



Informe sobre las lluvias torrenciales del
11-12 de Octubre de 2007
en la Comunidad Valenciana



Programa de Meteorología-Climatología
Fundación CEAM
26 de octubre de 2007

Informe meteorológico sobre el episodio de lluvias torrenciales del 11-12 de Octubre de 2007 en la Comunidad Valenciana

Introducción

Durante los días 11 y 12 de Octubre de 2007 se registró en la Comunidad Valenciana un episodio de precipitaciones intensas que afectó principalmente al sector litoral y prelitoral del Sur de Valencia y del Norte de Alicante. En algunas poblaciones de estas comarcas se registraron precipitaciones de hasta 400 l/m² en un periodo de 24 horas. El episodio de precipitaciones intensas se extendió a la mayor parte de la Comunidad Valenciana, aunque no alcanzaron la intensidad anteriormente citada.

En este informe se lleva a cabo una descripción tanto del episodio de precipitaciones como de su génesis y evolución. Se presenta en la primera parte de este estudio un análisis de la situación meteorológica a escala sinóptica que provocó las precipitaciones. En segundo lugar se muestran datos y mapas de las precipitaciones registradas y finalmente se muestran los resultados de la modelización de alta resolución del episodio de lluvias.

Descripción de la situación sinóptica

Durante los días 9 y 10 de Octubre un embolsamiento de aire frío en niveles altos de la troposfera situado sobre el Norte de Francia y el Sur de las Islas Británicas (figura 1) inició un desplazamiento en dirección Sur. Este movimiento fue impulsado por la entrada de una dorsal cálida de bloqueo hacia el Norte de Europa que dirigió la borrasca en altura hacia la vertiente mediterránea de la Península Ibérica hasta situarse sobre la vertical de

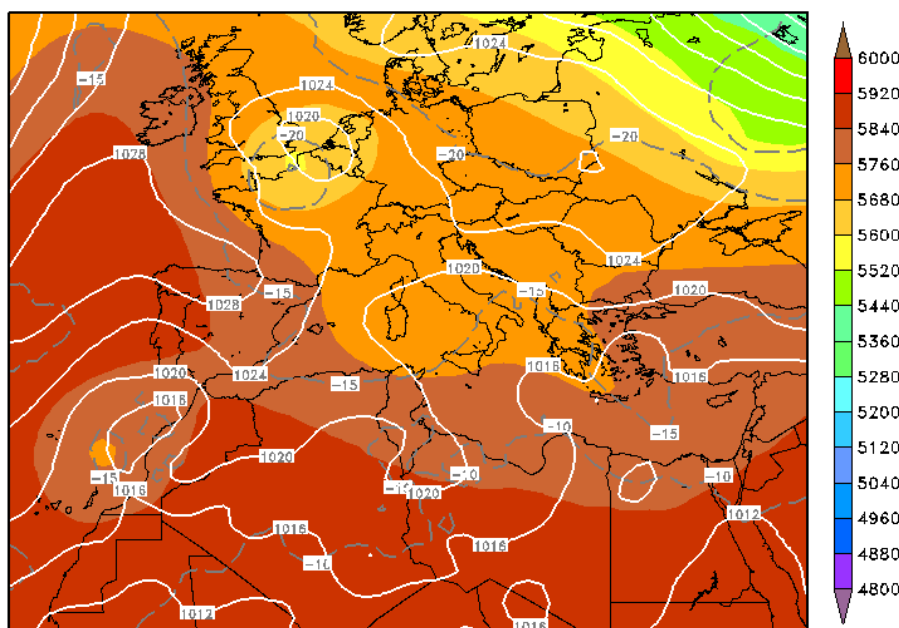


Figura 1: Presión en superficie y altura geopotencial de 500 hPa el día 10/10/07 (00 UTC)

la Comunidad Valenciana a lo largo del día 11. La presencia de este embolsamiento frío en altura, con temperaturas a 5500 m inferiores -20°C (figura 2), aportó una fuerte inestabilidad en niveles medios y altos de la troposfera sobre la vertical de la Comunidad Valenciana entre los días 11 y 12.

En niveles superficiales se produjo la migración de un anticiclón atlántico hasta el centro-Norte de Europa durante los días 9 al 12 de Octubre. Por el flanco sur de este anticiclón discurría una circulación de vientos del Este, con largo recorrido sobre el Mediterráneo occidental, hacia las costas orientales de la Península Ibérica (figura 3). De esta manera, se establecía un flujo de aire relativamente fresco desde Europa central-oriental a lo largo del Mediterráneo occidental. Esta masa de aire se cargaba de humedad y se inestabilizaba durante su recorrido marítimo debido al intercambio de energía y humedad entre la masa de aire y la superficie del mar más caliente (figura 4), con temperaturas entre $23\text{-}25^{\circ}\text{C}$ en amplias zonas de la cuenca occidental del Mediterráneo.

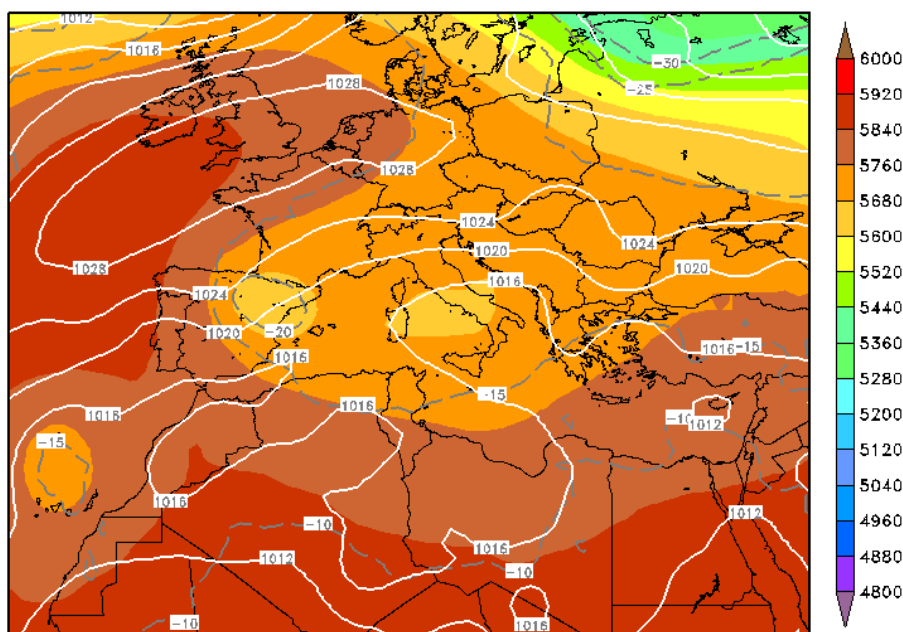


Figura 2: Presión en superficie y altura geopotencial de 500 hPa el día 11/10/07 (00 UTC)

De esta forma se estableció un flujo de aire húmedo y potencialmente inestable hacia la vertiente mediterránea peninsular que se focalizó sobre la Comunidad Valenciana, especialmente sobre las mitades Sur de Valencia y Norte de Alicante. Con esta situación, la presencia de aire inestable en niveles medios y altos de la troposfera y el mecanismo de disparo orográfico de las montañas cercanas al litoral en esa área configuraron una situación de frente de retroceso susceptible de provocar precipitaciones torrenciales.

Durante los días 11 y 12 el flujo de vientos marítimos húmedos barrió la Comunidad Valenciana de Norte a Sur. Así, las precipitaciones se iniciaron en Castellón para extenderse y trasladarse luego hacia el centro-Sur de la Comunidad. La persistencia de la focalización de vientos marítimos sobre el Sur de Valencia y Norte de Alicante, con la constitución de un "low level jet" en capas medias y bajas de la troposfera, provocó que las precipitaciones más intensas y persistentes se registraran en estas zonas. También la

orientación de las cadenas montañosas, perpendiculares al flujo dominante, favorece excepcionalmente la canalización de los flujos de vientos marítimos del Este-Nordeste hacia la parte superior de las cuencas hidrológicas de la zona por lo que en las cabeceras de cuenca y cursos altos de los ríos de estas comarcas se registraron las precipitaciones más intensas y persistentes, junto a algunas comarcas del litoral.

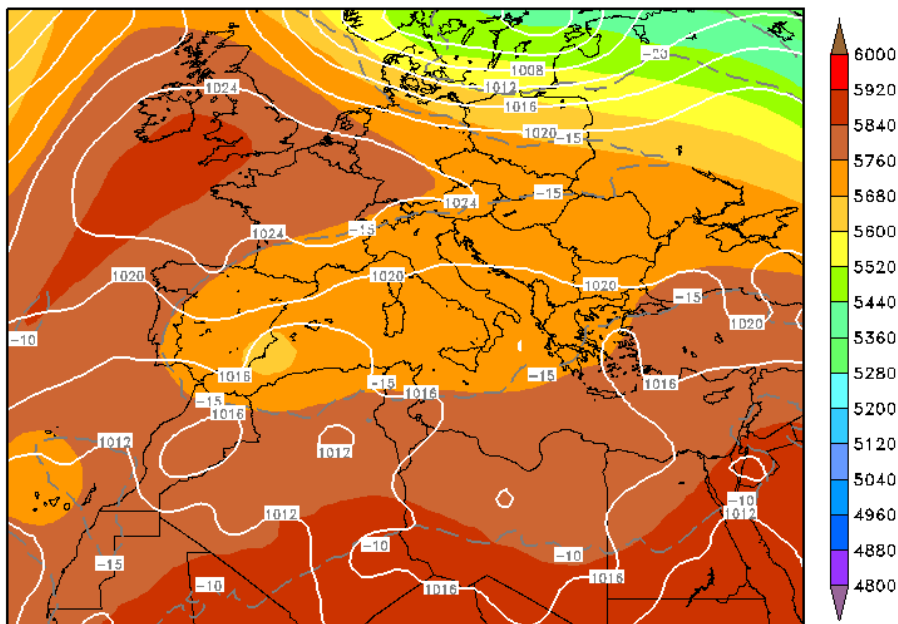


Figura 3: Presión en superficie y altura geopotencial de 500 hPa el día 12/10/07 (00 UTC)

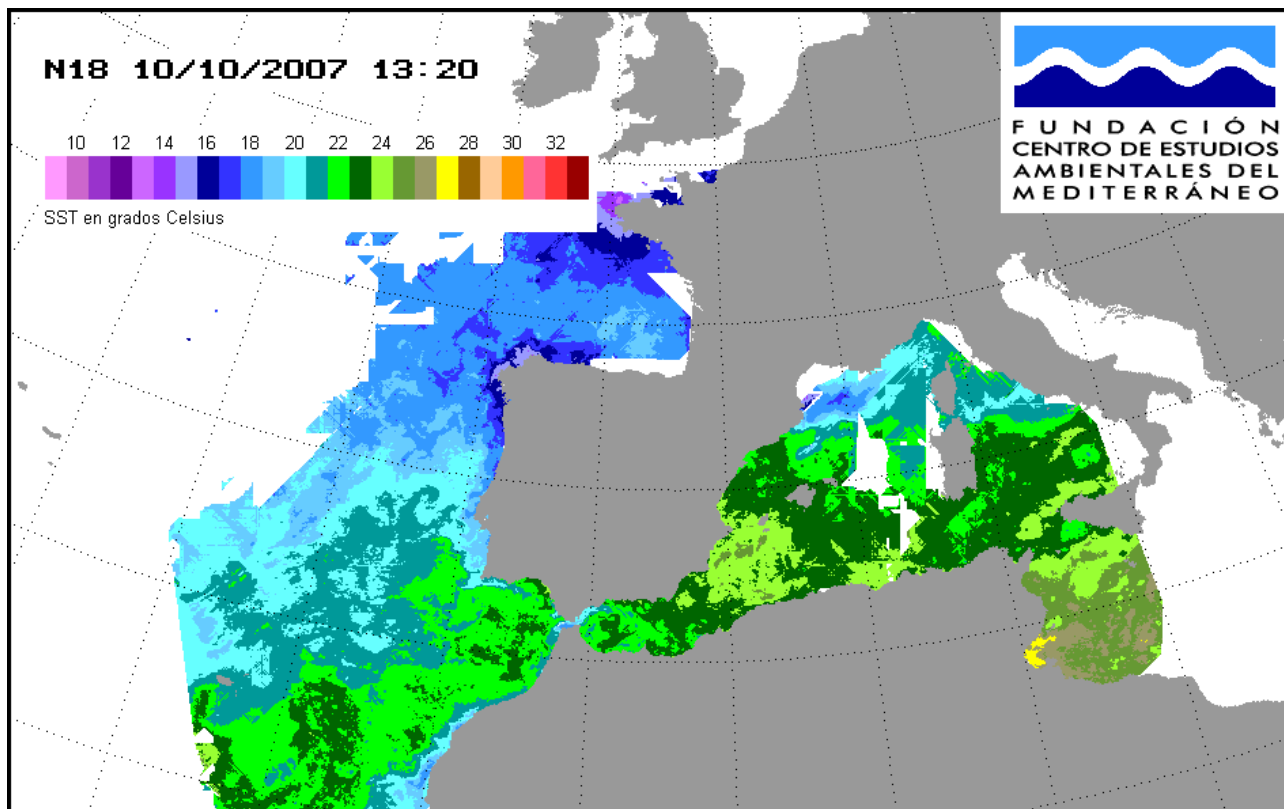


Figura 4: Temperatura superficial del mar el día 7 de Octubre de 2007

ed2.did
Meteosat 9 (MSG-2) HRIT (infra-red) - Friday, 12 October 2007 @ 04:00:00 (GMT+0:00) - IR, 12.0µm

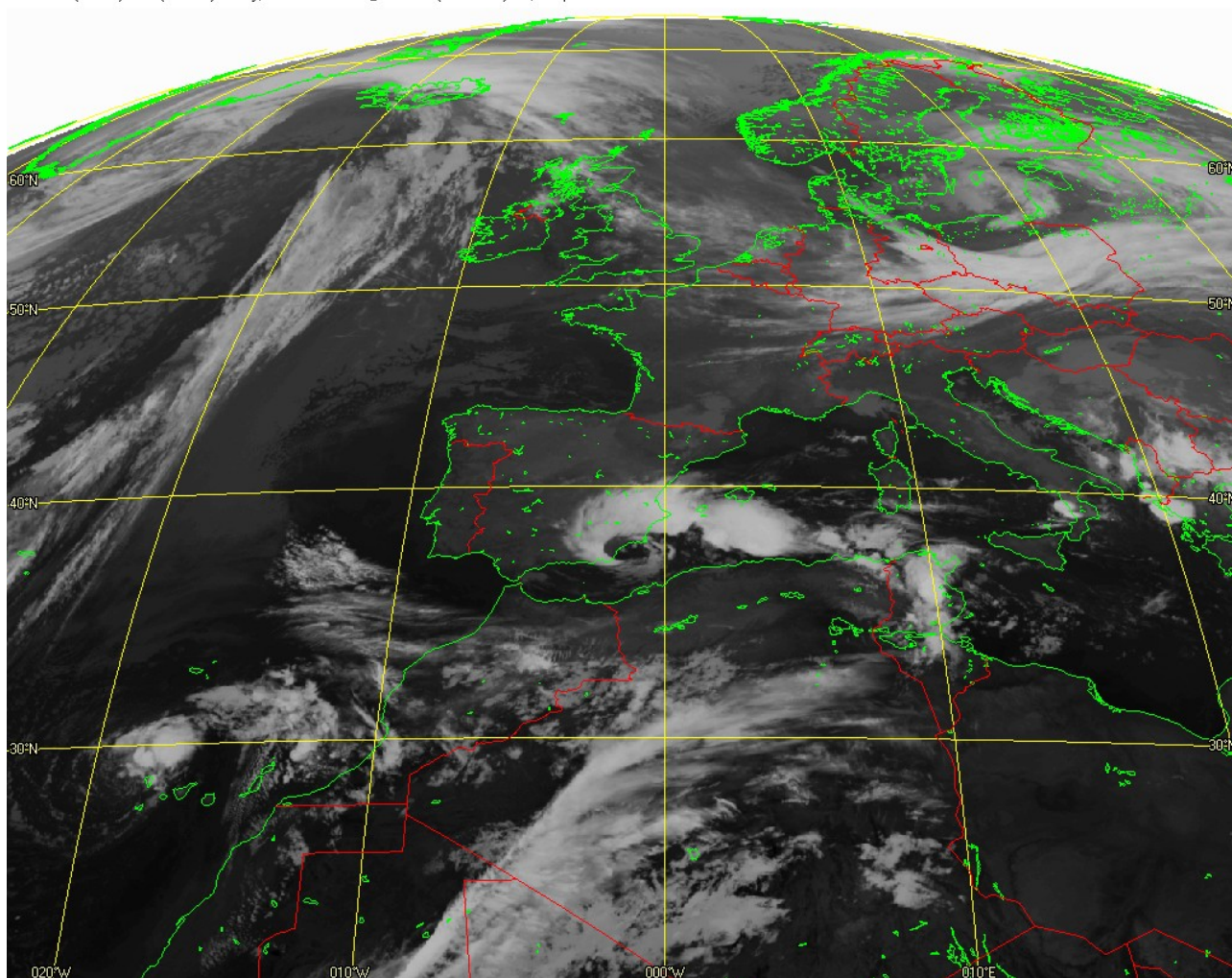


Figura 5: Imagen infrarroja del Meteosat el 12 de Octubre de 2007 a las 04:00 hora solar (Eumetsat ©)

En las imágenes ofrecidas por el satélite Meteosat (figura 5) se puede observar la presencia y persistencia de la entrada de un tren de nubosidad sobre el centro y Sur de la Comunidad Valenciana a partir del 11 de Octubre que se mantuvo gran parte del día 12.

Datos meteorológicos

La Fundación CEAM dispone de una red de torres meteorológicas y colectores de niebla a lo largo de la Comunidad Valenciana. En este evento se registraron valores de precipitaciones muy altos en algunas de las estaciones, tanto en valores acumulados como en intensidad de precipitación. En la tabla 1 se muestran los valores recogidos, así como el total acumulado, los días 11 y 12 de Octubre de 2007.

En este episodio de lluvias torrenciales no solamente se han alcanzado valores acumulados muy importantes sino que también se han registrado valores de intensidad de lluvia muy elevados, además de una notable persistencia de las precipitaciones. Cabe destacar los registros de las estaciones situadas en Callosa d'En Sarrià, Dénia, Tollos o Xàtiva. En estas torres meteorológicas se registraron los mayores valores de precipitación acumulada, siendo los 385 litros registrados en Tollos el valor máximo en la red de torres

Estación	Precipitación acumulada (litros)		
	11/10/07	12/10/07	Total
Agres	25,5	120	145,5
Albatera	8,2	33,4	41,6
Alborache	25	42,3	23,1
Alcalà de Xivert	22,9	0,2	23,1
Alfàs del Pi	15,3	154,8	170,1
Altura	20	2,5	22,5
Aras de los Olmos	10,7	0	10,7
Ayora	26,8	52	78,8
Benicarló	48,2	0	48,2
Benicàssim	31,1	1,1	32,2
Benifaió	40,0	88,0	128,0
Callosa d'En Sarrià	18,0	236,6	254,6
Cirat	10,7	1,8	12,5
Cortes de Pallàs	17,6	34,5	52,1
Monforte	4,8	44,7	49,5
Morella/Herbés	4,0	28,2	32,2
Morella/Vallivana	29,1	0,2	29,3
Orihuela	5,9	16,1	22,0
Paterna	76,8	7,6	84,4
Pina de Montalgrao	21,4	2,1	23,5
Quart de Poblet	81,6	20,0	101,6
Relleu	18,4	78,1	96,5
Tollos	25,6	359,8	385,4
Utiel	15,9	4,1	20,0
Vall d'Alba	10,9	0,0	10,9
Vallanca	9,3	0,0	9,3
Vallibona	32,7	0,0	32,7
Villar del Arzobispo	26,6	4,8	31,4
Villena	3,1	74,6	77,7
Vistabella del Maestrat	15,9	0,2	16,1
Xàtiva	16,8	169,2	186,0
Xeresa	30,2	59,7	89,9

Tabla 1: Valores de precipitación recogidos por la red de torres meteorológicas y colectores de niebla de la Fundación CEAM durante los días 11 y 12 de Octubre.

de la Fundación CEAM y destacando también los 265,4 litros registrados en la estación de Callosa d'En Sarrià durante los dos días. No obstante, otras fuentes citan valores de precipitación superiores a 400 litros en 24 horas en poblaciones de las mismas comarcas. En cuanto a los valores diarios, precipitación acumulada en 24 horas, destaca de nuevo la estación de Tollos con 360 litros, seguida por los 236 litros de Callosa d'en Sarrià y los 169 de Xàtiva.

En las figuras 6 y 7 se muestran las intensidades de lluvia diezminutales en las estaciones de Tollos y Callosa d'En Sarrià. En ambas estaciones se observa la intensidad torrencial de las lluvias así como su persistencia en el tiempo. En la estación de Tollos se registraron intensidades superiores a los 5 litros en 10 minutos durante la madrugada y la

mañana del 12 de Octubre mientras que en Callosa d'En Sarrià las intensidades fueron menores pero también persistentes. El pico máximo de intensidad registrada fue de 15 litros en 10 minutos en Tollos, lo que equivale a 90 litros por hora.

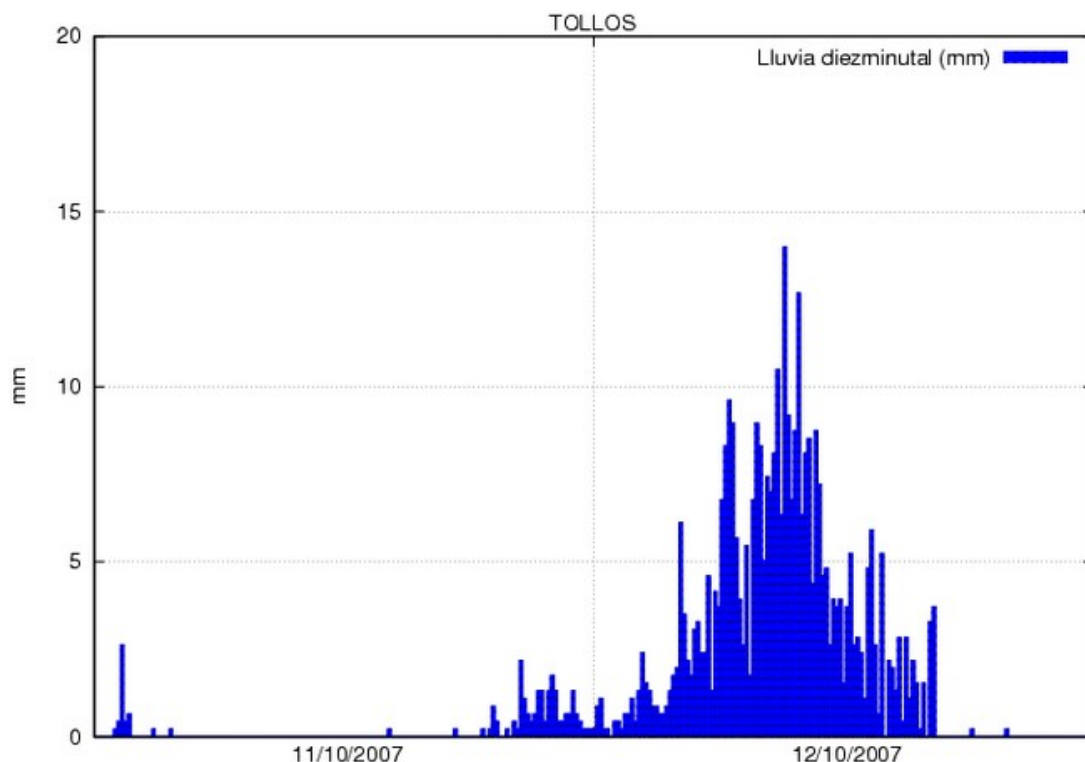


Figura 6: Intensidad de precipitación diezminutal en Tollos (11-12/10/2007)

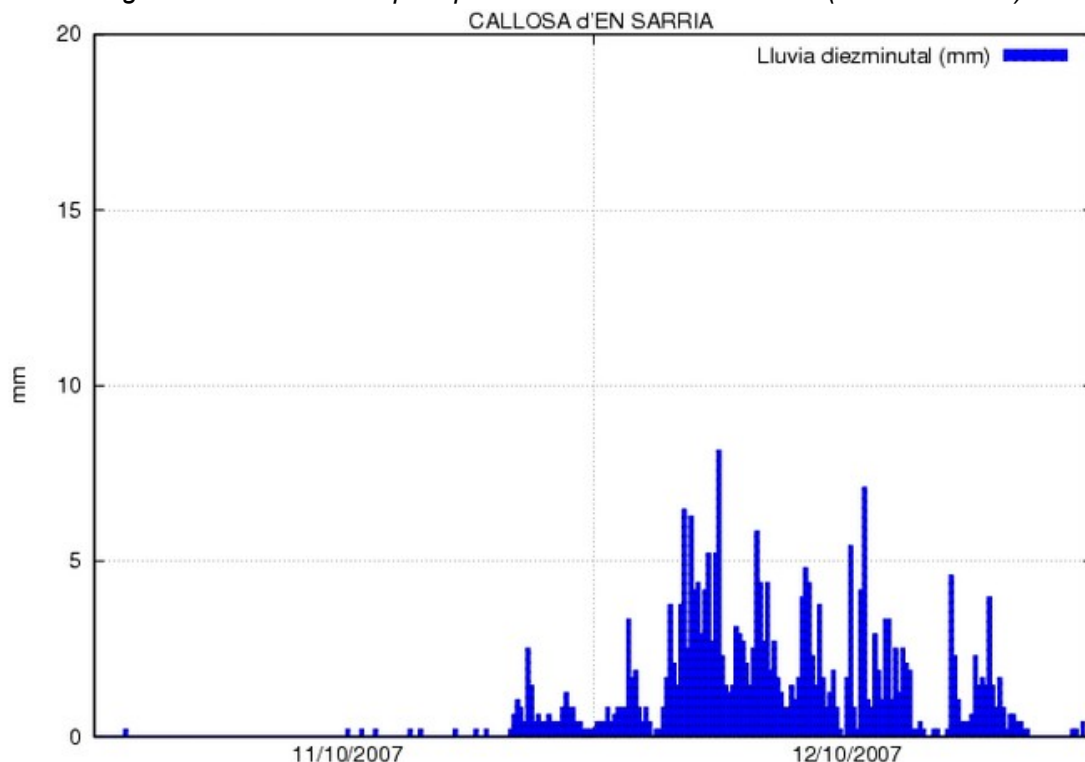


Figura 7: Intensidad de precipitación diezminutal en Callosa d'en Sarrià (11-12/10/2007)

A partir de los datos observados se ha elaborado la cartografía de las precipitaciones acumuladas durante los días 11 y 12. En la figura 8 se muestra la distribución espacial del total de precipitación acumulada durante el episodio. Se puede apreciar en la figura la focalización del máximo de precipitaciones en las comarcas de La Safor y la Marina Alta, en especial en las zonas de montaña cercanas al litoral.

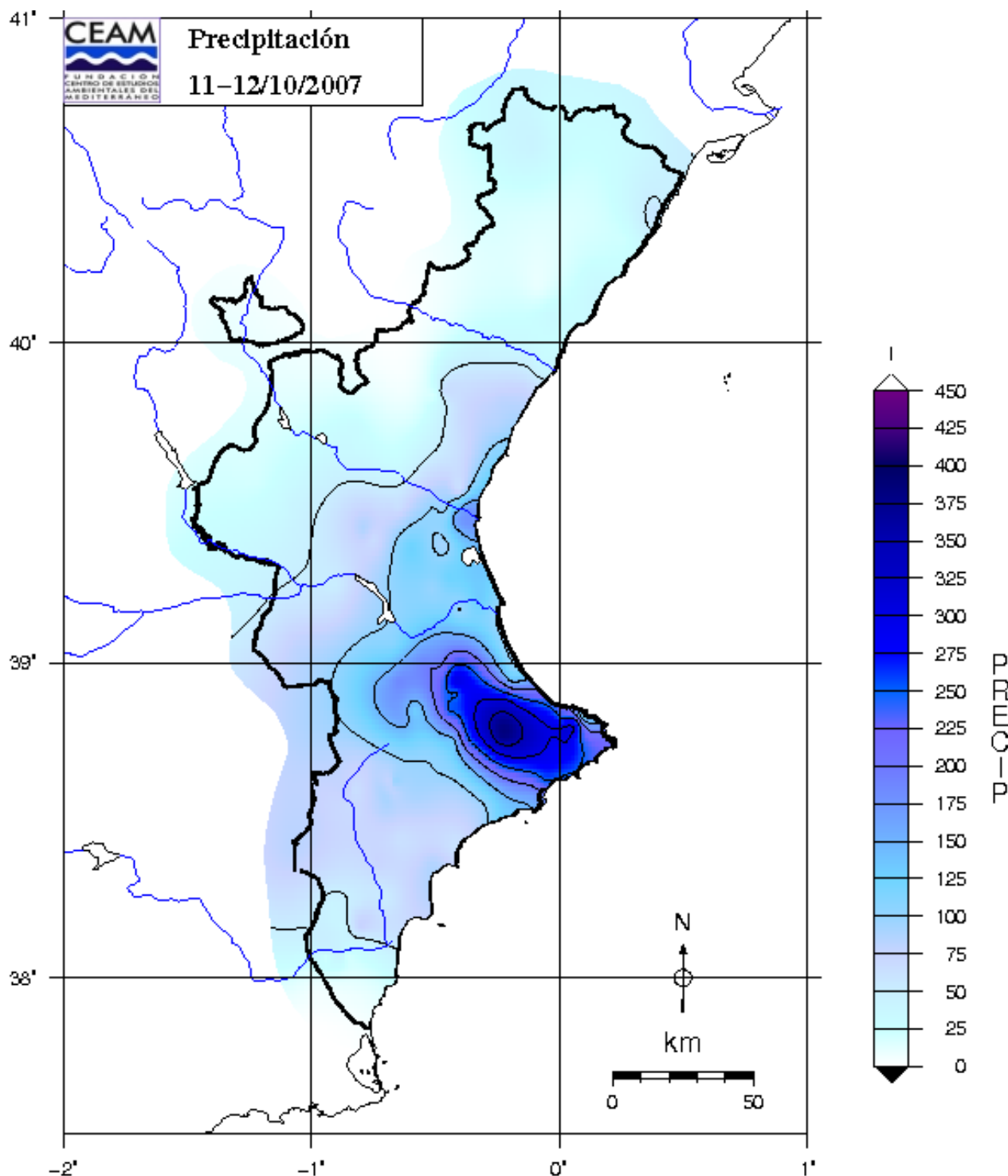


Figura 8: Precipitación acumulada durante los días 11 y 12 de Octubre de 2007

Modelización

Mediante el modelo meteorológico Regional Atmospheric Modelling System (RAMS), se ha simulado el episodio de lluvias torrenciales del 11-12 de Octubre. A continuación se muestran los resultados de esta modelización. Como ya se ha descrito en el apartado dedicado a la situación sinóptica previa, se configuró sobre la Comunidad Valenciana un frente de retroceso que dio lugar a precipitaciones torrenciales. Uno de los ingredientes destacados en la génesis de las lluvias fue la advección de una masa de aire sobre el Mediterráneo hacia las costas del Este peninsular. Esto se puede comprobar en las figuras 9 y 10 que muestran los vientos promedio en los días 11 y 12 de Octubre.

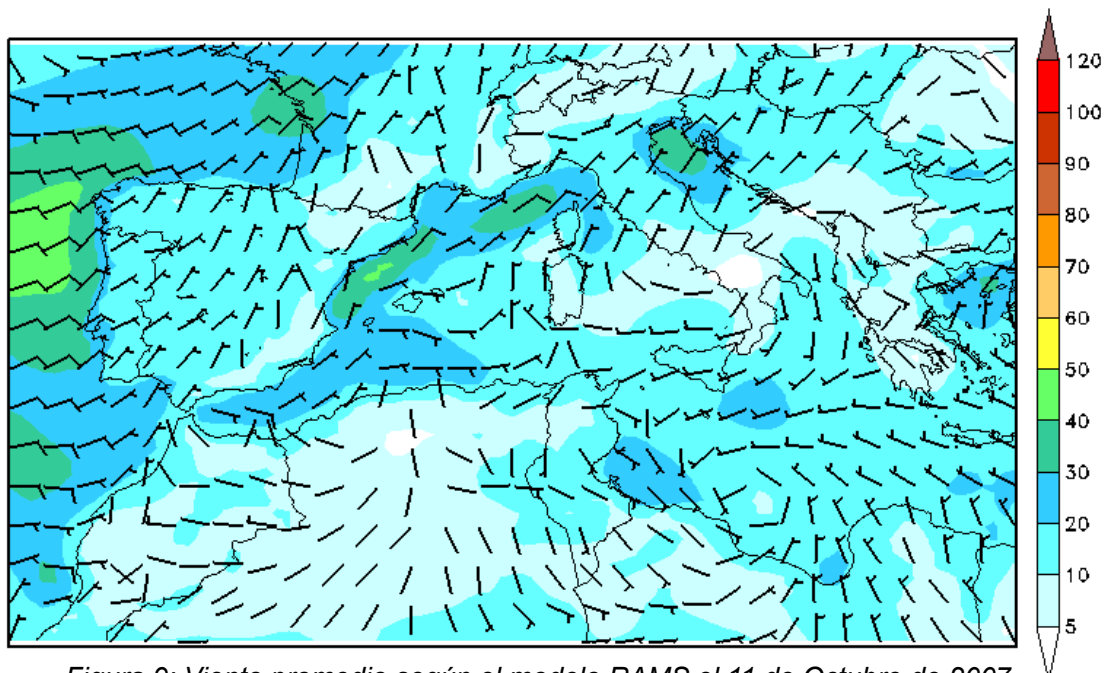


Figura 9: Viento promedio según el modelo RAMS el 11 de Octubre de 2007

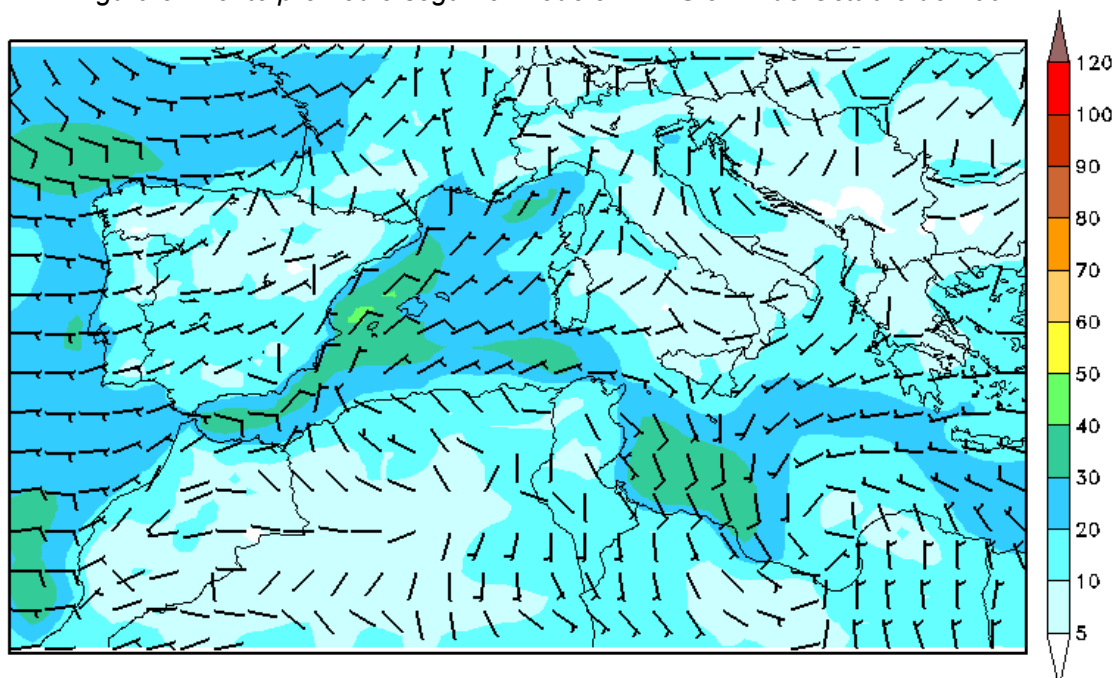


Figura 10: Viento promedio según el modelo RAMS el 12 de Octubre de 2007

A escala de la Comunidad Valenciana se registró una fuerte focalización de los vientos. Durante la primera parte del Jueves 11 de Octubre, éstos afectaron más directamente a Castellón para ir desplazándose a lo largo del día de Norte a Sur de la Comunidad Valenciana, hasta focalizarse de manera más intensa y persistente en el litoral centro-Sur de la Comunidad. Esta situación provocó la configuración de un “low level jet” en niveles medios y bajos de la troposfera que afectaba especialmente a las comarcas de la Marina Alta y la Safor pero también de forma muy directa a las comarcas limítrofes como la Vall d'Albaida, El Comtat o la Marina Baixa. De forma más general, la afección de este low level jet fue también notable en las comarcas del tercio Sur de Valencia y el tercio Norte de Alicante (figuras 11 y 12).

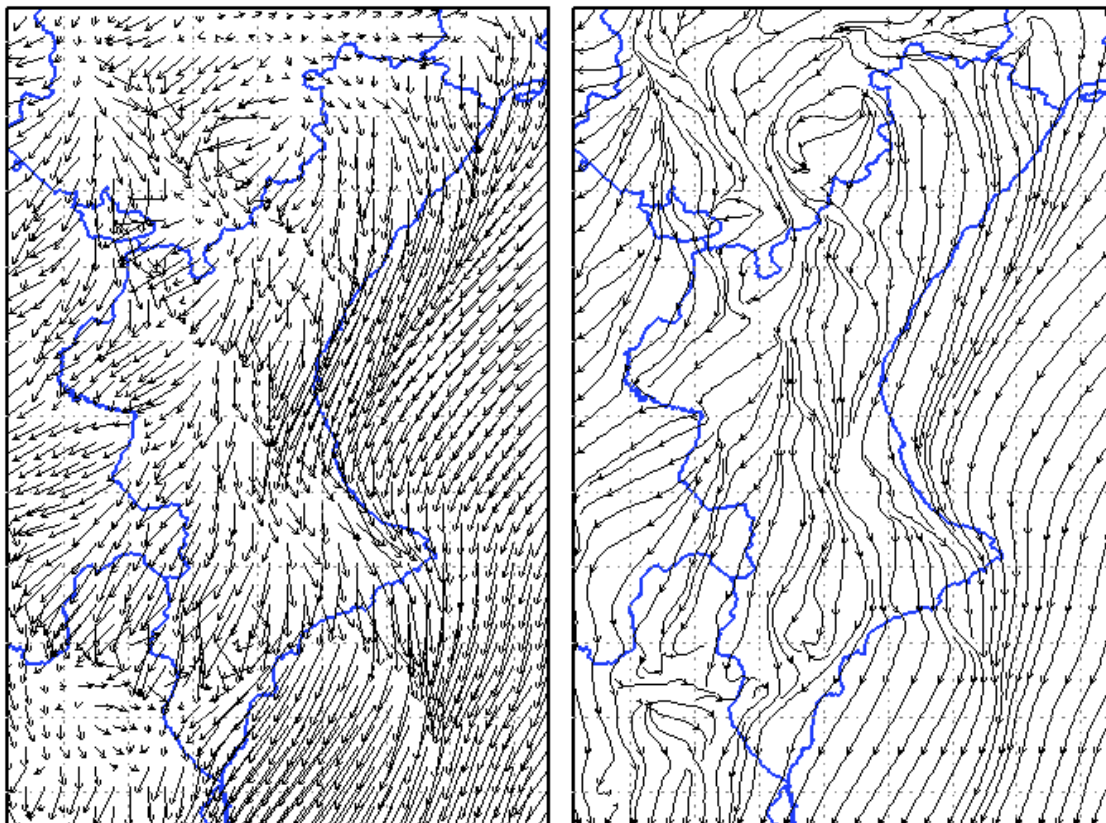


Figura 11: Viento y líneas de corriente en superficie (00 horas del 12 de Octubre de 2007, RAMS)

Esta focalización de vientos del Nordeste en niveles medio-bajos, directamente hacia las comarcas de La Safor y la Marina Alta, se puede observar en la sección vertical sobre los 0 grados de longitud mostrada en la figura 13. En esta figura se observa además la notable circulación de vientos en altura, con vientos fuertes del Este (valores negativos en la figura) sobre el centro y Norte de la Comunidad Valenciana y del Oeste en el Sur (valores positivos), que muestra la localización vertical del embolsamiento frío inestable justo sobre la vertical del límite de las provincias de Valencia y Alicante.

Esta entrada de vientos marítimos aportaba también una humedad atmosférica muy elevada en niveles medios y bajos así como abundante nubosidad que realimentaban las precipitaciones. Esto puede observarse en la figura 14 que muestra la humedad relativa en la misma sección vertical que la figura 13. En esta figura se observa el máximo de humedad justo en la vertical de las comarcas que registraron las precipitaciones más intensas en el episodio. La persistencia de la focalización de los vientos y la consecuente

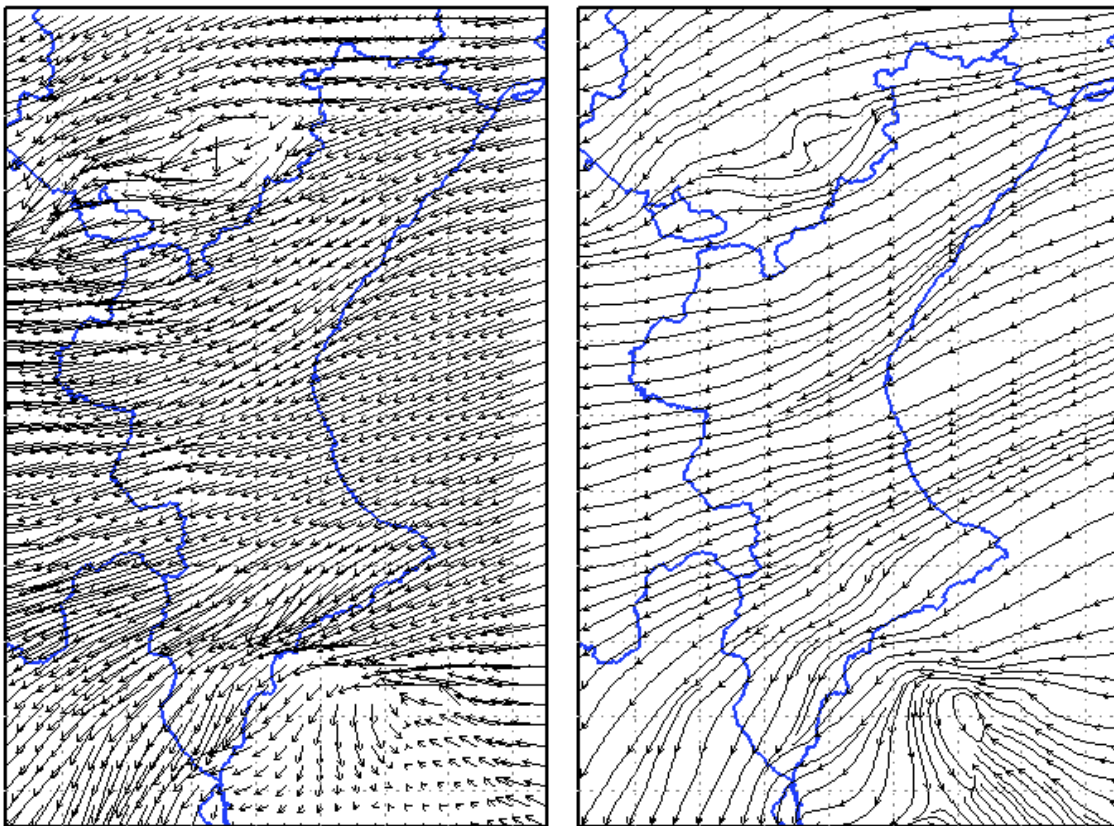


Figura 12: Viento y líneas de corriente a 1500 m aprox. (00h, 12 de Octubre de 2007, RAMS)

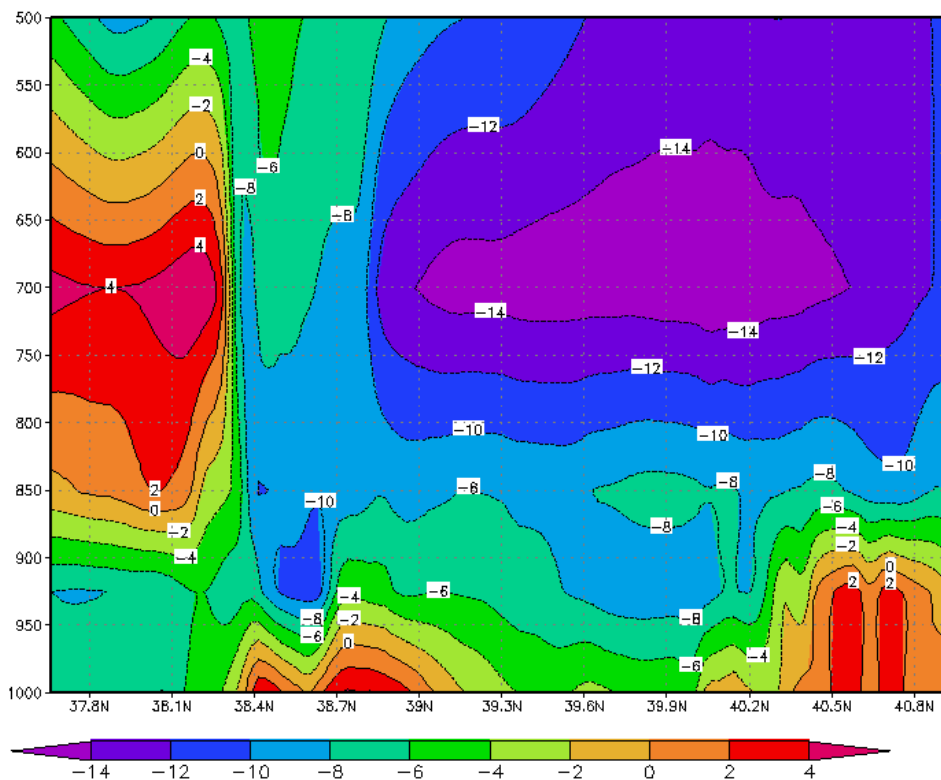


Figura 13: Componente E-W del viento. Sección vertical (longitud 0 grados) 00h del 12 de Octubre de 2007

realimentación de humedad y nubosidad fue la causa de que se registraran precipitaciones muy fuertes durante un periodo de tiempo extenso

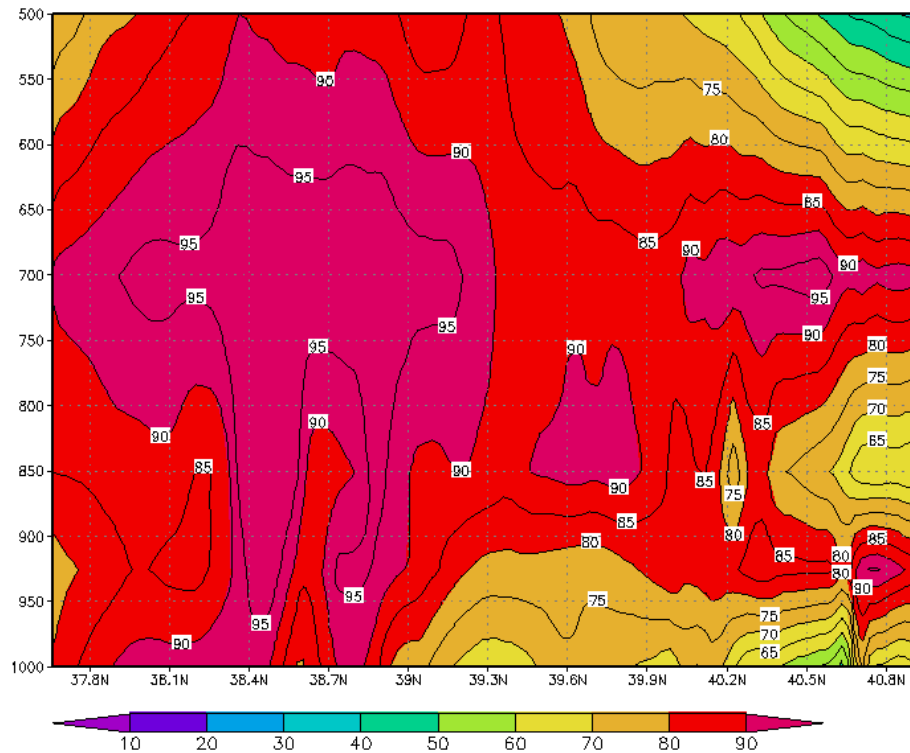


Figura 14: Humedad relativa. Sección vertical (longitud 0 grados), 00h del 12 de Octubre de 2007

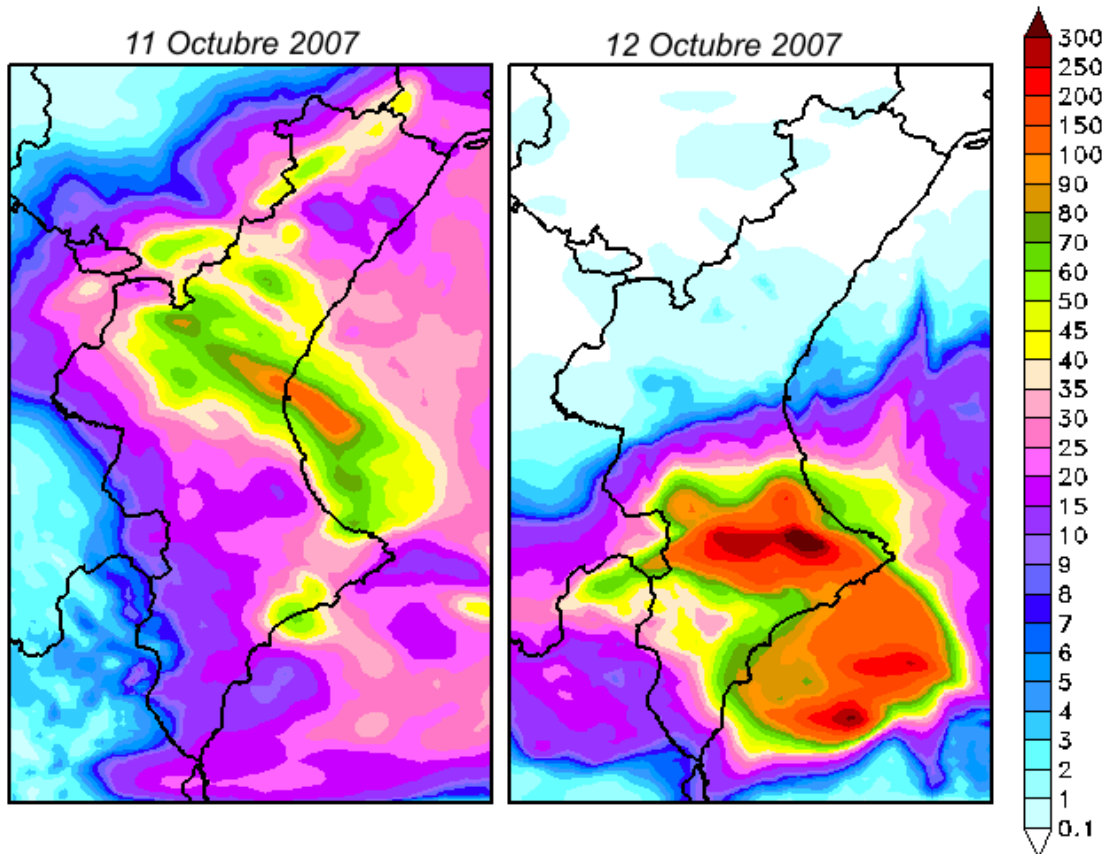


Figura 15: Precipitación acumulada los días 11 y 12 de Octubre según el modelo RAMS

Finalmente, la figura 15 muestra la precipitación acumulada en la Comunidad Valenciana durante los días 11 y 12 de Octubre. En esta figura se puede apreciar claramente que las precipitaciones comenzaron el día 11 en la mitad Norte de la Comunidad Valenciana y se desplazaron hacia el Sur a lo largo de la segunda mitad del día 11 hasta alcanzar durante la madrugada del 12 al tercio Sur de la Comunidad.

Los registros máximos obtenidos por el modelo RAMS superan los 300 litros el día 12 en las zonas montañosas cercanas al litoral de las comarcas de la Marina Alta y la Safor. En estas zonas se registraron valores como los 386 litros en la torre meteorológica de la Fundación CEAM, de los que 358 se midieron el día 12. Otras fuentes presentan valores acumulados entre los dos días superiores a 400 litros, lo cual concuerda con los resultados del modelo RAMS en cuanto a la precipitación acumulada. Respecto a la distribución espacial de la precipitación, los resultados de la simulación son bastante similares a los datos registrados aunque la localización exacta del máximo de precipitación presenta un ligero desplazamiento hacia el Noroeste respecto a los valores reales.

Bibliografía

- Millán, M. M. (2005) **Cambio climático y procesos de retralimentación en la cuenca mediterránea**. En: Simposio internacional sobre el Cambio Climático desde la ciencia a la sociedad. 95-105.: Generalitat Valenciana.
- Millán, M. M., Estrela, M. J., and Miró, J. (2005) [Rainfall components: variability and spatial distribution in a mediterranean area \(Valencia region\)](#). Journal of Climate **18**, 2682-2705.
- Millán, M. M., Estrela, M. J., Sanz, M. J., Mantilla, E., Martín, M., Pastor, F., Salvador, R., Vallejo, R., Alonso, L., Gangoiti, G., Ilardia, J. L., Navazo, M., Albizuri, A., Artiñano, B., Ciccioli, P., Kallos, G., Carvalho, R. A., Andrés, D., Hoff, A., Werhahn, J., Seufert, G., and Versino, B. (2005) [Climatic feedbacks and desertification: The Mediterranean Model](#). Journal of Climate **18**, 684-701.
- Pastor, F., Estrela, M. J., Miró, J., Millán, M. (2005). [Retroalimentaciones mar-atmósfera en el Mediterráneo Occidental: Temperatura del mar y precipitaciones en la Comunidad Valenciana](#). XXI Trobades Científiques de la Mediterrània. El Paper dels Oceans en el Canvi Climàtic. Mahón (Menorca), 26-29 Septiembre
- Estrela, M. J., Miró, J., Pastor, F., and Millán, M. M. (2004) [Precipitaciones por frentes atlánticos en la Comunidad Valenciana: Cambios y tendencias en las últimas décadas](#). En: XXVIII Jornadas Científicas de la AME. 11-13 Febrero. Badajoz (España)
- Peñarrocha, D., Estrela, M. J., and Millán, M. M. (2002) **Classification of daily rainfall patterns in a mediterranean area with extreme intensity levels: the Valencia region**. International Journal of Climatology **22**, 677-695.
- Estrela, M.J., Pastor, F., Millán, M. (2002). [Air mass change along trajectories in the western mediterranean basin in torrential rain events in the Valencia region](#). European Geophysical Society. 4th Plinius Conference on Mediterranean Storms, Palma de Mallorca, 2-4 Octubre
- Pastor, F., Estrela, M. J., Peñarrocha, D., and Millán, M. M. (2001) [Torrential rains on the Spanish Mediterranean Coast: Modeling the effects of the sea surface temperature](#). Journal of Applied Meteorology **40**, 1180-1195.
- Estrela, M. J., Peñarrocha, D., Pastor, F., and Millán, M. M. (2000) [Torrential rain events on the Spanish Mediterranean Coast: Relationship between spatial precipitation patterns and synoptic conditions](#). En: European Tornadoes and Severe Storms. Toulouse, France
- Pastor, F., Estrela, M. J., Peñarrocha, D., and Millán, M. M. (2000) **Mesoscale numerical modelling of a torrential rain event on the Spanish Mediterranean Coast: Evaluation of the sea-surface-temperature data input on model results**. En: European Tornadoes and Severe Storms. Toulouse, France
- Peñarrocha, D., Estrela, M. J., Pastor, F., and Millán, M. M. (2000) [Spatial and temporal distribution of torrential rain events on the Spanish East Coast \(Valencia Region\) for the period 1971-1995](#). En: European Tornadoes and Severe Storms. Toulouse, France
- Pastor, F., Estrela, M. J., Peñarrocha, D., and Millán, M. M. (2000) [Evaluation of the role of the sea-surface temperature on torrential rains on the Spanish Mediterranean coast \(Valencian region\) with a mesoscale numerical model \(RAMS\)](#). En: Mediterranean Storms. (Claps, P. and Siccardi, F., eds.): 87-95.: Editoriale BIOS.
- Estrela, M. J., Peñarrocha, D., Pastor, F., and Millán, M. M. (2000) **Torrential events on the Spanish Mediterranean coast (Valencian Region). Spatial precipitation patterns and their relation to synoptic circulation**. En: Mediterranean Storms. (Claps, P. and Siccardi, F., eds.): 97-106.: Editoriale BIOS.
- Peñarrocha, D., Estrela, M. J., Pastor, F., and Millán, M. M. (1999) **Precipitación intensa en el Sur del golfo de Valencia. Distribución espacial y Relación con la circulación**

- Sinóptica. Periodo 1971-1995.** En: La climatología española en los albores del siglo XXI. (Raso Nadal, J and Martín-Vide, J., eds.): 383-390.: Asociación Española de Climatología.
- Millán, M. M., Estrela, M. J., and Caselles, V. (1995) **Torrential precipitations on the Spanish East coast: the role of the Mediterranean sea surface temperature.** Atmospheric Research **36**, 1-16.