

# Crónica del tiempo

POR FEDERICO FRANCO, ROSER BOTEY, ANDRÉS CHAZARRA Y JESÚS RIESCO

## DESCRIPCIÓN DEL INVIERNO A ESCALA GLOBAL

### TEMPERATURA

La temperatura media mundial comprendida entre diciembre y febrero de 2016-2017 fue de 13 °C. La temperatura estacional global fue 0.9 °C superior al promedio de 12.1 °C del siglo XX (la segunda desviación de temperatura más elevada respecto al promedio para diciembre-febrero en el registro 1880-2016). La temperatura terrestre y oceánica durante el periodo de tres meses de diciembre a febrero ha aumentado a una tasa media de +0.07 °C por década desde 1880.

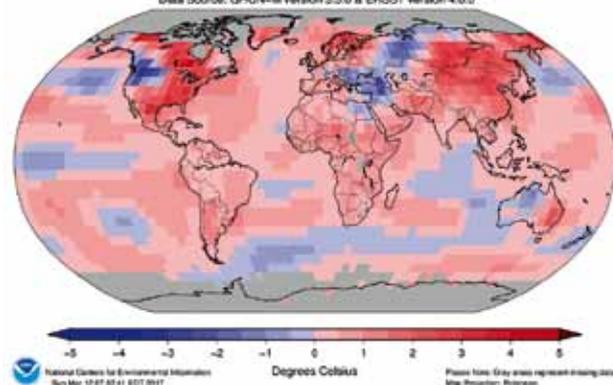
Las anomalías de temperatura han sido superiores a +4 °C en extensos territorios del este de Estados Unidos, centro y oeste de Canadá, Islandia, países nórdicos, Rusia, Asia central, y sureste de Australia.

Por el contrario, se han registrado anomalías negativas (inferiores a -3 °C) en la parte noroccidental de los Estados Unidos, Europa oriental, mar Negro y Turquía.

Hay que tener en cuenta que los diferentes países reportan anomalías de temperatura con respecto a diferentes periodos de referencia.

El océano ha tenido un comportamiento desigual predominando las anomalías positivas de la superficie del agua del mar.

Land & Ocean Temperature Departure from Average Dec 2016–Feb 2017 (with respect to a 1981–2010 base period)  
Data Source: GHCN-M version 3.3.0 & ERSST version 4.0.0



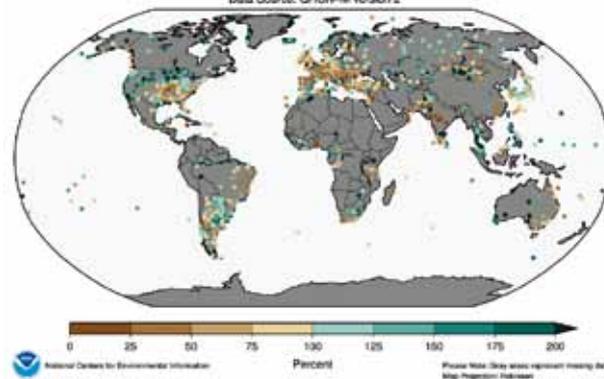
Anomalías de temperatura (°C) del trimestre diciembre - febrero de 2016-2017 respecto de la normal de 1981-2010.  
Fuente: NCEI//NOAA.

### PRECIPITACIÓN

Como es habitual, las anomalías de precipitación durante el trimestre variaron significativamente de unos lugares a otros, resultando difícil una vez más distinguir patrones claros en la distribución de la precipitación a escala regional.

Precipitaciones estacionales superiores al promedio se registraron (entre otros lugares desigualmente repartidos) en el

Land-Only Percent of Normal Precipitation Dec 2016–Feb 2017 (with respect to a 1961–1990 base period)  
Data Source: GHCN-M version 2

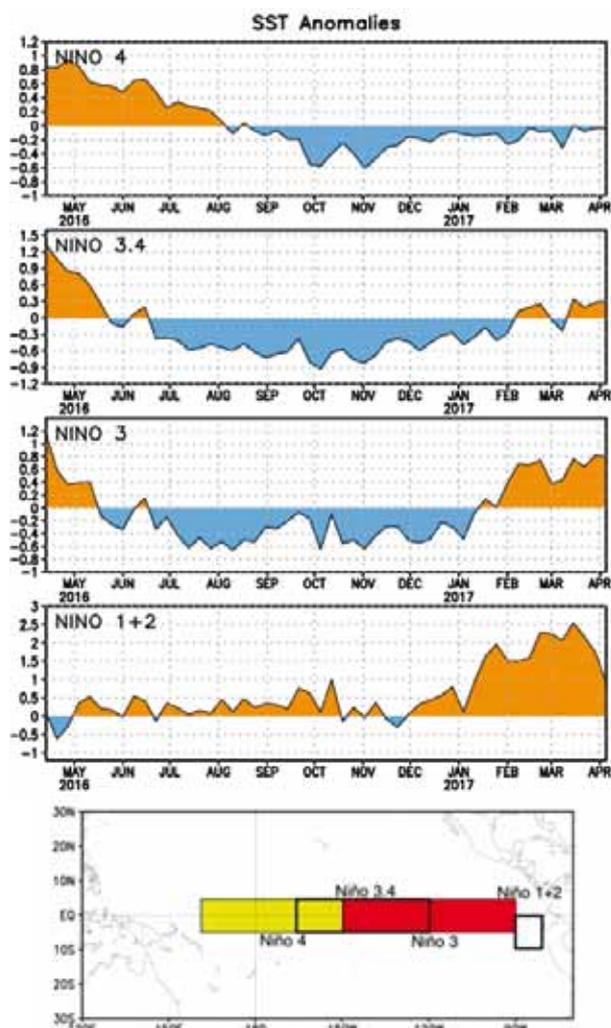


Tanto por ciento de la precipitación del trimestre diciembre -febrero 2016-2017 respecto de la normal de 1961-90.  
Fuente: NCEI//NOAA.

trimestre diciembre - febrero 2016-2017 en la parte septentrional de los Estados Unidos, zonas de Argentina, Marruecos, Mongolia y varias regiones de Asia oriental. Condiciones más secas que el promedio se registraron en el sureste de los Estados Unidos, diversas regiones de Sudamérica, Europa occidental y central, y diversas partes de la India.

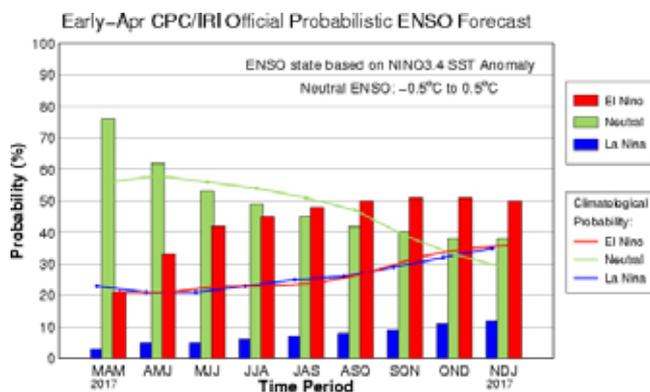
### EL NIÑO

A lo largo del invierno boreal ha habido un periodo de transición desde un episodio débil de La Niña a un episodio ENSO neutral. En el trimestre comprendido entre diciembre de 2016 y febrero de 2017 las observaciones semanales de las SST (temperaturas de la superficie del agua del mar) estuvie-



Series temporales semanales de las anomalías en la temperatura (°C) de la superficie del océano en las regiones de El Niño respecto de los promedios semanales del período 1971-2000 y gráfico con las regiones de El Niño.

Fuente: NOAA.



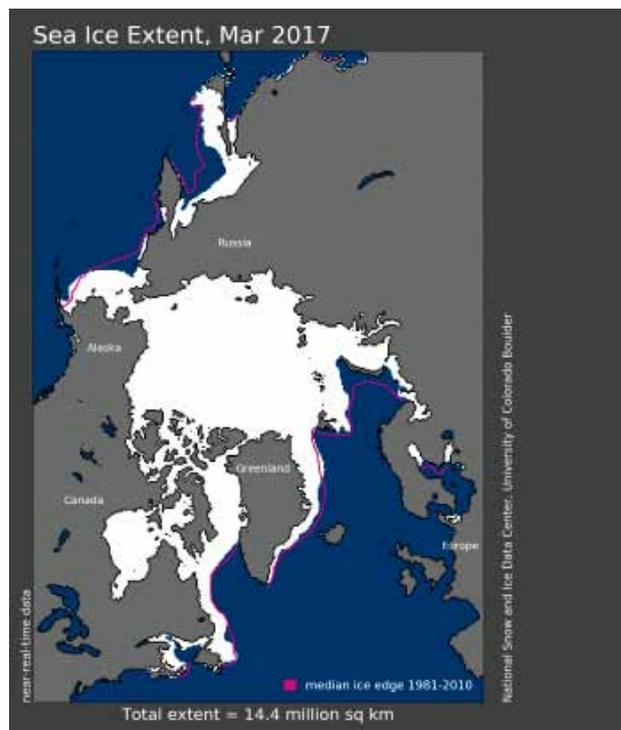
Probabilidad estimada de que se den condiciones de ENSO neutral (verde), El Niño (rojo) o La Niña (azul) durante los próximos trimestres. Se espera que durante el otoño se desarrolle un episodio de El Niño. Fuente: IRI/CPC

ron por debajo del promedio en las regiones Niño 4, 3.4 y 3 y por encima del promedio en las regiones 1+2, 3 y 3.4 al final del periodo.

Los modelos de predicción para los siguientes meses indican con una probabilidad cercana al 50% que habrá un episodio ENSO neutral en la primavera del hemisferio norte continuando dichas condiciones durante el verano.

### EXTENSIÓN DEL HIELO MARINO EN EL OCEANO GLACIAL ÁRTICO

Según el Centro Nacional de Datos de Hielo y Nieve (NSIDC) en el océano Glacial Ártico la extensión del hielo marino medida a partir de los instrumentos de microondas a bordo de los satélites NOAA para marzo de 2017 fue de 14.43 millones de kilómetros cuadrados, la extensión más baja desde que se dispone de registros de satélites en un mes de marzo. Son 60 000 kilómetros cuadrados por debajo de la extensión de marzo de 2015 (la extensión más baja anterior en un mes de marzo) y 1.17 millones de kilómetros cuadrados por debajo del promedio del mes de marzo en el periodo comprendido entre 1981-2010. Este mes continúa el registro de bajos valores observado desde octubre de 2016. La disminución en la



Extensión de hielo marino en el océano Glacial Ártico en marzo de 2017. La línea magenta representa la mediana correspondiente al periodo de referencia 1981-2010

Fuente: NSIDC

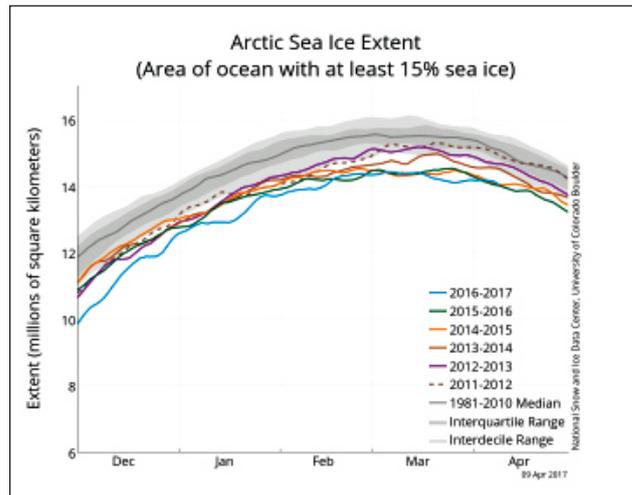
# Crónica del tiempo

## DESCRIPCIÓN DEL INVIERNO

extensión del hielo marino ha sido desigual ya que el máximo estacional se alcanzó el 7 de marzo de 2017, con un periodo modesto de expansión hacia el final del mes.

Las regiones que experimentaron un ligero avance de hielo estaban a finales del mes de marzo en el mar de Barents y en el mar de Bering. Sin embargo, a principios de abril la extensión de hielo se mantuvo por debajo del promedio en el mar de Barents y en el mar de Okhotsk y en el mar de Bering occidental.

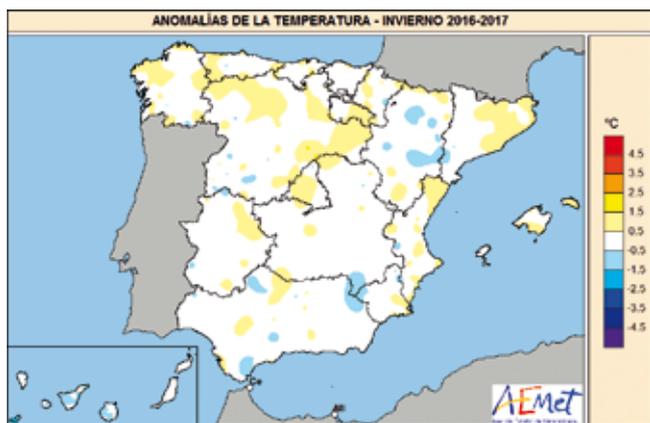
**Extensión del hielo marino del océano Glacial Ártico del 9 de abril de 2017, junto con los datos de extensión de hielo diario correspondientes a los cuatro años anteriores. El año 2016-2017 figura en azul, el 2015-2016 en verde, el 2014-2015 en naranja, el 2013-2014 en marrón, y el 2012-2013 en morado. El promedio del periodo 1981-2010 aparece en gris oscuro. El área gris clara, alrededor de la línea promedio, muestra el rango de dos desviaciones estándar de los datos. Fuente: NSIDC**



## DESCRIPCIÓN DEL INVIERNO EN ESPAÑA

### TEMPERATURA

El invierno 2016-2017 (periodo comprendido entre el 1 de diciembre de 2016 y el 28 de febrero de 2017) tuvo un carácter cálido, con una temperatura media de 8.5 °C, valor que superó en 0.6 °C a la media de esta estación (período de referencia 1981-2010). Se ha tratado del decimotercer invierno más cálido desde 1965 y el cuarto más cálido desde el comienzo del siglo XXI, por detrás de los inviernos 2015-2016, 2000-2001 y 2007-2008.



Carácter térmico. invierno 2017

Las anomalías térmicas mostraron una distribución muy irregular en la península ibérica, alternándose áreas con anomalías positivas y negativas pero predominando las primeras. Se observaron anomalías de alrededor de +1 °C en zonas de Galicia, este de Cataluña, regiones costeras de las comunidades Valenciana y Murciana, Baleares y en zonas de montaña del Pirineo Central y de los sistemas Cantábrico, Ibérico y Central. En cambio, se registraron anomalías negativas, comprendidas entre 0 °C y -1 °C, en áreas de la cuenca del Ebro, suroeste de Castilla y León, sureste de Castilla-La Mancha y en zonas montañosas de Andalucía. En

Canarias, el invierno resultó ligeramente frío, con anomalías que se situaron mayoritariamente entre 0 °C y -1 °C.

El invierno comenzó con un mes de diciembre que tuvo un carácter cálido, con una temperatura media que se situó 0.6 °C por encima de la normal del mes. Enero, en cambio, resultó frío, con una temperatura media 0.5 °C inferior a la normal. El mes de febrero tuvo nuevamente un carácter cálido, superando la temperatura al valor normal en 1.6 °C.

Diciembre mostró un carácter muy variable en cuanto a temperaturas, resultando entre cálido y muy cálido en la mayor parte de la península y Baleares, si bien tuvo un carácter frío o muy frío en gran parte del valle del Ebro, en la mitad oeste de Castilla y León y en zonas montañosas del sistema Bético. En Canarias predominó el carácter cálido en zonas bajas y el frío en los puntos de mayor altitud. Se observaron anomalías de alrededor de 1 °C en amplias zonas de Galicia, Asturias, Cantabria, País Vasco, norte y este de Castilla y León, Extremadura, Madrid, mitad norte de Castilla-La Mancha, Andalucía occidental y central, regiones costeras mediterráneas y Baleares, llegando a alcanzarse valores de 2 °C en algunos puntos. En contraste, se observaron anomalías negativas de alrededor de 2 °C en zonas bajas del valle del Ebro y próximas a 1 °C negativo en la mitad occidental de la meseta norte y en zonas montañosas del sureste peninsular. En Canarias predominaron anomalías próximas a 1 °C en zonas bajas y de alrededor de 1 °C negativo en zonas elevadas.

Enero resultó entre frío y muy frío en la mayor parte del territorio peninsular y en Baleares, mientras que en Canarias mostró un carácter muy variable de unas zonas a otras, resultando en conjunto normal. Se observaron anomalías de alrededor de -2 °C en zonas del Cantábrico, norte de Aragón, sureste de Castilla-La Mancha y noreste de Andalucía. En el resto de las regiones de la península y Baleares predominaron anomalías negativas comprendidas entre 0 y -1 °C. En Canarias, las anomalías térmicas se situaron mayoritariamente entre -1 °C y 1 °C.

Febrero resultó cálido o muy cálido en la mayor parte del territorio peninsular y en Baleares, mientras que en Canarias fue predominantemente frío. Se observaron anomalías de alrededor de 2 °C en zonas del centro y noreste de Castilla y León, País Vasco, La Rioja, Navarra, Aragón, Cataluña e islas de Mallorca y Menorca, mientras que en el resto de la España peninsular y Baleares predominaron anomalías cercanas a 1 °C. En Canarias, las anomalías térmicas se situaron mayoritariamente alrededor de 1 °C negativo.

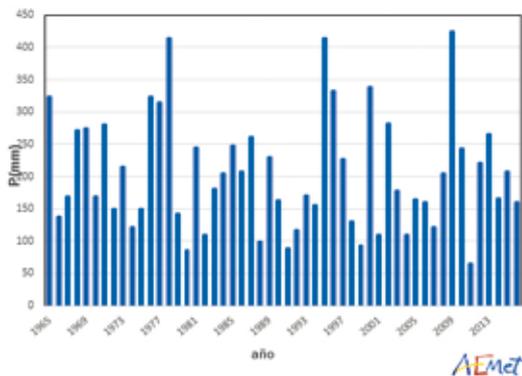
### Episodios más destacados

Las temperaturas más bajas del invierno se registraron durante los primeros días del episodio frío que comenzó el 18 de enero, con la irrupción de una masa de aire muy frío de origen continental, y que se prolongó hasta el 26 de enero, afectando a la península Ibérica y a Baleares. Las temperaturas más bajas en estaciones principales correspondieron al Puerto de Navacerrada, con -13.8 °C medidos el 18 de enero, Molina de Aragón, donde se registraron -13.4 °C ese mismo día, Salamanca Aeropuerto, con -10.9 °C el día 19, y Albacete Base Aérea, con -10.2 °C el día 18. Del análisis de los datos de temperatura de esas fechas se puede considerar que entre los días 18 y 20 de enero se produjo una ola de frío.

Las temperaturas más elevadas del trimestre se alcanzaron en Canarias tanto a comienzos de diciembre como a mediados de febrero, destacando los 28.6 °C medidos en Tenerife Sur el 17 de febrero, 28.3 °C en Fuerteventura Aeropuerto el 2 de diciembre y 27.6 °C en el aeropuerto de Gran Canaria el 3 de diciembre. En la España peninsular y Baleares los valores más altos se observaron en febrero, destacando los 24.1 °C medidos en Alicante Aeropuerto el día 28, y los 23.9 °C de Castellón de la Plana el día 7.

### PRECIPITACIONES

El invierno fue en su conjunto seco, aunque muy próximo a normal, con una precipitación media sobre España de 160 mm, valor que quedó un 20 % por debajo del valor medio del trimestre según el periodo de referencia 1981-2010. El trimestre comenzó con un mes de diciembre seco y un enero también seco, para finalizar con un mes de febrero húmedo.



Serie de precipitaciones medias sobre España en el trimestre diciembre-enero-febrero (1965-2017)

El invierno resultó muy húmedo e incluso extremadamente húmedo en zonas del sureste peninsular y Baleares, mientras que fue seco o muy seco en amplias zonas de la mitad norte peninsular, Extremadura, centro de Andalucía y Canarias.

Las precipitaciones fueron superiores a los valores normales en un área que se extiende desde el sur de Tarragona hasta Almería y oeste de Granada, en Baleares, suroeste de Andalucía, y en

algunas pequeñas zonas del Sistema Central, País Vasco, Navarra, este de La Rioja y nordeste de Cataluña. En la comunidad valenciana, Murcia, Almería, nordeste de Granada, oeste de Albacete y Baleares, las cantidades registradas superaron el doble de los valores normales, siendo en un área entre Valencia y Murcia, en el extremo norte de la provincia de Almería y al sur de Mallorca donde se triplicaron dichos valores.

Por el contrario, las precipitaciones no alcanzaban ni el 75 % de los valores normales en Galicia, Asturias, Cantabria, este de Navarra, sur de la provincia de Lérida y en amplias zonas de Castilla y León, Extremadura, Aragón, Castilla-La Mancha, centro de Andalucía, y Canarias. En una extensa área al este de Castilla y León, en zonas del interior de Andalucía, este de la provincia de Guadalajara, sureste de Navarra, algunos puntos de Aragón y oeste de Asturias, así como al sur de Tenerife y Gran Canaria, y en la Gomeira, las precipitaciones no alcanzaron ni el 50 % de dichos valores.



Carácter pluviométrico. invierno 2017

Se inició el trimestre de invierno con un mes de diciembre seco, con una precipitación que quedó en promedio un 42 % por debajo de lo normal, enero algo menos seco con una precipitación un 36 % por debajo de lo normal y febrero en cambio fue húmedo, con una precipitación que se situó un 36 % por encima de la media.

Diciembre destacó por estar las precipitaciones muy desigualmente repartidas, tanto espacialmente como en el tiempo. En todo el sureste peninsular desde Valencia hasta Almería y nordeste de Granada, así como al norte y sur de Mallorca se triplicaron los valores normales e incluso se superaron los 400 mm de precipitación en algunas zonas. Las precipitaciones también fueron superiores a los valores normales en diversas áreas de Andalucía, Baleares y puntualmente en zonas de Tarragona y norte de Gerona, sin embargo, en el resto del territorio hubo escasez de precipitaciones. El mes resultó ser muy seco en la franja norte peninsular desde Galicia hasta el oeste de la provincia de Lérida, norte y mitad este de Castilla y León, zonas del sur y norte de Aragón y nordeste de Castilla-La Mancha, e incluso extremadamente seco en el Pirineo occidental.

En enero, el comportamiento de las precipitaciones también fue muy desigual de unas regiones a otras. El mes volvió a ser extremadamente húmedo en zonas de levante y en Baleares, y muy seco en zonas del interior de Castilla y León, norte de Galicia, centro de Andalucía, sur de la provincia de Huesca y algunas zonas de Canarias. Las precipitaciones fueron superiores a los valores normales en un área desde Cantabria hasta el norte de Navarra, otra en la vertiente Mediterránea desde Gerona hasta el norte de Murcia,



# Crónica del tiempo

## DESCRIPCIÓN DEL INVIERNO

→ y en Baleares. Destacan por triplicar los valores normales extensas áreas de la comunidad valenciana y las islas de Mallorca y Menorca, y por duplicar los valores normales, algunas zonas al este del País Vasco, noroeste de Navarra, este de Gerona e interior de Murcia.

Febrero fue muy húmedo en extensas áreas de la mitad norte peninsular, provincia de Huelva y norte de Fuerteventura, y muy seco en zonas de Murcia, Almería e Ibiza. Sin embargo, las precipitaciones resultaron superiores a los valores normales en gran parte del área peninsular y de Canarias, con un 75 % más de precipitación en la mitad sur de Galicia, oeste de Castilla y León, sur de Navarra y extensas áreas de La Rioja, Sistema Central, Pirineos, provincias de Huesca y Huelva, así como en Canarias oriental. Por el contrario, en extensas zonas de la vertiente mediterránea, en Baleares, sur de Canarias, algunas zonas del litoral de Asturias y de Cantabria, suroeste del País Vasco, sureste de Extremadura y centro de Andalucía, no se alcanzaron ni el 75 % de los valores normales.

### Episodios más destacados

A lo largo del trimestre de invierno se produjeron diversos episodios de precipitaciones intensas, de entre los cuales los más importantes fueron: durante el mes de diciembre el episodio del 3 y 4 que afectó principalmente a zonas del sureste peninsular, sur y

oeste de Andalucía y al Sistema Central, y el episodio del 16 al 22 con precipitaciones intensas en una extensa área desde Valencia hasta Almería e islas de Ibiza y Mallorca con cantidades acumuladas en algunos puntos de Mallorca de más de 400 mm; durante el mes de enero el episodio del 10 al 16 que afectó a las regiones cantábricas y norte de Navarra, y el episodio del 18 al 22 con precipitaciones en Baleares, comunidad valenciana, Murcia, Almería y algunas áreas de Cataluña, Aragón y Castilla-La Mancha, en el que destacaron las precipitaciones en zonas de Alicante y Mallorca que superaron los 250 mm y también que en muchas zonas fueron en forma de nieve; y durante el mes de febrero el episodio del 1 al 6 que afectó principalmente a la mitad norte peninsular con precipitaciones acumuladas en algunas zonas de Galicia de más de 200 mm, el episodio del 11 al 13 con precipitaciones en la mitad oeste peninsular que fueron más intensas en el Sistema Central, y el episodio del 18 al 19 con precipitaciones en el oeste peninsular y Andalucía en el que se registraron más de 150 mm en Málaga capital.

El valor más elevado de precipitación máxima diaria registrada en este invierno en un observatorio principal fue de 137 mm en el puerto de Navacerrada el día 12 de febrero, seguido de Castellón de la Plana/Almazora con 117 mm el día 19 de enero y de 112 mm el día 18 de diciembre en Alcantarilla (Murcia).

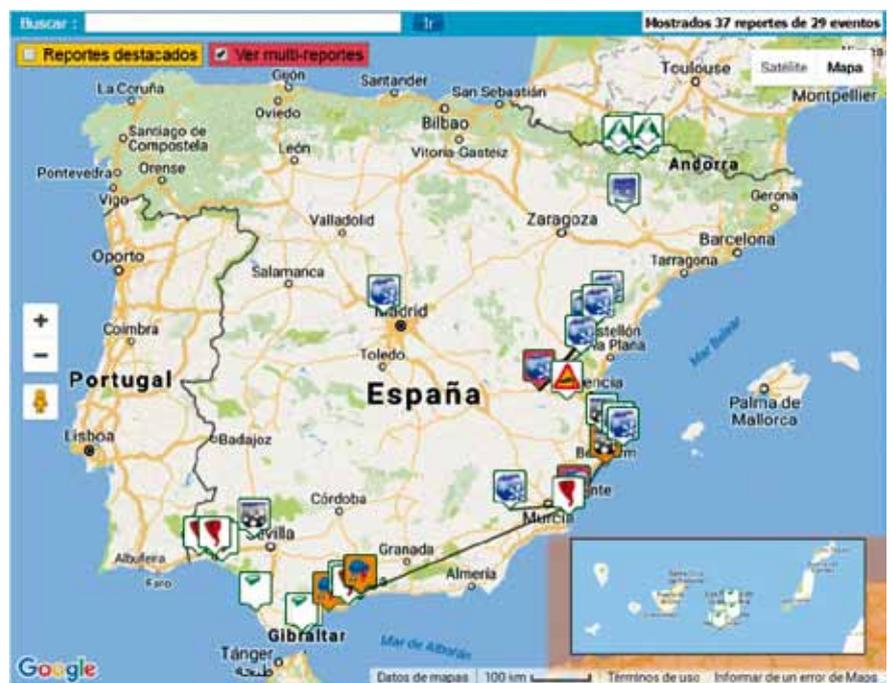
## FENÓMENOS METEOROLÓGICOS SINGULARES EN SINOBAS - INVIERNO (DEF)

El pasado invierno -diciembre de 2016 a febrero de 2017-, ha presentado en general, salvo en algunas semanas durante diciembre y principios de enero, un comportamiento plagado de episodios meteorológicamente adversos relacionados con la abundancia de temporales marítimos (atlánticos y mediterráneos) y descuelgue de depresiones en altura con eventos de nevadas singulares y puntualmente con precipitaciones localmente muy intensas.

Todo ello ha contribuido a la inclusión de 37 reportes en SINOBAS durante el periodo señalado, repartidos de la siguiente manera: 7 tornados/trombas marinas, 5 tubas, 1 viento de ladera, 4 granizadas singulares, 4 episodios de precipitación súbita torrencial, 12 nevadas singulares, 3 aludes y 1 lluvia engelante. De entre todos ellos, 3 tubas tuvieron lugar en Canarias.

Ante semejante variedad de fenómenos adversos y/o singulares, resulta difícil hacer una selección, aunque posiblemente entre los más significativos, siguiendo un orden cronológico, se destacarían:

**Tornados/Trombas marinas:** De los 6 eventos (7 reportes) registrados, el más importante fue el de Palos. El día 1 de diciembre de 2016 una vaguada muy pronunciada se deslizó por el sur de la Península, dejando



Reportes en SINOBAS desde el 1 de diciembre de 2016 hasta el 28 de febrero de 2017

fuertes precipitaciones de madrugada en la provincia de Huelva, que se extendieron durante el día a otras zonas, con particular intensidad también en la costa de Málaga. Por la tarde, una nueva masa nubosa penetró por el litoral onubense, dejando de nuevo lluvias

torrenciales en algunos puntos. En las redes sociales aparecieron informaciones de dos posibles tornados, uno en Lepe, alrededor de las 16:30, y otro en Palos, en torno a las 17:30, hora oficial. Se difundieron imágenes de ambos, particularmente del segundo, con gran



**Nevada en la playa de Torrevieja (Alicante), el 18 de enero, donde no caía nieve desde 1926. Foto correspondiente al reporte introducido por el usuario Proyecto Mastral.**



**Granizada intensa de pequeño tamaño que cubrió la playa de Benidorm (Alicante), el 19 de enero, correspondiente al reporte introducido por el usuario jnunez.**

**Imagen de algunas de las consecuencias de las lluvias torrenciales en Málaga ciudad, el 19 de febrero de 2017. Foto de David Mancebo**



impacto en redes sociales y medios de comunicación que se formó en la ría del Tinto, cerca de su confluencia con el Odiel, en la zona de La Rábida, desplazándose hacia el noreste primero y hacia el este después, atravesando el núcleo urbano de Palos de la Frontera y zonas agrícolas situadas antes y después de dicha población. La trayectoria debió tener una longitud de 6,5 km aproximadamente y una anchura inicial de unos 50 m, aumentando a 200 ó 250 m en la parte final. El tornado habría alcanzado una intensidad EF1 en

la escala mejorada de Fujita, cercana a EF2, con rachas máximas estimadas en torno a 180 km/h. Más información en [http://sinobas.aemet.es/subidos/pdfs/828\\_Informe\\_preliminar\\_20161201\\_Lepe\\_Palos.pdf](http://sinobas.aemet.es/subidos/pdfs/828_Informe_preliminar_20161201_Lepe_Palos.pdf)

**Nevadas singulares** en la segunda quincena de enero: el 17 de enero una masa de aire gélido de origen polar irrumpió en el Mediterráneo occidental afectando a Baleares. Al día siguiente (miércoles 18), nieve al nivel del mar en playas de Alicante (Denia, Calpe, Jávea, Torrevieja) y en el litoral de Murcia (Cartagena,

San Javier, etc.). También nieve en Murcia capital y en cotas muy bajas en la provincia de Málaga. El jueves 19 cae una importante nevada sobre Ronda (Málaga) y también se producen nevadas singulares por su copiosidad en cotas no demasiado elevadas en las provincias de Valencia, Alicante y Murcia, produciéndose mucha actividad eléctrica en el litoral. Se cortaron autovías como la A7 y la A3 y muchos pueblos quedaron incomunicados por la nieve. Al día siguiente se produjo un intensísimo temporal de levante en el Mediterráneo.

**Granizadas singulares:** En el mismo entorno atmosférico que ocasionó nevadas en el Mediterráneo en cotas bajas en enero, se produjeron también granizadas muy intensas aunque de tamaño pequeño, destacando durante la tarde del 19 de enero, las que afectaron a Gandía y Benidorm. Al día siguiente una nueva e intensa granizada de tamaño menudo se registró en Valencia capital.

**Precipitación súbita torrencial:** Aunque ha habido varias en este pasado invierno climatológico, cabe destacarse la que afectó a la capital malagueña en la madrugada del 19 de febrero. La presencia de una depresión aislada en altura (descolgada durante el día anterior por toda la Península) y el flujo inestable de levante en capas bajas, unido a condiciones locales de convergencia en superficie, fueron los ingredientes principales para la formación de una tormenta muy fuerte de desarrollo rápido, reducidas dimensiones y cuasiestacionaria sobre la ciudad de Málaga. Esta tormenta de características excepcionales por su intensidad, focalización, duración y anclaje, generó precipitaciones torrenciales en algunas zonas de la capital malagueña (principalmente del centro y del este), con presencia de granizo de tamaño pequeño pero que se acumuló en una capa de notable espesor junto al suelo (también reportada en SINOBAS). Asimismo hubo un aparato eléctrico muy importante. Los ecos de radar indicaban altos valores de reflectividad (superiores a 62 dBZ) y echotops en torno a 7 km. La precipitación dejó más de 150 mm en apenas 3 horas, con un valor máximo de 87 mm en 1 hora (en la estación meteorológica automática de AEMET situada en el Puerto de Málaga).

Finalmente hay que agradecer el importante número de reportes incluidos recientemente en el proyecto SINOBAS (<http://sinobas.aemet.es>) y el reseñable aumento de seguidores de su cuenta twitter (@AEMET\_SINOBAS), ya en el entorno de los 14.000.