD Nº 872.

Caracterización fenológica de la migración en siete especies invernantes

Dr. Carlos CANO-BARBACIL[1], Javier CANO SÁNCHEZ[2]
[1]*GRECO, Institut d'Ecología Aquàtica, Universitat de Girona.* carlos.cano@udg.edu
[2]*Delegación Territorial de AEMET en Madrid.* jcanos@aemet.es

Resumen: Desde la temporada de invierno de 1991-92 hasta la última de 2021-22 se registra información fenológica de la llegada, y posterior partida, de siete especies de aves invernantes en el centro de la Comunidad de Madrid: la grulla común, la avefría europea, la alondra común, el zorzal común, el petirrojo europeo, el colirrojo tizón y el bisbita pratense. Tras el análisis de sus series, basado en la utilización de quintiles, se obtienen las caracterizaciones fenológicas del treintenio 1991/92-2020/21 para cada una de ellas.

Palabras clave: seguimiento fenológico, aves migratorias invernantes, anomalía, Comunidad de Madrid.

Introducción

Conforme la duración del periodo diurno disminuye, y las temperaturas comienzan su descenso progresivo en toda la franja templada del hemisferio norte, muchas especies de aves, que se reproducen en latitudes septentrionales, inician la migración hacia regiones situadas al sur, como adaptación a una marcada estacionalidad. A este grupo de aves se las denomina invernantes, y suelen llegar a territorio peninsular en otoño, mientras que en primavera regresan de nuevo a sus lugares de reproducción norteños. Estos movimientos periódicos son estudiados por la fenología (Martínez y otros, 2018; Cano-Barbacil y Cano, 2019) que se dedica a estudiar en qué momento del año se producen, así como a evaluar posibles cambios en los patrones migratorios.

El objetivo del presente estudio es, por tanto, identificar las fechas de llegada y partida al centro y sur de la Comunidad de Madrid de siete especies de aves invernantes, así como realizar una caracterización fenológica de la migración de dichas especies, basada en una serie temporal de observaciones de 30 años (desde el invierno de 1991/92 hasta el último de 2021/22). Este trabajo es continuación del realizado para el Calendario Meteorológico 2021 sobre cuatro especies de aves estivales (Cano-Barbacil y Cano, 2020a), por lo que toda la descripción de la zona de estudio, el método de observación y análisis de datos quedan recogidos en él.

Especies observadas y resultados

Grulla común

La migración de la grulla común (*Grus grus*) es uno de los espectáculos más llamativos que se puede contemplar en la naturaleza. Generalmente lo hacen en bandadas muy numerosas, en formaciones en «uve» o en líneas oblicuas; cuando vuelan extienden su cuello y patas largas, emitiendo una potente voz atrompetada. Se trata de una especie de porte majestuoso, tamaño grande y de hábitos terrestres.

La fecha de llegada de las primeras bandadas de grullas en Madrid tiene como valor normal el 24 de octubre, y es la mediana de la serie de los últimos treinta años. Según esto, al comparar la llegada de la temporada 2021/22, que tuvo lugar el 11 de octubre, con la serie,

se caracterizó como muy temprana y con una anomalía de 13 días de antelación. La fecha de partida, al final del invierno de 2022, tuvo lugar el 6 de marzo; como el valor normal se corresponde con el 28 de febrero tuvo una anomalía de seis días de retraso, caracterizándose como fecha tardía.

Grulla común *(Grus grus)*			
Caracterización de la migración (treintenio 1991/92-2020/21)			
Llegada		**Partida**	
9-oct ≤ f ≤ 14-oct	**Muy temprana**	6-feb ≤ f ≤ 22-feb	**Muy temprana**
14-oct < f ≤ 18-oct	**Temprana**	22-feb < f ≤ 27-feb	**Temprana**
18-oct < f ≤ 26-oct	**Normal**	27-feb < f ≤ 3-mar	**Normal**
26-oct < f ≤ 31-oct	**Tardía**	3-mar < f ≤ 10-mar	**Tardía**
31-oct < f ≤ 12-nov	**Muy tardía**	10-mar < f ≤ 19-mar	**Muy tardía**

Temporada de invierno 2021-2022				
Invierno	**Llegada (anomalía)**		**Partida (anomalía)**	
2021/22	11-oct-2021	Muy temprana (-13 días)	6-mar-2022	Tardía (6 días)

*Tabla 1. Caracterización de la migración de la grulla común (*Grus grus*) durante las temporadas de invierno de 1991/92-2020/21 y su comparación con el invierno de 2021/22. Las anomalías encontradas muestran el número de días que se han adelantado, o atrasado, ese invierno.*

Avefría europea

Es un ave de tamaño mediano que se distingue cuando está posada por un largo moño fino y por tener el pecho negro que contrasta con el blanco de las partes inferiores. Son característicos sus tonos irisados en negro verdoso y blanco. En invierno tiene hábitos gregarios y frecuenta pastizales húmedos y encharcamientos naturales de poca profundidad. Se trata de una especie invernante abundante, aunque presenta una gran variabilidad poblacional entre años debido a su sensibilidad a las olas de frío. Realiza movimientos de huida impetuosos, denominados fugas de tempero (Cano, 1992; Cano-Barbacil y Cano, 2020b; Cano-Barbacil y Cano, 2021a; Cano-Barbacil y Cano, 2021b).

*Figura 1. Avefría europea (*Vanellus vanellus*) en su hábitat natural (fotografía: Carlos Cano-Barbacil).*

Las primeras bandadas de avefrías europeas (*Vanellus vanellus*) tienen como fecha normal de llegada el 10 de noviembre. Sin embargo, este invierno 2021-2022 ha tenido un carácter muy cálido (el cuarto desde el comienzo de la serie en 1961, AEMET, 2022) y extremadamente seco (el segundo más seco), lo que ha podido condicionar tanto su llegada como su permanencia en la región. Se observaron los primeros ejemplares el 12 de enero de 2022, fecha considerada como extremadamente tardía, con una anomalía de 63 días de retraso. Dado que el invierno finalizó siendo cálido o muy cálido, además de muy seco, las avefrías permanecieron

tan solo 76 días, frente a un valor normal de 102 días, y partieron el 7 de febrero, fecha considerada temprana con respecto a la normal, el 25 de febrero, cuya anomalía fue de 18 días de adelanto.

Avefría europea *(Vanellus vanellus)*			
Caracterización de la migración (treintenio 1991/92-2020/21)			
Llegada		**Partida**	
2-oct ≤ f ≤ 27-oct	**Muy temprana**	6-ene ≤ f ≤ 6-feb	**Muy temprana**
27-oct < f ≤ 8-nov	**Temprana**	6-feb < f ≤ 20-feb	**Temprana**
8-nov < f ≤ 14-nov	**Normal**	20-feb < f ≤ 27-feb	**Normal**
14-nov < f ≤ 24-nov	**Tardía**	27-feb < f ≤ 6-mar	**Tardía**
24-nov < f ≤ 18-dic	**Muy tardía**	6-mar < f ≤ 19-mar	**Muy tardía**

Temporada de invierno 2021-2022				
Invierno	**Llegada (anomalía)**		**Partida (anomalía)**	
2021/22	12-ene-2022	Extremadamente tardía (63 días)	7-feb-2022	Temprana (-18 días)

*Tabla 2. Caracterización de la migración de la avefría europea (*Vanellus vanellus*) durante las temporadas de invierno de 1991/92-2020/21 y su comparación con el invierno de 2021/22. Las anomalías encontradas muestran el número de días que se han adelantado, o atrasado, ese invierno.*

Alondra común

Ave terrestre que anda agachada, de plumaje listado, principalmente pardo, con una pequeña cresta. Canta cuando alza el vuelo, que es potente y ligeramente ondulado. En invierno, de costumbres gregarias, es abundante en campos de cultivo de secano, donde selecciona especialmente los barbechos con rastrojos, pero también es muy común en pastizales, tanto secos como húmedos (Cano, 2002a).

Alondra común *(Alauda arvensis)*			
Caracterización de la migración (treintenio 1991/92-2020/21)			
Llegada		**Partida**	
17-sep ≤ f ≤ 7-oct	**Muy temprana**	9-feb ≤ f ≤ 25-feb	**Muy temprana**
7-oct < f ≤ 17-oct	**Temprana**	25-feb < f ≤ 20-mar	**Temprana**
17-oct < f ≤ 21-oct	**Normal**	20-mar < f ≤ 26-mar	**Normal**
21-oct < f ≤ 25-oct	**Tardía**	26-mar < f ≤ 7-abr	**Tardía**
25-oct < f ≤ 20-nov	**Muy tardía**	7-abr < f ≤ 18-abr	**Muy tardía**

Temporada de invierno 2021-2022				
Invierno	**Llegada (anomalía)**		**Partida (anomalía)**	
2021/22	27-oct-2021	Muy tardía (8 días)	20-mar-2022	Temprana (-5 días)

*Tabla 3. Caracterización de la migración de la alondra común (*Alauda arvensis*) durante las temporadas de invierno de 1991/92-2020/21 y su comparación con el invierno de 2021/22. Las anomalías encontradas muestran el número de días que se han adelantado, o atrasado, ese invierno.*

La fecha de llegada de la alondra común (*Alauda arvensis*) tiene como valor normal el 19 de octubre, mientras que el de partida es el 25 de marzo. En el invierno de 2021/22 las primeras alondras se observaron el 27 de octubre de 2021, fecha considerada muy tardía, con una anomalía de ocho días. Por el contrario, los últimos ejemplares se vieron el 20 de marzo de 2022, fecha calificada como temprana, con una anomalía de cinco días de adelanto.

Zorzal común

Especie ampliamente distribuida por el norte y centro de Europa con pequeñas poblaciones reproductoras en bosques del norte peninsular (Santos y Tellería, 2022). Sin embargo, el zorzal común (*Turdus philomelos*) destaca como especie invernante donde ocupa gran variedad de hábitats, desde pinares y encinares hasta olivares y bosques galería (Cano, 2002b).

Llega en octubre en gran número. En el invierno de 2021/22 se retrasó cuatro días con respecto a su valor normal, que es el 16 de octubre. En primavera se va en marzo o primeros de abril, con un valor normal para los últimos treinta años de 22 de marzo. Los últimos ejemplares se observaron el 30 de marzo, fecha considerada como tardía con una anomalía de ocho días.

Zorzal común *(Turdus philomelos)*			
Caracterización de la migración (treintenio 1991/92-2020/21)			
Llegada		**Partida**	
5-oct ≤ f ≤ 11-oct	**Muy temprana**	6-mar ≤ f ≤ 14-mar	**Muy temprana**
11-oct < f ≤ 14-oct	**Temprana**	14-mar < f ≤ 20-mar	**Temprana**
14-oct < f ≤ 20-oct	**Normal**	20-mar < f ≤ 25-mar	**Normal**
20-oct < f ≤ 22-oct	**Tardía**	25-mar < f ≤ 4-abr	**Tardía**
22-oct < f ≤ 3-nov	**Muy tardía**	4-abr < f ≤ 9-abr	**Muy tardía**

Temporada de invierno 2021-2022				
Invierno	**Llegada (anomalía)**		**Partida (anomalía)**	
2021/22	20-oct-2021	Normal (4 días)	30-mar-2022	Tardía (8 días)

*Tabla 4. Caracterización de la migración del zorzal común (*Turdus philomelos*) durante las temporadas de invierno de 1991/92-2020/21 y su comparación con el invierno de 2021/22. Las anomalías encontradas muestran el número de días que se han adelantado, o atrasado, ese invierno.*

Petirrojo europeo

El petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*) es un ave forestal que suele utilizar la parte baja del bosque, seleccionando los lugares con arbustos desarrollados y los setos. Se le asocia positivamente a las precipitaciones, ya que es frecuente en las regiones con precipitaciones anuales superiores a los 500 mm (Piñeiro, 2022). En invierno nuestro país recibe un importante número de ejemplares (Tellería, 2012).

Los primeros ejemplares se observan a mediados del mes de septiembre, con un valor normal correspondiente al 28 de septiembre. En el invierno de 2021/22 los petirrojos llegaron el 29 de septiembre, fecha considerada normal. En primavera los petirrojos se suelen ir entre marzo y abril, con un valor normal centrado en el 29 de marzo. Los últimos ejemplares se vieron el 10 de abril de 2022, considerándose la fecha como tardía con una anomalía de 12 días con respecto a los últimos 30 años.

Petirrojo europeo *(Erithacus rubecula)*			
Caracterización de la migración (treintenio 1991/92-2020/21)			
Llegada		Partida	
12-sep ≤ f ≤ 17-sep	**Muy temprana**	28-feb ≤ f ≤ 14-mar	**Muy temprana**
17-sep < f ≤ 23-sep	**Temprana**	14-mar < f ≤ 24-mar	**Temprana**
23-sep < f ≤ 29-sep	**Normal**	24-mar < f ≤ 3-abr	**Normal**
29-sep < f ≤ 3-oct	**Tardía**	3-abr < f ≤ 12-abr	**Tardía**
3-oct < f ≤ 17-oct	**Muy tardía**	12-abr < f ≤ 29-abr	**Muy tardía**

Temporada de invierno 2021-2022				
Invierno	**Llegada (anomalía)**		**Partida (anomalía)**	
2021/22	29-sep-2021	Normal (1 día)	10-abr-2022	Tardía (12 días)

*Tabla 5. Caracterización de la migración del petirrojo europeo (*Erithacus rubecula*) durante las temporadas de invierno de 1991/92-2020/21 y su comparación con el invierno de 2021/22. Las anomalías encontradas muestran el número de días que se han adelantado, o atrasado, ese invierno.*

Colirrojo tizón

Se trata de una especie rupícola en plena expansión al utilizar, recientemente, los edificios como lugar de reproducción y las pequeñas ciudades como zona de invernada (Cano, 2002c; Cano, 2003; Cano-Barbacil y Cano, 2013; Cano-Barbacil y Cano, 2012; Cano-Barbacil y Cano, 2022). En invierno, la población residente de colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*) ve incrementado el número de ejemplares debido a la llegada de invernantes procedentes del centro de Europa.

La mayoría de los colirrojos suelen llegar en el mes de octubre, con un valor central que se corresponde con el día 19. Este último invierno de 2021/22 se observaron por primera vez el 20 de octubre, fecha considerada como normal. En primavera, se suelen marchar en el mes de marzo, hacia el 18 como valor normal. Esta primavera se observaron los últimos colirrojos, como invernantes, justo un día antes de su valor central.

Colirrojo tizón *(Phoenicurus ochruros)*			
Caracterización de la migración (treintenio 1991/92-2020/21)			
Llegada		Partida	
6-sep ≤ f ≤ 8-oct	**Muy temprana**	6-feb ≤ f ≤ 7-mar	**Muy temprana**
8-oct < f ≤ 16-oct	**Temprana**	7-mar < f ≤ 15-mar	**Temprana**
16-oct < f ≤ 22-oct	**Normal**	15-mar < f ≤ 20-mar	**Normal**
22-oct < f ≤ 28-oct	**Tardía**	20-mar < f ≤ 25-mar	**Tardía**
28-oct < f ≤ 4-nov	**Muy tardía**	25-mar < f ≤ 7-abr	**Muy tardía**

Temporada de invierno 2021-2022				
Invierno	**Llegada (anomalía)**		**Partida (anomalía)**	
2021/22	20-oct-2021	Normal (1 día)	17-mar-2022	Normal (-1 día)

*Tabla 6. Caracterización de la migración del colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*) durante las temporadas de invierno de 1991/92-2020/21 y su comparación con el invierno de 2021/22. Las anomalías encontradas muestran el número de días que se han adelantado, o atrasado, ese invierno.*

Bisbita pratense

El bisbita pratense (*Anthus pratensis*) es una especie invernante, abundante y bien distribuida por toda la península ibérica. Utiliza los pastizales y los barbechos con rastrojos como hábitats preferidos (Cano, 2002d; Vera y Giménez, 2013). En invierno prefiere ir en pequeñas bandadas.

El grueso de la población suele llegar en la primera decena de octubre, el día 9 como valor normal. Durante el invierno de 2021/22 las primeras bandadas de bisbitas se observaron el 12 de octubre, fecha considerada normal. En primavera la mayoría de los bisbitas abandonan nuestros campos en abril, hacia el 8 como valor normal. Esta temporada se vieron por última vez el 7 de abril.

Bisbita pratense *(Anthus pratensis)*			
Caracterización de la migración (treintenio 1991/92-2020/21)			
Llegada		**Partida**	
28-sep ≤ f ≤ 5-oct	**Muy temprana**	16-mar ≤ f ≤ 28-mar	**Muy temprana**
5-oct < f ≤ 7-oct	**Temprana**	28-mar < f ≤ 6-abr	**Temprana**
7-oct < f ≤ 12-oct	**Normal**	6-abr < f ≤ 9-abr	**Normal**
12-oct < f ≤ 16-oct	**Tardía**	9-abr < f ≤ 12-abr	**Tardía**
16-oct < f ≤ 23-oct	**Muy tardía**	12-abr < f ≤ 25-abr	**Muy tardía**

Temporada de invierno 2021-2022				
Invierno	**Llegada (anomalía)**		**Partida (anomalía)**	
2021/22	12-oct-2021	Normal (3 días)	7-abr-2022	Normal (-1 día)

*Tabla 7. Caracterización de la migración del bisbita pratense (*Anthus pratensis*) durante las temporadas de invierno de 1991/92-2020/21 y su comparación con el invierno de 2021/22. Las anomalías encontradas muestran el número de días que se han adelantado, o atrasado, ese invierno.*

Bibliografía

AEMET (2022). *Resumen estacional climatológico. Invierno 2021-2022*. Est_invierno_21_22 (aemet.es).

Cano, J. (1992). Fugas de tempero. *Calendario meteorológico 1993*: 254-263. Instituto Nacional de Meteorología. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Madrid. Arcimis: Fugas de tempero (aemet.es).

Cano, J. (2002a). Alondra común (*Alauda arvensis*). En: Del Moral, J. C., Molina, B., De la Puente, J. y Pérez-Tris, J. (eds.): *Atlas de las Aves Invernantes de Madrid 1999-2001*, pp. 198-199. SEO-Monticola y Comunidad de Madrid. atlas-72-257.pdf (seomonticola.org).

Cano, J. (2002b). Zorzal común (*Turdus philomelos*). En: Del Moral, J. C., Molina, B., De la Puente, J. y Pérez-Tris, J. (eds.): *Atlas de las Aves Invernantes de Madrid 1999-2001*, pp. 234-235. SEO-Monticola y Comunidad de Madrid. atlas-72-257.pdf (seomonticola.org).

Cano, J. (2002c). Colirrojo tizón (*Phoenicurus ochruros*). En: Del Moral, J. C., Molina, B., De la Puente, J. y Pérez-Tris, J. (eds.): *Atlas de las Aves Invernantes de Madrid 1999-2001*, pp. 222-223. SEO-Monticola y Comunidad de Madrid. atlas-72-257.pdf (seomonticola.org).

Cano, J. (2002d). Bisbita común (*Anthus pratensis*). En: Del Moral, J. C., Molina, B., De la Puente, J. y Pérez-Tris, J. (eds.): *Atlas de las Aves Invernantes de Madrid 1999-2001*, pp. 202-203. SEO-Monticola y Comunidad de Madrid. atlas-72-257.pdf (seomonticola.org).

Cano, J. (2003). Colirrojo tizón, *Phoenicurus ochruros*. En: Martí, R. y Del Moral, J. C. (eds.): *Atlas de las Aves Reproductoras de España*, pp. 422-423. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornitología. Madrid. ATLAS pp392-501 (miteco.gob.es).

Cano-Barbacil, C. y Cano, J. (2013). Colirrojo tizón, *Phoenicurus ochruros*. En: SEO/BirdLife: *Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010*, pp. 406-407. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente - SEO BirdLife. Madrid. atlas_aves_invierno_tcm30-198034.pdf (miteco.gob.es).

Cano, C. y Cano, J. (2019). El importante papel de las series largas en fenología. En: *Calendario Meteorológico 2020*, pp. 322-328. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid. Arcimis: El importante papel de las series largas en fenología (aemet.es).

Cano-Barbacil, C. y Cano, J. (2020a). Caracterización fenológica, una herramienta clave para la climatología: estudio de la migración en cuatro especies estivales. En: *Calendario Meteorológico 2021*, pp. 290-298. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Madrid. Arcimis: Caracterización fenológica, una herramienta clave para la climatología: estudio de la migración en cuatro especies estivales (aemet.es).

Cano-Barbacil, C. y Cano, J. (2020b). Comportamiento migratorio de la avefría europea durante el invierno cálido de 2019-2020 en el sur de la Comunidad de Madrid. En: *Revista Tiempo y Clima*. Octubre 2020. Vol, 5. N.º 70, pp. 40-41. Arcimis: Comportamiento migratorio de la avefría europea durante el invierno cálido de 2019-2020 en el sur de la comunidad de Madrid (aemet.es).

Cano-Barbacil, C. y Cano, J. (2021a). La gran nevada, tras el paso de la borrasca Filomena, dejó sin aves los medios agrícolas. En: *Revista Tiempo y Clima*. Abril 2021. Vol. 5, N.º 72, pp. 20-21. Arcimis: La gran nevada, tras el paso de la borrasca Filomena, dejó sin aves los medios agrícolas (aemet.es).

Cano-Barbacil, C. y Cano, J. (2021b). Consecuencias de la borrasca Filomena sobre las aves de los medios agrícolas. En: *Calendario Meteorológico 2022*, pp. 273-280. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Madrid. Arcimis: Consecuencias de la borrasca Filomena sobre las aves de los medios agrícolas (aemet.es).

Cano-Barbacil, C. y Cano, J. (2022). Colirrojo tizón *Phoenicurus ochruros*. En: Molina, B., Nebreda, A., Muñoz, A. R., Seoane, J., Real, R., Bustamante, J. y Del Moral, J. C.: *III Atlas de las aves en época de reproducción en España*. SEO/BirdLife. Madrid. https://atlasaves.seo.org/ave/colirrojo-tizon/

Martínez, L., De Cara, J. A., Cano, J., Gallego, T., Romero, R. y Botey, R. (2018). *Selección de especies de interés fenológico en la península ibérica e islas Baleares*. Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid. Arcimis: Selección de especies de interés fenológico en la península ibérica e islas Baleares (aemet.es).

Piñeiro, X. (2022). Petirrojo europeo *Erithacus rubecula.* En: Molina, B., Nebreda, A., Muñoz, A. R., Seoane, J., Real, R., Bustamante, J. y Del Moral, J. C.: *III Atlas de las aves en época de reproducción en España*. SEO/BirdLife. Madrid. https://atlasaves.seo.org/ave/petirrojo-europeo/

Santos, T. y Tellería, J. L. (2022). Zorzal común *Turdus philomelos*. En: Molina, B., Nebreda, A., Muñoz, A. R., Seoane, J., Real, R., Bustamante, J. y Del Moral, J. C.: *III Atlas de las aves en época de reproducción en España*. SEO/BirdLife. Madrid. https://atlasaves.seo.org/ave/zorzal-comun/

Tellería, J. L. (2013). Petirrojo europeo, *Erithacus rubecula*. En: SEO/BirdLife: *Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010*, pp. 402-403. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente – SEO BirdLife. Madrid. atlas_aves_invierno_tcm30-198034.pdf (miteco.gob.es).

Vera, P. y Giménez, M. (2013). Bisbita pratense, *Anthus pratensis*. En: SEO/BirdLife: *Atlas de las aves en invierno en España 2007-2010*, pp. 386-387. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente - SEO BirdLife. Madrid. atlas_aves_invierno_tcm30-198034.pdf (miteco.gob.es).

Anexos

ANEXOS

Anexo 1. Relación de estaciones meteorológicas utilizadas en esta publicación (ordenadas alfabéticamente por provincia y por estación). 311
Anexo 2. Borrascas con gran impacto de la temporada 2021-2022 313

Relación de estaciones meteorológicas utilizadas en esta publicación (ordenadas alfabéticamente por provincia y por estación)

Nombre usado en las tablas	Indicativo	Nombre completo	Provincia	Altitud (m)	Latitud (N)	Longitud
A CORUÑA	1387	A Coruña	A Coruña	58	43°21'57''	08°25'17''W
A CORUÑA «AEROPUERTO»	1387E	A Coruña/Alvedro	A Coruña	98	43°18'25''	08°22'19''W
SANTIAGO «AEROPUERTO»	1428	Santiago de Compostela/Labacolla	A Coruña	370	42°53'17''	08°24'38''W
ALBACETE	8178D	Albacete, Observatorio	Albacete	674	39°00'20''	01°51'44''W
ALBACETE «BASE AÉREA»	8175	Albacete/Los Llanos	Albacete	702	38°57'15''	01°51'23''W
ALACANT	8025	Alicante	Alicante	81	38°22'21''	00°29'39''W
ALACANT «AEROPUERTO»	8019	Alicante-Elche/Aeropuerto	Alicante	43	38°16'58''	00°34'15''W
ALMERÍA «AEROPUERTO»	6325O	Almería/Aeropuerto	Almería	21	36°50'47''	02°21'25''W
FORONDA-TXOKIZA	9091O	Foronda-Txokiza	Araba/Álava	513	42°52'55''	02°44'06''W
VITORIA «AEROPUERTO»	9091R	Vitoria/Foronda	Araba/Álava	513	42°52'19''	02°43'59''W
ASTURIAS «AEROPUERTO»	1212E	Asturias/Avilés	Asturias	127	43°34'01''	06°02'39''W
GIJÓN	1208H	Gijón/Musel	Asturias	5	43°33'36''	05°42'03''W
OVIEDO	1249I	Oviedo	Asturias	336	43°21'12''	05°52'27''W
OVIEDO «OBSERVATORIO»	1249X	Oviedo	Asturias	336	43°21'12''	05°52'27''W
ÁVILA	2444	Ávila	Ávila	1130	40°39'33''	04°40'48''W
BADAJOZ	4478G	Badajoz Universidad	Badajoz	175	38°53'10''	07°00'42''W
BADAJOZ «AEROPUERTO»	4452	Badajoz/Talavera la Real	Badajoz	185	38°53'00''	06°48'50''W
BARCELONA	0201D	Barcelona CMT	Barcelona	6	41°23'26''	02°12'00''E
BARCELONA «AEROPUERTO»	0076	Barcelona/Aeropuerto	Barcelona	4	41°17'34''	02°04'12''E
BILBAO «AEROPUERTO»	1082	Bilbao/Aeropuerto	Bizkaia	42	43°17'53''	02°54'23''W
BURGOS «AEROPUERTO»	2331	Burgos/Villafría	Burgos	891	42°21'25''	03°37'13''W
CÁCERES	3469A	Cáceres	Cáceres	394	39°28'17''	06°20'20''W
CÁDIZ	5973	Cádiz, Observatorio	Cádiz	2	36°29'59''	06°15'28''W
JEREZ «AEROPUERTO»	5960	Jerez de la Frontera/Aeropuerto	Cádiz	27	36°45'02''	06°03'21''W
ROTA «BASE NAVAL»	5910	Rota, Base naval (Observatorio)	Cádiz	21	36°38'20''	06°19'57''W
SANTANDER	1111	Santander I, CMT	Cantabria	52	43°29'28''	03°48'02''W
SANTANDER «AEROPUERTO»	1109	Santander/Parayas	Cantabria	3	43°25'26''	03°49'32''W
ALMASSORA	8500A	Castellón-Almassora	Castellón	43	39°57'26''	00°04'19''W
CEUTA	5000C	Ceuta	Ceuta	87	35°53'19''	05°20'49''W
CIUDAD REAL	4121	Ciudad Real	Ciudad Real	628	38°59'21''	03°55'13''W
CÓRDOBA «AEROPUERTO»	5402	Córdoba/Aeropuerto	Córdoba	90	37°50'56''	04°50'48''W
CUENCA	8096	Cuenca	Cuenca	948	40°04'02''	02°07'55''W
HONDARRIBIA-MALKARROA	1014	Hondarribia-Malkarroa	Gipuzkoa	4	43°21'25''	01°47'32''W
SAN SEBASTIÁN	1024E	San Sebastián, Igueldo	Gipuzkoa	251	43°18'23''	02°02'28''W
GIRONA «AEROPUERTO»	0367	Girona/Costa Brava	Girona	143	41°54'42''	02°45'48''E
GRANADA «AEROPUERTO»	5530E	Granada/Aeropuerto	Granada	567	37°11'23''	03°47'22''W
GRANADA «BASE AÉREA»	5514	Granada/Base aérea	Granada	687	37°08'14''	03°37'53''W
GUADALAJARA	3168D	Guadalajara	Guadalajara	721	40°37'49''	03°09'00''W
MOLINA DE ARAGÓN	3013	Molina de Aragón	Guadalajara	1062	40°50'30''	01°52'44''W
EL ARENOSILLO	5860E	El Arenosillo	Huelva	41	37°05'53''	06°44'17''W
HUELVA	4642E	Huelva, Ronda este	Huelva	19	37°16'42''	06°54'42''W
HUESCA «AEROPUERTO»	9898	Huesca/Pirineos	Huesca	546	42°05'04''	00°19'32''W
IBIZA «AEROPUERTO»	B954	Ibiza/Es Codolá	Illes Balears	6	38°52'35''	01°23'04''E
MENORCA «AEROPUERTO»	B893	Menorca/Aeropuerto	Illes Balears	91	39°51'17''	04°12'56''E
PALMA	B228	Palma de Mallorca, CMT	Illes Balears	3	39°33'12''	02°37'31''E
PALMA «AEROPUERTO»	B278	Palma de Mallorca/Son San Juan	Illes Balears	8	39°33'39''	02°44'12''E
JAÉN	5270B	Jaén	Jaén	580	37°46'39''	03°48'32''W

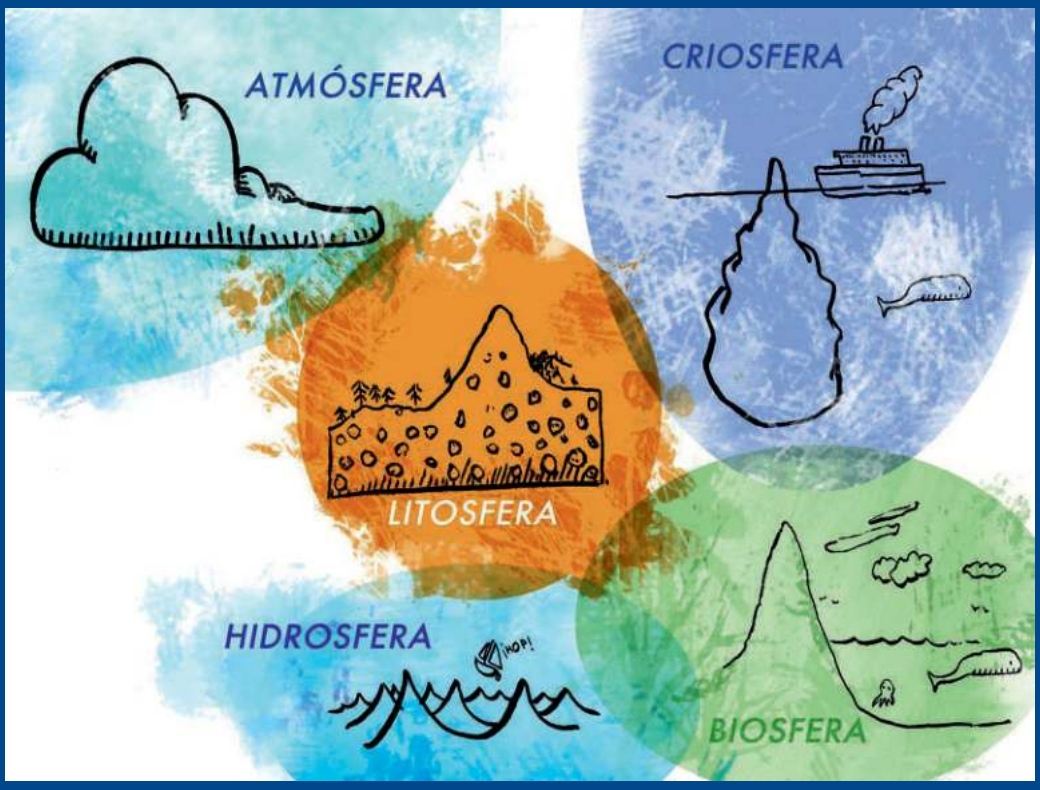
Nombre usado en las tablas	Indicativo	Nombre completo	Provincia	Altitud (m)	Latitud (N)	Longitud
LOGROÑO «AEROPUERTO»	9170	Logroño/Agoncillo	La Rioja	353	42°27'08''	02°19'52''W
FUERTEVENTURA «AEROPUERTO»	C249I	Fuerteventura/Aeropuerto	Las Palmas	25	28°26'41''	13°51'47''W
GRAN CANARIA «AEROPUERTO»	C649I	Gran Canaria/Aeropuerto	Las Palmas	32	27°55'04''	15°23'43''W
LANZAROTE «AEROPUERTO»	C029O	Lanzarote/Aeropuerto	Las Palmas	14	28°57'07''	13°36'01''W
SAN BARTOLOMÉ	C639M	San Bartolomé de Tirajana	Las Palmas	45	27°45'29''	15°34'32''W
LEÓN «AEROPUERTO»	2661	León/Virgen del Camino	León	912	42°35'18''	05°39'04''W
PONFERRADA	1549	Ponferrada	León	534	42°33'50''	06°36'00''W
LLEIDA	9771C	Lleida	Lleida	185	41°37'34''	00°35'53''E
LUGO «AEROPUERTO»	1505	Lugo/Rozas	Lugo	445	43°06'41''	07°27'27''W
COLMENAR VIEJO	3191E	Colmenar Viejo/Famet	Madrid	1004	40°41'46''	03°45'54''W
GETAFE	3200	Madrid/Getafe	Madrid	620	40°17'58''	03°43'20''W
MADRID-CIUDAD UNIVERSITARIA	3194U	Madrid, Ciudad universitaria	Madrid	664	40°27'06''	03°43'27''W
MADRID-CUATRO VIENTOS	3196	Madrid/Cuatro Vientos	Madrid	690	40°22'32''	03'47'10''W
MADRID-RETIRO	3195	Madrid, Retiro	Madrid	667	40°24'43''	03°40'41''W
MADRID «AEROPUERTO»	3129	Madrid/Barajas	Madrid	609	40°28'00''	03'33'20''W
NAVACERRADA	2462	Navacerrada, Puerto	Madrid	1894	40°47'35''	04°00'38''W
TORREJÓN DE ARDOZ	3175	Madrid/Torrejón	Madrid	607	40°29'19''	03°26'37''W
MÁLAGA «AEROPUERTO»	6155A	Málaga/Aeropuerto	Málaga	5	36°39'58''	04°28'56''W
MELILLA	6000A	Melilla	Melilla	52	35°16'35''	02°57'23''W
ALCANTARILLA	7228	Murcia/Alcantarilla	Murcia	75	37°57'28''	01°13'43''W
MURCIA	7178I	Murcia	Murcia	61	38°00'07''	01°10'15''W
MURCIA «AEROPUERTO»	7031	Murcia/San Javier	Murcia	4	37°47'20''	00°48'12''W
PAMPLONA «AEROPUERTO»	9263D	Pamplona/Noain	Navarra	459	42°46'37''	01°39'00''W
OURENSE	1690A	Ourense	Ourense	143	42°19'31''	07°51'35''W
PONTEVEDRA	1484C	Pontevedra	Pontevedra	108	42°26'18''	08°36'57''W
VIGO «AEROPUERTO»	1495	Vigo/Peinador	Pontevedra	261	42°14'19''	08°37'26''W
SALAMANCA «AEROPUERTO»	2867	Salamanca/Matacán	Salamanca	790	40°57'34''	05°29'54''W
EL HIERRO «AEROPUERTO»	C929I	El Hierro/Aeropuerto	Santa C. de Tenerife	32	27°49'08''	17°53'20''W
IZAÑA	C430E	Izaña	Santa C. de Tenerife	2371	28°18'32''	16°29'58''W
LA PALMA «AEROPUERTO»	C139E	La Palma/Aeropuerto	Santa C. de Tenerife	33	28°37'59''	17°45'18''W
SANTA CRUZ DE TENERIFE	C449C	Santa Cruz de Tenerife	Santa C. de Tenerife	35	28°27'48''	16°15'19''W
TENERIFE NORTE «AEROPUERTO»	C447A	Tenerife/Los Rodeos	Santa C. de Tenerife	632	28°28'39''	16°19'46''W
TENERIFE SUR «AEROPUERTO»	C429I	Tenerife/Sur	Santa C. de Tenerife	64	28°02'49''	16°33'40''W
SEGOVIA	2465	Segovia	Segovia	1005	40°56'43''	04°07'35''W
MORÓN DE LA FRONTERA	5796	Morón de la Frontera	Sevilla	87	37°09'52''	05°36'41''W
SEVILLA «AEROPUERTO»	5783	Sevilla/San Pablo	Sevilla	34	37°25'00''	05°52'45''W
SORIA	2030	Soria	Soria	1082	41°46'30''	02°28'59''W
TARRAGONA «AEROPUERTO»	0016A	Reus/Aeropuerto	Tarragona	71	41°08'42''	01°09'49''E
TORTOSA	9981A	Tortosa	Tarragona	50	40°49'13''	00°29'36''E
TERUEL	8368U	Teruel	Teruel	900	40°21'02''	01°07'27''W
TOLEDO	3260B	Toledo	Toledo	515	39°53'05''	04°02'43''W
VALÈNCIA	8416	Valencia	Valencia	11	39°28'50''	00°21'59''W
VALÈNCIA «AEROPUERTO»	8414A	Valencia/Aeropuerto	Valencia	56	39°29'06''	00°28'29''W
VALLADOLID	2422	Valladolid	Valladolid	735	41°38'27''	04°45'16''W
VALLADOLID «AEROPUERTO»	2539	Valladolid/Villanubla	Valladolid	846	41°42'43''	04°51'20''W
ZAMORA	2614	Zamora	Zamora	656	41°30'56''	05°44'07''W
ZARAGOZA	9443V	Zaragoza	Zaragoza	258	41°38'00''	00°52'56''W
ZARAGOZA «AEROPUERTO»	9434	Zaragoza/Aeropuerto	Zaragoza	249	41°39'38''	01°00'15''W

Borrascas con gran impacto de la temporada 2021-2022

AEMET comenzó a nombrar en diciembre de 2017 las borrascas profundas que pueden afectar a España, Francia o Portugal. Todo ello en el marco de EUMETNET, organización cuyo objetivo es asegurar y facilitar la cooperación entre los Servicios Meteorológicos Nacionales de Europa, y en coordinación con Météo-France (Francia) e IPMA (Portugal).

Nombre	Fecha de nombramiento	Servicio meteorológico que puso el nombre
Aurore	20 de octubre de 2021	Météo-France
Blas	5 de noviembre de 2021	AEMET
Celia	13 de marzo de 2022	IPMA
Diego	6 de abril de 2022	Météo-France
Evelyn	7 de abril de 2022	IPMA

Borrascas de gran impacto de la temporada 2021-2022.
(Fuente: AEMET, https://www.aemet.es/es/web/conocermas/borrascas/2021-2022).



Esta edición incluye:

- Tema del Día Meteorológico Mundial de 2023: «El futuro del tiempo, clima y agua a través de las generaciones».
- Calendarios cristiano, musulmán y judío.
- Datos astronómicos de 2023.
- Información climática, agrometeorológica, fenológica, hidrometeorológica, de radiación solar y de descargas eléctricas del año agrícola 2021-2022, acompañada de mapas y gráficos ilustrados a todo color.
- Dentro de la sección fenológica, información sobre las observaciones de las aves estivales.
- Nueve colaboraciones científicas sobre fenología, climatología de tormentas, meteorología en la Guerra Civil, aplicaciones de la inteligencia artificial a la meteorología, instrumentos meteorológicos, estudios en torno a la tempestad Filomena, información sobre la profesión del observador de meteorología en el momento actual y Mariano Medina, el Hombre del Tiempo.

0213-3849

P.V.P.: 6,00 €
(IVA incluido)

AEMet
Agencia Estatal de Meteorología