

Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas

Informe Temporada 2023-2024



MINISTERIO
DE SANIDAD

Edita y Distribuye:

@ MINISTERIO DE SANIDAD

El Copyright y otros derechos de la propiedad intelectual de este documento pertenecen al Ministerio de Sanidad. Se autoriza a las organizaciones de atención sanitaria a reproducirlo total o parcialmente para su uso no comercial, siempre que se cite el nombre completo del documento, año e institución.

2024

Director General de Salud Pública

Pedro Gullón Tosio

Subdirector General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral

Santiago González Muñoz

Coordinación:

Margarita Palau Miguel. Ministerio de Sanidad.

Marian Mendoza García. Ministerio de Sanidad.

Marina Morales Ibor. Ministerio de Sanidad.

Sara Fernández Moreno. TRAGSATEC.

Helena García Cortés. TRAGSATEC.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todos aquellos que han hecho posible la edición de este Informe correspondiente a la temporada 2023-2024:

A la Agencia Estatal de Meteorología del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

A la Escuela Nacional de Sanidad del Instituto de Salud Carlos III.

Al Centro Nacional de Epidemiología del Instituto de Salud Carlos III.

A la Subdirección General de Servicios Digitales de Salud del Ministerio de Sanidad.

Al Centro de Coordinación de Alertas y Emergencias Sanitarias del Ministerio de Sanidad.

A la Subdirección General de Atención a la Ciudadanía e Inspección General de Servicios del Ministerio de Sanidad.

El trabajo y ayuda de todos ha sido inestimable y fundamental para la elaboración de este informe.

**PLAN NACIONAL DE ACTUACIONES PREVENTIVAS POR BAJAS
TEMPERATURAS**

**SEGUIMIENTO PLAN NACIONAL DE ACTUACIONES PREVENTIVAS POR
BAJAS TEMPERATURAS. TEMPORADA 2023-2024**

Contenido

Introducción	3
Situación climatológica en España durante los meses de duración del Plan Nacional	4
Activación de niveles de riesgo para la salud	9
Monitorización de la mortalidad diaria (MoMo)	13
Mortalidad específica	20
Información a la población	22
Indicadores	24
ANEXOS	25
I. MAPAS AEMET	25
II. UMBRALES PROVINCIALES	32

Introducción

El objetivo del Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas (en adelante, Plan Nacional), es **reducir el impacto sobre la salud de la población asociado a las bajas temperaturas**.

El Plan Nacional, en vigor desde el año 2022, tiene vocación nacional y se pone al servicio de las Comunidades y Ciudades Autónomas y de la ciudadanía, con el fin de informar sobre la presencia de riesgos para la salud por bajas temperaturas, cuantificar la intensidad y emitir recomendaciones preventivas a la población para reducir el impacto en términos de morbimortalidad.

El Plan Nacional ha permanecido activo desde el 1 de diciembre hasta el 31 de marzo, con un seguimiento de quince días previos y quince días posteriores a este periodo para, en el caso de que se produjeran temperaturas anormalmente bajas, poder adelantar o mantener activo el Plan Nacional.

El Plan Nacional refleja el marco de actuación en el nivel nacional y sirve de base a las Comunidades y Ciudades Autónomas para, en su caso, ajustar y adecuarlo a criterios más específicos de su territorio, como variables meteorológicas (como la humedad relativa), zonificación climática y/o geográfica y, si lo estiman preciso, establecer su propio Plan.

En la página web del Ministerio de Sanidad, durante el periodo de activación del Plan Nacional, se ha puesto a disposición de la ciudadanía un mapa con la información diaria relativa al nivel de riesgo para la salud debido a las bajas temperaturas a nivel provincial, así como la predicción de las temperaturas mínimas para los días próximos. Además, se ha incluido la conexión a aquellos Planes Autonómicos que así lo han notificado.

A su vez, se ha puesto a disposición de la ciudadanía, a través de la página web, un servicio de suscripción gratuito¹ que ha proporcionado a diario (vía SMS y/o correo electrónico) información relativa a las alertas por bajas temperatura, niveles de riesgo y predicción de temperaturas mínimas en las provincias solicitadas.

En este informe se trata de sintetizar la información de la temporada 2023-2024, analizando la situación climatológica en España durante el periodo de duración del Plan Nacional, la activación de niveles de riesgo para la salud o la información relativa a la mortalidad, entre otros. Asimismo, se analizan una serie de indicadores que permitirán establecer una evaluación del Plan Nacional entre los diferentes años.

¹ <https://www.sanidad.gob.es/bajasTemperaturas2023-2024/suscripcion.do> (Este enlace solo permanecerá activo durante el periodo de activación del Plan Nacional)

Situación climatológica en España durante los meses de duración del Plan Nacional

El invierno de 2023-2024 ha tenido un carácter muy cálido en la mayoría de la península, considerado por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), siendo, junto con 2019-2020, el invierno más cálido desde el comienzo de la serie en 1961. Sin embargo, hubo diversos episodios fríos con temperaturas por debajo de las normales, si bien ninguno de ellos puede considerarse como ola de frío.

En base a los datos facilitados por la AEMET, así como a los informes elaborados durante la temporada del Plan Nacional, **se ha superado la temperatura media mensual en todos los meses observados**, respecto al periodo de referencia 1991-2020.

El mes de **noviembre** ha sido, en conjunto, muy cálido, con una temperatura media sobre la España peninsular de 11,5 °C; 2,0 °C por encima de la media de este mes (periodo de referencia: 1991-2020). Noviembre fue extremadamente cálido en amplias zonas del tercio este peninsular y norte de Castilla y León. Y fue cálido o muy cálido en el resto de la España peninsular. En Baleares fue muy cálido en la mayoría de las zonas, mientras que en Canarias resultó muy cálido o extremadamente cálido.

Las temperaturas máximas diarias quedaron en promedio 2,1 °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 0,2 °C superior a la normal del mes. En noviembre destacó el prolongado episodio cálido que se extendió entre los días 11 y 20, con temperaturas, tanto máximas como mínimas, muy por encima de las normales. Hubo otro episodio cálido a finales del mes, entre los días 28 y 30. El resto del mes, las temperaturas se situaron en valores cercanos a los normales, salvo un breve episodio frío que se observó durante los días 6 a 8, en el que las máximas y las mínimas estuvieron por debajo de los valores habituales para la época del año. Durante los días 24 a 26 las mínimas se situaron por debajo de los valores normales, alcanzándose los valores más bajos del mes en muchas regiones, si bien las máximas estuvieron por encima de la media. En cuanto a las temperaturas mínimas, destacaron los -6,2 °C de Molina de Aragón medidos el día 26, los -4,7 °C de Salamanca/aeropuerto el día 24, los -4,5 °C de Teruel también el día 24, y los -3,7 °C registrados en Puerto de Navacerrada el día 7.

El mes de **diciembre** ha sido en conjunto cálido, con una temperatura media sobre la España peninsular de 7,5 °C, valor que queda 0,8 °C por encima de la media de este mes. Diciembre resultó cálido o muy cálido en la mayor parte de la mitad este de la península ibérica y en el Cantábrico, mientras que fue normal o frío en el resto de la España peninsular. En Baleares y en Canarias fue cálido o muy cálido en la mayoría de las zonas.

Las temperaturas máximas diarias de diciembre quedaron en promedio 1,2 °C por encima del valor normal y las mínimas 0,3 °C por encima de la media, resultando una

oscilación térmica diaria 0,9 °C superior a la normal del mes. En diciembre destacó el episodio cálido que se extendió entre los días 8 y 13, con temperaturas, tanto máximas como mínimas, muy por encima de las normales, especialmente los días 10-12. Hubo otros dos breves episodios cálidos, de menor intensidad, los días 21-23 y 29-31. Se observaron también tres breves episodios fríos, el primero entre los días 2 y 6, con máximas y mínimas por debajo de los valores habituales para la época del año, y los siguientes los días 17-20 y 24-26, en los que las temperaturas mínimas estuvieron por debajo de los valores normales, si bien las máximas tomaron valores cercanos a la media. En cuanto a las temperaturas mínimas, destacaron entre estaciones principales los -8,9 °C de Molina de Aragón medidos el día 27, los -7,9 °C de Soria el día 25, los -7,4 °C de Teruel el día 27 y los -6,8 °C de León el día 19. En la estación principal de Soria se registró el día 10 la temperatura mínima diaria más alta de un mes de diciembre desde el comienzo de la serie, con 9,8 °C.

El mes de **enero** ha sido en conjunto extremadamente cálido, con una temperatura media sobre la España peninsular de 8,4 °C, valor que queda 2,4 °C por encima de la media de este mes (periodo de referencia: 1991-2020). Se ha tratado del mes de enero más cálido desde el comienzo de la serie en 1961. Enero resultó extremadamente cálido en el sur y en el centro de la Península, y cálido o muy cálido en el tercio norte, llegando a ser normal en algunos puntos del valle del Ebro. En Baleares fue muy cálido y en Canarias muy cálido o extremadamente cálido.

Las temperaturas máximas diarias de enero quedaron en promedio 2,5 °C por encima del valor normal, mientras que las mínimas estuvieron 2,3 °C por encima de la media, resultando una oscilación térmica diaria 0,2 °C superior a la normal del mes. En treinta estaciones principales, la temperatura media de enero fue la más alta de la serie, en treinta y una, la media de las máximas diarias resultó la más alta desde el comienzo de las observaciones, y en doce, la media de las mínimas fue también la más alta desde el comienzo de las respectivas series. En enero hubo tres episodios cálidos, con temperaturas tanto máximas como mínimas muy por encima de los valores normales: el primero se extendió entre los días 1 y 4, el segundo entre los días 13 y 19, y el último, que resultó el más intenso, entre los días 21 y 31. Hubo un episodio frío, con temperaturas por debajo de las habituales para la época del año, especialmente las máximas, entre los días 6 y 12. También el día 20 se situaron por debajo de los valores normales. En cuanto a las temperaturas mínimas, destacaron entre estaciones principales los -9,2 °C de Soria medidos el día 21, los -8,2 °C de Molina de Aragón el día 12, los -8,0 °C de Burgos el día 20 y los -7,4 °C de Puerto de Navacerrada el día 12. En veinte estaciones principales se registró la temperatura mínima diaria más alta (la noche más cálida) de un mes de enero desde el comienzo de las respectivas series.

El mes de **febrero** ha sido en conjunto muy cálido, con una temperatura media sobre la España peninsular de 9,6 °C, valor que queda 2,5 °C por encima de la media de este mes

(periodo de referencia: 1991-2020). Se ha tratado del tercer mes de febrero más cálido desde el comienzo de la serie en 1961.

Tanto las temperaturas máximas diarias como las mínimas diarias de febrero quedaron en promedio 2,5 °C por encima del valor normal, resultando una oscilación térmica diaria igual a la normal del mes. En febrero hubo dos episodios cálidos notables, con temperaturas máximas y mínimas muy por encima de los valores normales: el primero se extendió entre los días 1 y 9, y el segundo entre los días 12 y 22. Hubo un episodio frío, con temperaturas algo por debajo de las habituales para la época del año, especialmente las máximas, entre los días 23 y 29. En cuanto a las temperaturas mínimas, destacaron entre estaciones principales los -6,5 °C de Puerto de Navacerrada medidos el día 27, los -5,1 °C de Molina de Aragón el día 20, los -4,8 °C de Salamanca/aeropuerto el día 28, y los -3,2 °C de Teruel el día 11. En once estaciones principales se registró la temperatura mínima diaria más alta (la noche más cálida) de un mes de febrero desde el comienzo de las respectivas series.

El mes de **marzo** ha sido en conjunto cálido, con una temperatura media sobre la España peninsular de 10,4 °C, valor que queda 0,6 °C por encima de la media de este mes (periodo de referencia: 1991-2020). Marzo resultó muy cálido en las regiones mediterráneas peninsulares, en el Cantábrico oriental y en Baleares, y tuvo carácter frío o muy frío en Galicia. En el resto de la Península fue cálido o normal. En Canarias tuvo carácter normal o cálido en la mayor parte de las zonas.

Las temperaturas máximas diarias de marzo coincidieron con el valor normal, mientras que las mínimas estuvieron 1,1 °C por encima de la media, resultando una oscilación térmica diaria 1,1 °C inferior a la normal del mes. En marzo destacó el prolongado episodio cálido que se extendió entre los días 13 y 24, con temperaturas tanto máximas como mínimas muy por encima de los valores normales. Hubo también dos episodios fríos, con temperaturas por debajo de las habituales para la época del año, especialmente las máximas, durante los días 1-11 y 26-31. En cuanto a las temperaturas mínimas, destacaron entre estaciones principales los -6,7 °C de Puerto de Navacerrada medidos el día 3, los -5,4° C de Molina de Aragón el día 6, los -4,4 °C de Burgos/aeropuerto el día 3 y los -3,9 °C de Soria el día 6. En diez estaciones principales se registró la temperatura mínima diaria más alta (la noche más cálida) de un mes de marzo desde el comienzo de las respectivas series.

El mes de **abril** ha sido en conjunto muy cálido, con una temperatura media sobre la España peninsular de 13,2 °C, valor que queda 1,3 °C por encima de la media de este mes (periodo de referencia: 1991-2020). Abril resultó muy cálido en la mayor parte del sur y centro de la España peninsular y en Galicia, y fue cálido en el resto del tercio norte peninsular. En Baleares resultó cálido o muy cálido, mientras que en Canarias tuvo un carácter muy cálido o extremadamente cálido.

Las temperaturas máximas diarias de abril se situaron 1,9 °C por encima del valor normal, mientras que las mínimas estuvieron 0,6 °C por encima de la media, resultando una oscilación térmica diaria 1,3 °C superior a la normal del mes. En cinco estaciones principales, situadas en el archipiélago canario, tanto la temperatura media mensual como la media mensual de las temperaturas máximas diarias y la de las mínimas diarias resultaron las más altas de un mes de abril desde el comienzo de las observaciones. En abril hubo dos episodios cálidos destacados con temperaturas, tanto máximas como mínimas, muy por encima de las habituales para la época del año: el primero se extendió entre los días 3 y 8, y el segundo entre los días 11 y 17. Hubo también un episodio frío durante la última semana de abril, entre los días 22 y 30, con temperaturas máximas y mínimas por debajo de los valores normales. En cuanto a las temperaturas mínimas, destacaron entre estaciones principales los -5,2 °C de Puerto de Navacerrada medidos el día 23, los -4,2° C de Molina de Aragón también el día 23, los -3,6 °C de Burgos/aeropuerto el día 24 y los -2,8 °C de Izaña registrados el día 29. En once estaciones principales se registró la temperatura mínima diaria más alta (la noche más cálida) de un mes de abril desde el comienzo de las respectivas series.

En el Anexo I se recoge la presentación geográfica correspondiente a las temperaturas mensuales sobre España para los meses de noviembre del 2023 a abril de 2024.

Mes	Temperatura media mensual promediada (España peninsular)	Variación en la media del mes con respecto al periodo de referencia (1991-2020)
Noviembre	11,5 °C	+ 2,0 °C
Diciembre	7,5 °C	+ 0,8 °C
Enero	8,4 °C	+ 2,4 °C
Febrero	9,6 °C	+ 2,5 °C
Marzo	10,4 °C	+ 0,6 °C
Abril	13,2 °C	+ 1,3 °C

Predicciones Meteorológicas: Una de las actuaciones prioritarias del Plan Nacional es alertar a las autoridades sanitarias y a la ciudadanía con la suficiente antelación por posibles situaciones de riesgo para la salud por bajas temperaturas.

Para ello, el Ministerio de Sanidad ha procedido a:

1. Facilitar a las Comunidades y Ciudades Autónomas las predicciones diarias y a tres días de temperaturas mínimas elaboradas por la Agencia Estatal de Meteorología.
2. Facilitar a las Comunidades y Ciudades Autónomas el mapa de niveles de riesgo elaborado en base a los niveles de riesgo para la salud por bajas temperaturas.

3. Actualizar diariamente la información disponible en la página web del Ministerio de Sanidad (<https://www.sanidad.gob.es/>), así como en redes sociales.
4. Habilitar para la ciudadanía la posibilidad de recibir información a través de mensajes SMS y correo electrónico.

Activación de niveles de riesgo para la salud

El Plan Nacional asigna diferentes niveles de riesgo para la salud para situaciones de bajas temperaturas, basado en la diferencia entre el umbral de temperatura y la temperatura mínima prevista, y la persistencia en el tiempo de dicha diferencia. Así, el criterio para asignar niveles de riesgo para la salud por situaciones de bajas temperaturas se basa en el siguiente algoritmo:

- La diferencia de temperatura umbral y la temperatura mínima prevista (solo cuando la temperatura mínima prevista sea menor a la temperatura umbral establecida), con una persistencia en el tiempo de 3 días.
- El valor resultante se multiplicará por un “factor de riesgo” que variará en función de la provincia.
- Finalmente, se suma el valor resultante de los tres días y el resultado obtenido decidirá el nivel de riesgo.

Tabla 1. Niveles de riesgo por bajas temperaturas para la salud

Nivel de Riesgo	Denominación	Resultado del algoritmo	Índice
0	Ausencia de Riesgo	0	0
1	Bajo Riesgo	Superior a 0 e inferior o igual a 3,5	1
2	Riesgo Medio	Superior a 3,5 e inferior o igual a 7	2
3	Alto Riesgo	Superior a 7	3

Si bien el Plan Nacional permanece oficialmente activo desde el 1 de diciembre hasta el 31 de marzo, se introduce un criterio de flexibilidad que permitirá la activación fuera de este periodo en función de la previsión climatológica. Para ello, se ha realizado un seguimiento durante los 15 días previos (15 de noviembre) y los 15 días posteriores (15 de abril) al periodo de activación anteriormente mencionado.

Esta temporada, durante el periodo del **15 al 30 de noviembre** se han registrado los siguientes niveles de riesgo:

El **nivel 1 o bajo riesgo** se ha activado 13 veces, correspondiendo a las provincias: Córdoba (5); Huelva (2); Sevilla (2); Alicante (1); Madrid (1); Pontevedra (1); Salamanca (1).

Los datos sobre los niveles de riesgo comunicados durante la temporada 2023-2024, desde el **1 de diciembre al 31 de marzo** han sido los siguientes:

	NIVEL 0	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	TOTAL
TOTALES	5.716	512	87	29	6.344
%	90,10%	8,07%	1,37%	0,46%	100%

El **nivel 3 o de alto riesgo** del Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas se ha activado en **29** ocasiones.

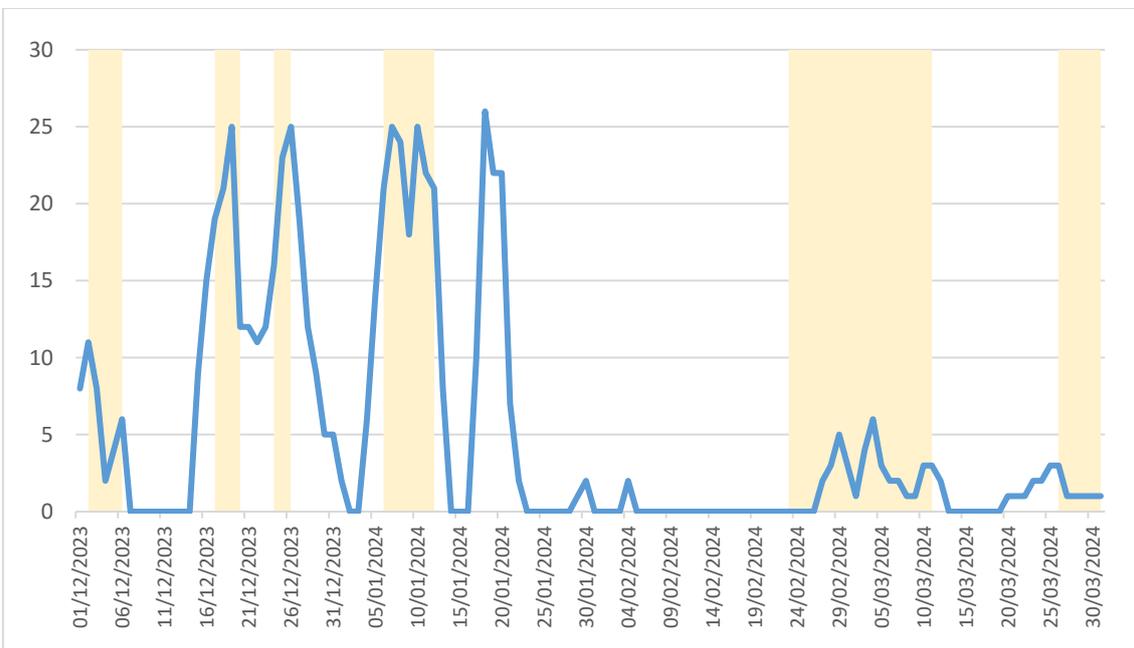
El **nivel 2 o de riesgo medio** del Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas se ha activado en **87** ocasiones.

Entre el 1 de diciembre y el 31 de marzo se ha activado en **512** ocasiones el **nivel 1 o de bajo riesgo**. El 19 de diciembre y el 10 de enero han sido los días de toda la temporada en los que se ha producido un mayor número de activaciones de nivel 1 (21 capitales de provincia simultáneamente).

Durante el periodo de seguimiento posterior, del **1 al 15 de abril** se ha activado el **nivel de riesgo 1 o bajo riesgo** 2 veces correspondiente a la provincia de Pontevedra.

En la Ilustración 1, se representa la distribución temporal de los niveles de riesgo (nivel 1, nivel 2 y nivel 3) durante el periodo de activación del Plan Nacional, así como los periodos con episodios de frío con temperaturas por debajo de las normales en amarillo (del 2 al 6, del 17 al 20 y del 24 al 26 de diciembre; del 6 al 12 y el 20 de enero; del 23 al 29 de febrero; y del 1 al 11 y del 26 al 31 de marzo).

Ilustración 1. Distribución temporal de niveles de riesgo por bajas temperaturas para la salud registrados durante la temporada 2023-2024



En la Tabla 2, se puede apreciar la distribución territorial de los niveles de riesgo producidos durante la temporada 2023-2024 por provincia.

Tabla 2. Días en los que se ha activado algún nivel de riesgo (1 de diciembre al 31 de marzo). 2023-2024

PROVINCIA	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	PROVINCIA	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3
Álava	4			Lugo			
Albacete	10			Madrid	30	7	3
Alicante	13			Málaga			
Almería	5			Murcia	8		
Ávila	5			Navarra	5		
Badajoz	16	1		Ourense	21	2	
Balears, Illes				Asturias	6		
Barcelona	9			Palencia	1		
Burgos	10			Palmas, La	24		
Cáceres	5			Pontevedra	31	8	4
Cádiz				Salamanca	24	5	
Castellón	10	2		Santa Cruz de Tenerife			
Ciudad Real	18	6		Cantabria			
Córdoba	16	6	3	Segovia	18	4	1
Coruña, A	9	3		Sevilla	20	7	3
Cuenca	21	1		Soria	4		3
Girona	18	5	2	Tarragona	5		
Granada	1	1	5	Teruel			
Guadalajara	4			Toledo	11		
Gipuzkoa	7			Valencia	14	2	
Huelva	11	6	1	Valladolid	20	5	1
Huesca	14	3		Bizkaia	3		
Jaén	1			Zamora	23	5	
León	3			Zaragoza	13	4	2
Lleida	5			Ceuta			
Rioja, La	16	4	1	Melilla			
TOTALES	512	87	29				

Tabla 3. Resumen de la evolución de niveles de riesgo provinciales (1 dic - 31 marzo), 2023-2024.

Plan Nacional 2023-2024		N.º
Días de duración del Plan Nacional (1 dic - 31 marzo)		122
Localizaciones (número de capitales de provincia)		52
Número total de niveles emitidos durante el periodo del 1 dic - 31 marzo		6.344
<p>Niveles de riesgo por bajas temperaturas Del 1 de diciembre al 31 de marzo</p> <p>The bar chart displays the distribution of risk levels. The vertical axis represents the number of levels, ranging from 0 to 600. The horizontal axis lists three levels: NIVEL 1, NIVEL 2, and NIVEL 3. The bars are colored light blue, medium blue, and dark blue respectively. The values are 512 for NIVEL 1, 87 for NIVEL 2, and 29 for NIVEL 3.</p>		
Nivel	Día	Niveles
Nivel 1 (Azul claro)	19 de diciembre y 10 de enero	21
Nivel 2 (Azul medio)	26 de diciembre	8
Nivel 3 (Azul oscuro)	6 y 19 de enero	13
Alguno de los niveles (1/2/3)	71 días	
Semana con más niveles de alerta	Del 8 al 14 de enero	100 (Nivel 1)
		17 (Nivel 2)
		1 (Nivel 3)
Localidad	N.º	
Mantiene Nivel de riesgo 0 durante todo el periodo de activación	9	
Más niveles de alerta	Provincia	N.º
Nivel 3 (Azul oscuro)	Granada	5
	Pontevedra	8
Nivel 2 (Azul medio)	Madrid	7
	Sevilla	7
Nivel 1 (Azul claro)	Pontevedra	31
	Madrid	30
Provincias con mayores niveles de alerta	Pontevedra	43
	Madrid	40

Monitorización de la mortalidad diaria (MoMo)

Una de las actividades incluidas en el Plan es la monitorización de la mortalidad diaria. El sistema de Vigilancia de la Mortalidad Diaria (MoMo), gestionado por el Centro Nacional de Epidemiología (CNE) del Instituto de Salud Carlos III, tiene por objetivo identificar las desviaciones de la mortalidad diaria observada con respecto a la esperada según las series históricas de mortalidad, y comunicar al Ministerio de Sanidad aquellas que sean significativas para su investigación o para la puesta en marcha de las medidas de control oportunas.

Los modelos incluyen información sobre la mortalidad diaria procedente de dos fuentes distintas. Por un lado, se utilizan datos de mortalidad diaria por todas las causas procedentes del Instituto Nacional de Estadística (INE), con cobertura nacional y datos disponibles hasta fin de 2020. Los datos de mortalidad diaria por todas las causas recientes se obtienen diariamente del Registro General de Registros Civiles y Notariados del Ministerio de Justicia y, en particular, de los 4.128 registros civiles informatizados. También, se dispone de datos de temperaturas máximas y mínimas del día anterior y previstas a cinco días, procedentes de la AEMET. Los umbrales para las temperaturas máximas y mínimas para cada una de las 52 capitales de provincia españolas se basan en las temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al frío en España en el periodo 2000-2009² hasta el invierno 2022-2023, y a partir del invierno 2023-2024 se basan en los umbrales publicados en el Plan Nacional de actuaciones preventivas por bajas temperaturas 2023-2024.

En 2022, MoMo actualizó su desarrollo metodológico y presentación para informar de manera más específica las estimaciones del exceso de mortalidad en España. Tras esta actualización, los datos se presentan con dos enfoques diferenciados: uno predictivo, basado en el Índice Kairós (Panel Kairós), que ofrece alertas de mortalidad y uno estimativo (Panel MoMo), que ofrece estimaciones diarias de exceso de mortalidad por todas las causas y de mortalidad atribuible al exceso o defecto de temperatura incluyendo los últimos diez años, a excepción del año en curso y el 2020 (por efecto de la pandemia del COVID-19) y eliminando todos los resultados extremos (observaciones por encima del intervalo de confianza al 99%).

Ambos modelos se basan en modelos mixtos, por provincia, GAM (*generalized additive model*), que utilizan regresión de Poisson para modelar la variable dependiente (defunciones diarias), que ajustan la tendencia y estacionalidad mediante diferentes tipos de *splines*, e incluyen variables independientes como temperaturas a través de dos variables sintéticas. Estas variables se definen como el número de grados en los que la temperatura observada está por encima o por debajo del umbral de disparo de la

² Carmona Alférez, R. Díaz Jiménez, J., León Gómez I., Luna Rico, Y., Mirón Pérez, I.J., Ortiz Burgos, C., Linares Gil, C. (2016). *Temperaturas umbrales de disparo de la mortalidad atribuible al frío en España en el periodo 2000-2009. Comparación con la mortalidad atribuible al calor.*

mortalidad por calor o frío, respectivamente, multiplicado por el número de días consecutivos previos, en los que se mantienen este efecto.

Para cada grupo de edad y sexo se ejecutan modelos independientes, por lo que la suma de los resultados de cada uno de los grupos no tiene por qué coincidir con la del modelo para el total.

Las defunciones esperadas son cifras que contienen decimales, por lo que al hacer sumas de diferentes estratos pueden variar ligeramente los resultados en los totales. Las defunciones atribuibles al exceso o defecto de temperatura se calculan de la siguiente manera:

- Se ajusta el modelo con las variables independientes de tiempo y temperatura, obteniendo así la estimación de defunciones esperadas con estas variables.
- Se ajusta el modelo con las variables independientes de tiempo, pero sin las variables de temperatura, obteniendo así la estimación base de defunciones esperadas, sin el efecto de la temperatura.
- La diferencia entre ambas estimaciones da como resultado las defunciones atribuibles a altas o bajas temperaturas. Por lo tanto, cabe destacar que:
 - Los excesos de defunciones por todas las causas se estiman a partir de la diferencia entre las defunciones observadas y las estimadas base.
 - Las defunciones atribuibles al exceso o defecto de temperatura no tienen en cuenta las observadas, sino que derivan de la diferencia entre las estimaciones del modelo con y sin temperatura.

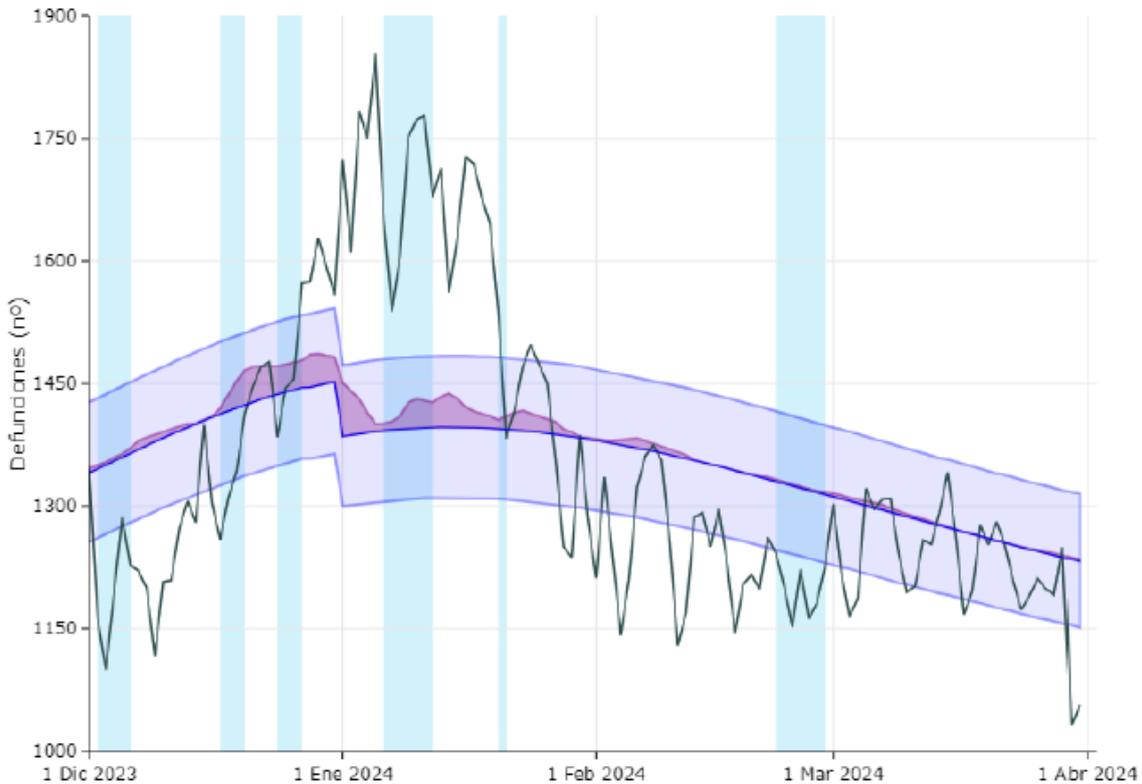
Por tanto, cabe destacar que:

- Los excesos de defunciones por todas las causas se estiman a partir de la diferencia entre las defunciones observadas y las defunciones estimadas base.
- Las defunciones atribuibles a altas o bajas temperaturas no tienen en cuenta las observadas, sino que derivan de la diferencia entre las estimaciones del modelo con y sin temperatura.

La

Ilustración 2 muestra la evolución de la mortalidad durante los meses de invierno de 2023-2024 para toda España y todas las edades. Se pueden observar seis periodos fríos con temperaturas por debajo de lo normal. Todos los periodos de frío son seguidos de incremento en las defunciones atribuibles a bajas temperaturas, si bien el último periodo de frío es seguido un incremento de defunciones más pequeño.

Ilustración 2. Evolución de las defunciones durante el invierno 2023-2024 en España para todos los grupos de edad.



Línea azul: defunciones estimadas base sin el efecto de temperaturas

Línea morada: defunciones atribuibles a los defectos de temperaturas; línea gris: defunciones observadas por todas las causas,

Banda morada clara: intervalo de confianza al 99% de las defunciones estimadas base sin el efecto de temperatura

Banda azul: periodos con episodios fríos con temperaturas por debajo de las normales.

En el periodo comprendido entre el 1 de diciembre de 2023 y el 31 de marzo de 2024 se identificaron **1.483 defunciones atribuibles a bajas temperaturas a nivel nacional** y un 40% de las mismas se produjeron en el mes de diciembre. Cerca del 80% de las defunciones atribuibles a bajas temperaturas se produjeron principalmente en mayores de 75 años. La Tabla 4 muestra las estimaciones MoMo durante el invierno 2023-2024 por meses y grupos de edad.

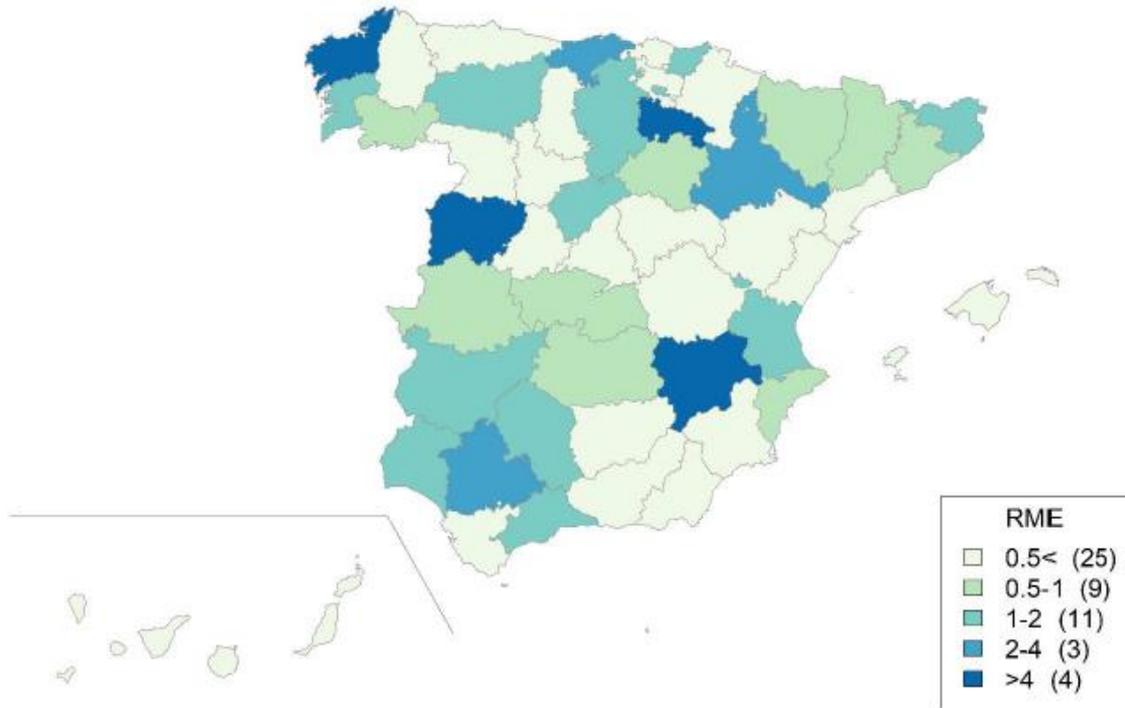
Tabla 4. Defunciones atribuibles a bajas temperaturas por grupos de edad y meses. España, invierno 2023-2024

Grupos de edad	Defunciones atribuibles a bajas temperaturas				
	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Total Invierno
0-14	2	0	0	0	2
15-44	1	12	2	1	16
45-64	40	78	11	11	140
65-74	54	72	12	8	146
75-84	145	181	26	24	376
≥ 85 años	325	411	54	42	832
Total	585	718	98	82	1,483

Defunciones atribuibles bajas temperaturas: diferencia entre las defunciones esperadas con el efecto de la temperatura y las defunciones estimadas base.

Se ha calculado la razón de mortalidad estandarizada (RME) de las defunciones atribuibles a bajas temperaturas por comunidad y ciudad autónoma y provincia como: razón entre el número de muertes observadas y el número de muertes esperadas, tomando como base las tasas de mortalidad de la población española por edad y sexo. El impacto de los periodos de frío del invierno 2023-2024 por Comunidades y Ciudades Autónomas fue bastante heterogéneo. El RME de las defunciones atribuibles a bajas temperaturas durante el invierno 2023-2024 por provincias se recoge en la Figura 6. Las provincias con mayor RME de las defunciones atribuibles a bajas temperaturas fueron: Salamanca, Logroño, Albacete y A Coruña.

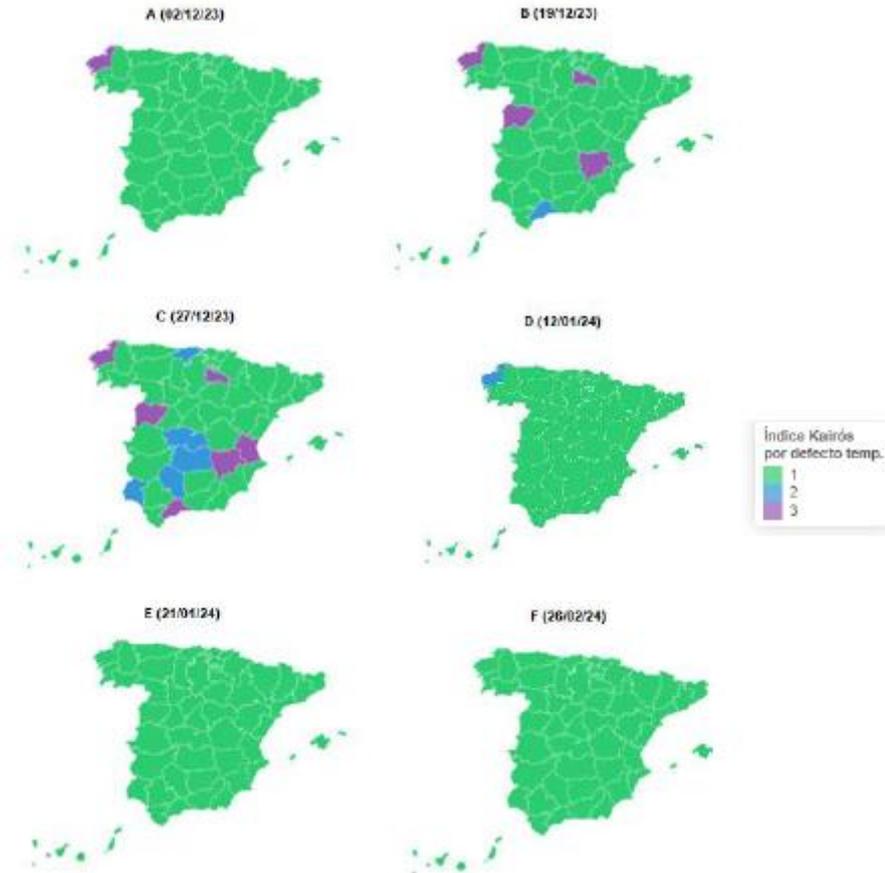
Ilustración 3. RME invierno 2023-2024 en España por provincia



El **Índice Kairós** se concibe como un sistema de avisos de mortalidad basado en la superación del umbral crítico del 10% de incremento de la tasa de mortalidad durante un periodo de análisis. El Índice Kairós para cada zona geográfica y grupo de edad de interés se define de la siguiente forma:

- *Índice Kairós 1*: la probabilidad de un exceso de defunciones atribuibles al defecto de temperatura de más del 10% es inferior al 40%.
- *Índice Kairós 2*: la probabilidad de un exceso de defunciones atribuibles al defecto de temperatura de más del 10% está entre el 40% y el 60%.
- *Índice Kairós 3*: la probabilidad de un exceso de defunciones atribuibles al defecto de temperatura de más del 10% es superior al 60%.

Ilustración 4. Índice Kairós de los días más significativos de los periodos de frío. España, invierno 2023-2024



En la Ilustración 4 se presentan los niveles del índice Kairós para los días 2 de diciembre de 2023 (A), 19 de diciembre de 2023 (B), 27 de diciembre de 2023 (C), 12 de enero (D), 21 de enero de 2024 (E) y 26 de febrero de 2024 (F) que fueron dos de los días que coincidieron con los periodos con bajas temperaturas del invierno 2023-2024.

La información detallada sobre los índices Kairós señalados diariamente durante el invierno 2023-2024 en cada Comunidad y Ciudad Autónoma, se puede consultar en: <https://momo.isciii.es/kairos/>

Las principales conclusiones del sistema de Monitorización de la Mortalidad Diaria durante el invierno 2023-2024 han sido:

- El invierno de 2023-2024, según la AEMET, tuvo un carácter muy cálido, si bien se han producido varios episodios fríos con temperaturas por debajo de las normales, aunque ninguno de ellos puede considerarse como ola de frío.
- En los meses de invierno, con estimaciones MoMo ya consolidadas se identificaron 1.483 defunciones atribuibles a bajas temperaturas a nivel nacional y un 40% de las mismas se produjeron en el mes de diciembre. Cerca del 80% de

las defunciones atribuibles a bajas temperaturas se produjeron principalmente en mayores de 75 años.

- Se observó una distribución geográfica muy heterogénea en los excesos de mortalidad. Las defunciones atribuibles a las bajas temperaturas fueron muy diferentes entre las distintas Comunidades y Ciudades Autónomas y las distintas provincias.
- Las alertas de riesgo que ofrece el índice Kairós son precedidas por las alertas de riesgo que ofrece el Ministerio de Sanidad.

Para más información sobre los excesos de mortalidad por todas las causas y atribuibles al defecto de temperaturas durante el invierno de 2023-2024 puede consultarse en el *Informe MoMo Excesos de mortalidad atribuibles a bajas temperaturas en España 1 de diciembre 2023 a 31 de marzo 2024*³.

³ Pablo Pérez Ruiz, Inmaculada León-Gómez, Diana Gómez-Barroso. Informe MoMo. Excesos de mortalidad atribuibles a bajas temperaturas en España. 1 de diciembre de 2023 a 31 de marzo de 2024. Centro Nacional de Epidemiología. CIBERESP. ISCIII.

Mortalidad específica

La mortalidad específica se corresponde con el número de personas fallecidas durante el periodo de vigencia del Plan Nacional por causas seleccionadas como la exposición al frío natural excesivo (CIE10-X31) y la hipotermia debida a temperatura ambiental baja (CIE10-T68). La información recogida en este apartado se obtiene del Instituto Nacional de Estadística (INE), la cual suele estar diferida en el tiempo entre uno y dos años.

En este apartado se muestra la información de los últimos 5 años disponibles relativos a las causas seleccionadas, permitiendo en años futuros, conocer el impacto de los planes de prevención frente a las bajas temperaturas en la salud.

Ilustración 5. Mortalidad por exposición al frío natural excesivo (Sexo, 1 enero - 31 diciembre, 2018-2022) (CIE10: X31)

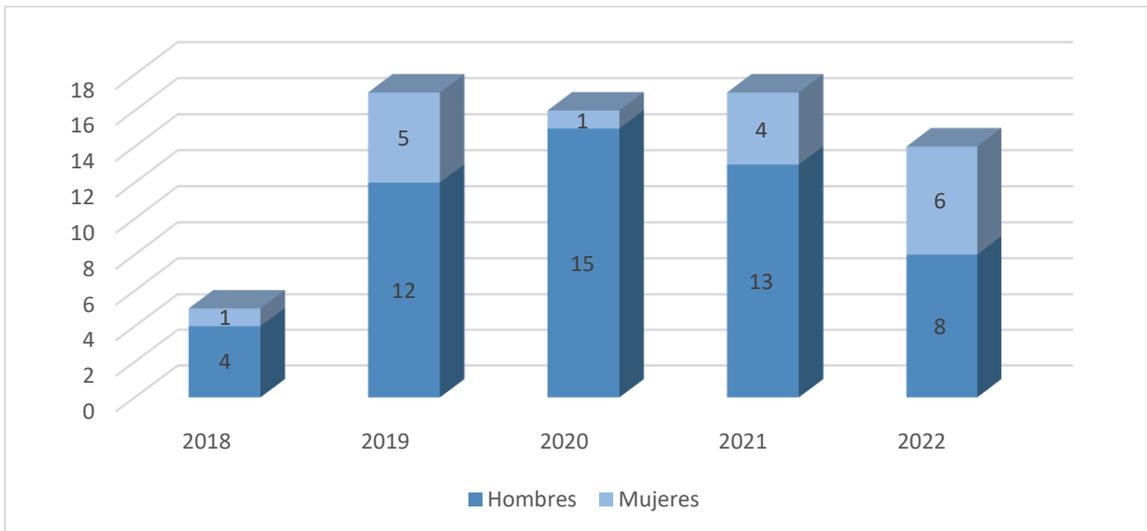
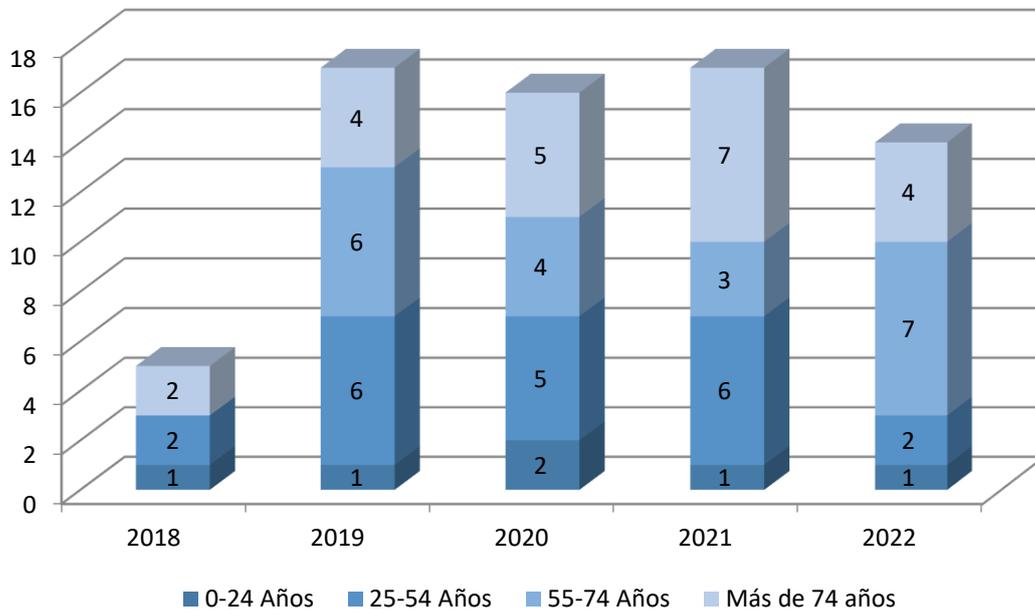


Ilustración 6. Mortalidad por exposición al frío natural excesivo por grupos de edad registrada en el INE (CIE10: X31, 1 enero - 31 diciembre, 2018-2022)



Durante los últimos 5 años no se ha registrado mortalidad por hipotermia debida a temperatura ambiental baja (CIE10-T68).

Información a la población

Para transmitir a la ciudadanía la información relativa a las medidas y consejos básicos de protección de la salud frente a las bajas temperaturas, el Ministerio de Sanidad ha realizado las siguientes actividades:

Página web

Desde la página web se ha provisto de información a la población relativa a los niveles de riesgo para la salud por bajas temperaturas y diversas recomendaciones para garantizar una protección adecuada de la salud durante la temporada de activación del Plan Nacional. Se ha hecho especial énfasis en minimizar los efectos negativos para la salud por exposición a bajas temperaturas en las personas más vulnerables.

Diariamente, durante el periodo de activación, se ha ofrecido en la web del Ministerio de Sanidad la información sobre las temperaturas previstas en el día y los cuatro posteriores, así como los niveles de riesgo para la salud para las 52 capitales de provincia.

Servicio de suscripción

Se ha puesto a disposición de la ciudadanía la opción de recibir la información sobre las temperaturas previstas y los niveles de riesgo para la salud por bajas temperaturas, a través de correo electrónico y/o SMS, en aquellas provincias que se solicite.

Este servicio ha sido utilizado durante la temporada 2023-2024 por 50 usuarios que reciben correo electrónico, de los cuales 30 reciben además un SMS.

Los usuarios suscritos en una única provincia fueron 45; en dos provincias se suscribieron 2 usuarios; en tres o más provincias fueron 3 usuarios.

En el total de la temporada, se han emitido un total de 4.392 e-mails y 2.423 SMS a los usuarios suscritos.

Campaña en redes sociales

El Ministerio de Sanidad ha realizado una campaña de información a través de redes sociales como "X" (anteriormente Twitter), Facebook e Instagram informando a los ciudadanos sobre los niveles de riesgo para la salud por bajas temperaturas, así como las recomendaciones para la salud.

En total se publicaron 5 post informativos, que han tenido como recurso de apoyo a su difusión los enlaces de la página web del Ministerio de Sanidad.

Por meses, el mayor alcance de los posts se dio en diciembre, con 120.774 impresiones.

Tabla 5. Publicaciones de la campaña informativa en "X" (anteriormente Twitter)

	"X" (ANTERIORMENTE TWITTER)			
	POSTS	REPOST	LIKES	IMPRESIONES
DICIEMBRE	5	136	151	120.774
ENERO	5	66	43	59.233
FEBRERO	0	0	0	0
MARZO	0	0	0	0
TOTAL CAMPAÑA	10	202	194	180.007

Fuente: Ministerio de Sanidad.

En la campaña realizada a través de Facebook e Instagram se han publicado 1 post durante los meses que ha durado el Plan Nacional, referentes a los temas relacionados con el mismo, cuyos resultados se muestran a continuación:

Tabla 6. Publicaciones de la campaña informativa en Facebook e Instagram

	META (FACEBOOK + INSTAGRAM)			
	POSTS	COMPARTIDOS	LIKES	ALCANCE
DICIEMBRE	1	216	665	147
ENERO				
FEBRERO				
MARZO				
TOTAL CAMPAÑA	1	216	665	147

Fuente: Ministerio de Sanidad.

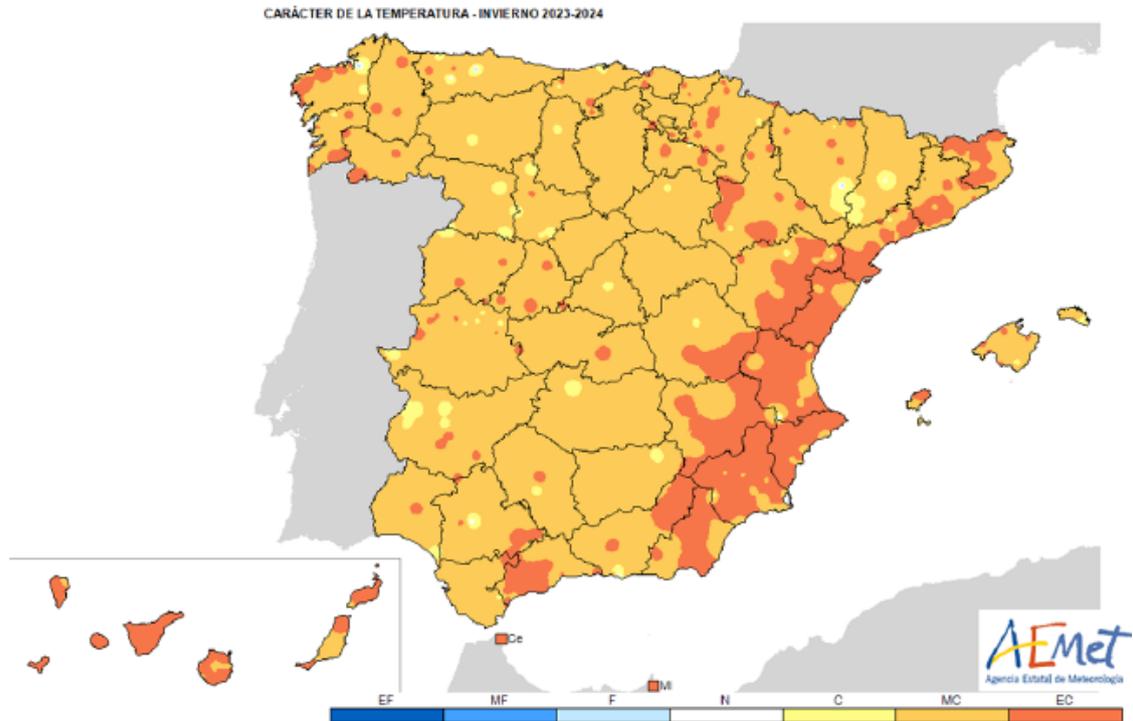
Indicadores

Tabla 7. Indicadores del Plan Nacional durante la temporada 2023-2024

Plan Nacional Bajas Temperaturas 2023-2024	
Número de alertas por bajas temperaturas emitidas durante el periodo de activación del Plan	
N.º Total de alertas emitidas durante el periodo de activación	628
N.º Total de alertas de Nivel 1 emitidas durante el periodo de activación	512
N.º Total de alertas de Nivel 2 emitidas durante el periodo de activación	87
N.º Total de alertas de Nivel 3 emitidas durante el periodo de activación	29
Porcentaje de días en alerta por bajas temperaturas durante el periodo de activación	
N.º Total de días en alerta por bajas temperaturas/N.º total de días de campaña	58,20%
Información a los ciudadanos mediante el servicio de suscripción	
N.º de correos enviados a ciudadanos mediante el servicio de suscripción	4.392
N.º de SMS enviados a ciudadanos mediante el servicio de suscripción	2.423
Mortalidad por causas seleccionadas (año 2022)	
Mortalidad por exposición al frío natural excesivo (CIE10-X31)	14
Mortalidad por hipotermia debida a temperatura ambiental baja (CIE10-T68)	0
Monitorización de la mortalidad diaria (MoMo)	
Estimación de los fallecimientos atribuibles al defecto de temperaturas (MoMo)	1.483

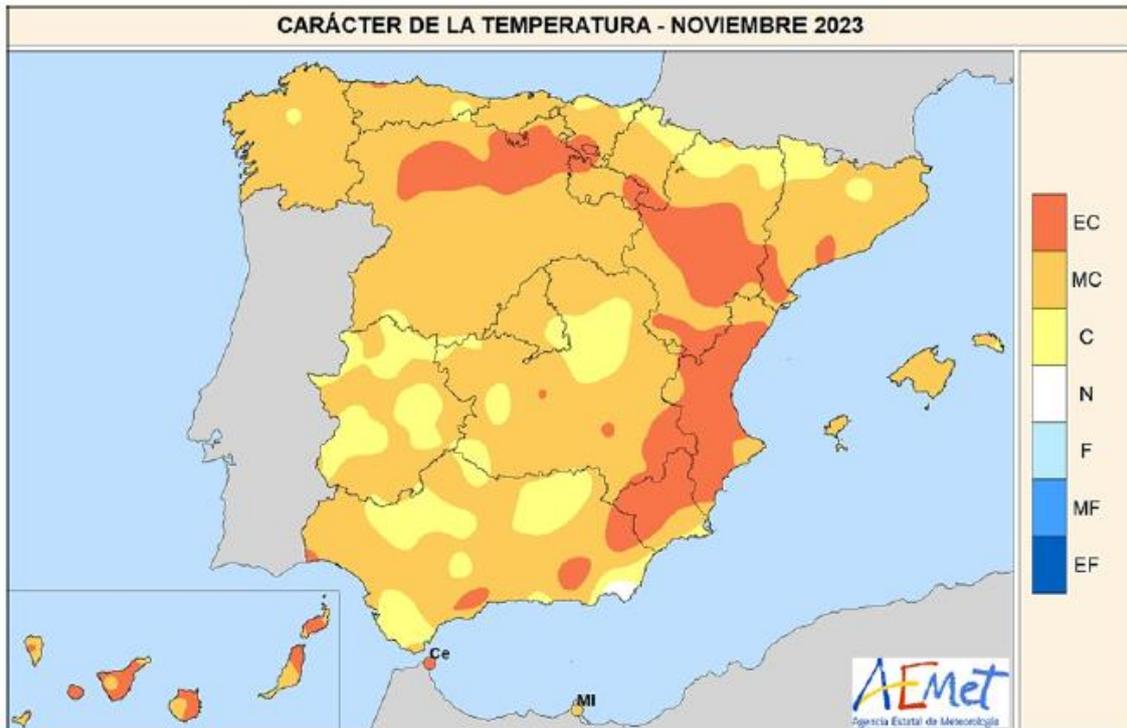
ANEXOS

I. MAPAS AEMET



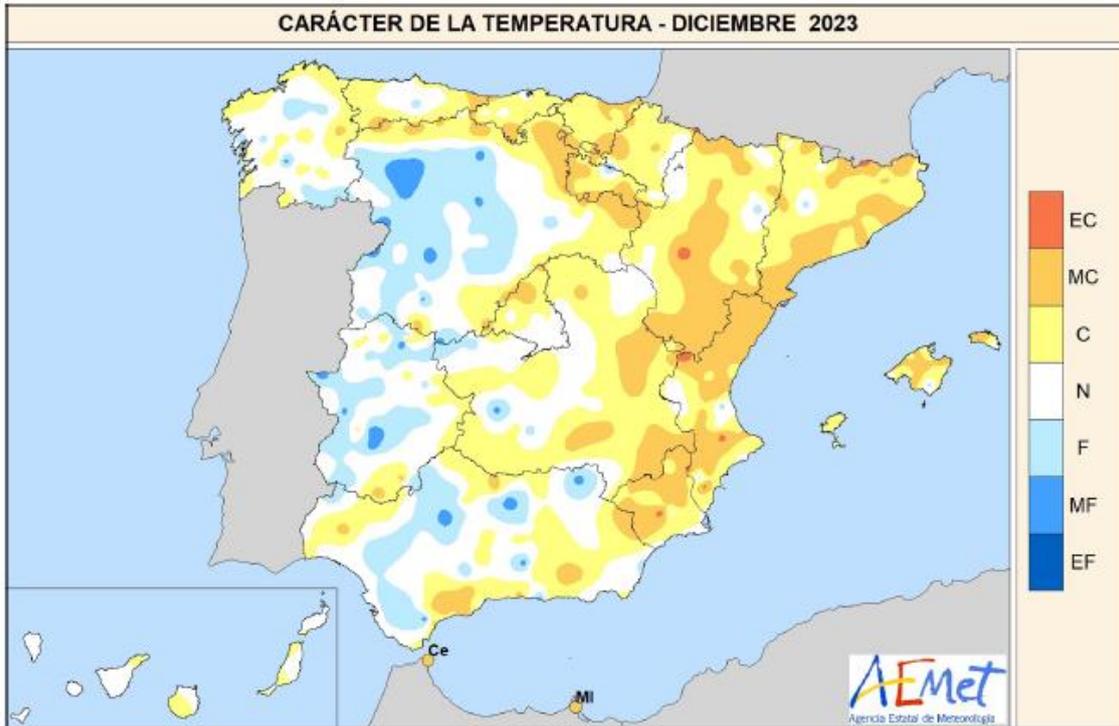
- EC = Extremadamente cálido. $T > T_{max}$. La temperatura sobrepasa el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.
MC = Muy cálido: $P_{30} < T \leq T_{max}$. La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más cálidos.
C = Cálido: $P_{50} < T \leq P_{30}$.
N = Normal: $P_{40} < T \leq P_{60}$.
F = Frío: $P_{20} < T \leq P_{40}$.
MF = Muy frío: $T_{min} \leq T \leq P_{20}$. La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más fríos.
EF = Extremadamente frío. $T < T_{min}$. La temperatura no alcanza el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.

FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



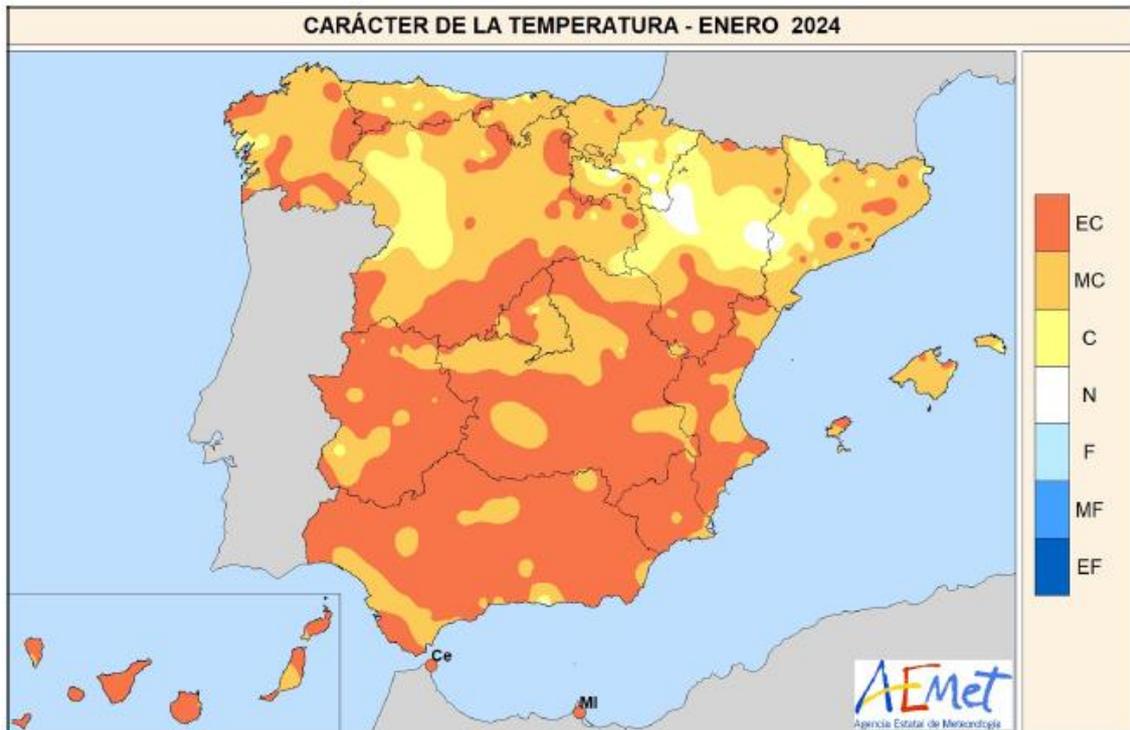
EC = Extremadamente cálido. $T > T_{max}$. La temperatura sobrepasa el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.
MC = Muy cálido: $P_{90} < T \leq T_{max}$. La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más cálidos.
C = Cálido: $P_{50} < T \leq P_{90}$.
N = Normal: $P_{40} < T \leq P_{60}$.
F = Frio: $P_{20} < T \leq P_{40}$.
MF = Muy frío: $T_{min} \leq T \leq P_{20}$. La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más fríos.
EF = Extremadamente frío. $T < T_{min}$. La temperatura no alcanza el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.

FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



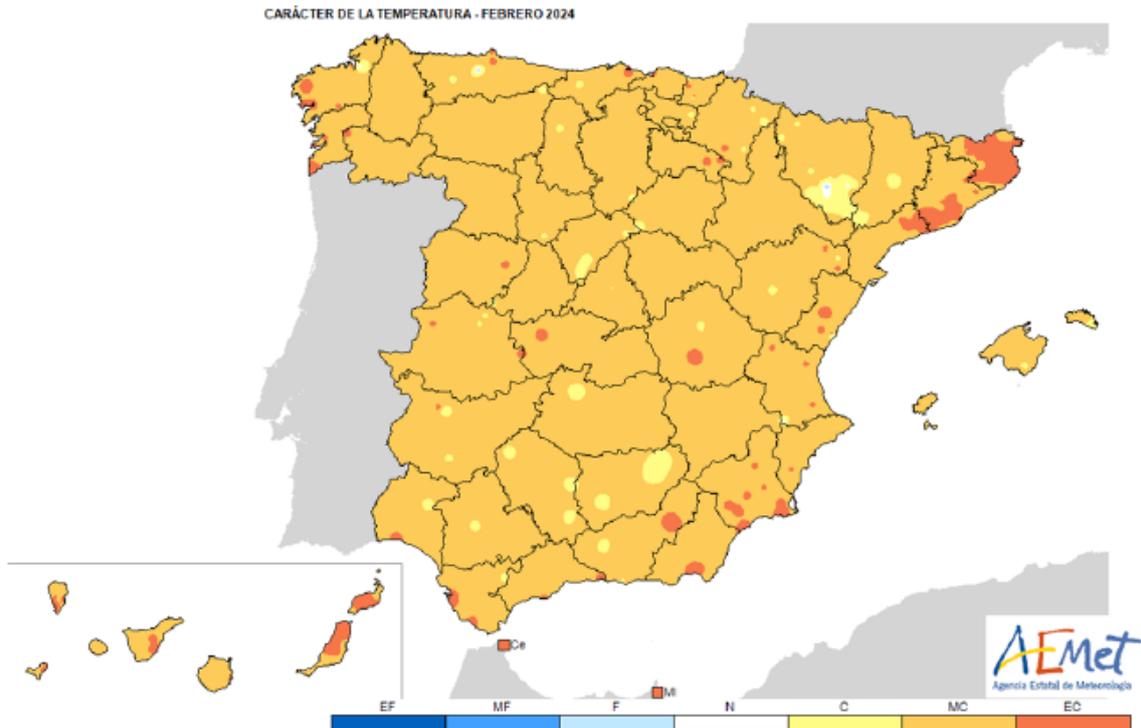
EC = Extremadamente cálido. $T > T_{max}$. La temperatura sobrepasa el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.
MC = Muy cálido: $P_{90} < T \leq T_{max}$. La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más cálidos.
C = Cálido: $P_{50} < T \leq P_{90}$.
N = Normal: $P_{40} < T \leq P_{60}$.
F = Frio: $P_{20} < T \leq P_{40}$.
MF = Muy frío: $T_{min} \leq T \leq P_{20}$. La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más fríos.
EF = Extremadamente frío. $T < T_{min}$. La temperatura no alcanza el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.

FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



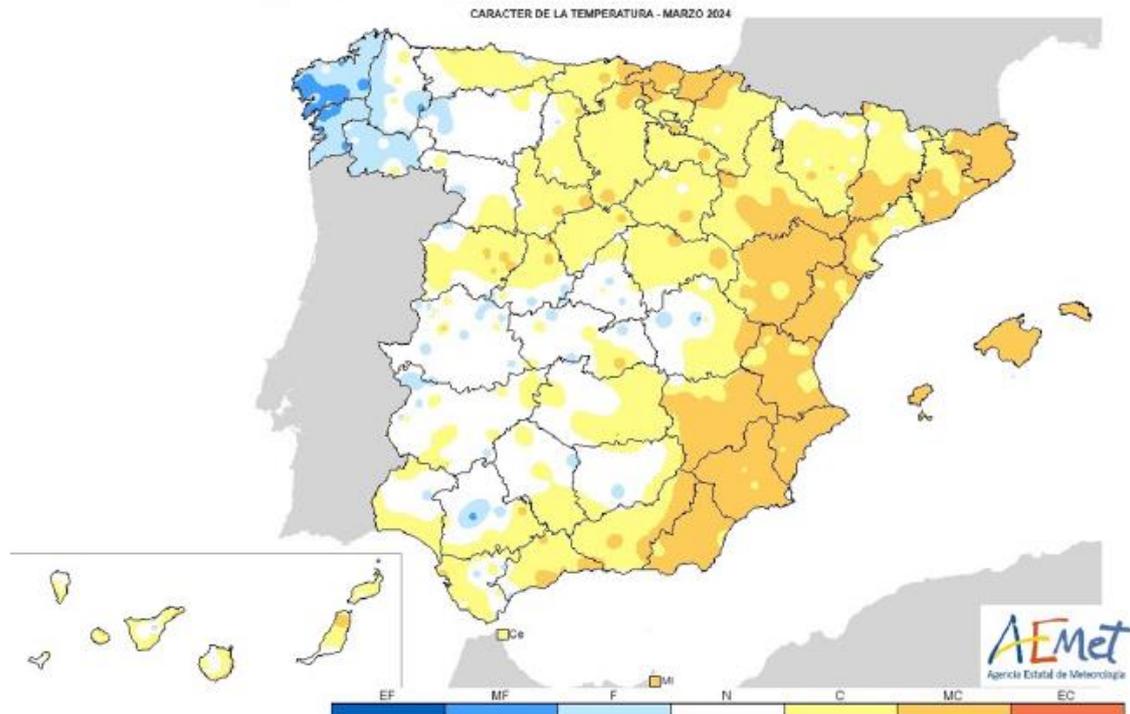
EC = Extremadamente cálido. $T > T_{max}$. La temperatura sobrepasa el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.
MC = Muy cálido: $P_{90} < T \leq T_{max}$. La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más cálidos.
C = Cálido: $P_{50} < T \leq P_{90}$.
N = Normal: $P_{40} < T \leq P_{60}$.
F = Frio: $P_{20} < T \leq P_{40}$.
MF = Muy frío: $T_{min} \leq T \leq P_{20}$. La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más fríos.
EF = Extremadamente frío. $T < T_{min}$. La temperatura no alcanza el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.

FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



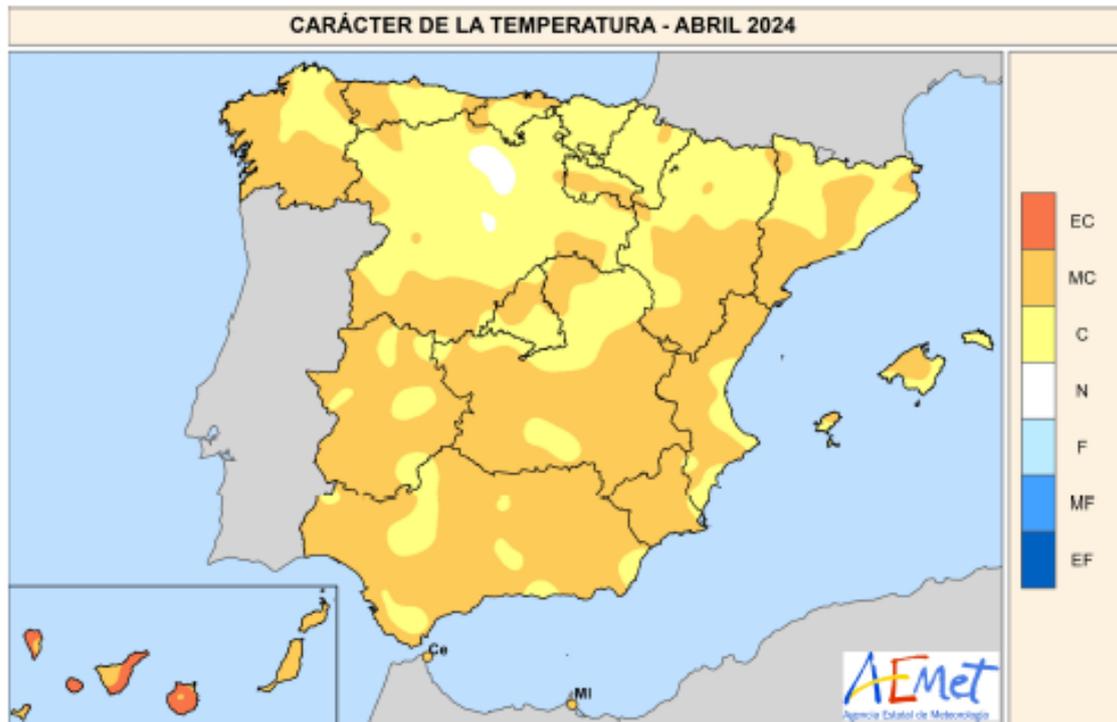
EC = Extremadamente cálido: $T > T_{max}$. La temperatura sobrepasa el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.
MC = Muy cálido: $P_{80} < T \leq T_{max}$. La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más cálidos.
C = Cálido: $P_{50} < T \leq P_{80}$.
N = Normal: $P_{40} < T \leq P_{60}$.
F = Frío: $P_{20} < T \leq P_{40}$.
MF = Muy frío: $T_{min} \leq T \leq P_{20}$. La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más fríos.
EF = Extremadamente frío: $T < T_{min}$. La temperatura no alcanza el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.

FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



- EC = Extremadamente cálido. $T > T_{max}$. La temperatura sobrepasa el valor máximo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.
MC = Muy cálido: $P_{80} < T \leq T_{max}$. La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más cálidos.
C = Cálido: $P_{60} < T \leq P_{80}$.
N = Normal: $P_{40} < T \leq P_{60}$.
F = Frío: $P_{20} < T \leq P_{40}$.
MF = Muy frío: $T_{min} \leq T \leq P_{20}$. La temperatura se encuentra en el intervalo correspondiente al 20 % de los años más fríos.
EF = Extremadamente frío. $T < T_{min}$. La temperatura no alcanza el valor mínimo registrado en el periodo de referencia 1991-2020.

FUENTE: Agencia Estatal de Meteorología. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.



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

II. UMBRALES PROVINCIALES

Ilustración 7. Umbrales de referencia de impacto en salud por bajas temperaturas (°C), por provincia

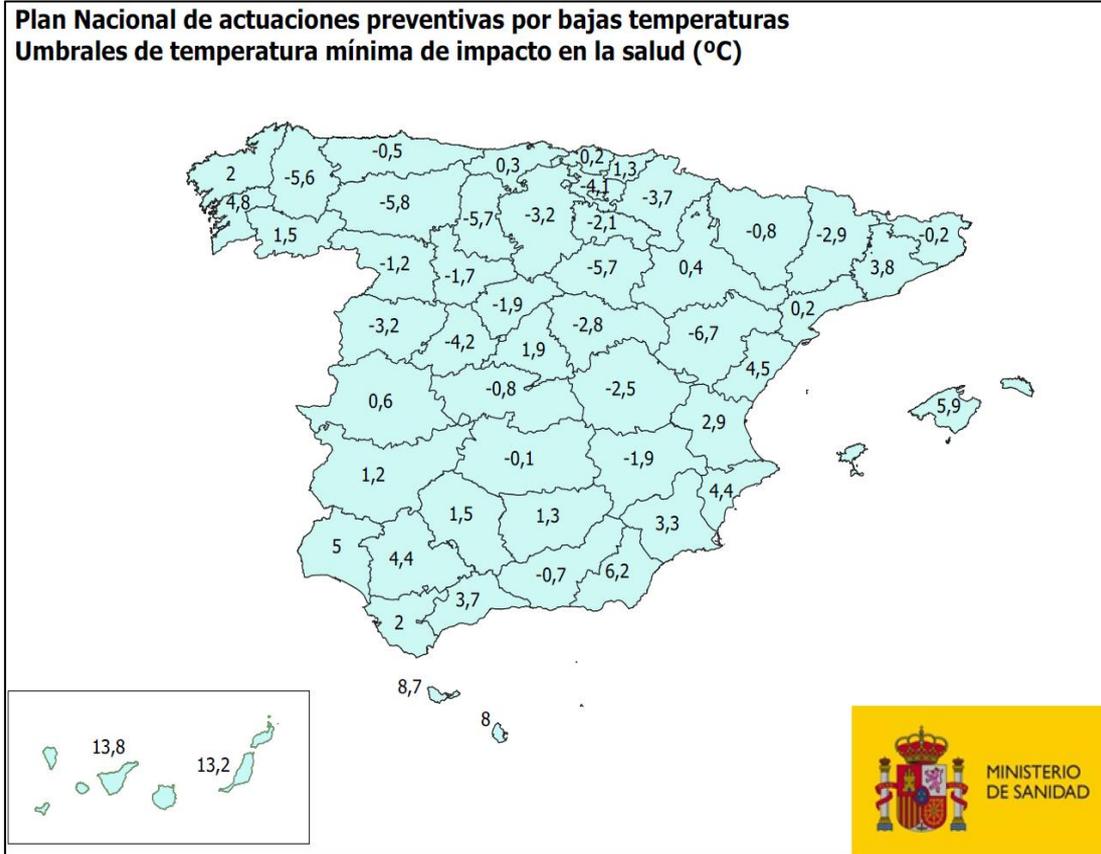


Tabla 8. Umbrales de referencia de impacto en salud por bajas temperaturas (°C), por provincia

PROVINCIA	Umbral Tmín (°C)	PROVINCIA	Umbral Tmín (°C)
A CORUÑA	2	JAÉN	1,3
ALBACETE	-1,9	LA RIOJA	-2,1*
ALICANTE	4,4	LAS PALMAS	13,2
ALMERÍA	6,2	LEÓN	-5,8*
ARABA/ÁLAVA	-4,1	LLEIDA	-2,9
ASTURIAS	-0,5	LUGO	-5,6
ÁVILA	-4,2	MADRID	1,9
BADAJOS	1,2	MÁLAGA	3,7
BALEARES	5,9	MELILLA	8
BARCELONA	3,8	MURCIA	3,3
BIZKAIA	0,2	NAVARRA	-3,7
BURGOS	-3,2	OURENSE	1,5
CÁCERES	0,6	PALENCIA	-5,7*
CÁDIZ	2	PONTEVEDRA	4,8
CANTABRIA	0,3	SALAMANCA	-3,2
CASTELLÓN	4,5	S.C.DE TENERIFE	13,8*
CEUTA	8,7*	SEGOVIA	-1,9
CIUDAD REAL	-0,1	SEVILLA	4,4
CÓRDOBA	1,5	SORIA	-5,7*
CUENCA	-2,5	TARRAGONA	0,2
GIPUZKOA	1,3	TERUEL	-6,7*
GIRONA	-0,2	TOLEDO	-0,8
GRANADA	-0,7	VALENCIA	2,9
GUADALAJARA	-2,8*	VALLADOLID	-1,7
HUELVA	5	ZAMORA	-1,2
HUESCA	-0,8	ZARAGOZA	0,4

(*) Temperaturas que se corresponden con el percentil 5 de la serie de temperaturas mínima analizada (2009-2019)

Madrid, 2024