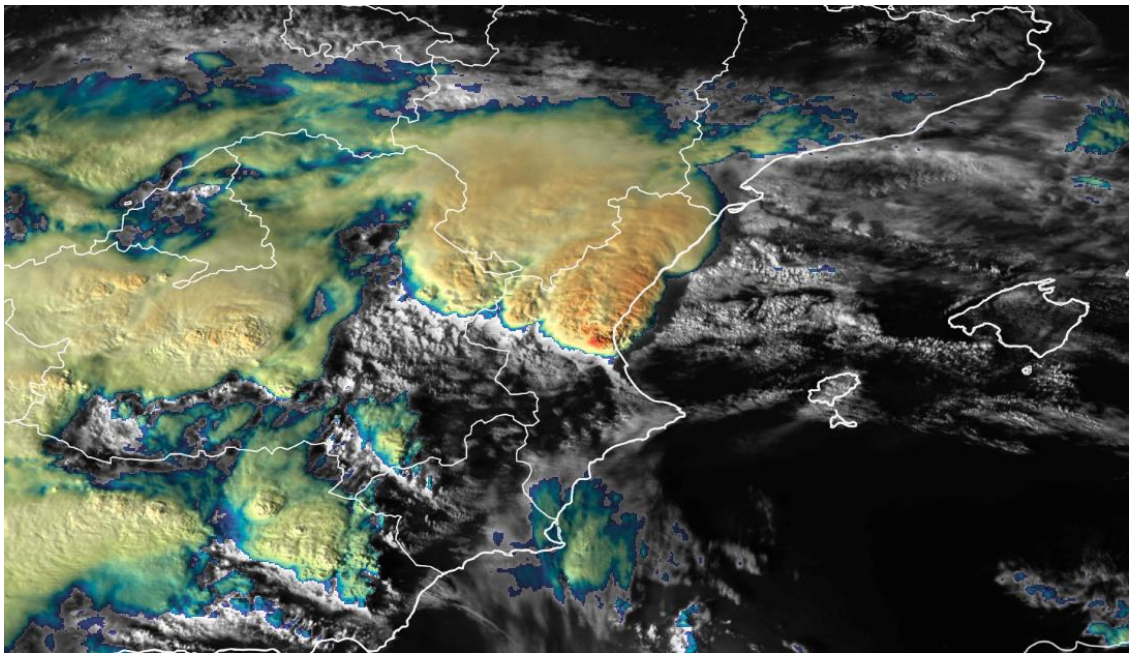
GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

AEMet Agencia Estatal de Meteorología

ESTUDIO SOBRE LA SITUACIÓN DE LLUVIAS INTENSAS, LOCALMENTE TORRENCIALES Y PERSISTENTES, EN LA PENÍNSULA IBÉRICA Y BALEARES ENTRE LOS DÍAS 28 DE OCTUBRE Y 4 DE NOVIEMBRE DE 2024



AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA

23 de diciembre de 2024

ÍNDICE

1. Introducción. 3
2. Descripción sinóptica. 4
3. Principales estructuras tormentosas. 8
4. Cronología diaria. 25
   4.1. Lunes 28 de octubre. 25
   4.2. Martes 29 de octubre. 28
   4.3. Miércoles 30 de octubre. 35
   4.4. Jueves 31 de octubre. 37
   4.5. Viernes 1 de noviembre. 40
   4.6. Domingo 3 de noviembre. 42
   4.7. Lunes 4 de noviembre. 44
5. Contextualización histórica del evento del 29 de octubre en Valencia. 47

1. Introducción.

Las inundaciones asociadas a precipitaciones torrenciales son uno de los desastres naturales que mayor impacto provoca cada año a lo largo y ancho de nuestro planeta. El gran número de pérdidas humanas, la destrucción de infraestructuras y las enormes pérdidas económicas que conllevan son algunos de sus impactos más relevantes. Entre el 28 de octubre y el 4 de noviembre de 2024, se produjo en nuestro país un largo episodio de lluvias intensas, localmente torrenciales y persistentes, que afectó en mayor medida a las provincias del Mediterráneo, provincias adyacentes de las comunidades de Castilla-La Mancha y Aragón, así como también a parte del cuadrante suroccidental.

De entre todos los días del período que comprende este estudio, destacó el día 29 de octubre, cuando se produjeron impactos muy graves, especialmente en la provincia de Valencia. Ese día, el factor meteorológico, extraordinariamente extremo, se combinó con el factor hidrológico y desencadenó el evento natural más trágico en la historia reciente de nuestro país. 223 personas perdieron la vida (3 aún desaparecidas a fecha de realización de este estudio) y el impacto económico en los principales sectores económicos superaría los 13.000 millones de euros, según la Cámara de Valencia (*Cámara V. 2024*). A esta cifra habría que sumarle las extraordinarias pérdidas y deterioro de las infraestructuras, así como los daños materiales que han sufrido miles de familias de las poblaciones afectadas por las inundaciones, estas últimas traducidas en 3.500 millones de euros, según estimaciones del Consorcio de Compensación de Seguros (*Consorcio CS. 2024*). También este día hubo zonas de las provincias de Albacete, Cuenca y Málaga donde se produjo la pérdida de vidas humanas por la repentina crecida de cauces, así como también numerosos daños materiales y en infraestructuras.

Varios fueron los factores meteorológicos que desencadenaron las precipitaciones torrenciales. La presencia de una dana hacia la zona del Estrecho y el transporte de humedad desde un Mediterráneo muy cálido hacia la Península, provocaron una gran inestabilidad atmosférica que desembocó en el desarrollo de potentes sistemas tormentosos que en la zona de Turís (Valencia) dejaron récords en nuestro país de precipitación acumulada en una, seis y doce horas. El desarrollo de la situación meteorológica y su posterior evolución aparecen explicados en el capítulo 2º de este informe, mientras que en el capítulo 3º se muestra una descripción de los principales sistemas tormentosos que fueron generándose a lo largo de los días durante los que se mantuvo la situación de fuerte inestabilidad. En el capítulo 4º se muestra una cronología diaria de cómo fueron sucediendo las precipitaciones, destacándose aquellas comunidades autónomas donde las precipitaciones causaron más impacto. También en este capítulo se describen los avisos meteorológicos que fueron emitiéndose a lo largo de todos estos días para las zonas más afectadas. Por último, en el capítulo 5º se muestra un breve estudio comparativo de las precipitaciones del día 29 centradas en la provincia de Valencia respecto a otras tres situaciones históricas de fuerte impacto socioeconómico en esta misma provincia desde 1950.

2. Descripción sinóptica.

El jueves 24 de octubre una vaguada de gran amplitud situada a mitad del Atlántico Norte presentaba dos chorros de entrada y salida muy equilibrados que daban lugar a una estructura de vaguada simétrica, cuyo eje presentaba una orientación prácticamente meridional (figura 2.1, arriba). La gran intensidad de ambos chorros, de más de 120 nudos, provocaba a lo largo de su eje una intensa rotación ciclónica, fruto de la gran cizalladura existente entre el chorro de entrada a la vaguada, de componente norte, y el de salida de componente sur. La intensa rotación ciclónica con una anomalía térmica negativa en los niveles altos sería el origen de la Depresión Aislada de Niveles Altos (dana) que afectaría días más tarde a nuestro territorio. A las 2:00 horas del día 24 se apreciaba sobre el flanco derecho del chorro de salida de este núcleo frío una extensa hoja baroclina, síntoma de la existencia de un forzamiento dinámico a gran escala que elevaba las masas de aire sobre el océano hacia los niveles medio-altos de la atmósfera, transportando así humedad desde latitudes más bajas hacia latitudes más altas. En las imágenes de vapor de agua se aprecia como la extensa hoja baroclina (figura 1, arriba) fue evolucionando a lo largo del día 24, adquiriendo una mayor curvatura en su punto de inflexión, síntoma de que se estaba produciendo la formación de una borrasca en superficie y que a primeras horas del día 25 ya estaba completamente desarrollada al suroeste de las islas británicas (figura 2.1, abajo).

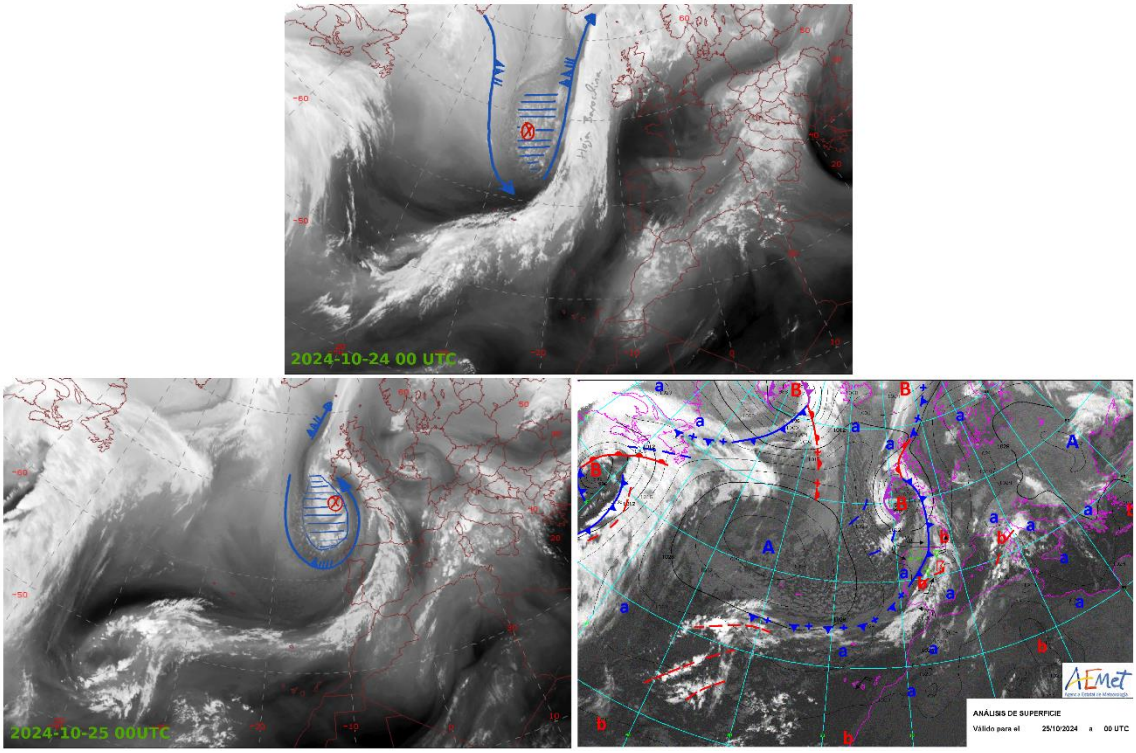


***Figura 2.1**. Imágenes de las 2:00 horas del satélite Meteosat-11 correspondientes a los canales WV073 (arriba y abajo izda.) e IR108 (inferior dcha.), de los días 24 (arriba) y 25 de octubre (abajo).*

En aguas atlánticas, corriente arriba de la vaguada, se localizaba una extensa dorsal que se iba trasladando hacia el este aumentando así la circulación del viento en altura de componente norte que ayudó a la intensificación del chorro de entrada a la vaguada. A su vez, su chorro de salida perdía intensidad tras el proceso ciclogenético por lo que

empezaba así un desequilibrio entre ambos, lo que favorecía el desplazamiento hacia el sur de la depresión en altura, en el seno de la cual se mantenía una intensa actividad rotatoria.

A lo largo del día 25 la depresión en altura y la baja en superficie comenzaron a desacoplarse por el desplazamiento de la depresión hacia el sur, provocando que la región de bajas presiones en superficie experimentase un rápido debilitamiento. Así, la depresión fue descolgándose en latitud hasta situarse a primeras horas del día 27 sobre la vertical de la península ibérica, constituyendo un núcleo de vorticidad desgajado de su vaguada madre (figura 2.2, abajo izda.). A esta depresión aislada de niveles altos, sin la existencia de un sistema de bajas presiones en superficie con circulación de vientos cerrada en torno a su centro se la conoce técnicamente como dana.

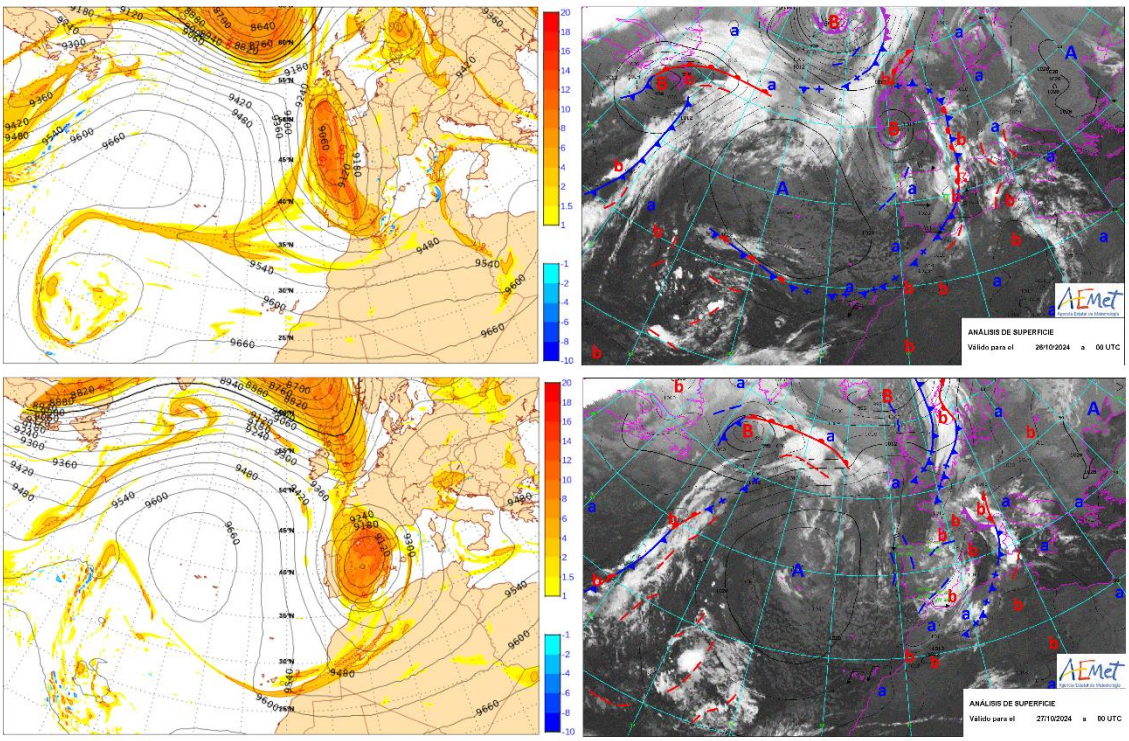


***Figura 2.2**. Análisis de las 2:00 horas de los días 26 (arriba) y 27 (abajo) de octubre de 2024. En la columna de la izda. Se representa el campo de altura geopotencial y de vorticidad potencial en el nivel de 300 hPa (a unos 9 km de altitud), mientras que en la columna de la derecha se representa el campo de presión a nivel del mar y las distintas estructuras frontales, junto con la imagen del canal IR108 del Meteosat-11.*

Durante el día 27 la dorsal existente aguas arriba avanzaba hacia el noreste manteniendo la intensidad del chorro de entrada a la dana, pero haciendo que este fuera cambiando a componente noreste, por lo que empezó a producirse un cambio en la dirección de desplazamiento de esta hacia el suroeste. De este modo, el día 28 a mediodía, la dana se localizaba sobre la vertical del golfo de Cádiz, todavía sin una región de bajas presiones con centro claramente definido. En la tarde del 28, su desplazamiento continuó hacia el sur localizándose sobre la vertical de la costa norte marroquí a primeras horas del día 29. En este momento el chorro de entrada de la dorsal se debilitó rolando a oeste-noroeste, mientras que su chorro de salida se intensificó por la interacción de éste con el chorro subtropical, desarrollándose una intensa circulación de suroeste cuya interacción con el sistema montañoso del Atlas dio lugar a la formación de una baja presión en superficie a sotavento sobre el mar de Alborán (figura 2.3). La

formación y posterior desarrollo de esta baja indujo la intensificación de la circulación de viento de componente este sobre la fachada mediterránea peninsular, aportando humedad a esta región. Mientras tanto, el chorro de componente suroeste en altura inducía sobre el sur y la mitad oriental peninsular un importante forzamiento dinámico que ayudaba al ascenso de la masa de aire húmedo de procedencia mediterránea y a la organización de la convección desarrollada tras estos ascensos. A su vez, se iba configurando un centro de bajas presiones en superficie sobre la zona del golfo de Cádiz, por lo que la dana pasaba técnicamente a definirse a partir de entonces como borrasca fría aislada (BFA).

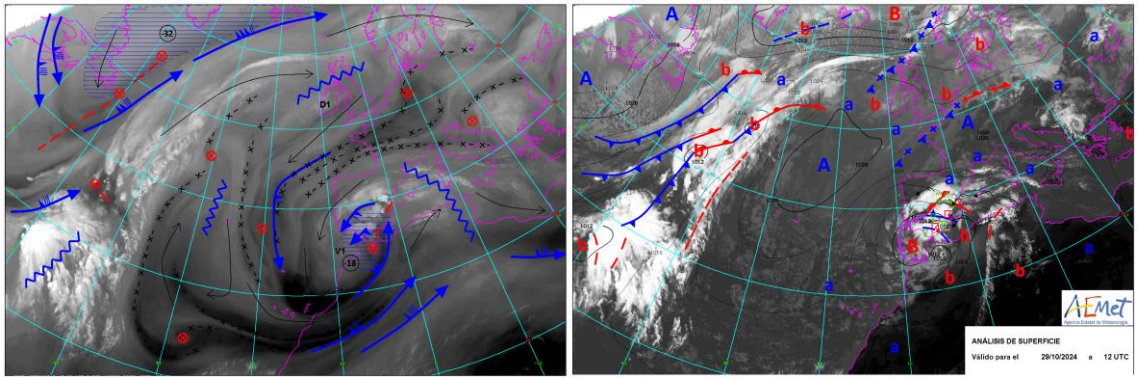


***Figura 2.3**. Guías técnicas de niveles altos (izda.) y superficie (dcha.) de las 13:00 horas del día 29 de octubre de 2024. A la izquierda se representan los chorros y principales estructuras dinámicas en altura, superpuestos a la imagen de WV 062 del satélite Meteosat-11. A la derecha se muestra el campo de presión a nivel del mar, junto a los principales sistemas frontales y centros de alta y baja presión superpuestos a la imagen IR108.*

A partir de la tarde del día 29 y a lo largo de todo el día 30, continuó el desplazamiento de la dorsal corriente arriba de la BFA hacia el continente europeo, entrando por las islas británicas y extendiéndose posteriormente hacia el norte y centro de Europa. Con este patrón de altura, alta sobre el norte de Europa y baja sobre el suroeste europeo, se configuraba un patrón clásico de bloqueo atmosférico, conocido como patrón tipo Rex (Rex. 1950) que se mantendría los siguientes días. Una característica fundamental de los patrones de bloqueo es el establecimiento de un chorro en altura de componente este, que es en general contrario a la dirección predominante del oeste en nuestras latitudes. En esta ocasión, la intensidad de los centros de presión en altura favorecía un chorro del este a la entrada de la BFA que aportaba energía suficiente para el mantenimiento de la depresión en altura (figura 2.4). Por otro lado, durante este período de tiempo se produjo a su vez una recolocación del centro de la BFA, alejándose hacia el Atlántico, al oeste de Portugal, y desplazando así la zona de mayor inestabilidad atmosférica hacia el cuadrante suroccidental peninsular.

Durante los siguientes días, la dorsal que discurría por el norte de la dana, fue lentamente rodeándola y curvándose hacia el sur por su flanco oriental, adquiriendo esta un eje con orientación noroeste-sureste. Esto dio lugar a que el chorro de entrada al sistema depresionario fuera adquiriendo una componente sureste que contribuía a la deformación del núcleo frío en altura y al debilitamiento de la baja en superficie que terminó por desaparecer a primeras horas del sábado 2 de noviembre. A partir de este momento, técnicamente la estructura depresionaria pasaba de nuevo a definirse como dana. Por otro lado, la lenta disminución de la intensidad del chorro de entrada a la dana

de componente sureste, que en la mañana del día 3 era de 50 nudos, así como el aumento de la intensidad de su chorro de salida (de casi 80 nudos), fue desplazando su centro hacia el centro-sureste peninsular (figura 2.5, arriba), comenzando su etapa de disipación.

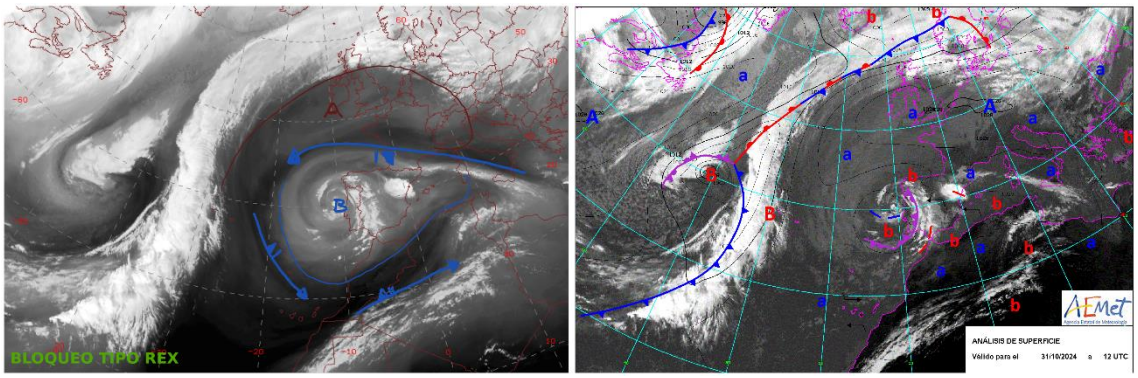


***Figura 2.4**. Imagen WV073 (izda.) y análisis de superficie (dcha.) de las 13:00 horas del día 31 de octubre de 2024. A la izquierda se representa el patrón de bloqueo atmosférico tipo Rex que se configuraba en los niveles altos de la atmósfera y que tenía el mismo reflejo en superficie (dcha.). Este patrón de bloqueo se define por el dominio de altas presiones localizadas al norte de Europa y bajas presiones al sur, configurándose una circulación dominante de viento de componente este en una extensa banda en dirección longitudinal.*

Finalmente, la intensificación de una dorsal por el sur peninsular contribuyó aún más al estrechamiento de la dana y a su desplazamiento hacia el norte, la cual terminó por abandonar nuestro territorio por el noreste peninsular el día 4 (figura 2.5, abajo.), dejando todavía por Cataluña un notable forzamiento dinámico que contribuyó a las fuertes precipitaciones registradas en esta comunidad autónoma durante la primera mitad del lunes día 4 de noviembre.

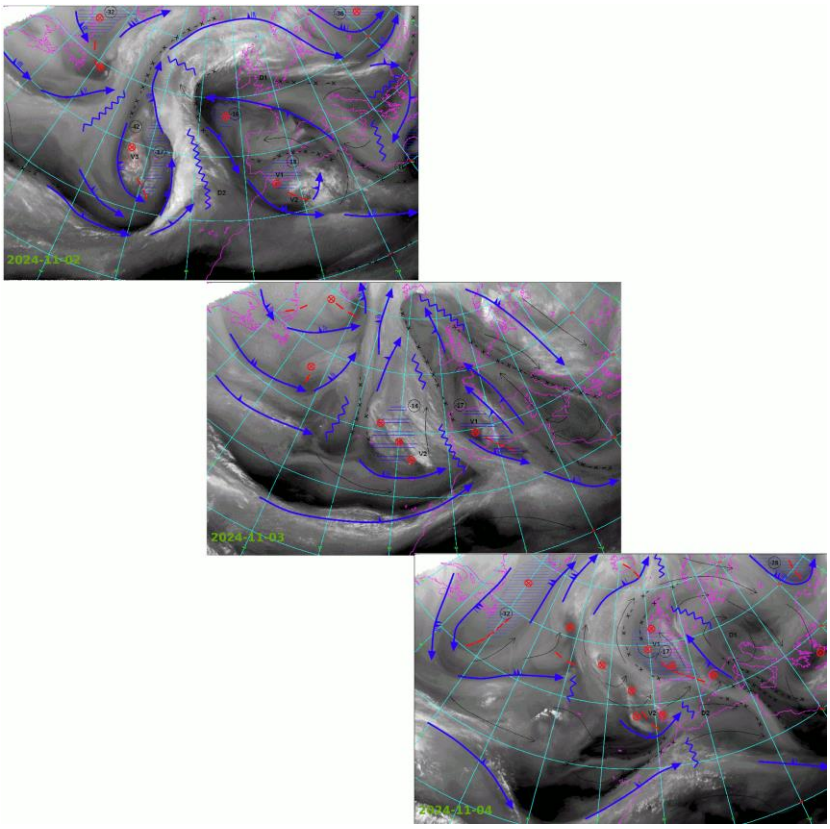


***Figura 2.5**. Guías de diagnóstico de niveles altos de los días 2, 3 y 4 de noviembre de 2024 correspondientes a las 13:00 horas.*

3. Principales estructuras tormentosas.

En este apartado se presentan las características de las estructuras tormentosas más relevantes que fueron sucediéndose entre el 28 de octubre y el 4 de noviembre. Para cada una de ellas se indica el instante de inicio y de fin, el tipo de estructura, las provincias a las que afectó o por las que transitó, los efectos en superficie más adversos, así como una breve descripción. Todas las horas indicadas en esta sección están referidas al Tiempo Universal Coordinado (UTC) que en horario de invierno es una hora antes que la hora oficial peninsular (2 horas menos en verano). Las estructuras convectivas identificadas han sido etiquetadas según la clasificación de sistemas convectivos descrita en en Gallus *et al.* (2008):

Multicélulas (MC)

Pertenecientes a la escala meso-γ y meso-β. Se caracterizan por el desarrollo consecutivo de nuevas células a lo largo del frente de racha. Su duración media está en torno a 1-3 horas. La longitud de sus yunques es de 50-100 km y no presentan precipitación estratiforme. Los posibles efectos en superficie son granizo inferior a 5 cm, inundaciones repentinas, *gustnados*, y *landspouts* de categoría EF2 o inferior. Se pueden clasificar en los siguientes subtipos:

- *Multicélulas en cluster* (MC-CC): células distribuidas en grupo sin alinear.
- *Multicélulas en línea* (MC-BL): células alineadas con señal quebrada en la reflectividad radar.
- *Multicélulas como líneas de turbonada* sin precipitación estratiforme (MC-NS): células alineadas en el mismo estado de su ciclo de vida.
- *Multicélulas secuenciales* (MC-SQ): células en diferentes estados de su ciclo de vida. Respecto al flujo rector, pueden propagarse hacia adelante, hacia atrás o quedarse estacionarias (efecto “tren convectivo”). Aspecto en “V” en satélite y en línea en radar.

Supercélulas (SP).

Pertenecientes a la escala meso-γ y meso-β. Una supercélula es una tormenta unicelular que presenta una corriente ascendente profunda y persistente en rotación (mesociclón) y dos corrientes descendentes: la del flanco delantero (FFD), la principal y más extensa, y la del flanco trasero (RFD), más reducida y concentrada. Su duración media está en torno a las 1-3 horas. Se propagan anómalamente, desviándose a la derecha del flujo medio (ciclónica o *right mover*), o hacia la izquierda (anticiclónica o *left mover*). Su aspecto es de elipsoide en las imágenes de satélite y “gancho” o “coma” en las de radar. La longitud de sus yunques suele estar en el rango 20-150 km. Los posibles efectos en superficie son granizo superior a 2 cm, tornados EF2-EF5, vientos superiores a 100 km/h, inundaciones repentinas. Tipos HP (*High Precipitation*), LP (*Low Precipitation*) y clásicas. Cuando se forman varias en un mismo ambiente, a veces se organizan en línea o en *cluster*. Pueden derivar de un *storm-splitting*.

Sistemas convectivos de mesoescala (SCM).

Pertenecientes a la escala meso- β y meso- α. Son sistemas de tormentas que producen un área de precipitación contigua (convectiva o estratiforme) del orden de 100 km o más en la escala horizontal en al menos una dirección. Se componen de un gran número de células individuales cuya proximidad causa interacciones entre ellas. Dichas células individuales comparten elementos del sistema nuboso, del volumen de precipitación y de la bolsa de aire frío (*cold-pool*). Su duración típica es de 3-24 horas. Por su tamaño y duración están afectadas por la aceleración

de Coriolis. La longitud del semieje mayor está en torno a 100-500 km. Se pueden clasificar en los siguientes subtipos:

- *Sistemas en línea o líneas de turbonada* (SCM-LT): En las líneas de turbonada (LT) todas las células se encuentran en un estado similar de su ciclo de vida.
    - Líneas de turbonada sin precipitación estratiforme (SCM-LT-NS).
    - Líneas de turbonada con precipitación estratiforme trasera (SCM-LT-TS).
    - Líneas de turbonada con precipitación estratiforme delantera (SCM-LT-LS).
    - Líneas de turbonada con precipitación estratiforme paralela (SCM-LT-PS).
    - Líneas de turbonada arqueadas (*bow echo*) (SCM-LT-BE).
    - Líneas de turbonada mixtas con múltiples *bow echo* (SCM-LT-LEWP).
    - Derechos (SCM-LT-Der): los SCM de mayor tamaño o de vientos intensos y extendidos pueden derivar en derechos.
- *Sistemas en cluster no lineales* (SCM-NL).
- *Complejos convectivos de mesoescala* (SCM-CCM): SCM de mayores tamaños o de vientos intensos y extendidos pueden derivar en CCM, según Maddox (1980).

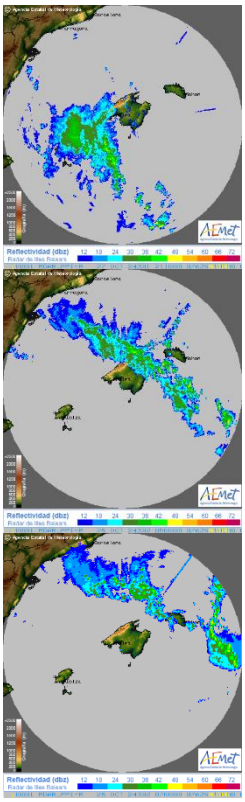
Cada estructura se ha etiquetado teniendo en cuenta el tipo de estructura convectiva que presenta, el día del mes en que tuvo su mayor impacto, y un número que indica su orden de formación en el día en cuestión, de tal forma que la primera estructura del día 29 de octubre, que fue un sistema convectivo de mesoescala, es la SCM-29-I, mientras que la tercera de ese día, que fueron multicélulas, es la MC-29-III. En aquellos casos en los que en una misma zona coexistan estructuras de distintos tipos simultáneamente, se etiquetarán como una única estructura precipitante mediante las siglas EP (por ejemplo, EP-28-III).

SCM-28-I	
Fecha de inicio:	27-10-2024 21:00 UTC
Fecha de fin:	28-10-2024 07:30 UTC
Tipo:	SCM-LT-TS→SCM-LT-PS
Tránsito:	Illes Balears
Efectos en superficie:	Precipitaciones torrenciales. Desbordamiento de torrentes.
Descripción:	SCM en línea con precipitación estratiforme trasera, asociada a una banda baroclina situada en la parte delantera de la dana. Se trata de una línea de tormentas que avanzó durante la madrugada atravesando Baleares.

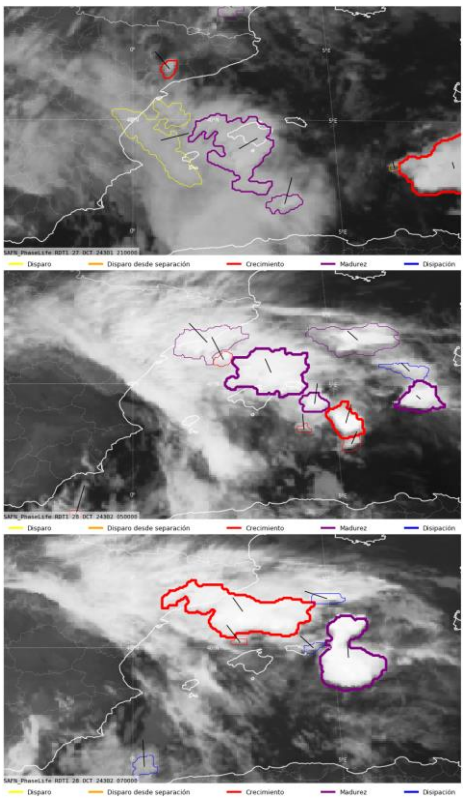
27-10-2024 21:00 UTC

28-10-2024 05:00 UTC

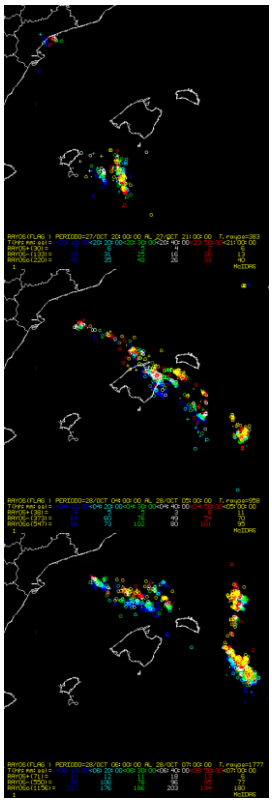
28-10-2024 07:00 UTC



Radar Palma



NWCSAF RDT



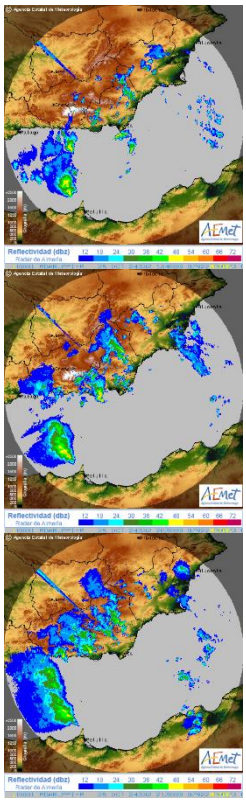
Rayos en 1 hora

SP-28-II	
Fecha de inicio:	28-10-2024 18:30 UTC
Fecha de fin:	28-10-2024 22:00 UTC
Tipo:	Supercélula ciclónica
Tránsito:	Almería
Efectos en superficie:	Tornados, granizo >5 cm
Descripción:	Una supercélula duradera y adversa procedente del mar de Alborán alcanza por la noche la provincia de Almería. Produce dos tornados: uno frente a las costas de El Ejido, y otro en la provincia de Granada, ya con la tormenta en disipación. En El Ejido el protagonista es, sin embargo, el granizo producido por dicha tormenta, de entre 5 y 7 cm de diámetro, que genera daños en vehículos e invernaderos.

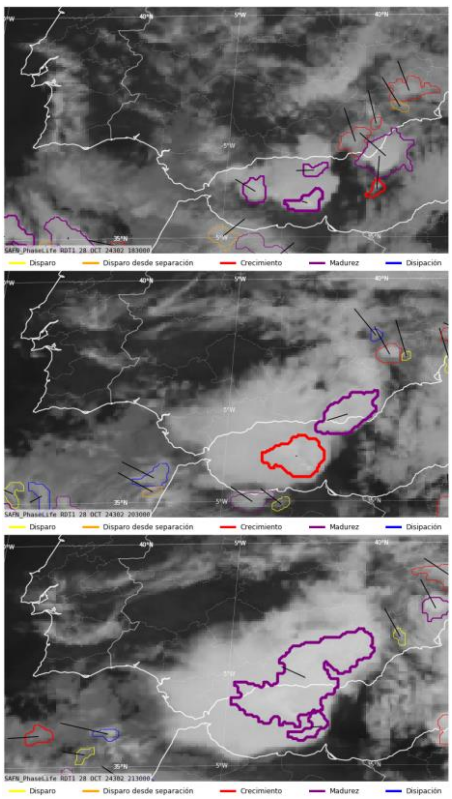
28-10-2024 18:30 UTC

28-10-2024 20:30 UTC

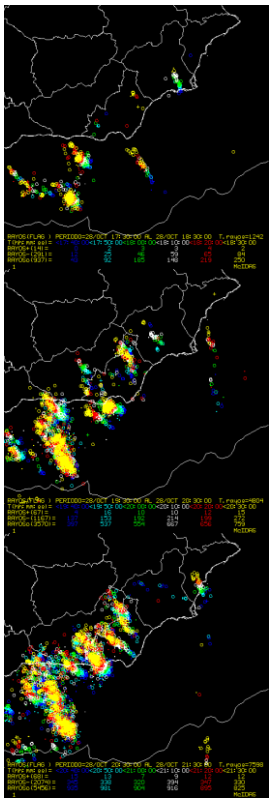
28-10-2024 21:30 UTC



Radar Almería



NWCSAF RDT



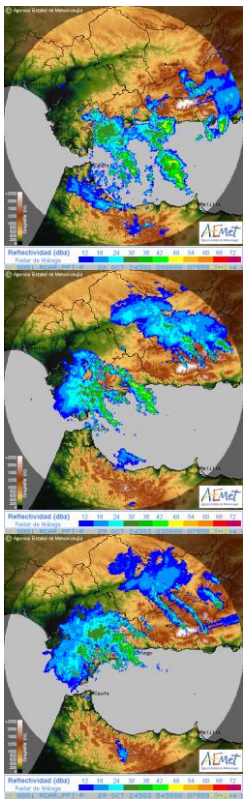
Rayos en 1 hora

EP-28-III	
Fecha de inicio:	28-10-2024 20:00 UTC
Fecha de fin:	29-10-2024 08:00 UTC
Tipo:	Sistemas convectivos - varias LT y MC
Tránsito:	Granada, Málaga, Cádiz
Efectos en superficie:	Gran número de descargas eléctricas.
Descripción:	A últimas horas del día 28 se forman otras estructuras convectivas en forma de línea en el mar de Alborán, un poco al este del centro de la dana, que estaba evolucionando a BFA. Dichas estructuras convectivas se adentran en tierra por las provincias de Granada y Málaga, siendo esta última la más afectada por un SCM extenso. Este es el responsable de la situación adversa de las últimas horas del día 28 y el origen de las estructuras convectivas desarrolladas en la madrugada posterior.

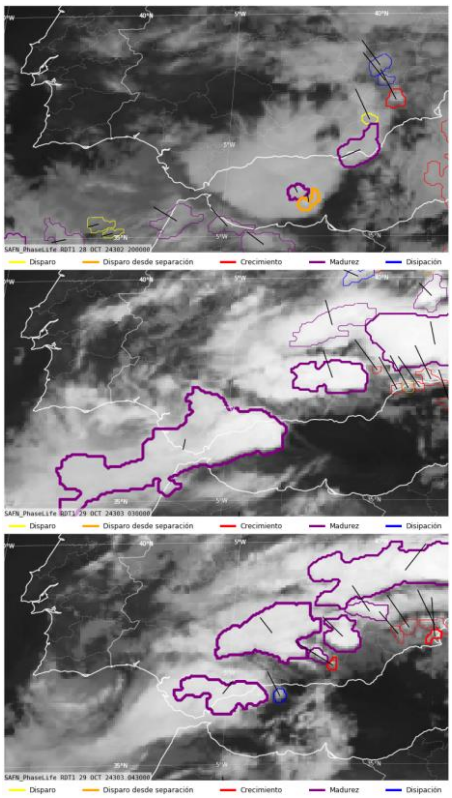
28-10-2024 20:00 UTC

29-10-2024 03:00 UTC

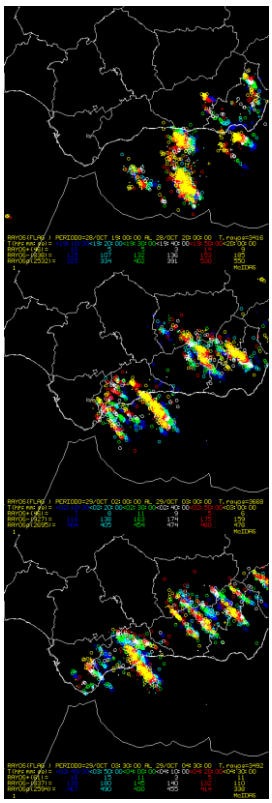
29-10-2024 04:30 UTC



Radar Málaga



NWCSAF RDT



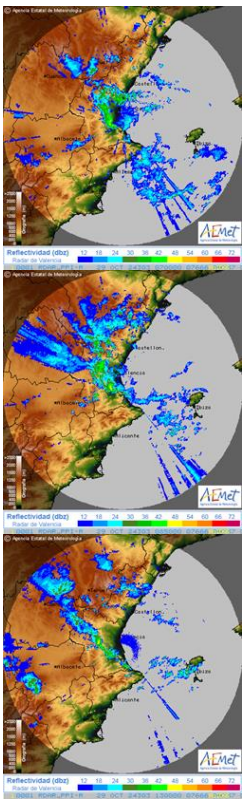
Rayos en 1 hora

SCM-29-I	
Fecha de inicio:	29-10-2024 04:00 UTC
Fecha de fin:	29-10-2024 14:00 UTC
Tipo:	SCM-LT-PS
Tránsito:	Valencia/València, Cuenca
Efectos en superficie:	Precipitaciones torrenciales y persistentes. Granizo e inundaciones
Descripción:	Línea de tormentas, con al menos dos supercélulas embebidas, durante la madrugada, muy persistente y con efecto tren convectivo que afectó especialmente a las comarcas de la Ribera Alta, Hoya de Buñol y Plana de Utiel-Requena.

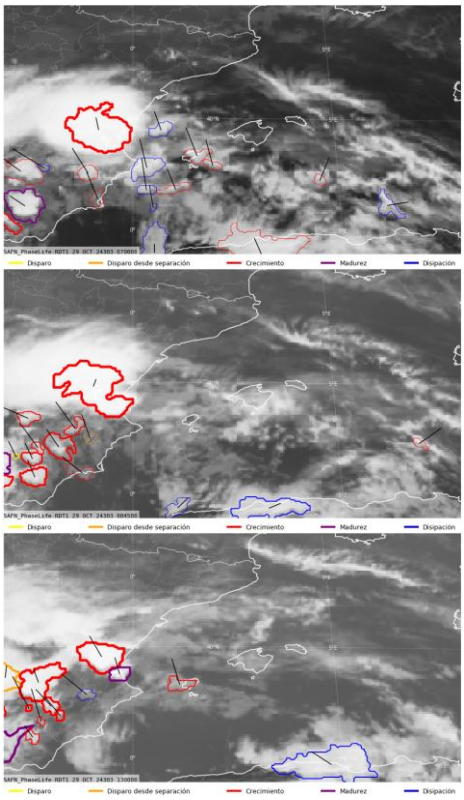
29-10-2024 07:00 UTC

29-10-2024 08:50 UTC

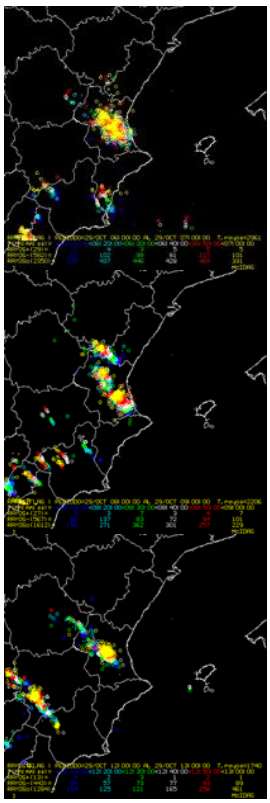
29-10-2024 13:00 UTC



Radar Valencia



NWCSAF RDT



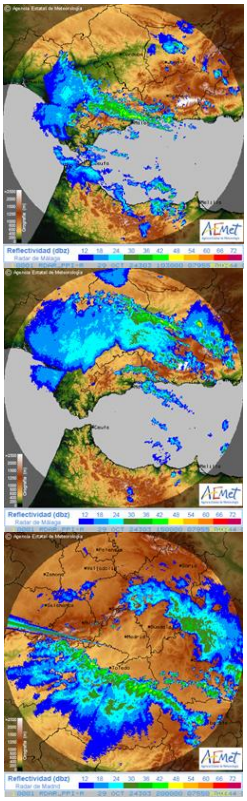
Rayos en 1 hora

SCM-29-II	
Fecha de inicio:	29-10-2024 09:00 UTC
Fecha de fin:	29-10-2024 22:00 UTC
Tipo:	SCM-LT-TS
Tránsito:	Málaga, Sevilla, Jaén, Ciudad Real, Toledo, Madrid
Efectos en superficie:	Precipitaciones torrenciales. Frentes de racha intensos
Descripción:	En Andalucía occidental, el sistema convectivo del día anterior se transforma en uno nuevo que avanza de sur a norte, atravesando Castilla-La Mancha y Madrid, como una poderosa línea de turbonada que llegó hasta el sistema Ibérico y continuó activa durante la madrugada del día 30 antes de perder fuerza. En el camino absorbió los restos de SCM-29-V y llegó a fundirse con SCM-29-IV.

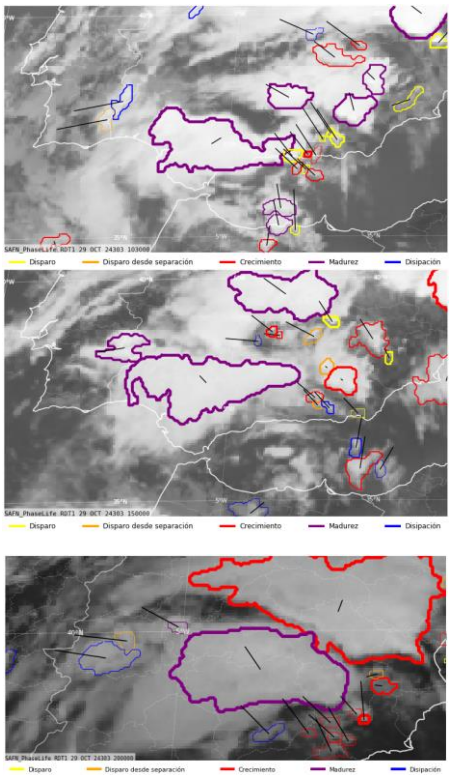
29-10-2024 10:30 UTC

29-10-2024 15:00 UTC

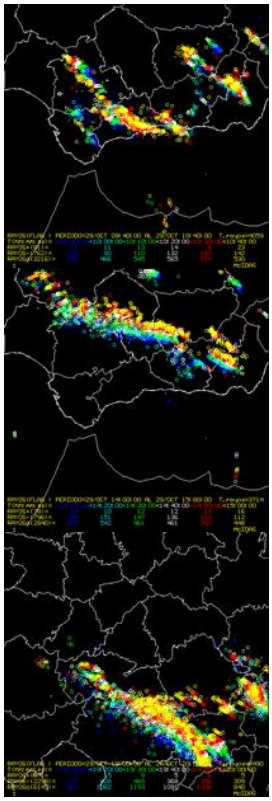
29-10-2024 20:00 UTC



Radar Málaga/Madrid



NWCSAF RDT



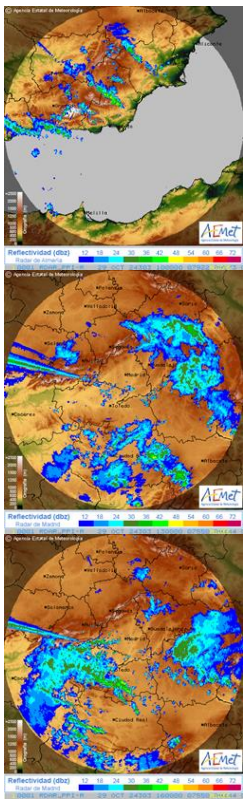
Rayos en 1 hora

MC-29-III	
Fecha de inicio:	29-10-2024 10:00 UTC
Fecha de fin:	29-10-2024 17:00 UTC
Tipo:	Sistema convectivo - MC-SQ→SCM-LT-PS
Tránsito:	Murcia, Albacete, Ciudad Real, Toledo
Efectos en superficie:	Precipitaciones torrenciales. Inundaciones
Descripción:	Hacia el mediodía del día 29 se forma en el interior de Murcia una línea de tormentas que progresa en forma de tren convectivo hacia Albacete y produce inundaciones en Letur, que se salda con 6 fallecidos. Posteriormente afecta sin consecuencias a las provincias de Ciudad Real y Toledo.

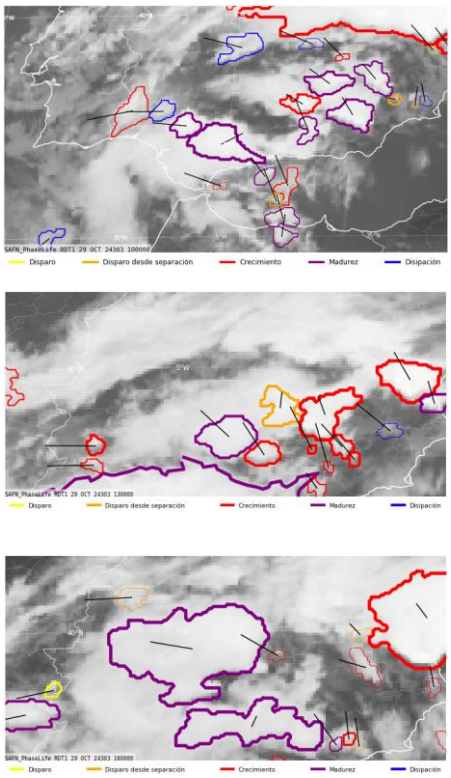
29-10-2024 10:00 UTC

29-10-2024 13:00 UTC

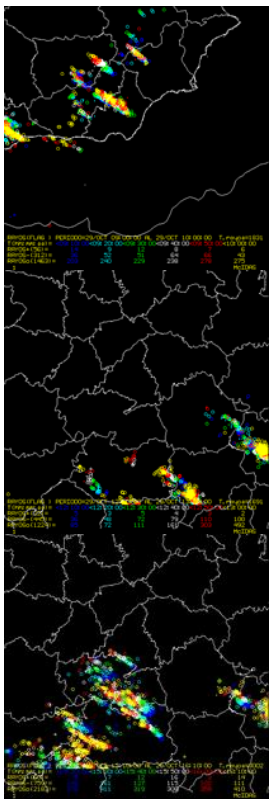
29-10-2024 16:00 UTC



Radar Almería/Madrid



NWCSAF RDT



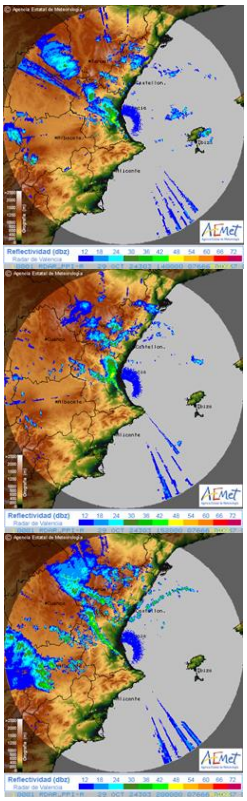
Rayos en 1 hora

EP-29-IV	
Fecha de inicio:	29-10-2024 14:00 UTC
Fecha de fin:	29-10-2024 22:00 UTC
Tipo:	Sistema convectivo - SCM-LT-PS→SP→SCM-LT-NS
Tránsito:	Valencia/València, Cuenca
Efectos en superficie:	Precipitaciones torrenciales muy persistentes. Tornados, granizo e inundaciones.
Descripción:	A partir de primera hora de la tarde, se forma una intensa y muy extensa supercélula que permanece estática sobre la Ribera Baixa y Horta Sud, principalmente, batiendo varios récords nacionales de cantidad e intensidad de precipitación en la estación de Turís y produciendo el desastre posterior con 223 fallecidos y 3 desaparecidos aún (a fecha de finalización de este estudio). Cabe reseñar que también produjo varios tornados, con daños materiales. Posteriormente se desorganiza y forma una LT que sigue percutiendo en zonas ya afectadas por los sistemas convectivos precedentes.

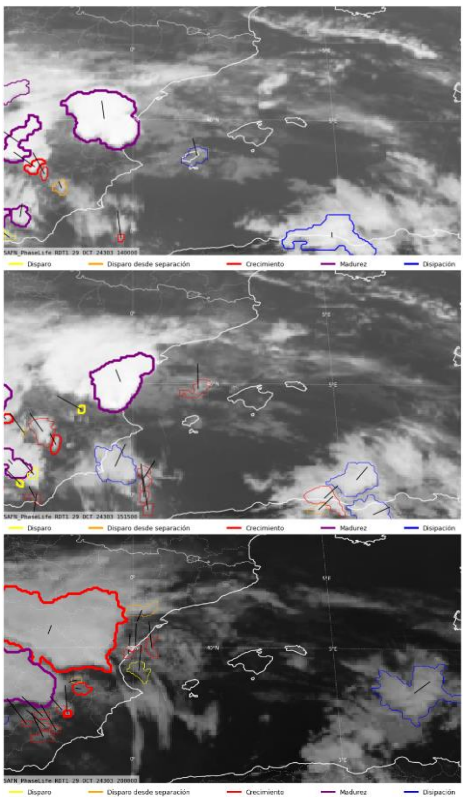
29-10-2024 14:00 UTC

29-10-2024 15:20 UTC

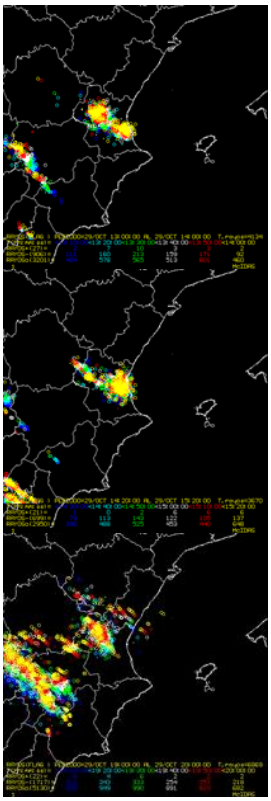
29-10-2024 20:00 UTC



Radar Valencia



NWCSAF RDT



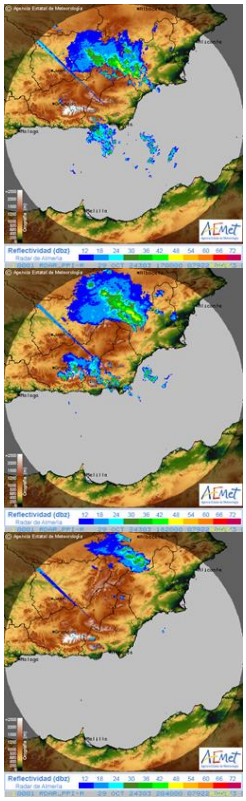
Rayos en 1 hora

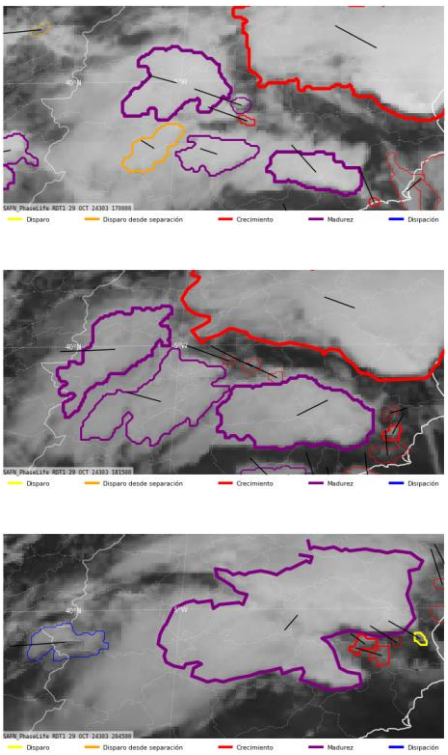
SCM-29-V	
Fecha de inicio:	29-10-2024 17:00 UTC
Fecha de fin:	29-10-2024 23:30 UTC
Tipo:	SCM-LT-PS
Tránsito:	Almería, Murcia, Albacete
Efectos en superficie:	Precipitaciones torrenciales. Inundaciones.
Descripción:	Entre Almería, Murcia y Albacete, la convección previa se organizó a media tarde en un sistema convectivo que avanzó de sur a norte y se deshizo cerca de la medianoche.

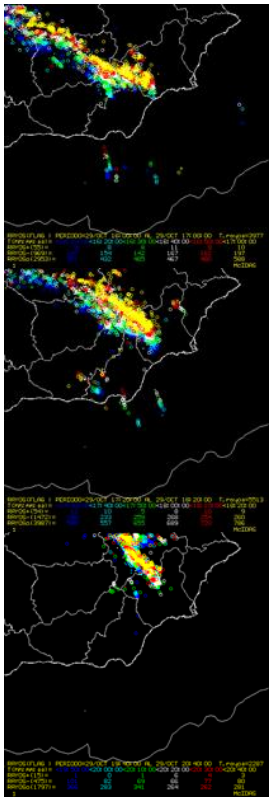
29-10-2024 17:00 UTC

29-10-2024 18:20 UTC

29-10-2024 20:40 UTC


Radar Almería


NWCSAF RDT

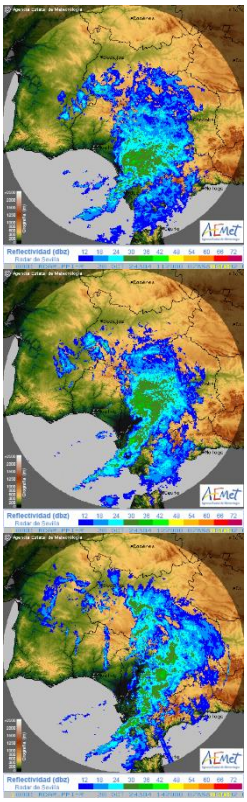

Rayos en 1 hora

EP-30-I	
Fecha de inicio:	30-10-2024 11:00 UTC
Fecha de fin:	30-10-2024 16:00 UTC
Tipo:	Banda de precipitación estacionaria
Tránsito:	Cádiz, Sevilla, Málaga
Efectos en superficie:	Precipitaciones persistentes. Inundaciones
Descripción:	Produjo importantes lluvias en Andalucía occidental, muy persistentes y eficientes, con acumulaciones superiores a los 100 mm en puntos de la Campiña gaditana (Cádiz) y con inundaciones locales, aunque con muy poca actividad eléctrica. Un flujo marítimo muy saturado en los niveles medios/bajos, junto con el forzamiento dinámico a escala sinóptica de la BFA, favoreció que dicha banda de precipitación permaneciese cuasi-estacionaria durante varias horas, desde el golfo de Cádiz, provocando acumulados muy importantes.

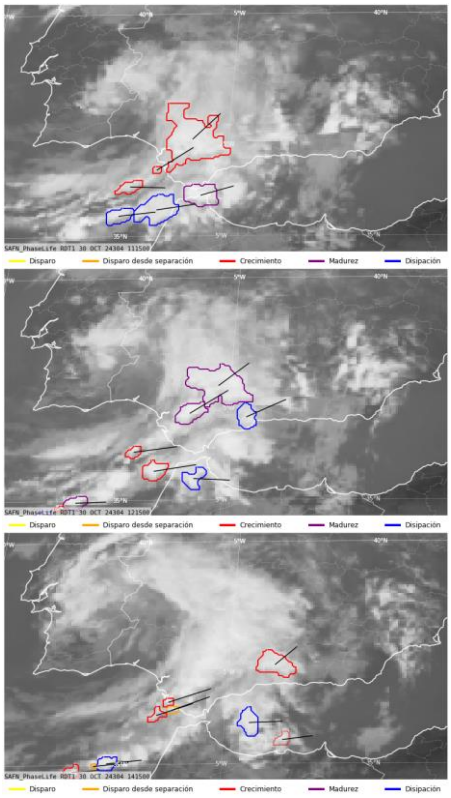
30-10-2024 11:20 UTC

30-10-2024 12:20 UTC

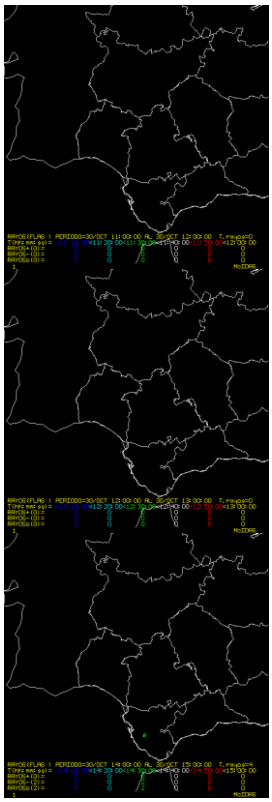
30-10-2024 14:20 UTC



Radar Málaga



NWCSAF RDT



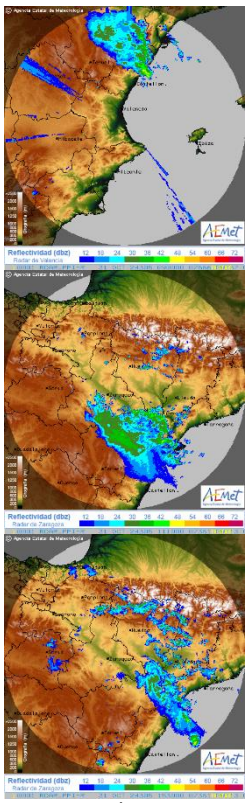
Rayos en 1 hora

SCM-31-I	
Fecha de inicio:	31-10-2024 07:00 UTC
Fecha de fin:	31-10-2024 15:00 UTC
Tipo:	SCM-LT-TS
Tránsito:	Castellón/Castelló, Tarragona, Teruel, Zaragoza, Huesca
Efectos en superficie:	Precipitaciones persistentes, localmente torrenciales. Inundaciones
Descripción:	Se forma un potente SCM entre Castellón, Teruel y Tarragona, con la parte convectiva ubicada en el entorno de la desembocadura del Ebro y Castellón, y una extensa zona de precipitación estratiforme penetrando hacia el interior. Se producen inundaciones en la comarca del Bajo Aragón de Teruel.

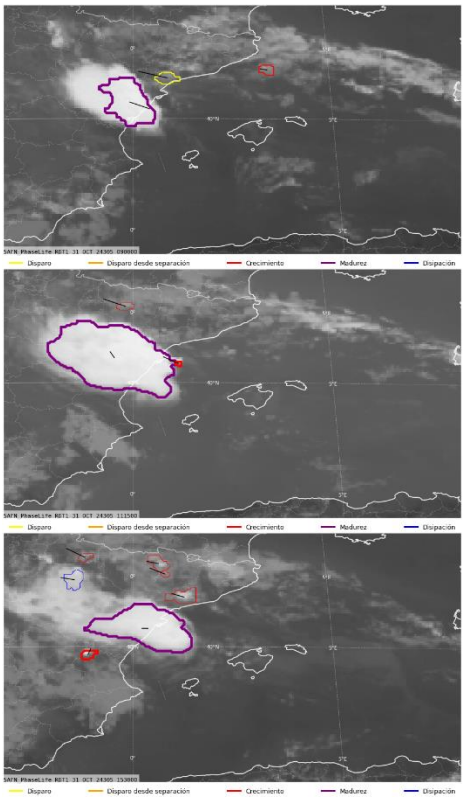
31-10-2024 09:00 UTC

31-10-2024 11:10 UTC

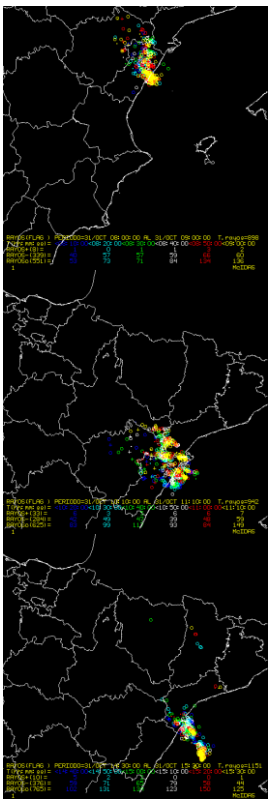
31-10-2024 15:30 UTC



Radares Valencia/Zaragoza



NWCSAF RDT



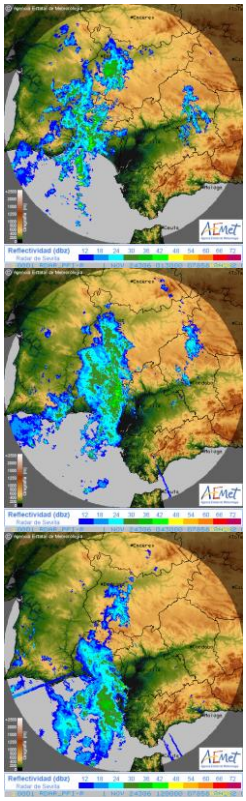
Rayos en 1 hora

SCM-1-I	
Fecha de inicio:	01-11-2024 01:30 UTC
Fecha de fin:	01-11-2024 12:00 UTC
Tipo:	SCM-LT-TS
Tránsito:	Cádiz, Huelva, Sevilla
Efectos en superficie:	Precipitaciones persistentes. Inundaciones
Descripción:	SCM que se forma en el Golfo de Cádiz con precipitaciones persistentes sobre Huelva. Se superaron los 120 mm en diferentes puntos de la costa de la provincia de Huelva, muy próximos a la capital.

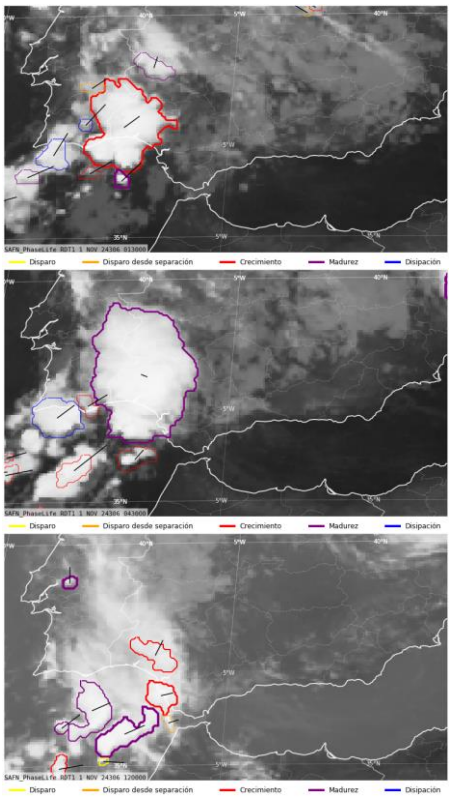
01-11-2024 01:30 UTC

01-11-2024 04:30 UTC

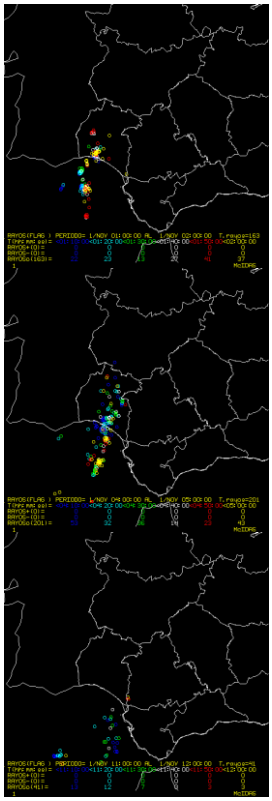
01-11-2024 12:00 UTC



Radar Sevilla



NWCSAF RDT



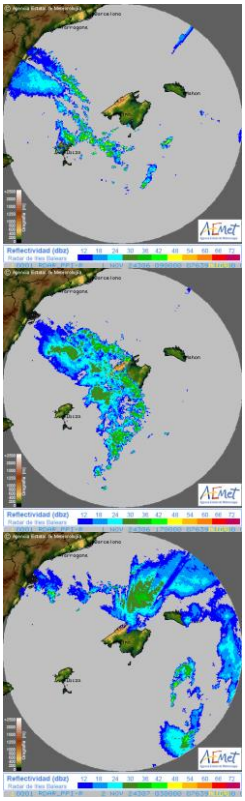
Rayos en 1 hora

SCM-1-II	
Fecha de inicio:	01-11-2024 09:00 UTC
Fecha de fin:	02-11-2024 03:00 UTC
Tipo:	SCM-NL->SCM-LT-TS
Tránsito:	Illes Balears
Efectos en superficie:	Precipitaciones localmente torrenciales.
Descripción:	SCM tipo no lineal que se forma por la mañana entre Ibiza y Mallorca, desplazándose hacia el Este. Al paso sobre Mallorca, entre las 14:00 y 18:00 UTC, no se aprecia una forma definida. A partir de las 19 UTC se forma una línea de turbonada con precipitación estratiforme trasera orientada norte-sur al este de Mallorca que se dirige al sur de Menorca. Se registran acumulaciones superiores a los 100 mm en puntos de la Sierra Tramontana (Mallorca). Mucha actividad eléctrica en Menorca durante la madrugada.

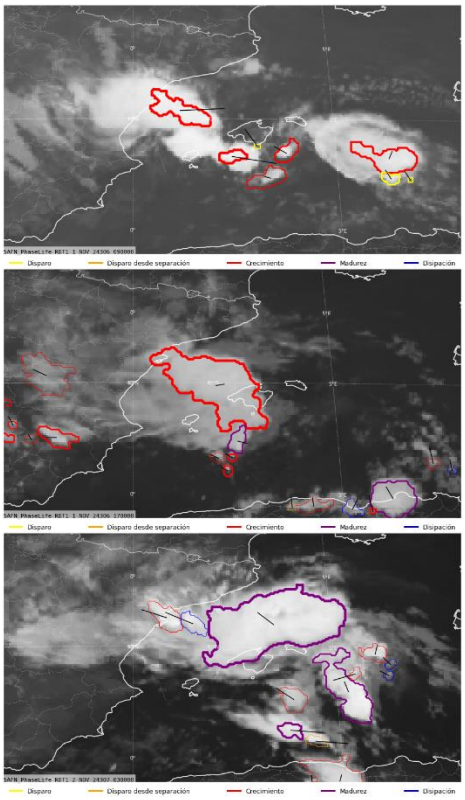
01-11-2024 09:00 UTC

01-11-2024 17:00 UTC

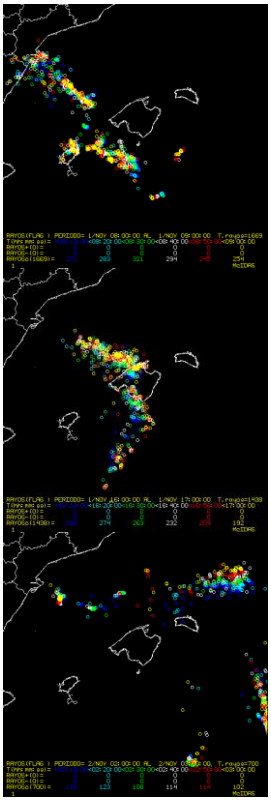
02-11-2024 03:00 UTC



Radar Palma



NWCSAF RDT



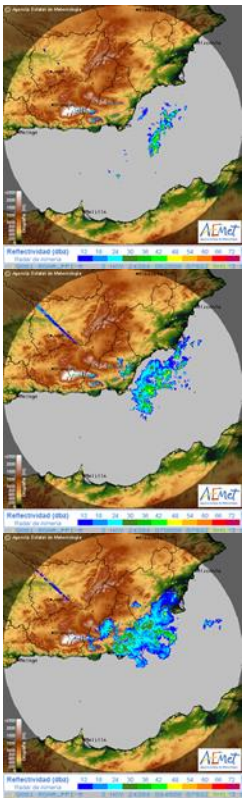
Rayos en 1 hora

MC-3-I	
Fecha de inicio:	03-11-2024 05:20 UTC
Fecha de fin:	03-11-2024 08:40 UTC
Tipo:	MC-CC
Tránsito:	Almería, Murcia
Efectos en superficie:	Precipitaciones muy fuertes, localmente torrenciales. Inundaciones.
Descripción:	Multicélulas que afectaron a Almería y Murcia.

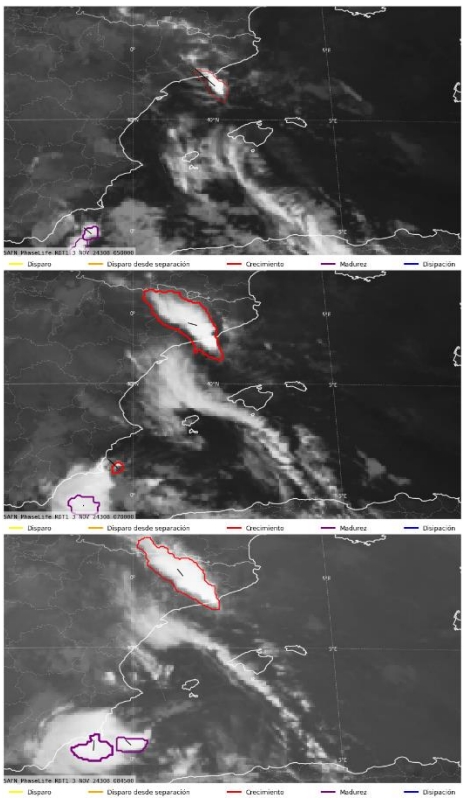
03-11-2024 05:00 UTC

03-11-2024 07:00 UTC

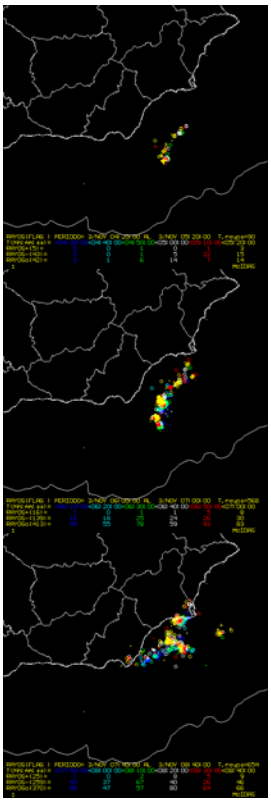
03-11-2024 08:40 UTC



Radar Almería



NWCSAF RDT



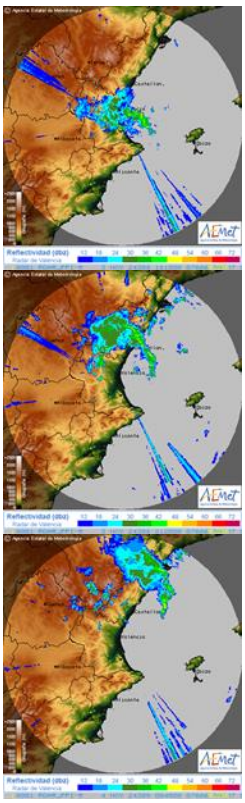
Rayos en hora anterior

SCM-3-II	
Fecha de inicio:	03-11-2024 18:10 UTC
Fecha de fin:	04-11-2024 03:00 UTC
Tipo:	SCM-LT-TS
Tránsito:	Valencia/València, Castellón/Castelló, Tarragona
Efectos en superficie:	Precipitaciones muy fuertes y persistentes.
Descripción:	SCM en línea en el Golfo de Valencia que se desplaza hacia el norte. En general, todo el litoral Mediterráneo estuvo sometido a precipitaciones persistentes, acompañadas de aparato eléctrico, a causa del persistente flujo de Levante y de la situación de inestabilidad generalizada.

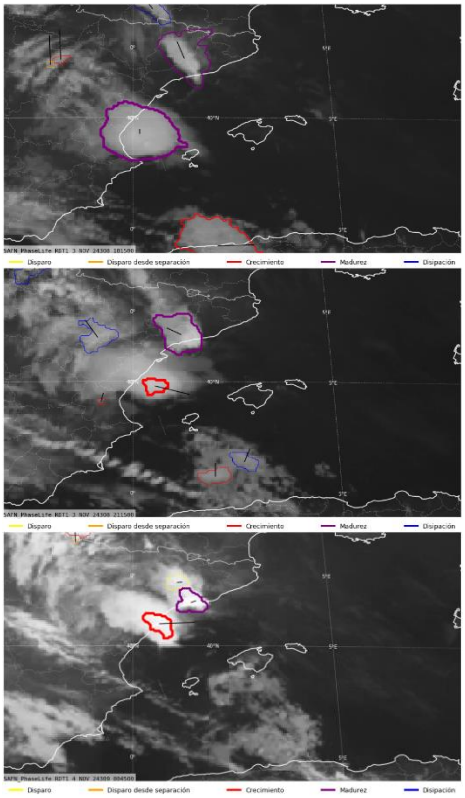
03-11-2024 18:10 UTC

03-11-2024 21:20 UTC

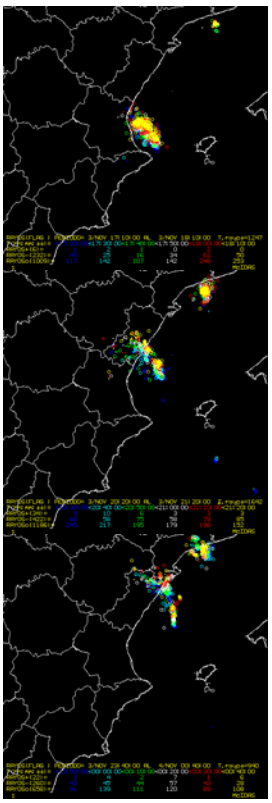
04-11-2024 00:40 UTC



Radar Valencia



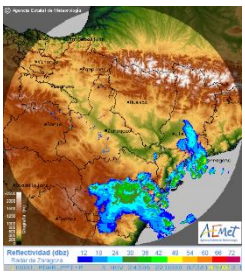
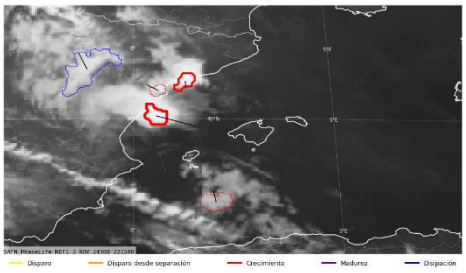
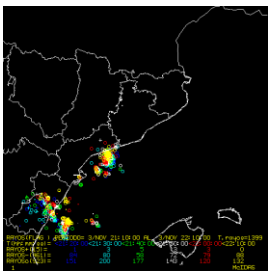
NWCSAF RDT



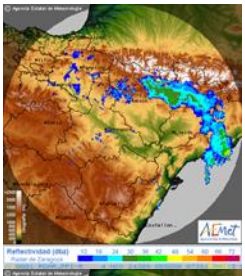
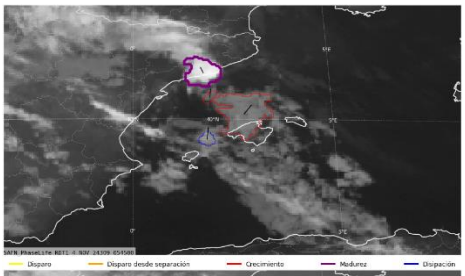
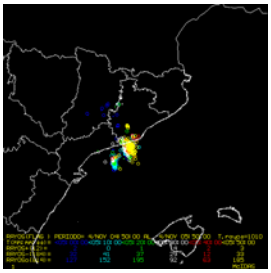
Rayos en hora anterior

EP-3-III	
Fecha de inicio:	03-11-2024 20:00 UTC
Fecha de fin:	04-11-2024 10:30 UTC
Tipo:	MC-CC, posibles supercélulas embebidas
Tránsito:	Barcelona, Tarragona
Efectos en superficie:	Precipitaciones muy fuertes, localmente torrenciales.
Descripción:	Sistema convectivo que afectó a Cataluña. Se trata de una estructura de menor entidad que otras que se sucedieron a lo largo de la semana, pero tuvo un gran impacto por afectar a Barcelona capital y al aeropuerto del Prat.

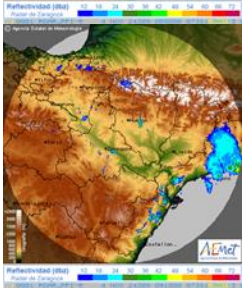
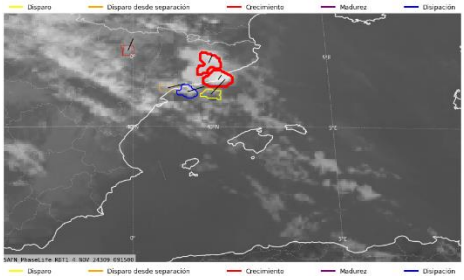
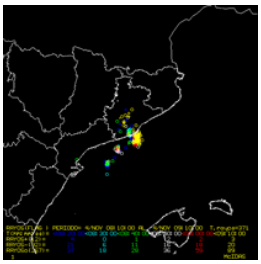
03-11-2024 22:10 UTC

04-11-2024 05:50 UTC

04-11-2024 09:10 UTC

Radar Zaragoza | NWCSAF RDT | Rayos en hora anterior

4. Cronología diaria.

En esta sección se describen día a día los episodios más intensos de precipitación que se produjeron a lo largo del período que comprende este estudio. Los distintos eventos han sido seleccionados entre un buen número de ellos en base a sus impactos derivados.

La sección se estructura en diferentes subsecciones, cada una correspondiente al día en el que sucedieron los episodios. Cada subsección está estructurada en diferentes apartados referenciados con los nombres de las Comunidades autónomas más afectadas. Dentro de cada uno de los apartados se muestra una descripción donde se detallan las zonas más afectadas, el período del día en que se produjeron las precipitaciones, así como algunos datos observados de la red de estaciones de AEMET. También se presentan, de forma resumida, los avisos emitidos para las distintas zonas afectadas.

En la tabla 4.1 se muestra a modo de resumen una cronología de los eventos tratados en esta sección para las distintas comunidades autónomas afectadas. Además, en la mayoría de los elementos de la tabla aparece el tipo de estructura tormentosa, catalogada en la sección anterior, causantes de las precipitaciones más destacadas de cada episodio seleccionado.

	28-oct	29-oct	30-oct	31-oct	1-nov	2-nov	3-nov	4-nov
C. Valenciana		SCM-29-I EP-29-IV		SCM-31-I			SCM-3-II	
Andalucía	SP-28-II EP-28-III	SCM-29-II	EP-30-I		SCM-1-I		MC-3-I	
Cataluña				SCM-31-I				EP-3-III
R. Murcia		EP-29-III SCM-29-V					MC-3-I	
C-La Mancha		EP-29-III EP-29-IV SCM-29-V						
Baleares	SCM-28-I				SCM-1-II			

***Tabla 4.1**. Resumen de la distribución diaria de los eventos descritos en esta sección para las distintas comunidades autónomas afectadas. Se muestran además en las distintas casillas, los códigos que definen las diferentes estructuras convectivas explicadas en la Sección 3.*

4.1. Lunes 28 de octubre.

Durante este día las precipitaciones más abundantes se produjeron principalmente en la provincia de Castellón y en la isla de Mallorca. También destacó una fuerte tormenta que provocó un gran impacto en la economía de la localidad de El Ejido (Almería).
A modo de resumen, puede verse en la figura 4.1 el patrón espacial con los acumulados de precipitación recogidos a lo largo de todo este día.

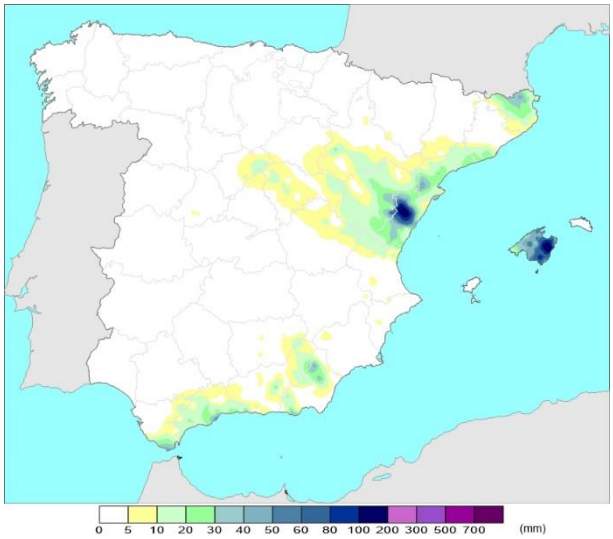


***Figura 4.1**. Precipitación acumulada el día 28 (Fuente: AEMET, SAIH y SIAR).*

4.1.1. Baleares.

Durante la madrugada del día 28 una línea de tormentas (SCM-28-I) fue barriendo Mallorca de sureste a noreste, afectando inicialmente a la zona sur y posteriormente al este y noreste de la isla. Llovió en toda la isla, aunque las zonas más afectadas fueron el sur y el este. En Manacor, que fue el lugar con más precipitación recogida, la máxima intensidad se produjo sobre las 3:00 horas. Los chubascos presentaron intensidad entre muy fuerte y torrencial, observándose acumulados en una hora ente 50 y 70 mm.

Los mayores impactos se produjeron en el municipio de Manacor, especialmente en Porto Cristo, donde el torrente se desbordó y arrastró a numerosos coches. También hubo muchas carreteras cortadas y campos anegados en el sur y este de Mallorca.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
B614	MANACOR	BALEARES	--	--	--	170,0
B613	ERMITA MANACOR	BALEARES	--	--	--	120,7
B362X	CAMPOS	BALEARES	58,0	101,2	101,2	101,2
B640X	PETRA	BALEARES	75,6	100,6	100,6	100,6
B480	SANT LLORENÇ	BALEARES	--	--	--	95,0
B526X	ARTÀ	BALEARES	69,0	84,4	84,4	84,4

***Tabla 4.2.** Precipitaciones más destacables durante el 28 de octubre de 2024 en estaciones de AEMET en Baleares. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-Los avisos emitidos más destacables para las zonas con mayor impacto en la comunidad de Baleares fueron los siguientes:

El **día 26** por la mañana se emitieron avisos amarillos de precipitación de 20 mm en una hora para toda la isla de Mallorca para el día 27 y la mañana del 28. El **día 27** por la noche se elevaron los avisos a 30 mm en una hora (todavía amarillo salvo en el sur de Mallorca, donde el umbral es inferior y corresponde a naranja). El **día 28** a las 3:09 horas se elevó a naranja el aviso de Interior de Mallorca con 45 mm en una hora. Poco después, a las 3:36 horas, se elevaron también a naranja de 40 mm en una hora los avisos de Norte, Nordeste y Levante Mallorquín.

Adicionalmente, se emitió un aviso amarillo por acumulación de 90 mm en doce horas en las zonas de Interior y Sur de Mallorca. A las 7:12 horas se cancelaron todos los avisos.

4.1.2. Comunitat Valenciana.

Durante la primera mitad del día, se registraron precipitaciones sin tormenta que tuvieron intensidad fuerte o muy fuerte y fueron persistentes hasta mediodía en la mitad norte de la provincia de Castellón. Estas precipitaciones eran continuación de las que se venían registrando desde la noche del día anterior.
Los acumulados llegaron a superar los 100 mm en doce horas y los 30 mm en una hora. Las intensidades más altas se produjeron de madrugada en el prelitoral de la provincia y a primera hora de la mañana en el interior.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
9563X	CASTELLFORT	CASTELLÓN	28,6	75,2	95,6	100,8
8489X	VILLAFRANCA	CASTELLÓN	17,4	71,6	97,4	99,0
8492X	ATZENETA DEL MAESTRAT	CASTELLÓN	29,6	69,2	81,8	81,8

Tabla 4.3. *Precipitaciones más destacables durante el 28 de octubre de 2024 en estaciones de AEMET en la provincia de Castellón. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-Los avisos emitidos para las zonas de predicción afectadas fueron los siguientes:

El día 26 por la noche se emitieron avisos amarillos de precipitación de 20 mm en una hora y 60 mm en doce horas en todo Castellón. A primera hora de la tarde del día 27 se elevaron los acumulados y el nivel de aviso en algunas comarcas: a 40 mm en una hora en Litoral norte (naranja), a 30 mm en una hora en Interior norte y a 80 mm en doce horas en Interior norte, Litoral norte y Litoral sur de Castellón. El día 28 a las 10:53 horas se emitió aviso observado elevando los avisos de Interior norte, Litoral e Interior sur a naranja de 120 mm en doce horas.

4.1.3. Andalucía.

El paso de una supercélula (SP-28-II), entre las 21:00 y 23:00 horas, dejó precipitaciones muy fuertes en la zona de El Ejido (comarca de Poniente y Almería Capital) acompañada de granizo de más de 5 cm y un tornado. Ocasionó graves destrozos de miles de hectáreas en invernaderos y en vehículos, carreteras y sótanos anegados y árboles caídos. En la estación de El Ejido se registraron hasta 33,8 mm en una hora, así como en alguna estación de la Confederación Hidrográfica del Sur localizada en el paraje natural de Punta del Sabinar donde se superaron ligeramente los 40 mm en una hora.

Por otro lado, por la noche se formó un Sistema Convectivo Mesoescalar (EP-28-III) en el Mar de Alborán que se iba desplazando hacia Málaga y que continuó afectando el martes 29 con una extraordinaria actividad eléctrica a las provincias de Málaga y Sevilla, provocando importantes daños.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
6291B	EL EJIDO	ALMERIA	33,8	33,8	33,8	33,8

Tabla 4.4. *Precipitaciones más destacables durante el 28 de octubre de 2024 en estaciones de AEMET en la provincia de Almería. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-Los avisos emitidos para la provincia de Almería fueron los siguientes:

El día 27 por la mañana los avisos de tormenta y de 20 mm en una hora que se habían emitido el día anterior para diferentes zonas de Almería y que entrarían en vigor la tarde-noche del día 28 continuando el 29, se extendieron a las zonas de Poniente y Almería Capital.
El día 28, a las 8:44 horas, se emitieron avisos naranjas de 30 mm en una hora para toda la provincia de Almería para la tarde-noche del 28. Los avisos de tormenta se elevaron todos a naranja. Además, se añadieron avisos naranjas de precipitación de 80 mm en doce horas en toda la provincia de Almería excepto para el Levante almeriense para el día 29. Por la tarde del día 28, el acumulado previsto para el 29 se elevó a 100 mm en doce horas y el aviso para dicho día se extendió para cubrir toda Almería, adelantándose el inicio de estos avisos naranjas a la misma tarde-noche del 28. A las 22:10 horas se elevó el acumulado a 50 mm en una hora en Poniente y Almería Capital, manteniéndose el nivel naranja.

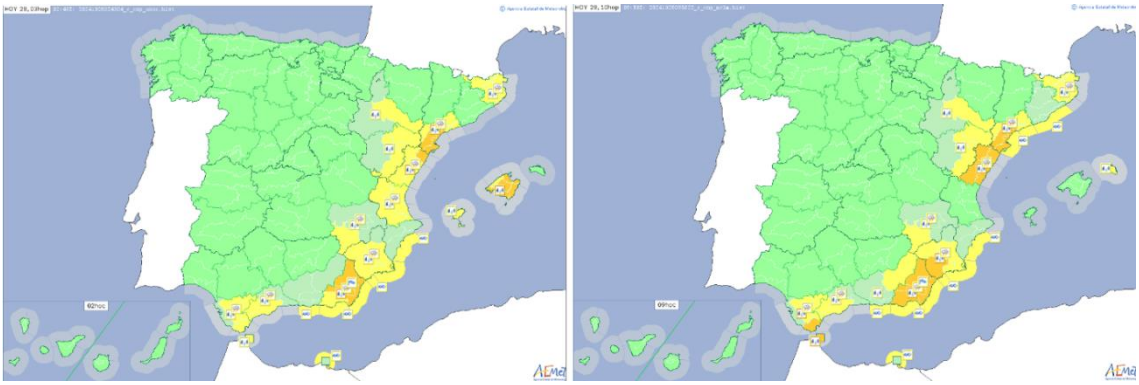


***Figura 4.2**. Mapas de avisos en vigor para el día 28 de octubre de 2024, actualizados la noche del 27 – madrugada del 28 (izda.) y durante la mañana del día 28 hasta las 10:53 horas (dcha.).*

4.2. Martes 29 de octubre.

Durante este día se produjeron los mayores acumulados de toda la semana en la provincia de Valencia, aunque hubo otros focos con gran intensidad localizados en las provincias de Murcia, Albacete, Cuenca, Almería y Málaga.

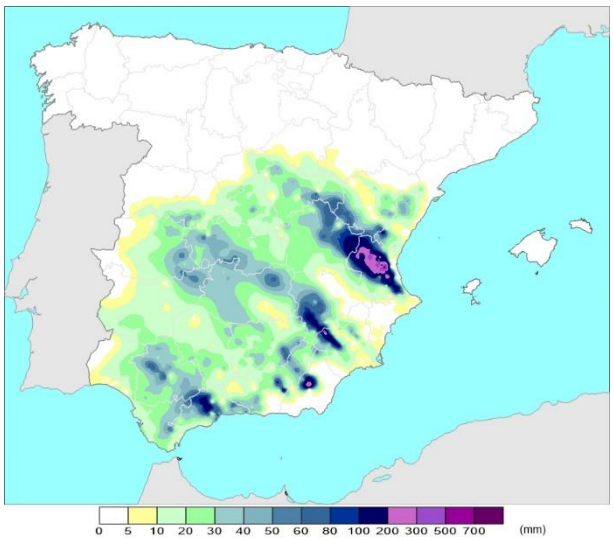


***Figura 4.3**. Precipitación acumulada el día 29 de octubre. (Fuente: AEMET, SAIH y SIAR).*

4.2.1. Comunitat Valenciana.

Las primeras descargas se registraron poco después de las 3:00 horas en el interior sur de la provincia de Valencia, afectando a zonas próximas a la Muela de Cortes. El primer tren convectivo (SCM-29-I) se formó alrededor de las 5:00, extendiéndose desde la zona montañosa limítrofe entre la Safor y la Vall d'Albaida, pasando por la Ribera Alta, la Canal de Navarrés y el sur de la Hoya de Buñol. Entre las 5:00 y las 7:00 horas la intensidad era torrencial, con acumulados en una hora de 62,2 mm en Pinet y 79,2 mm en Millares, donde se registraron 148 mm en tres horas, entre las 5:00 y las 8:00 horas.

Entre las 7:00 y las 9:00 horas el tren convectivo se desplazó hacia el norte, extendiéndose en diagonal por la provincia de Valencia entre las comarcas de la Ribera Alta, la Hoya de Buñol y la Plana de Utiel-Requena. Esta línea de tormentas, con intensificaciones o debilitamientos temporales, se mantuvo activa y estacionaria durante gran parte del día hasta la noche, descargando aproximadamente sobre la misma zona con gran intensidad. En Turís se registraron 108 mm en dos horas entre las 7:00 y las 9:00 horas, de los cuales, 85 mm se registraron en tan solo una hora. En Carlet se registraron 98,7 en una hora, entre las 7:00 y las 8:00 horas y en Chiva, 99,4 mm entre las 7:30 y las 9:30 horas.

En la Ribera Alta y este de la Hoya de Buñol las precipitaciones perdieron intensidad a media mañana, pero siguieron afectando con persistencia e intensidad muy fuerte o localmente torrencial a localidades de la Plana de Utiel-Requena y del oeste de la Hoya de Buñol. Entre las 6:00 y las 18:00 horas se acumularon 245,6 mm en doce horas en Requena, 202,6 en Siete Aguas y 198,6 en Utiel. En esta zona, las máximas intensidades se registraron a mediodía, entre las 12:00 y las 16:00 horas.

Las tormentas más adversas del día se formaron poco después de las 14:00 horas. Fueron persistentes y tuvieron intensidad torrencial hasta las 20:00 horas, afectando a localidades de las comarcas de la Ribera Alta y la Hoya de Buñol. Durante ese periodo hubo varias supercélulas tornádicas y de alta precipitación. En Turís se acumularon 616,8 mm entre las 15:00 y las 20:00 horas (figura 4.4) y 384,0 mm en Chiva entre las 15:30 y las 20:30 horas.

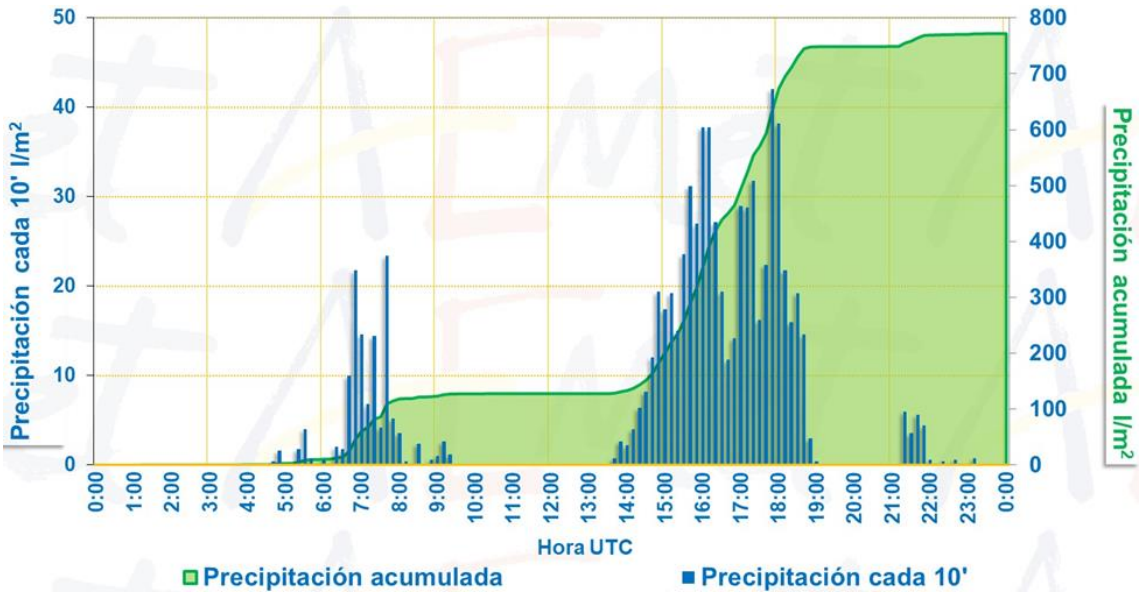


***Figura 4.4**. Precipitación diezminutal y acumulada en la estación meteorológica de Turís el 29 de octubre de 2024. Fuente: AEMET.*

Además de las precipitaciones, también se produjo un extraordinario episodio tornádico en la comarca de la Ribera Alta, con al menos once tornados que afectaron a zonas de los términos municipales de Turís, Carlet, Catadau, Llombay, Alginet y Benifaió.

A partir de las 20:00 horas el sistema convectivo (EP-29-IV) se fue trasladando hacia el norte y comenzó a afectar a comarcas y localidades del valle del Turia. Se registraron más de 200 mm en tres horas en el embalse de Buseo y en seis horas en el de Benagéber. A última hora del día las precipitaciones siguieron afectando a zonas del valle del Turia, en el interior norte de Valencia, al interior sur de Castellón y zonas limítrofes de Cuenca y Teruel.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
8337X	TURIS	VALENCIA	184,6	620,6	720,4	771,8
8334B	CHIVA-LA PAILLA	VALENCIA	--	--	--	615,0
8319G	BUÑOL	VALENCIA	--	--	--	447,4
8329E	MONTSERRAT CASADALT	VALENCIA	--	--	--	294,6
8311	UTIEL	VALENCIA	--	--	--	289,3
8294	BARXETA (COOPERATIVA AGRICOLA)	VALENCIA	--	--	--	283,0
8295H	RAFELGUARAF AYUNTAMIENTO	VALENCIA	--	--	--	283,0
8328F	ALGINET COAGRI	VALENCIA	--	--	--	265,4
8395C	CHELVA EL CALVARIO	VALENCIA	--	--	--	263,0
8399	EMBALSE DE LORIGUILLA	VALENCIA	--	--	--	246,0
8309X	UTIEL, LA CUBERA	VALENCIA	43,4	148,2	217,2	243,0
8313	REQUENA	VALENCIA	--	--	--	238,3
8401	CHERA	VALENCIA	--	--	--	230,0
8316I	REQUENA-REBOLLAR	VALENCIA	--	--	--	225,2
8310B	CAMPORROBLES COOPERATIVA	VALENCIA	--	--	--	217,5
8303I	GUADASUAR POLIDEPORTIVO	VALENCIA	--	--	--	210,0

Tabla 4.5. *Precipitaciones más destacables durante el 29 de octubre de 2024 en estaciones de AEMET en la provincia de Valencia. Acumulados en mm una, seis, doce y veinticuatro horas.*

En la figura 4.5 se muestra el mapa de acumulados de este día sobre el cual se aprecian los valores extraordinarios registrados, con una amplia área superando los 300 mm, y un gran contraste entre estos acumulados y los que se registraron en la zona más cercana al litoral de Valencia.

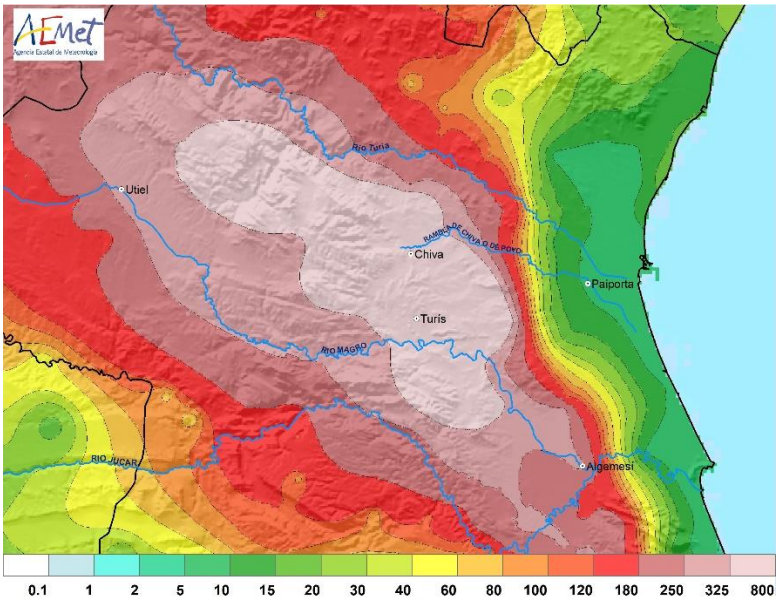


Figura 4.5. *Precipitación acumulada (mm) a lo largo del día 29 de octubre.*
Fuente: AEMET, SAIH-Júcar, IVIA, Sisritel, AVAMET e Inforatge.

Las precipitaciones torrenciales de este día fueron históricas en el interior y prelitoral de la provincia de Valencia. En localidades como Utiel o Requena, situadas en un altiplano de una altitud media de 750 m, por donde transcurre el río Magro, no hay constancia de ningún día previo con tanta precipitación acumulada como este 29 de octubre, así como de ningún otro mes tan húmedo, como este de octubre de 2024. En ambas localidades hay registros de datos continuos desde 1948. Algo similar ocurrió en localidades de la Ribera Alta, como Turís, o de la Hoya de Buñol, como Chiva, ambas situadas en la vertiente del barranco del Poyo y que registraron precipitaciones históricas, tanto en intensidad como en acumulación. En Turís hay datos discontinuos desde 1914 y de forma continua desde 1970. Hasta 2024, el único día en el que se había superado los 200 mm era el 22 de octubre de 2000, con 230 mm. El día 29 de octubre de 2024 el acumulado en el día pluviométrico (entre las 8 de la mañana del día 29 y las 8 de la mañana del día 30) fue de 710.8 mm (771.8 mm en el día civil).

Estas extraordinarias precipitaciones en zonas de interior, en cabeceras de ríos y barrancos que tienen su nacimiento sobre los 1000 m de altitud, originaron violentas riadas y barrancadas que llegaron a localidades del litoral donde apenas llovió, provocando la catástrofe hidrológica más trágica de la historia reciente en España, con más de 200 fallecidos y pérdidas materiales millonarias.

- Los avisos emitidos para las zonas con los mayores impactos provocados por los grandes acumulados de precipitación este día en la provincia de Valencia fueron los siguientes:

El **día 27** por la mañana (11:33 horas) se emitieron, para el día 29, avisos de nivel amarillo de precipitación de 20 mm en una hora para toda la provincia de Valencia, y de 60 mm en doce horas para las zonas de aviso de Litoral norte y Litoral sur. Esa noche (a las 23:01 horas), se elevó a naranja de 40 mm en una hora el aviso de Interior norte, y se emitieron avisos naranjas de 100 mm en doce horas para Interior norte e Interior sur.

El **día 28** por la noche (22:48 horas) se modificaron los acumulados: 30 mm en una hora y 80 mm en doce horas para Litoral norte y Litoral sur, y 140 mm en doce horas para Interior norte e Interior sur. Además, se elevó también a nivel naranja de 40 mm en una hora el aviso de Interior sur.

El **día 29** a las 06:36 horas los avisos de Litoral sur se elevaron a naranja de 50 mm en una hora y 140 mm en 12 horas. A las 07:36 horas se emitieron avisos observados de nivel rojo en Litoral sur por acumulados de 90 mm en una hora y 180 mm en doce horas, válidos hasta las 12:00 (naranjas a partir de esta hora). A las 7:52 horas se elevaron los avisos de Litoral norte a naranja de 40 mm en una hora y 140 mm en doce horas, con validez hasta las 15:00 horas y continuando después como amarillos. A las 8:59 horas se elevó el acumulado de Interior norte a 60 mm en una hora. A las 09:41 horas se elevaron a rojo los avisos de Litoral norte e Interior norte con acumulados de 90 mm en una hora y de 180 mm en doce horas, hasta las 18:00 horas. A las 16:24 horas se emitió un nuevo aviso de nivel rojo en Litoral sur por acumulación de 90 mm en una hora, y a las 17:49 horas se prolongaron los avisos rojos de Litoral norte hasta las 20:00 horas. A las 19:47 horas se aumentó el acumulado del aviso rojo en esta zona a 200 mm en doce horas, y se prolongó su duración hasta las 22:00 horas.

4.2.2. Andalucía.

En las comarcas de Guadix y Baza se dieron precipitaciones muy fuertes durante la madrugada y gran parte de la mañana. El río Guadix se desbordó en algún tramo, con anegaciones de viviendas y locales y cortes en las carreteras. Destacan los valores de Dólar y Guadix con casi 150 y 100 mm en doce horas, respectivamente.

Por otro lado, en la comarca Valle de Almanzora, las precipitaciones también produjeron el desbordamiento del río Almanzora. La estación de Purchena de la red MetClim y en Tíjola, de la red SiAR, registraron acumulados superiores a 110 mm en doce horas.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
5107D	DÓLAR	GRANADA	61,2	126,6	148,6	156,2
5112X	GUADIX	GRANADA	27,6	79,4	93.2	96,2

***Tabla 4.6**. Precipitaciones más destacables durante el 29 de octubre de 2024 en estaciones de AEMET en la provincia de Granada. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-A continuación, se muestra a modo de resumen los avisos emitidos para las zonas de Almería. Guadix y Granada:

El **día 28** por la mañana los avisos naranjas de 30 mm en una hora se extendieron para cubrir todo Almería durante la tarde-noche del 28. Además, se añadió un primer aviso amarillo de precipitación de 15 mm en una hora en Guadix y Baza. Al mediodía se extendió la duración de los avisos naranjas para incluir la mañana del día 29, y se elevó a naranja de 30 mm en una hora el aviso de Guadix y Baza para el 29. Además, se añadieron avisos naranjas de precipitación de 80 mm en doce horas en Guadix y Baza y en todo Almería menos Levante almeriense para el día 29. Los avisos de tormenta se elevaron todos a naranja. Por la tarde de dicho día 28 el acumulado para el día 29 en las zonas con aviso naranja de precipitación en doce horas en Almería se elevó a 100 mm en doce horas y el aviso se extendió a Levante Almeriense, adelantándose el inicio de estos avisos naranjas a la misma tarde-noche del 28.

Otro episodio de precipitaciones intensas afectó este día a la provincia de Málaga. De madrugada se formó un tren convectivo lineal (SCM-29-II) que se extendía cientos de kilómetros

desde la ciudad de Málaga hasta la provincia de Sevilla con orientación NW-SE, que se mantuvo estático hasta las 13:00 horas y empezó a desplazarse hacia el norte, afectando principalmente a la zona del valle del Guadalhorce.

Se dieron precipitaciones persistentes que provocaron acumulaciones muy importantes en la comarca de Sol y Guadalhorce. El río Guadalhorce se desbordó a la altura de Cártama, arrastrando coches y anegando fincas. Falleció un ciudadano británico y hubo centenares de incidencias y rescates. El episodio vino acompañado de una actividad eléctrica excepcional. Las estaciones de Álora (Málaga) y la del centro meteorológico en la ciudad de Málaga registraron en doce horas acumulados de 167 mm y 84 mm, respectivamente.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
6127X	ÁLORA, LAS PELONAS	MALAGA	69,4	133,0	167,0	167,2
6156X	MÁLAGA, CMT	MALAGA	45,6	67,8	83,8	83,8

Tabla 4.7. *Precipitaciones más destacables durante el 29 de octubre de 2024 en estaciones de AEMET en la provincia de Málaga. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-A modo de resumen se muestra a continuación los avisos emitidos para este día para las principales zonas afectadas:

El **día 27** por la mañana se emitió aviso amarillo de tormentas y de precipitación de 20 mm en una hora en Sol y Guadalhorce y Axarquía, para la tarde-noche 28 y el día 29. Por la noche se emitió también aviso amarillo de precipitación de 20 mm en una hora en Ronda.
El **día 28** por la mañana se elevó el aviso a naranja en Sol y Guadalhorce con 30 mm en una hora, y se puso aviso naranja de precipitación de 80 mm en doce horas para el 29. También se emitió aviso amarillo de precipitación de 60 mm en doce horas en Axarquía. A las 19:30 horas se adelantaron los avisos amarillos de precipitación y tormenta en Axarquía para que empezaran a esta hora. A las 22:44 horas se puso aviso amarillo de precipitación de 60 mm en doce horas en Ronda a partir de esa hora y cubriendo el día 29.
El **día 29** a las 7:47 horas se emitieron avisos amarillos de tormenta y de precipitación de 20 mm en una hora y 60 mm en doce horas en Antequera, entre las 7 y las 12 horas. A las 9:16 horas se elevó a naranja de 30 mm en una hora el aviso de Axarquía. El aviso de precipitación en doce horas también se elevó a naranja, con acumulado de 100 mm en doce horas. A las 11:58 horas se elevó el aviso de precipitación en doce horas de Antequera a nivel naranja con acumulado de 90 mm en doce horas, emitiéndose como aviso observado. A las 12:10 horas se emitió aviso rojo observado de precipitación de 120 mm en doce horas en Sol y Guadalhorce.

4.2.3. Castilla-La Mancha y Región de Murcia.

Durante la tarde y noche del 28, las primeras tormentas aisladas se formaron en la zona del Noroeste murciano, provocando las primeras precipitaciones en esa comarca y en la de Alcaraz y Segura (Albacete). Durante el resto de la madrugada y la mañana del 29 se formaron varias tormentas sobre el entorno de sierra Espuña, en la Región de Murcia, y se desplazaron con un flujo rector de sureste hacia el centro de la comarca de Alcaraz y Segura (MC-29-III). Durante la mañana, algunas de esas tormentas realzaron su actividad al desplazarse sobre esta comarca, manteniendo la actividad durante horas.

Gran parte del desencadenante de la actividad tormentosa del día pudo deberse al forzamiento orográfico provocado por la orientación de muchas de las sierras murcianas. Hacia las 14:00 horas, debido a las fuertes precipitaciones y a la orografía sobre la que se asienta

Letur (Albacete), el arroyo del mismo nombre arrasó el casco antiguo del municipio. Poco después, hacia las 15:00 horas, la actividad tormentosa cesó, retomándose entre las 18:00 y las 21:00 horas, al paso de una nueva línea de inestabilidad que organizó la convección (SCM-29-V).

Las precipitaciones recogidas durante el día superaron los 100 mm en una elipse con eje mayor que se extendía desde Caravaca de la Cruz (Murcia), hasta Molinicos (Albacete), en la de Sierra del Segura y Alcaraz, superándose los 200 mm al noroeste de Caravaca. En estaciones de AEMET, se acumularon hasta 152,6 mm en Caravaca, y 149,6 mm en la estación del Embalse de la Fuensanta (Albacete). En las estaciones de SUREMET se llegaron a acumular durante el día 29 cantidades del orden de los 250 mm en Sierra del Frontón y en Rincón de los Huertos, ambas en Moratalla (Murcia).

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
7119B	CARAVACA DE LA CRUZ	MURCIA	27,6	75,4	122,6	152,6
7066Y	EMBALSE DE LA FUENSANTA	ALBACETE	46,2	103,2	131,0	149,6
7080	BENIZAR	MURCIA	28,4	33,0	48,0	78,8

Tabla 4.8. *Precipitaciones más destacables durante el 29 de octubre de 2024 en estaciones de AEMET en la Región de Murcia y provincia de Albacete. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

Por otra parte, la zona más suroriental de la comarca de la Serranía conquense, registró gran actividad tormentosa desde la mañana hasta últimas horas del día, acumulando cantidades importantes de precipitación. A últimas horas del día, el aumento del caudal del rio Ojos de Moya provocó inundaciones en Mira (Cuenca). Las estaciones de AEMET que más precipitación acumularon fueron la de Mira y Salvacañate. Además, la estación del SAIH Júcar más cercana, Aliaguilla (Cuenca), registró algo más de 160 mm.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
8245Y	MIRA	CUENCA	25,0	93,0	136,0	174,0
8210Y	SALVACAÑETE	CUENCA	24,8	40,0	51,2	100,6

Tabla 4.9. *Precipitaciones más destacables durante el 29 de octubre de 2024 en estaciones de AEMET en la provincia de Cuenca. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-A continuación, se detalla a modo resumido los avisos emitidos para las zonas más afectadas de la Región de Murcia, Albacete y Cuenca:

El **día 27** se emitieron avisos para el día 29 de nivel amarillo por acumulados de precipitación de 15 mm en una hora y de 40 mm en doce horas en Alcaraz y Segura, y de precipitación de 20 mm en una hora en el Noroeste de Murcia, así como de 15 mm en una hora para la Serranía de Cuenca. El **día 28** por la mañana los avisos se elevaron a nivel naranja por acumulados de 30 mm en una hora en Alcaraz y Segura y Noroeste de Murcia, y de 80 mm y 100 mm en doce horas en la primera y la segunda zona respectivamente. Por la noche se elevaron los acumulados en Alcaraz y Segura hasta los 100 mm en doce horas, y el aviso para Serranía de Cuenca se elevó a naranja por acumulados de 40 mm en una hora, añadiéndose un aviso naranja por acumulados superiores a 100 mm en 12 horas. El **día 29** a las 8:57 horas se elevó a 40 mm en una hora el

acumulado en Noroeste de Murcia. El aviso de precipitación en una hora en Noroeste de Murcia terminaba al mediodía, pero a las 19:17 horas se emitió un observado naranja de 40 mm en una hora desde esa hora y hasta el final del día.

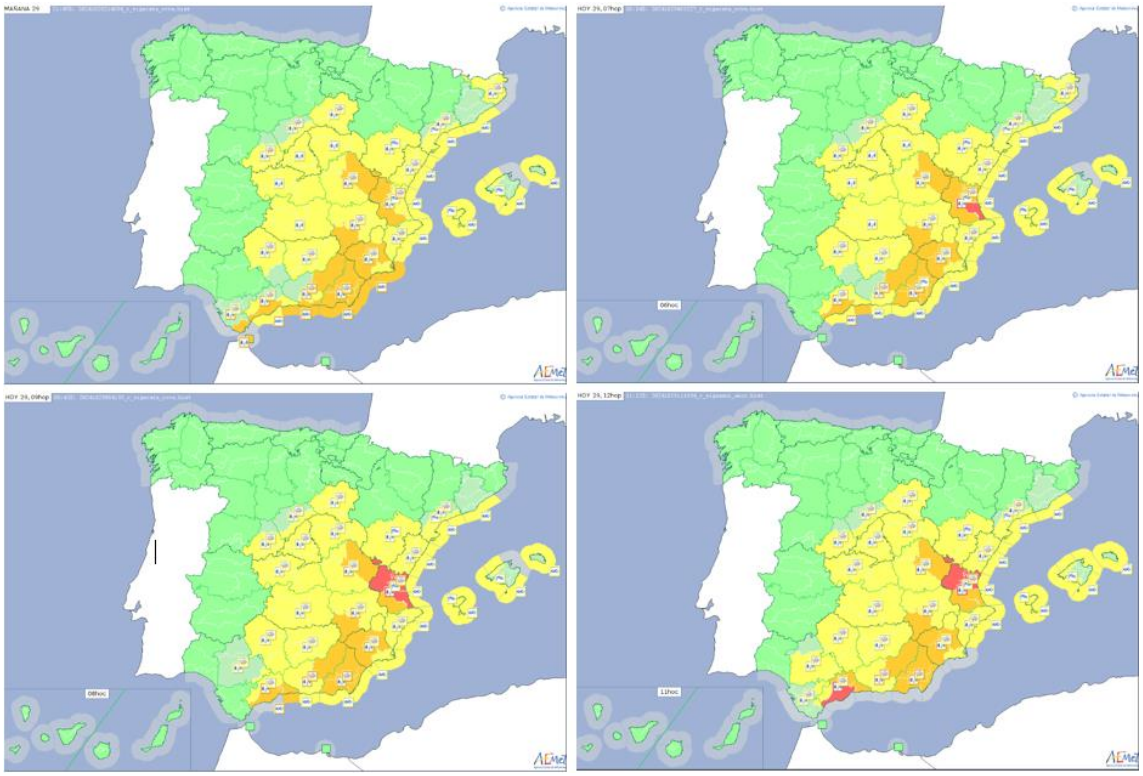
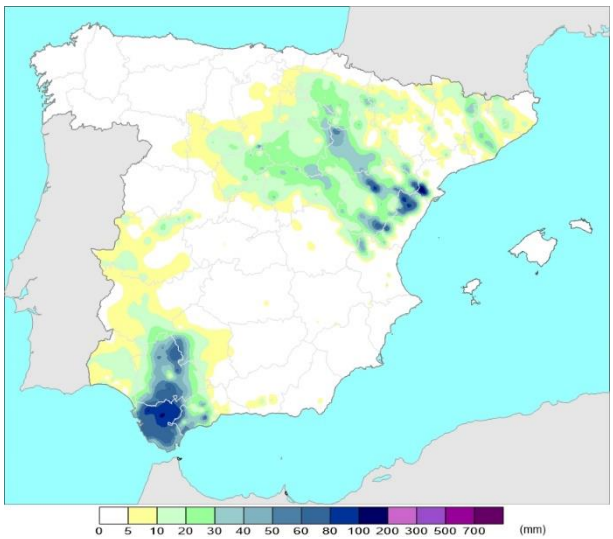


***Figura 4.6**. Mapas de avisos en vigor para el día 29 de octubre de 2024. Actualizados el día de antes por la noche (arriba izda.) y durante el día 29 a distintas horas: 7:36 horas (arriba dcha.), 9:41 (abajo izda.) y a las 12:10 horas (abajo dcha.).*

4.3. Miércoles 30 de octubre.

Durante este día, la mayor inestabilidad atmosférica se desplazó hacia el cuadrante suroccidental peninsular, presentándose por allí los mayores acumulados y principales impactos.

***Figura 4.7**. Precipitación acumulada el día 30 de octubre. Fuente: AEMET, SAIH y SIAR).*



4.3.1. Andalucía.

A últimas horas de la mañana se formó una línea de precipitación muy estacionaria orientada de suroeste a noreste, pasando por Cádiz y Jerez. El radar mostraba reflectividades moderadas, con los topes nubosos más altos en los alrededores de Jerez. En la zona se detectaron pocas descargas.

En el aeropuerto de Jerez se recogieron 108 mm a lo largo de todo el día, y 70 mm en tan sólo tres horas (entre las 12:00 y las 15:00 horas). Estos registros son coherentes con los observados por otras estaciones de aficionados (Meteoclimatic) localizadas en Jerez de la Frontera. En la Sierra gaditana se registraron cantidades ligeramente inferiores (entre 90 y 100 mm a lo largo de todo el día) en Grazalema, San José del Valle y El Bosque. En Cádiz capital se produjeron inundaciones, observándose además, una tromba marina que no llegó a entrar en tierra.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
5960	JEREZ DE LA FRONTERA	CADIZ	41,0	81,1	102,7	108,0
5950X	S. JOSE DEL VALLE	CADIZ	20,0	43,2	66,8	103,2
5911A	GRAZALEMA	CADIZ	9,9	45,6	63,3	95,5
5941X	EL BOSQUE	CADIZ	20,0	48,4	58,4	85,2
5796	MORÓN DE LA FRONTERA	SEVILLA	15,8	40,8	64,7	81,9
5983X	MEDINA SIDONIA	CADIZ	21,8	53,8	66,2	70,0

***Tabla 4.10**. Precipitaciones más destacables durante el 30 de octubre de 2024 en estaciones de AEMET en las provincias de Sevilla y Cádiz. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-A modo de resumen se muestran los avisos emitidos para este día para las principales zonas afectadas:

El **día 28** por la noche se emitieron avisos amarillos de precipitación de 40 mm en doce horas en Campiña y Litoral gaditanos, para el día 30. El **día 29** por la mañana se añadieron avisos amarillos precipitación de 15 mm en una hora en estas mismas zonas. Por la noche se elevó el aviso en Campiña gaditana a naranja de precipitación de 80 mm en doce horas para la tarde del día 30 (se dejó aviso amarillo de 60 mm en doce horas para la mañana en esta zona), y se extendieron los avisos amarillos de precipitación en una y doce horas a Grazalema para dicho día. El **día 30** a las 12:47 horas se elevó también el aviso en Litoral gaditano a naranja de precipitación de 80 mm en doce horas, a partir de esa hora y hasta el final del día. A las 13:29 horas se elevó a naranja de 30 mm en una hora el aviso de precipitación en Campiña gaditana. A las 14:28 horas se elevaron los avisos de Campiña gaditana a rojo de 120 mm en doce horas y naranja de 50 mm en una hora.

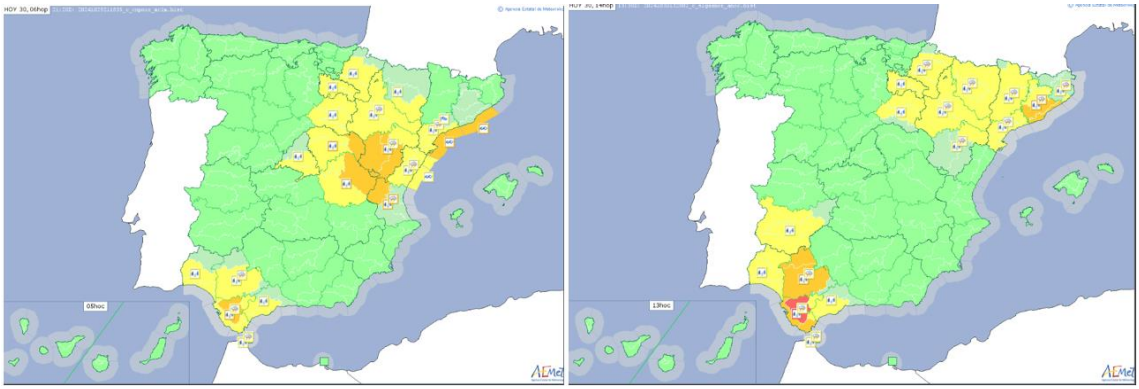


***Figura 4.8**. Mapas de avisos en vigor para el día 30 de octubre de 2024. Actualizados entre la noche del día 29 y la madrugada del 30 (izda.) y a lo largo de la mañana del 31 hasta las 14:28 horas (dcha.).*

4.4. Jueves 31 de octubre.

A lo largo de este día las precipitaciones continuaron produciéndose en la parte más occidental de Andalucía, regresando de nuevo con intensidad al entorno del Bajo Ebro y norte de Castellón.

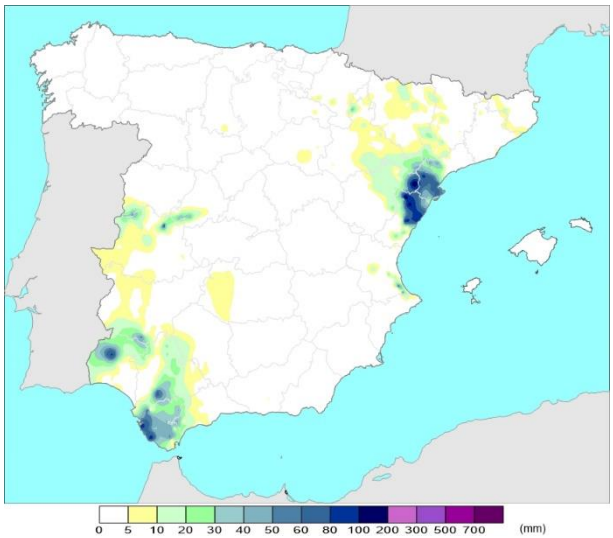


***Figura 4.9**. Precipitación acumulada el día 31 de octubre. (Fuente: AEMET, SAIH y SIAR).*

4.4.1. Comunitat Valenciana.

Durante la madrugada y mañana del día 31 un sistema convectivo de mesoescala (SCM-31-I) afectó a la mitad norte de la provincia de Castellón que provocaron precipitaciones persistentes de intensidad muy fuerte, localmente torrencial. Afectó principalmente a una zona entre Torreblanca, Vilanova d'Alcolea, Sant Mateu, Catí y Fredes. En doce horas se llegaron a acumular 100,8 mm en Torreblanca, 110,0 en Catí y 100,0 mm en Vall d'Alba, con acumulados de más 60 mm en una hora. Las primeras tormentas comenzaron a formarse a primera hora de la madrugada y, alimentadas por un flujo de viento muy húmedo de levante, se fueron generalizando y permanecieron estáticas en el norte de la provincia hasta mediodía, cuando se fueron trasladando hacia Tarragona.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
8503Y	TORREBLANCA AYUNTAMIENTO	CASTELLÓN	59,4	100,4	100,8	100,8
8520X	FREDES	CASTELLÓN	34,8	64,6	69,8	70,2
9562X	MORELLA - PASEO ALAMEDA	CASTELLÓN	13,4	33,0	40,4	40,6

Tabla 4.11. *Precipitaciones más destacables durante el 31 de octubre de 2024 en estaciones de AEMET en la provincia de Castellón. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-A modo de resumen se muestran los avisos emitidos para este día para las principales zonas afectadas:

*El **día 29** por la noche se emitió aviso amarillo de precipitación de 20 mm en una hora en Litoral norte de Castellón para el 31. El **día 30** por la mañana se extendió el aviso a Interior norte. Por la tarde-noche los avisos se elevaron a naranja de 40 mm en una hora en estas zonas, y se añadieron avisos naranjas de precipitación de 100 mm en doce horas. También se añadió aviso amarillo de precipitación de 30 mm en una hora en Litoral sur. El **día 31** a las 7:23 horas se elevaron a naranja de 40 mm en una hora y 100 mm en doce horas los avisos de Litoral sur. A las 9:16 horas se elevaron a rojo de 180 mm en doce horas los avisos de Interior norte y Litoral norte de Castellón desde esa hora y hasta el mediodía, continuando después como naranjas de 100 mm en doce horas. A las 9:33 horas se elevó también a rojo de 180 mm en doce horas el aviso de Litoral sur, igualmente hasta el mediodía.*

4.4.2. Cataluña.

Desde primeras horas del día se produjeron chubascos y tormentas muy intensas sobre el norte de Castellón que se extendieron al sur de Tarragona a últimas horas de la mañana. Las tormentas se iban generando en el litoral y se desplazaban posteriormente hacia el nordeste (SCM-31-I).

Se observaron intensidades muy fuertes de precipitación y abundante actividad eléctrica. Sin embargo, las tormentas más intensas, por señal radar y actividad eléctrica, quedaron en el mar, al sureste del delta del Ebro. En el total del día se registraron acumulados de entre 60 y 80 mm en estaciones de la red SAIH Ebro y del Servicio Meteorológico De Cataluña. La mayor parte de estas cantidades se acumuló en unas tres horas. Se superaron los 40 mm en una hora de forma generalizada en el delta del Ebro y en zonas cercanas.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
9981A	TORTOSA	TARRAGONA	42,2	57,4	59,2	59,8
9975X	RASQUERA	TARRAGONA	29,0	57,4	58,0	58,4
9946X	HORTA DE SANT JOAN	TARRAGONA	21,2	48,4	56,2	56,8
9961X	CABACÉS	TARRAGONA	27,2	42,0	45,0	45,0
9947X	MASSALUCA	TARRAGONA	24,2	37,0	39,4	39,6
9729X	MOLLERUSSA	LLEIDA	22,0	23,4	23,4	24,0

Tabla 4.12. *Precipitaciones más destacables durante el 31 de octubre de 2024 en estaciones de AEMET en Cataluña. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-A modo de resumen se muestran los avisos emitidos para este día para las principales zonas afectadas de Cataluña:

*El **día 29** por la noche se emitió aviso amarillo de tormentas y de precipitación de 20 mm en una hora en Depresión Central, Litoral sur y Prelitoral sur de Tarragona, para el 31. El **día 30** por la noche se elevó a naranja el nivel de estos avisos en Litoral sur y Prelitoral sur, con un acumulado de 40 mm en una hora. Se añadió además en estas zonas el aviso naranja por acumulación de 100 mm en doce horas.*

*También se emitieron avisos en Aragón: avisos amarillos de tormenta y de precipitación de 20 mm en una hora y de 40 mm en doce horas en el Bajo Aragón de Teruel, zona colindante con Tarragona, durante todo el día 31. El **día 31** a las 11:22 horas se elevaron a naranja de 30 mm en una hora los avisos de precipitación en una hora en Depresión central de Tarragona y Bajo Aragón de Teruel, desde esta hora y hasta la tarde-noche. También se puso un aviso amarillo de precipitación de 40 mm en doce horas en esta misma zona, desde esta hora y hasta el final del día.*

4.4.3. Andalucía.

Lo más destacado de las precipitaciones se produjo en las provincias de Cádiz y Huelva. En San Fernando y Vejer de la Frontera se superaron los 80 mm en veinticuatro horas, produciéndose en estas zonas inundaciones por el desbordamiento del río Barbate.

En Isla Cristina (Huelva), entre las 16:00 y 17:00 horas se formó una tromba marina que levantó barcas del mar, y penetró en tierra ocasionando destrozos. Se trató de un fenómeno de escala local y poca duración que sólo afectó a una estrecha franja.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
5972X	SAN FERNANDO	CADIZ	31,3	91,6	99,7	99,9
5995B	VEJER DE LA FRONTERA	CADIZ	45,1	83,2	92,2	95,4
4584X	CERRO ANDEVALO	HUELVA	37,4	71,8	75,8	86,8

***Tabla 4.13**. Precipitaciones más destacables durante el 31 de octubre de 2024 en estaciones de AEMET en las provincias de Huelva y Cádiz. Acumulados en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-Los avisos emitidos para el litoral de Huelva fueron los siguientes:

*El **día 29** por la noche se emitieron avisos amarillos de precipitación de 15 mm en una hora y 40 mm en doce horas en todo Huelva, para el día 31. El **día 30** por la mañana se emitieron avisos amarillos por tormentas en todo Huelva. Por la noche se elevaron los acumulados a 20 mm en una hora y 60 mm en doce horas.*

-Para el caso de la comarca del litoral gaditano los avisos fueron los siguientes:

*El **día 29** por la noche se emitieron avisos amarillos de tormenta y de precipitación de 15 mm en una hora en Litoral gaditano, para el día 30 y la mañana del 31. El **día 31** a las 7:41 horas se puso aviso amarillo de precipitación de 50 mm en doce horas en la zona, desde esa hora y hasta la tarde-noche. A las 9:28 horas se elevó a naranja el aviso por precipitación de 30 mm en una hora, desde esa hora y hasta el mediodía, indicando en comentarios que las precipitaciones más intensas se esperaban en las zonas próximas a la bahía de Cádiz. A las 10:43 horas se elevó a naranja el aviso por precipitación de 80 mm en doce horas, desde esa hora y hasta el mediodía.*

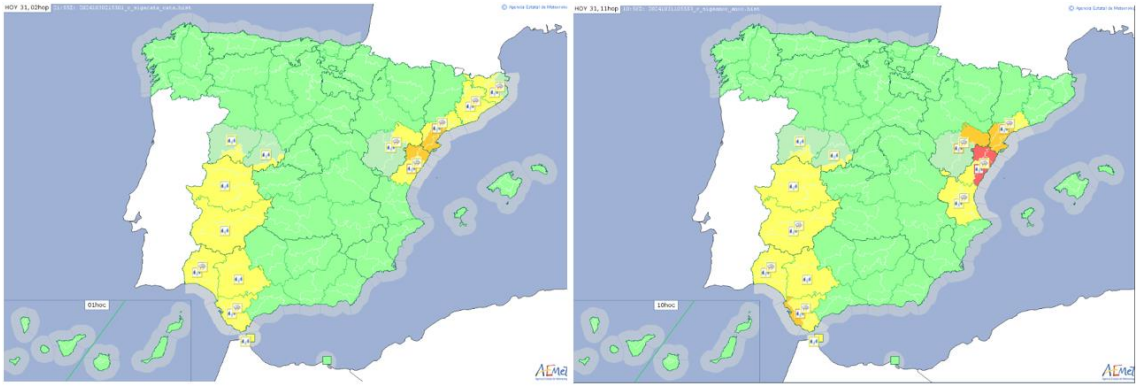


***Figura 4.10**. Mapas de avisos en vigor para el día 31 de octubre de 2024. Actualizados la noche del 29-madrugada del 30 (izda.) y a lo largo de la mañana del 31 hasta las 11:22 horas (dcha.).*

4.5. Viernes 1 de noviembre.

Este día, la inestabilidad se mantuvo sobre la parte más occidental de Andalucía, así como en puntos del sur de Extremadura. También, se produjeron notables acumulados en zonas del sur y oeste de la isla de Mallorca.

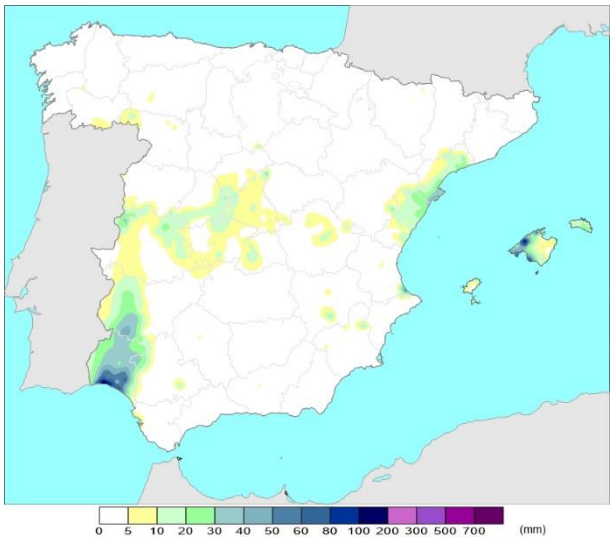


***Figura 4.11**. Precipitación acumulada el día 1 de noviembre de 2024. (Fuente: AEMET, CCHH y SIAR).*

4.5.1. Andalucía.

De madrugada se formó un sistema convectivo de mesoescala estacionario (SCM-1-I) que afectó a las provincias de Huelva y Badajoz, con fuertes tormentas acompañadas de gran actividad eléctrica. Las imágenes de radar muestran altas reflectividades y topes nubosos muy elevados, los mayores en los alrededores de Huelva capital, indicativo de los chubascos fuertes y persistentes que cayeron durante esas horas. En Cartaya (Huelva) se registraron 138 mm durante las primeras doce horas del día, aunque 115 mm se observaron en tan solo tres horas (durante la madrugada).

Los impactos más significativos se produjeron por inundaciones en las zonas de costa, en Cartaya y en Punta Umbría (cerca de Huelva capital).

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
4554X	CARTAYA, PEMARES	HUELVA	70,0	117,2	137,6	137,8
5860E	EL ARENOSILLO	HUELVA	18,7	50,4	71,6	72,1
4642E	HUELVA, RONDA ESTE	HUELVA	31,0	49,0	64,8	64,8
4622X	VILLARRASA PLANTA DE RECICLAJ	HUELVA	16,2	39,2	50,0	50,4
4584X	EL CERRO DE ANDEVALO	HUELVA	14,0	33,0	37,0	37,6

***Tabla 4.14**. Precipitaciones más destacables durante el 1 de noviembre de 2024 en estaciones de AEMET en la provincia de Huelva. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-A continuación, se presentan a modo de resumen los avisos emitidos para las principales zonas afectadas de la provincia de Huelva:

*El **día 29** por la noche se emitieron avisos amarillos de precipitación de 15 mm en una hora y de 40 mm en doce horas para todo Huelva la mañana del 1. El **día 30** por la noche se añadieron avisos amarillos de tormenta y se extendió la duración de los avisos hasta la tarde-noche del día 1. El **día 31** por la mañana se elevaron a naranja de 30 mm en una hora los avisos de Andévalo y Condado y Litoral de Huelva. Por la noche se elevó a 70 mm en doce horas el acumulado en Andévalo y Condado y Litoral de Huelva (todavía amarillo). El **día 1** a las 4:25 horas se emitieron avisos rojos observados de precipitación de 70 mm en una hora y 140 mm en doce horas en Litoral de Huelva, y de 60 mm en una hora y 120 mm en doce horas en Andévalo y Condado, hasta las 9:00 horas de ese día. Los avisos continuaban naranjas el resto del día. A las 7:50 horas se suben a naranja de 30 mm en una hora y 110 mm en doce horas los avisos de Aracena, para todo el día. A las 9:00 horas el aviso rojo de Litoral de Huelva de precipitación en doce horas se prolonga hasta el mediodía.*

4.5.2. Baleares.

Durante la tarde, una línea de tormentas (SCM-1-III) pasó por la isla de Mallorca, inicialmente afectó al sur, extendiéndose los chubascos intensos a puntos del oeste y sobre todo de la Sierra de Tramuntana. Las zonas con más precipitación fueron: Cap Blanc, en el término municipal de Llucmajor y la Sierra de Tramuntana.

La estación de AEMET que registró más cantidad de lluvia fue la de Serra d'Alfàbia, aunque otras estaciones no oficiales midieron acumulados a lo largo de todo el día entre 120 y 140 mm. Las intensidades fueron entre muy fuertes y torrenciales (acumulados de 50 a 70 mm en solo una hora). El torrente de Santa Ponça, en Calvià, estuvo a punto de desbordarse y afectó a la zona de la playa. También se cortaron algunas carreteras abriéndose al día siguiente.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
4554X	SERRA D'ALFABIA	BALEARES	65,3	105,4	112,8	113,1
5860E	LLUCMAJOR, CAP BLANC	BALEARES	46,1	77,2	77,2	77,2

***Tabla 4.15**. Precipitaciones más destacables durante el 1 de noviembre de 2024 en estaciones de AEMET en Baleares. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-A continuación, se presentan a modo de resumen los avisos emitidos para las principales zonas afectadas de Mallorca:

*El **día 30** por la noche se emitió aviso naranja por acumulación de 50 mm en una hora en todo Mallorca, para el día 1. El **día 31** por la mañana se emitieron avisos naranjas de precipitación de 120 mm en doce horas en Norte y nordeste de Mallorca y Levante Mallorquín, para la tarde-noche del día 1 y la madrugada del día 2. El **día 1** a las 15:46 horas los avisos naranjas por acumulado en doce horas se extendieron a toda Mallorca y el acumulado para estos avisos se elevó a 150 mm en doce horas.*

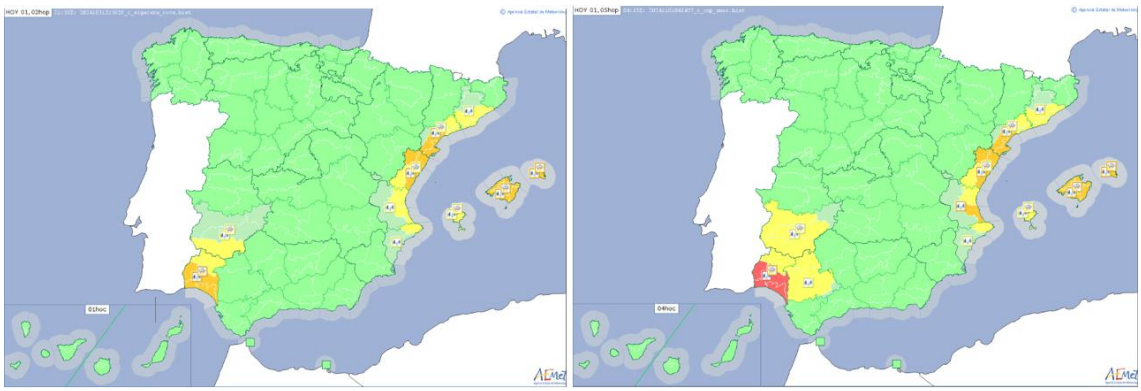


***Figura 4.12.** Mapas de avisos en vigor para el día 1 de noviembre de 2024. Actualizados la noche del 31 (izda.) y a lo largo de la madrugada del día 1 hasta las 4:25 horas (dcha.).*

4.6. Domingo 3 de noviembre.

Durante este día las precipitaciones volvieron a la vertiente mediterránea peninsular, desplazándose desde la provincia de Almería hacia la Región de Murcia, Comunitat Valenciana y Cataluña. En esta ocasión, las precipitaciones fueron mucho menos intensas que en días anteriores, quedando más restringidas a zonas litorales y prelitorales.

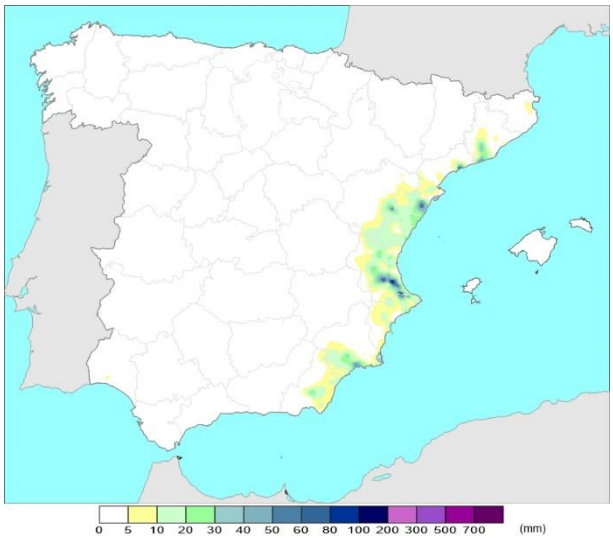


***Figura 4.13**. Precipitación acumulada el día 3 de noviembre de 2024. (Fuente: AEMET, CCHH y SIAR).*

4.6.1. Región de Murcia.

Durante las primeras horas de la mañana un sistema multicelular (MC-3-I) comenzó a afectar a la provincia de Almería, desplazándose rápidamente a la Región de Murcia. Aquí, se

produjeron precipitaciones localmente muy fuertes en las comarcas del Valle del Guadalentín y del Campo de Cartagena y Mazarrón. En Mazarrón se registraron entre las 9:00 y las 13:00 horas de la mañana 40,2 mm, la mitad de ellos en tan solo una hora. La crecida de ramblas provocó anegaciones de zonas urbanas de Puerto de Mazarrón.
En los alrededores de esta población, otras redes de observación, principalmente del SAIH-Segura y de aficionados registraron acumulados próximos a los 100 mm durante este episodio.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
7007Y	MAZARRÓN/LAS TORRES	MURCIA	19,8	40,2	40,2	40,2
7218Y	TOTANA	MURCIA	25,2	35,0	35,0	35,0
7002Y	ÁGUILAS	MURCIA	13,2	22,2	22,2	22,2

***Tabla 4.16**. Precipitaciones más destacables durante el 3 de noviembre de 2024 en estaciones de AEMET en la Región de Murcia. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-A continuación, se presentan a modo de resumen los avisos emitidos para las principales zonas afectadas de la Región de Murcia:

*El **día 2** por la mañana se emitieron avisos amarillos de precipitación de 15 mm en una hora y de 60 mm en doce horas para la mañana del día 3 en Campo de Cartagena y Mazarrón. Por la noche se elevaron los avisos a naranja de 40 mm en una hora y amarillo de 80 mm en doce horas. Además, se emitió aviso naranja de precipitación de 40 mm en una hora y amarillo de 80 mm en doce horas en Valle del Guadalentín, Lorca y Águilas, para el mismo periodo. El **día 3** a las 11:52 horas se elevaron los avisos a naranja de precipitación de 50 mm en una hora y amarillo de precipitación de 90 mm en doce horas en ambas zonas, cancelándose a las 16:53 horas todos los avisos.*

4.6.2. Comunitat Valenciana.

En la madrugada del día 3 se produjeron chubascos de intensidad muy fuerte focalizados en localidades de la Ribera Alta y zona de montaña de la Safor, sin tormenta, pero muy eficientes. En Carcaixent y Barx la intensidad fue fuerte, con acumulados de más de 20 mm en una hora alrededor de las 5:00 horas.

Por la tarde, un sistema convectivo de origen marítimo (SCM-3-II) penetró por el litoral norte de Alicante, afectando a Benidorm y Altea al tocar tierra, donde la intensidad fue muy fuerte y se acumularon más de 30 mm en media hora. El sistema convectivo se fue desplazando hacia el norte, penetrando en la provincia de Valencia a primera hora de la tarde y finalmente a última hora de la tarde, afectando también a Castellón. En zonas de paso de la tormenta la intensidad fue fuerte y localmente muy fuerte.

-A continuación, se presentan a modo de resumen los avisos emitidos para las principales zonas afectadas de la provincia de Valencia:

*El **día 2** por la mañana se emitieron avisos amarillos de 20 mm de precipitación en una hora previstos para todo el día 3 en Litoral sur de Valencia. Por la noche se elevaron los avisos a naranja de 50 mm de precipitación en una hora y se emitió aviso naranja de 150 mm de precipitación en doce horas. El **día 3** a las 8:25 horas se rebajaron los acumulados de los avisos de precipitación: en una hora a 40 mm y en doce horas a 100 mm. A las 15:50 horas se elevó el aviso a rojo de precipitación de 90 mm en una hora entre las 18:00 y las 22:00 horas.*

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
8300X	CARCAIXENT	VALENCIA	37,0	44,8	84,8	112,6
8072Y	BARX	VALENCIA	20,2	27,2	37,6	57,4
8270X	BICORP	VALENCIA	22,4	26,8	33,8	38,6
8503Y	TORREBLANCA AYUNTAMIENTO	CASTELLON	29,6	31,8	31,8	31,8
8036Y	BENIDORM (PARC LES FOIETES)	ALICANTE	24,8	26,2	26,2	26,2
8325X	POLINYA	VALENCIA	15,9	23,3	24,3	25,7
8492X	ATZENETA DEL MAESTRAT	CASTELLON	21,4	23,2	23,2	23,4
8520X	FREDES	CASTELLON	20,6	22,4	22,4	22,4
8409X	LLIRIA	VALENCIA	14,6	22,4	22,4	22,4
8293X	XÁTIVA	VALENCIA	11,6	18,4	21,0	21,2

***Tabla 4.17**. Precipitaciones más destacables durante el 3 de noviembre de 2024 en estaciones de AEMET en la Comunitat Valenciana. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

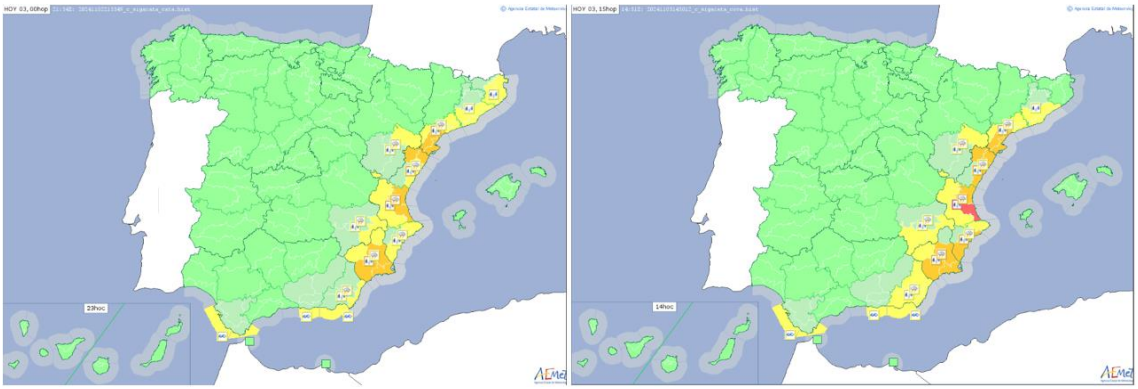


***Figura 4.14**. Mapas de avisos en vigor para el día 3 de noviembre de 2024. Actualizados la noche del 2 de noviembre (izda.) y a lo largo de la mañana del día 3 hasta las 15:50 horas (dcha.).*

4.7. Lunes 4 de noviembre.

Este día, el último de este largo episodio de precipitaciones intensas, los eventos más destacados se produjeron durante la primera mitad del día, centrándose en Cataluña y afectando intensamente al entorno de la ciudad de Barcelona, especialmente a la comarca del Baix Llobregat.

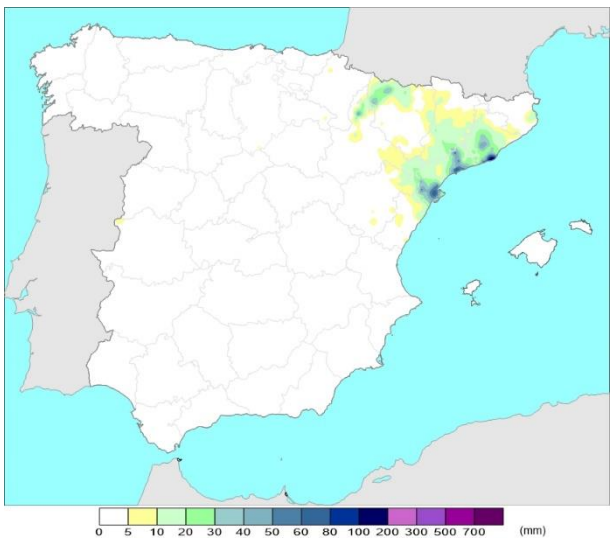


***Figura 4.15**. Precipitación acumulada el día 4 de noviembre de 2024. (Fuente: AEMET, CCHH y SIAR).*

4.7.1. Cataluña

Un sistema muy activo (EP-3-III) procedente de Castellón avanzó por el litoral de suroeste a noreste. Estas tormentas afectaron al litoral y prelitoral de Tarragona de manera intensa las primeras seis horas del día, con valores del orden de 50 mm en una hora en Montblanc y en la Riba (ambas estaciones de la red Meteoclimatic), en el prelitoral norte de Tarragona. Durante la mañana, estas tormentas alcanzaron las ciudades del litoral de Barcelona, con intensidades torrenciales en muchos puntos y acumulados superiores a los 100 mm en zonas densamente pobladas.

Además de los grandes acumulados, las intensidades de la precipitación fueron torrenciales en el entorno del Baix Llobregat, una zona densamente poblada. También fueron muy intensos (fuertes y muy fuertes) los chubascos en el prelitoral y en la misma ciudad de Barcelona.

Ind.	NOMBRE	Provincia	Max 1h	Max 6h	Max 12h	P24h
0076	BARCELONA/AEROPUERTO	BARCELONA	82,8	149,6	149,6	149,6
0016A	REUS/AEROPUERTO	TARRAGONA	--	--	--	87,6
0073X	SITGES-VALLCARCA	BARCELONA	30,0	63,8	64,2	64,2
0042Y	TARRAGONA, FAC. GEOGRAFÍA	TARRAGONA	38,6	58,6	58,6	58,6
0034X	VALLS	TARRAGONA	31,8	54,6	54,6	54,8
0158X	MONTSERRAT	BARCELONA	23,4	42,0	45,0	45,0
9946X	HORTA DE SANT JOAN	TARRAGONA	34,4	42,2	44,4	44,6
9981A	TORTOSA	TARRAGONA	23,6	27,4	28,2	36,6

Tabla 4.18. *Precipitaciones más destacables durante el 4 de noviembre de 2024 en estaciones de AEMET en Cataluña. Acumulados en mm en una, seis, doce y veinticuatro horas.*

-Los avisos emitidos para las principales zonas afectadas de la provincia de Tarragona fueron los siguientes:

*El **día 31** por la noche se emitieron avisos amarillos de 60 mm en doce horas y 20 mm en una hora en Litoral sur y Prelitoral sur de Tarragona para la mañana del día 3. El **día 2** por la mañana se pusieron avisos naranjas de precipitación de 40 mm en una hora en estas zonas para la segunda mitad del día 3, y también se emitieron avisos amarillos de precipitación de 60 mm en doce horas y de 20 mm en una hora en las restantes zonas de Tarragona, todo para el día 3. Por la noche se elevaron a nivel naranja los avisos de precipitación en doce horas en Litoral sur y Prelitoral sur con un acumulado de 150 mm en 12 horas. El **día 3** por la mañana los avisos de Tarragona se prolongan para incluir la mañana del día 4. El **día 4** a las 00:47 horas se elevó el aviso a naranja de predicción inmediata de precipitación de 40 mm en una hora en Litoral norte de Tarragona. También se elevó el acumulado en doce horas a 90 mm para esta zona, aunque manteniéndose el nivel amarillo. A la 1:17 horas se elevaron a naranja los avisos amarillos de Prelitoral norte de Tarragona, con acumulados de 40 mm en una hora y de 120 mm en doce horas. El aviso amarillo de precipitación de Litoral norte de Tarragona se elevó a nivel naranja con 150 mm en 12 horas.*

-Para las zonas del Litoral y Prelitoral de Barcelona los avisos fueron los siguientes:

*El **día 31** por la noche se emitieron avisos amarillos de precipitación de 20 mm en una hora en Prelitoral y Litoral de Barcelona, para el día 3. El **día 3** por la mañana se emitió un aviso amarillo*

*de precipitación de 20 mm en una hora en Litoral de Barcelona, para la mañana del día 4. El **día 4** a las 5:06 horas se emitieron avisos naranjas de precipitación de 40 mm en una hora y de 100 mm en doce horas en Prelitoral y Litoral de Barcelona. A las 10:40 horas se emitió un aviso de nivel rojo en el Litoral de Barcelona por precipitación de 180 mm en doce horas y de 70 mm en una hora.*

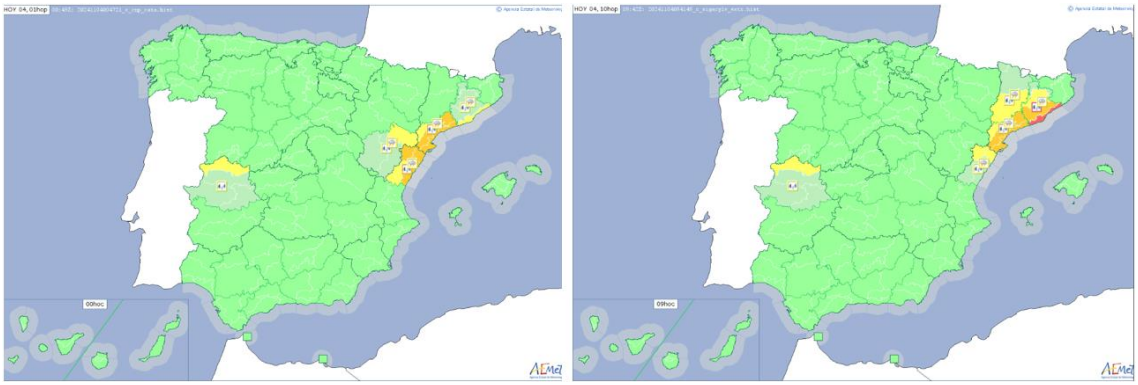


***Figura 4.16**. Mapas de avisos en vigor para el día 4 de noviembre de 2024. Actualizados la noche del 3 y madrugada del 4 hasta la 1:17 horas (izda.) y a lo largo de la mañana del día 4 hasta las 10:40 horas (dcha.).*

5. Contextualización histórica del evento del 29 de octubre en Valencia.

En los últimos 70 años la provincia de Valencia ha padecido distintos episodios de precipitaciones torrenciales que han dado lugar a graves inundaciones. Entre las más destacadas se encuentran las que sucedieron el 14 de octubre de 1957, el 20 de octubre de 1982 y el 3 de noviembre de 1987. Todas ellas representan eventos que tuvieron un gran impacto en la vida de las personas y en las infraestructuras, suponiendo algunas de ellas, como la de 1982, un punto de inflexión para este servicio meteorológico que experimentó un importante avance tecnológico para su modernización.

En este apartado se pretende comparar, desde el punto de vista meteorológico, el episodio del 29 de octubre de 2024 con los anteriores para determinar las posibles similitudes y diferencias entre ellos. En los cuatro eventos analizados, los máximos acumulados de precipitación se produjeron sobre la provincia de Valencia, aunque se localizaron en distintas zonas (figura 5.1). Así, en el episodio de 1957 el máximo se situó hacia el noroeste de la capital, provocando una riada que inundó la ciudad de Valencia por el desbordamiento del río Turia. Durante el evento de 1982 el máximo se focalizó sobre la zona centro-suroccidental de la provincia, dando lugar a la conocida “pantanada de Tous” debido a la rotura de dicha presa que provocó graves inundaciones aguas abajo del río Júcar. En 1987, las precipitaciones más altas se centraron sobre las comarcas de la Safor, el día 3 de noviembre, y sobre la de la Ribera Alta el día 4. Respecto al evento de 2024 destacan las escasas precipitaciones en todo el litoral, en contraste con los grandes acumulados a tan solo unas decenas de kilómetros al interior, focalizándose la zona de máxima precipitación en el interior norte de la provincia y parte noroccidental de la zona de aviso Litoral sur. Destaca también el papel clave que presentó la orografía en el desencadenamiento de la convección, definiéndose muy bien en el mapa de precipitación (figura 5.1) la región donde comenzó a desarrollarse la estructura convectiva que daría lugar a las precipitaciones torrenciales posteriores (extremo sur de la zona de precipitación, figura 5.1) y que se corresponde con una región montañosa localizada en el extremo suroriental de la provincia.

Los máximos absolutos de precipitación acumulados en veinticuatro horas (valores oficiales) de cada uno de los episodios fueron 494,4 mm (1957), 635,2 mm (1982), 817,0 mm (1987) y 771,8 mm (2024), siendo hasta ahora el valor de 1987 el récord nacional medido en 24 horas (dato que se observó en el intervalo de 24 horas que comprende el día pluviométrico que va desde las 8:00 de la mañana hasta esa misma hora del día siguiente). No obstante, hay que destacar que el último episodio ha batido el récord nacional de intensidad de la precipitación acumulada en una, seis y doce horas. El dato máximo horario, de 185 mm, triplica al valor de 60 mm utilizado como umbral para la definición de torrencialidad, siendo además 26 mm superior al valor máximo observado con anterioridad en la localidad de Vinaròs (Castellón) el 19 de octubre de 2018. En cuanto a los valores acumulados en seis y doce horas (621 y 720 mm, respectivamente) éstos duplican a los más extremos anteriormente registrados en la estación de Alpandeire (Málaga) el 21 de octubre de 2018.

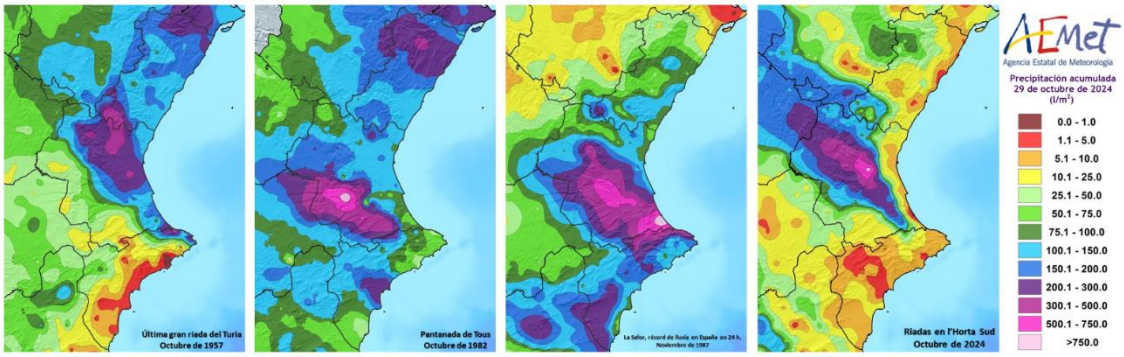


***Figura 5.1**. Mapas de acumulados totales de precipitación durante los eventos de 1957, 1982, 1987 y 2024 (en orden de izquierda a derecha).*

Si nos centramos en el día en el que se produjeron los máximos acumulados en cada uno de los episodios, podemos observar un patrón sinóptico atmosférico similar (figura 5.2), una depresión fría en altura o dana hacia el sur peninsular, centrada o bien sobre el área del Estrecho y norte de África (1982 y 2024), o sobre el entorno del golfo de Cádiz (1957 y 1987). Como puede verse, el gradiente bárico existente alrededor de la depresión en altura es mayor cuando su posición se centra más sobre el área del Estrecho, provocando la formación de una baja en superficie más profunda sobre el mar de Alborán y por consiguiente intensificando la circulación del este sobre la mitad oriental peninsular. Así, todas estas situaciones presentan un patrón similar entre los que se aprecia un anticiclón de bloqueo centrado hacia las islas británicas o hacia el interior de Europa, y con cierta extensión a lo largo del continente europeo y el Atlántico norte, en general resultado de la transición hacia el norte desde el Atlántico, de una dorsal subtropical con eje inclinado en la dirección suroeste-noreste, tal y como sucedió en este último evento y en los de 1982 y 1987.

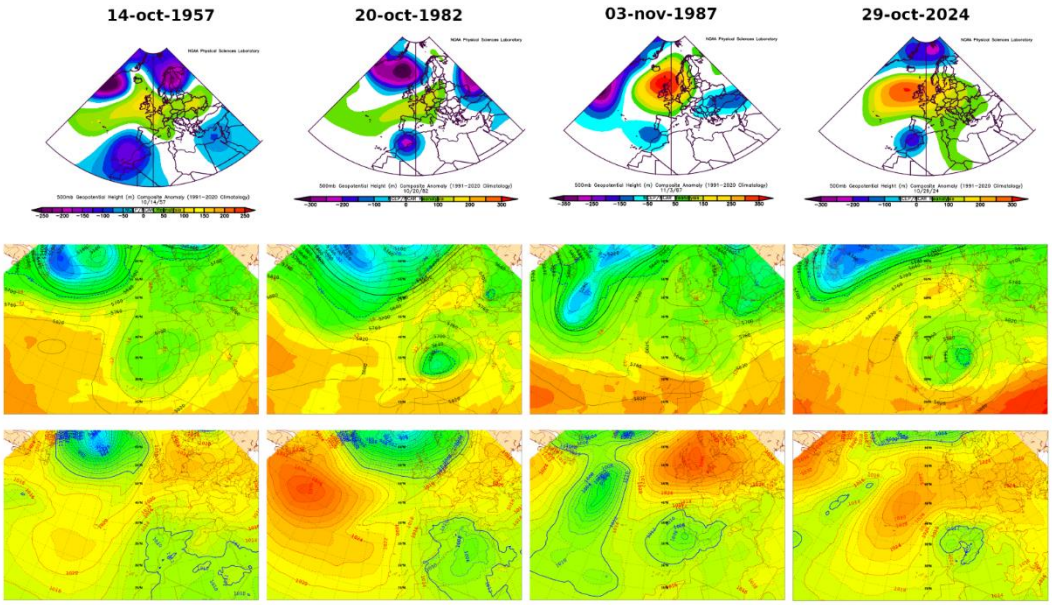


***Figura 5.2**. Anomalías del campo de altitud geopotencial en el nivel de 500 hPa (a unos 5500 m de altitud, fila superior, Fuente NOAA) y reanálisis (ERA-5, fuente ECMWF) de los campos de temperatura y altitud geopotencial en 500 hPa (fila central) y presión a nivel del mar (fila inferior). Las columnas se refieren al mismo evento y están ordenadas cronológicamente de izquierda a derecha.*

Atendiendo a la formación durante los días previos, y a la posterior evolución de la depresión en altura, se aprecian similitudes y diferencias (figura 5.3). Así, tanto en la situación de 1982 como en la de 2024, durante los días previos se produjo una transición meridiana (de norte a

sur) desde el oeste de las islas británicas hacia el centro de la Península, donde adquirió un mayor desarrollo, cerrándose hasta constituirse en una dana. Posteriormente se desplazó hacia la zona del Estrecho profundizándose aún más. Ambos patrones representaban un bloqueo tipo Rex (Alta sobre Baja) aunque en el caso de la situación más reciente el dipolo de presiones estaba bastante equilibrado, con alta y baja intensas. Sin embargo, en el caso de la situación de 1982, el anticiclón al norte era más débil que la depresión localizada al sur, de modo que el bloqueo de esta tenía una menor intensidad. Este hecho se aprecia claramente en el patrón de anomalías del campo de la altitud geopotencial en el nivel de 500 hPa (figura 5.2, fila superior), donde las anomalías positivas de presión son menores en la situación de 1982. Este factor pudo favorecer que la dana de 1982 continuara con una transición hacia el este durante los siguientes días, alejándose por el mar Mediterráneo dos días después. Por contra, el bloqueo más intenso de la situación de 2024 hizo que el movimiento de la dana fuera retrógrado (hacia el oeste) los días siguientes al 29 de octubre, localizándose cuatro días después frente a las costas de Portugal, todavía con radio de acción sobre la Península donde provocaba importantes precipitaciones por su cuadrante suroccidental y también en algunas zonas del área mediterránea.

Respecto a las otras dos situaciones (1957 y 1987), ambas tuvieron un origen similar asociado al descuelgue de una amplia vaguada desde el Atlántico hacia la zona del golfo de Cádiz, provocada, en el caso de la situación de 1957, por la existencia de un anticiclón de bloqueo localizado sobre Centroeuropa, así como por otro centrado sobre las islas británicas y Escandinavia en el caso de 1987. En ambos eventos, una vez la perturbación se posicionó sobre el golfo de Cádiz, su movimiento hacia el este quedó bloqueado, permaneciendo la dana sobre el área del Estrecho y rellenándose rápidamente en el caso de la situación de 1987, mientras que en la de 1957 se desplazó retrógradamente hacia el entorno de las Canarias. En el caso de 1987, el alta de bloqueo al norte de la dana era mucho más intensa que en 1957, comparable su anomalía a la de 2024 (figura 5.2). No obstante, como diferencia fundamental entre el anticiclón de bloqueo de 2024 y el de 1987, es que, en la situación más reciente, las anomalías se extendieron más hacia el interior del continente europeo, en sentido zonal, permitiendo una mayor extensión longitudinal del patrón de bloqueo y, por tanto, una circulación del este con mayor recorrido marítimo, que además resultaba más intensa por la mayor profundidad del sistema depresionario de 2024.

Los eventos aquí analizados responden a situaciones de bloqueo ampliamente estudiados y recientemente analizados en *Sousa y otros. 2021*. En este estudio se presenta una metodología que permite clasificar, en una escala global, los tipos de bloqueo que se han producido entre 1950 y 2020. Así, en nuestra zona no hay evidencia significativa que durante este período se hayan producido cambios en su frecuencia, tampoco en otoño, que es cuando estos episodios presentan una mayor relevancia en cuanto a la mayor potencialidad de ocurrencia de precipitaciones torrenciales. Otros trabajos como el de *Detring y otros. 2020*, analizaron tendencias en el período 1990-2019 y tampoco derivaron ninguna significativa, apreciándose una ligera disminución de la frecuencia de los bloqueos en otoño. Respecto a sus proyecciones futuras bajo diferentes escenarios de cambio climático, destacan algunos resultados, como el que muestra que la zona con mayor frecuencia de bloqueos, que en las últimas décadas ha sido la parte oriental del Atlántico norte y el sur de Europa, se desplazaría hacia el noreste del continente europeo. Por otro lado, se ha observado que los modelos climáticos en período histórico presentan una subestimación importante de la frecuencia e intensidad de los bloqueos, por lo que sus proyecciones futuras tienen una gran incertidumbre. No obstante, los resultados que hay al respecto apuntan hacia un debilitamiento de la intensidad de los bloqueos a lo largo de las próximas décadas (W*oollings y otros. 2018*).

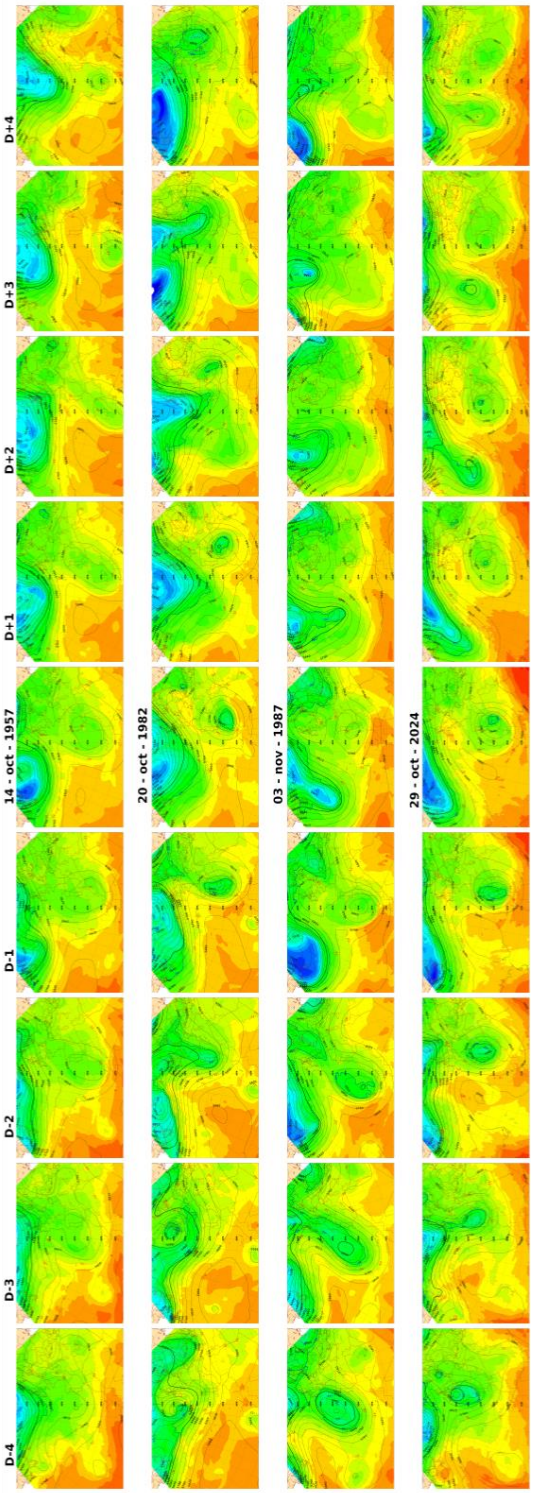


***Figura 5.3**. Reanálisis (ERA-5, fuente ECMWF) de los campos de altura geopotencial y temperatura en 500 hPa durante los eventos históricos de 1957, 1982, 1987 y 2024. En columnas, de izda. a dcha., se ordenan de forma cronológica los distintos eventos, desde el más antiguo al más reciente. En la fila central se presentan los reanálisis durante los días en los que se produjeron las precipitaciones más destacadas de cada evento, y en las 4 filas de abajo y arriba, se muestran los reanálisis de los 4 días anteriores y posteriores, respectivamente.*

Otros estudios se han centrado exclusivamente en la ocurrencia de danas (Cut-Off Lows, su término anglosajón), y no de toda la estructura de bloqueo, desarrollándose diferentes metodologías para su identificación (*Nieto y otros. 2008, Muñoz y otros. 2020*, entre otros). Un

buen número de ellos ha identificado aquellas regiones del planeta donde estas estructuras se observan con mayor frecuencia, entre las que se encuentran el sur de Europa y la costa este del Atlántico norte. Del análisis del período 1958-2002 se ha observado que su duración media es de unos tres días y que tan solo un 20% de ellas presenta un movimiento retrógrado (*Nieto y otros. 2008*), características que ponen de manifiesto que la dana de 2024 ha tenido un comportamiento en duración y desplazamiento atípicos al comportamiento medio de las danas en nuestra región. Por otro lado, hay estudios que se han centrado también en el análisis de tendencias en la ocurrencia de danas en las últimas décadas. Así, en *Muñoz y otros. 2020* se informa que estas estructuras han experimentado un aumento de su frecuencia en todas las regiones del planeta entre 1960 y 2017. En cuanto a las simulaciones climáticas de estos eventos, hay una incertidumbre elevada respecto a lo que pueda suceder con su frecuencia en el futuro, especialmente por la dificultad que han presentado los modelos para reproducir su climatología, a pesar de que esta ha disminuido notablemente con la última generación de modelos (*Pinheiro y otros. 2022*).

Al contrario de lo descrito en los párrafos anteriores, hay una mayor confianza en las proyecciones climáticas relativas a la intensidad de las precipitaciones que pueden llevar asociadas (*Pinheiro y otros. 2024)*. Un ejemplo de ello puede encontrarse en *Ferreira 2021*, donde se apunta a un posible aumento futuro durante el otoño, de hasta un 88% de la precipitación asociada a las danas en el noreste de España y de un 61% en las regiones adyacentes. Uno de los principales factores asociados a este incremento obedece a una ley física fundamental que relaciona la mayor capacidad que tiene una atmósfera más cálida para almacenar un mayor contenido de humedad, la cual le otorga una mayor potencialidad de condensar mayores concentraciones de vapor de agua y, por tanto, provocar acumulados de precipitación también mayores. Este hecho ya ha sido reportado en *Fisher y otros. 2016*, donde se ha informado de la existencia, a escala global, de una tendencia al alza en las últimas décadas en la intensidad de las precipitaciones. En este sentido, el aumento esperado de la intensidad de la precipitación, desde el punto de vista termodinámico, sería de un 7% por cada grado de aumento de la temperatura. No obstante, algunos estudios apuntan que se están observando aumentos aún mayores a este porcentaje, lo que podría estar vinculado a cambios en la dinámica atmosférica que supondría una mayor eficiencia de las precipitaciones (*Mishra y otros. 2024*). Récords observados a escala subdiaria, como el de este último episodio, podrían estar dentro de este último contexto de cambio.

Como acaba de ponerse en evidencia en este estudio, al menos 4 eventos de precipitaciones torrenciales se han producido en la provincia de Valencia desde 1950 hasta la actualidad, sin contar otros que, aunque de menor entidad, han causado fuertes impactos de naturaleza más local. Este tipo de precipitaciones, que también pueden estar provocadas por estructuras dinámicas distintas a una dana, son una constante y una característica de la región mediterránea, observándose eventos catastróficos a lo largo de los siglos (*Aloy y otros. 2019 y Couchud. 1975*), factor a seguir teniendo muy en cuenta, especialmente por el peligro y el riesgo asociado que supone la intensificación de las precipitaciones que se está observando en las últimas décadas y, que muy probablemente, seguirá incrementándose en las próximas décadas.

Por otro lado, es interesante finalizar este estudio destacando el diferente impacto que puede tener un episodio de precipitaciones extremas según sea la zona de focalización de los mayores acumulados de precipitación. Así, pequeñas variaciones a nivel espacial, que pueden ser de poco más de varias decenas de kilómetros, pueden provocar que las consecuencias a nivel hidrológico en cuencas, subcuencas, torrentes o ramblas sean muy diferentes. Impactos como los que se produjeron el pasado 29 de octubre pueden resultar mucho más graves en zonas, corriente abajo, con apenas registros destacables de precipitación, que los sufridos en aquellas otras zonas donde se observaron las precipitaciones más intensas.

Referencias

- Aloy, MJR., Muñoz, MA. y Serra, VF. (2019). **En torno a la riada de 1957 en la ciudad de Valencia**. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, 23.
- Cámara Valencia. (2024). Informe de Cámara Valencia **sobre daños en la industria en los 87 municipios afectados por la DANA**.
- Consorcio CS. (2024). Séptima nota informativa sobre las inundaciones extraordinarias producidas por la DANA del 26 de octubre al 4 de noviembre.
- Couchoud, R. y Sánchez, R. (1975). **Hidrología histórica del Segura**. Centro de Estudios Hidrográficos, Madrid.
- Detring, C., Müller, A., Schielicke, L., Névir, P., y Rust, H. W. (2020). **Atmospheric blocking types: Frequencies and transitions. Weather and Climate Dynamics Discussions**,1-33.
- Ferreira, RN. (2021). **Cut-off lows and extreme precipitation in eastern Spain: Current and future climate**. Atmosphere, 12(7), 835.
- Fischer, EM. y Knutti, R. (2016). **Observed heavy precipitation increase confirms theory and early models**. Nature Climate Change, 6(11), 986-991.
- Gallus, WA., Snook, N. A., y Johnson, E. V. (2008). **Spring and summer severe weather reports over the Midwest as a function of convective mode: A preliminary study**. Weather and Forecasting, 23(1), 101-113.
- Mishra, A., Maraun, D., Schiemann, R., Hodges, K., y Zappa, G. (2024). **Long-lasting intense Cut-off Lows to become more frequent in the Northern Hemisphere**. Preprint. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3982488/v1.
- Muñoz, C., Schultz, D. y Vaughan, G. (2020). **A midlatitude climatology and interannual variability of 200- and 500-hPa cut-off lows**. Journal of Climate, 33(6), 2201-2222.
- Nuñez, JA. **La riada de octubre de 1957 en Jávea. Análisis meteorológico y climático**. https://repositorio.aemet.es/bitstream/20.500.11765/7873/1/javea1957.pdf. Repositorio AEMET.
- Nuñez, JA. (2023). **La riada de La Safor del 3 de noviembre de 1987**. Blog de AEMET.
- Nieto, R., Sprenger, M., Wernli, H., Trigo, R. M., y Gimeno, L. (2008). **Identification and climatology of cut-off lows near the tropopause**. Annals of the New York Academy of Sciences, 1146(1), 256-290.
- Pinheiro, H., Ambrizzi, T., Hodges, K., Gan, M., Andrade, K., & Garcia, J. (2022). **Are Cut-off Lows simulated better in CMIP6 compared to CMIP5?** Climate Dynamics, 59(7), 2117-2136.
- Pinheiro, H., Ambrizzi, T., y Hodges, K. (2024). **Increased Extreme Precipitation in Western North America from Cut-Off Lows under a Warming Climate**. Preprints.org
- Rex, D. F. (1950). **Blocking action in the middle troposphere and its effect upon regional climate**. Tellus, 2(4), 275-301.
- Sousa, PM., Barriopedro, D., García-Herrera, R., Woollings, T., y Trigo, R. M. (2021). **A new combined detection algorithm for blocking and subtropical ridges**. Journal of Climate, 34(18), 7735-7758.
- Woolings, T. Barrioperdro, D. Methven, J. Son, SW., Martius, O., Harvey, B., Sillmann, J., Lupo, AR. y Sneviratne, S. (2018). **Blocking and its response to climate change**. Current climate change reports, 4, 287-300.