

28. EVENTO ALUVIONAL DEL 6-8 DE NOVIEMBRE DE 1982

Resumen

En 1982 tuvo lugar en el Sudeste de Francia, Andorra, Cataluña y Aragón, el episodio de lluvias más importante desde 1940. Aunque en Cataluña las lluvias más importantes afectaron una zona con baja densidad de población, se contabilizaron 14 víctimas mortales y pérdidas superiores a 45000 millones de pesetas. A los desastres provocados por las riadas hay que añadir los destrozos causados por los vientos, que alcanzaron velocidades superiores a 170 Km/h en el Sur de Francia, levantando un fuerte oleaje que anegó muchos pueblos costeros del Sudeste de Francia. Las lluvias en los Pirineos Orientales, sobrepasaron los 500 mm en 48 horas en diversos puntos de la cuenca del Segre, del Tet y del Tech. La mayor parte de las avenidas se pudieron laminar gracias a los distintos embalses de las principales cuencas pirenaicas. En el pantano de Oliana, situado en la parte alta del Segre, se registró una entrada media de 1886 m³/s entre las 22:00 y las 23:00 horas del día 7 con una elevación máxima de nivel de 10.9 m.

Además de los desastres producidos por las inundaciones y las avenidas hubo importantes coladas de barro que afectaron numerosos tramos de carretera y llegaron a afectar diversos pueblos. Finalmente y a consecuencia del súbito incremento del nivel de las aguas en el embalse de Oliana se produjo un terremoto de intensidad II-III en la escala Mercalli modificada.

Sommario

Nel 1982 nel sud-est della Francia, ad Andorra, in Catalogna e Aragona, si verificò il più importante evento meteorico dal

1940. Sebbene in Catalogna l'evento riguardò principalmente una zona a bassa densità abitativa, si contarono in tutto 14 vittime e le perdite superarono i 45.000 milioni di pesetas. Ai danni provocati dalle piene, occorre aggiungere quelli causati dal vento, che raggiunse velocità superiori ai 170 km/h nel sud della Francia, sollevando una forte mareggiata che colpì molti villaggi costieri. Nei Pirenei Orientali, le piogge superarono i 500 mm in 48 ore in vari punti del bacino del Segre, del Tet e del Tech. Fu possibile laminare la maggior parte delle piene grazie alle diverse dighe localizzate nei principali bacini pirenaici. Nel bacino artificiale di Oliana, situato nella parte alta del Segre, si registrò una entrata media di 1886 metri cubi al secondo tra le 22 e le 23 del giorno 7 con un aumento di livello massimo pari a 10.9 metri.

Oltre ai danni provocati dalle inondazioni, si verificarono colate di fango che colpirono vari tratti di strada e raggiunsero molti paesi. Come conseguenza dell'improvviso aumento di livello delle acque nella diga di Oliana, si verificò un terremoto di intensità II-III della scala Mercalli Modificata.

Résumé

En 1982, dans le sud-est de la France, en Andorre, en Catalogne et en Aragon, on enregistre le plus grand événement météorologique depuis 1940. Bien que l'événement ait concerné en Catalogne principalement des régions à faible densité de population, on compte au total 14 victimes et les pertes dépassèrent 45 000 millions de pesetas. Aux dégâts causés par les crues, il convient d'ajouter ceux entraînés par le vent qui atteignit des vitesses supérieures à 170 km/h dans le sud de la France, soule-

vant une importante onde de tempête qui frappa de nombreux villages côtiers. Dans les Pyrénées Orientales, les pluies dépassèrent les 500 mm en l'espace de 48 heures à différents endroits du bassin du Segre, du Tet et du Tech. Il fut possible d'endiguer la plupart des crues grâce aux différents barrages situés dans les principaux bassins pyrénéens. Dans le bassin artificiel de Oliana, situé dans la partie haute du Segre, on enregistra un débit moyen de 1886 mètres cubes par seconde entre 22 heures et 23 heures le 7, avec une augmentation du niveau de 10,9 mètres.

Outre les dégâts causés par les inondations, il y eut des coulées de boue qui frappèrent différentes portions de route et touchèrent de nombreux villages. Suite à l'augmentation soudaine du niveau des eaux dans le barrage d'Oliana, on enregistra un tremblement de terre d'une intensité de II-III sur l'échelle de Mercalli Modifiée.

28.1 ÀMBITO TERRITORIAL IMPLICADO

El episodio de lluvias más importante desde 1940 tuvo lugar en el Sudeste de Francia, Andorra, Cataluña y Aragón.

28.2 LA SITUACIÓN METEOROLÓGICA Y HIDROMETEOROLÓGICA

28.2.1 SÍNTESIS DEL ANÁLISIS METEOROLÓGICO

A diferencia de otros episodios, éste sucedió bajo una situación de fuertes vientos en superficie de componente Sur y Sudeste sobre la zona afectada.

Sobre el norte del Mediterráneo Occidental se produjo una advección de aire

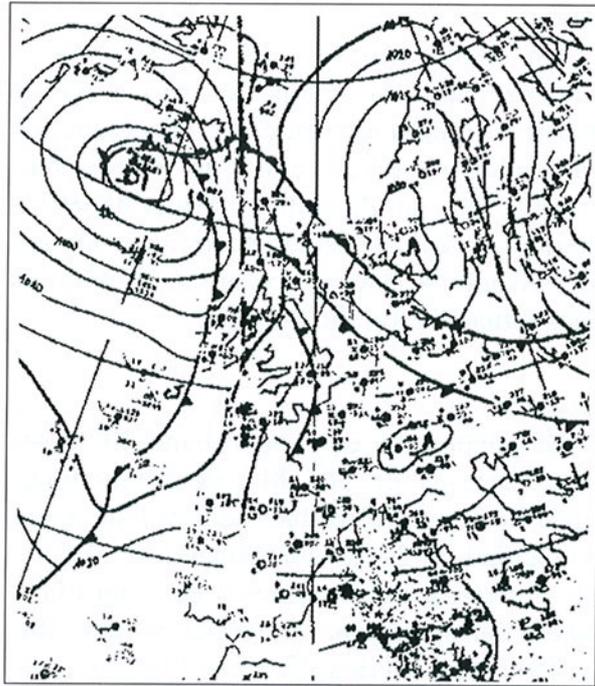


Fig. 28.1 Anàlisis en superfície del dia 05/11/1982 a 00 TMG

cálido y húmedo, dando lugar a una situación de inestabilidad potencial. Los Pirineos pudieron actuar como factor desencadenante de esta inestabilidad potencial.

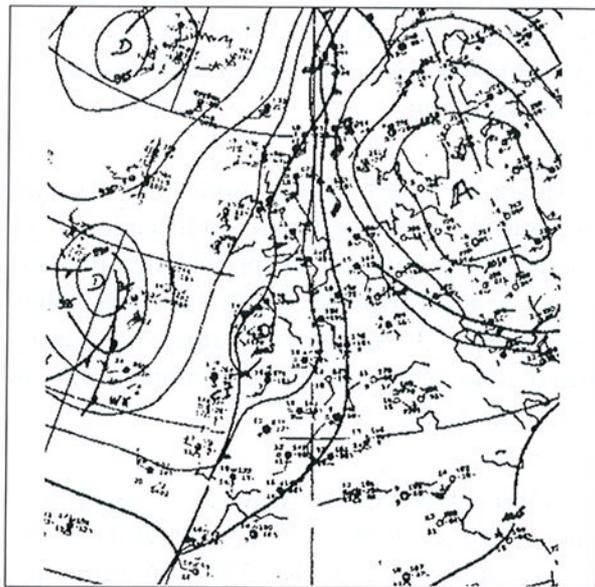


Fig. 28.2 Anàlisis en superfície del dia 06/11/1982 a 00 TMG

Día 5

Un frente frío con orientación N-S se aproximaba a la Península Ibérica por el Oeste. Simultáneamente se observaba un anticiclón sobre el centro de Europa bloqueando la entrada de los sistemas depresionarios. La zona afectada posteriormente por el episodio se encontraba en un extremo de esta situación anticiclónica.

Día 6

Se encontraba en el meridiano 20° Oeste una borrasca de 965 hPa de profundidad. Esta borrasca avanzaba hacia el Este a una velocidad de 20 Kt aproximándose al Cabo de Finisterre. Mientras, el frente del día 5, ahora cuasiestacionario, se encontraba sobre la Península Ibérica. El anticiclón centroeu-ropeo, alcanzó 1032 hPa.

Día 7

La borrasca se profundizó hasta 945 hPa y se reforzó el anticiclón provocando un aumento del gradiente de presión llegando hasta 4 hPa/100 km a lo largo de 1800 km. La existencia de un marcado gradiente en los campos isalobárico y térmico reforzó la componente Este del viento y contribuyó a su aceleración.

En la zona del Mediterráneo la orografía fue uno de los principales modificadores del viento, lo que permite suponer que entre los Alpes y los Pirineos existía una importante confluencia de origen orográfico que contribuyó a la aceleración del viento sobre el Golfo de León.

Sobre el Norte de Argelia se registraron temperaturas de hasta 27 °C, en Baleares la temperatura llegó a los 22 °C, mientras que en Cataluña y el Levante español la temperatura oscilaba entre los 19 y 21 °C.

De la distribución de la temperatura y de la temperatura del punto de rocío se deduce que lenguas de aire cálido y húmedo penetraron por los Pirineos Orientales y por el valle del Ródano. Esta entrada de aire cálido se mantuvo durante la noche estabilizando la temperatura. Por el contrario en el Noroeste de la Península Ibérica la circulación entorno a la borrasca arrastraba aire frío procedente de más altas latitudes. Un fuerte gradiente de temperatura de Sudeste a Noroeste a través de la Península Ibérica separaba las dos masas de aire.

Día 8

La borrasca se había desplazado hacia Gran Bretaña y se rellenó hasta los 970 hPa, mientras el anticiclón había bajado de latitud.

Por la mañana, cesó la advección de aire cálido en los Pirineos. Sólo quedaba la lengua de aire cálido que penetraba hacia el continente a través del valle del Ródano y del Gard.

Durante el día, una lengua de aire frío cruzó los Alpes de Este a Oeste alcanzando el Valle del Ródano donde se encontraba aprisionado el aire cálido provocando un aumento de la inestabilidad sobre este Valle.

Por la tarde cesó la advección cálida del Mediterráneo, aunque en el Valle del Ródano persistieron algunas burbujas residuales de aire caliente.

El campo de temperaturas registradas muestra un notable efecto Fohen, efectivamente a sotavento de la línea de crestas aparecieron estelas cálidas que llegaron hasta 500 Km de distancia.

Día 9

El anticiclón se situó sobre los Balcanes,

mientras Europa Occidental se encontraba bajo la influencia de una depresión situada al Norte de Escocia. Esta nueva configuración restableció el usual flujo del Oeste-Sudoeste sobre la zona afectada por las intensas lluvias durante los días 6, 7 y 8, finalizando así el episodio.

Los frentes que cruzaron la Península Ibérica no son suficientes para justificar la cuantiosa precipitación que cayó en los Pirineos: Existieron otros factores tales como la formación de un frente cálido fruto de la advección de aire cálido procedente de Argelia, así como otros responsables de la focalización y disparo de los procesos convectivos pendientes todavía de estudio.

Evolución temporal en superficie

En los días 6 y 7 los máximos de humedad se encontraban en el litoral catalán y en la vertiente Norte de los Pirineos. El día 8 aunque permanecía un máximo de humedad en la costa catalana, se registró un segundo

máximo a lo largo del valle del Ródano, lo que corrobora el viraje de la corriente general.

Queda patente la aproximación de la depresión y su posterior alejamiento y disipación.

En todas las estaciones se observa la entrada de aire cálido procedente de Argelia a partir del día 6, y hasta el día 9 cuando se restablece el ciclo diurno.

Se refleja un aumento de la temperatura del punto de rocío, que impidió que se registraran valores mayores de la humedad relativa, aunque es indudable que esta ya se encontraba en valores altos el día 6 y se mantuvo alta durante el episodio en casi todas las estaciones.

28.2.2 SÍNTESIS DEL ANÁLISIS HIDRO-METEOROLÓGICO

Datos de precipitación

En un estudio pluviométrico a partir de las estaciones completas de España no se refleja la gran cantidad de precipitación caída en los Pirineos. Si bien en alguna estación completa se llegó a precipitaciones notables (en Málaga durante el día 6 caen 150 mm, en Navacerrada entre las 6h del día 6 y las 6h del día 7 se registran 90 mm, en el Turó de l'Home el día 7 cayeron 96 mm), estas cayeron de forma dispersa y sin ningún indicio que diera pie a suponer que en los Pirineos acontecía el desastre. El día 8 la lluvia remitió en los puntos con estación completa del territorio Español. En Francia la lluvia abundó en muchos puntos del Sudeste y se superaron los 400mm en las regiones de Le Gard, l'Herault, la Lozère y l'Ardeche.

En la realización de un estudio detallado

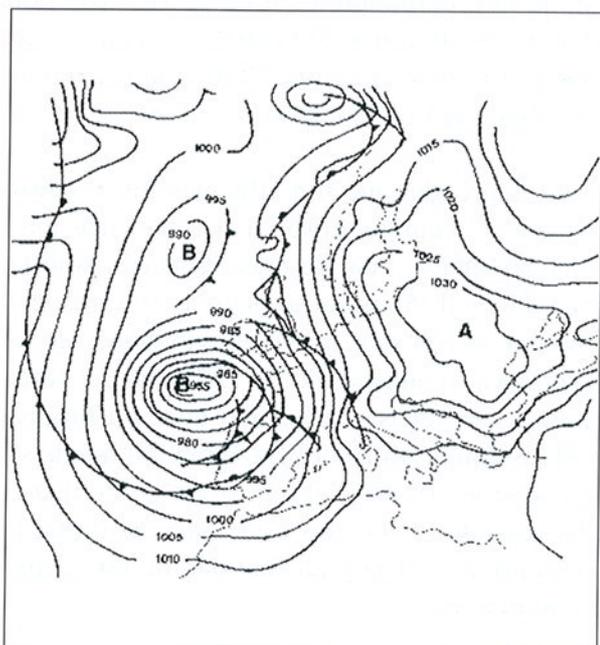


Fig. 28.3 Anàlisis en superfície del dia 07/11/1982 a 00 TMG

no se debe olvidar que la zona se presta a grandes variaciones en el campo de lluvia a causa de la importante orografía, por lo que cabe sospechar que existieron valores superiores a los que reflejan los datos que presentamos (tablas del anexo).

A modo general la distribución de lluvia se repitió bastante durante los días 6 y 7, siendo el día 7 cuando se recogieron las máximas cantidades de lluvia en casi todos los puntos. Cabe señalar que las máximas cantidades se recogieron cerca de cadenas montañosas importantes con una buena superficie efectiva para obstaculizar el viento. Estas dos características, la misma distribución pluviométrica en días diferentes y cercanía a las montañas de los máximos de precipitación, muestra que la orografía fue uno de los principales factores en la generación de las tormentas.

Día 6

Se alcanzaron valores notables de precipitación en el Alto Aragón, más concretamente en la cuenca del Gállego donde en 15 estaciones se sobrepasó el umbral de 100 mm. El máximo de la cuenca se registró en Gistain Molino (200.3 mm). Este máximo no estuvo aislado ya que otros siete pluviómetros cercanos registraron valores comprendidos entre 102.2 y 150.2 mm. Por la proximidad entre estas estaciones cabe sospechar que se trató de la misma tormenta o del mismo grupo de tormentas. En la misma cuenca existieron otros núcleos de lluvia intensa; destacamos 5 pluviómetros cercanos entre sí con valores comprendidos entre los 135.4 mm registrados en Fiscal y los 105 mm registrados en Bergua y en San Juste. Otro registro importante de la cuenca fue el de Goriz donde cayeron 170 mm.

En la cuenca superior del Segre y del Llobregat, en la zona de la Cerdanya, varios

pluviómetros registraron cantidades importantes: La Molina 214 mm, Vallcebollère 158 mm, Porte Puymorens 88 mm, y La Pobla de Lillet 72 mm. Cerca de esta zona, en Francia, bajo el Macizo del Canigó cayeron 260 mm en Py.

Otro registro importante del día fueron los 117 mm de Senet en la cuenca del Noguera Ribagorçana. Por último citamos Millàs y Ossejà, en Francia, donde los pluviómetros llegaron a 155.8 y 158 mm respectivamente.

Día 7

Se percibió una generalización de las lluvias copiosas superándose los registros del día anterior. Una idea de lo acontecido durante el día 7 la dan los registros de los cinco puntos de la cuenca del río Noguera Ribagorçana, ya que todos superaron el umbral de 100 mm. El registro mínimo de la cuenca fue de 112 mm y el máximo fue de 178 mm. En una cuenca vecina, la del río Noguera Pallaresa, de trece puntos de medida de la precipitación sólo 2 se situaron por debajo de 50 mm y 5 llegaron al centenar de mm. El registro máximo de la cuenca fue el de Cabdella donde cayeron 252 mm.

El Segre, del que son afluentes los dos ríos Noguera, acumuló en su cuenca registros más impresionantes. Así, de trece registros, sólo la Seu d'Urgell (56 mm) no llegó a 70 mm, siete superaron 100 mm, y dos pluviómetros de la Cerdanya (comarca de la cabecera de esta cuenca) sobrepasaron los 300 mm: La Molina (341.8 mm) y Vallcebollère (Francia) donde se recogieron 408 mm, el registro máximo diario del episodio. Estas dos estaciones ya destacaron el día 6 por la gran cantidad de lluvia que acumularon.

Cerca de la Cerdanya, en la Cuenca del Llobregat destacan La Pobla de Lillet, con

266 mm y Berga con 153.9 mm. Este río causó numerosos problemas al llegar a las cercanías de Barcelona.

Se repitieron las lluvias copiosas en la cuenca del Gállego y de nuevo destacó la lluvia caída en la zona cercana a Gistain (214.9 mm): 10 pluviómetros vecinos registraron más de 100 mm, destacando el valor de S. Juan Plan con 248.6 mm. En esta misma cuenca, cuyo registro máximo fue de 290 mm en Goriz, existen 8 pluviómetros más que llegaron hasta 100 mm.

La Vall d'Aran en la cabecera del Garona también destacó con valores comprendidos entre 112 mm y 170 mm.

En la vertiente francesa de los Pirineos Orientales numerosos pluviómetros superaron los 100 y 200 mm además de Vallcebollère. Citamos a modo de ejemplo: Lamanère 231.9 mm, Le Tech (EDF) 201.4 mm, l'Hospitalet 240 mm, Ossejà que al igual que Vallcebollère llegó a 408 mm y Py con 350 mm que junto a los 260 mm caídos durante día 6 sumaron 610 mm en sólo dos días, lo que constituyó el registro total máximo del episodio.

Día 8

La lluvia se había desplazado a la zona francesa del Ardeche donde el episodio ocurrió entre los días 7 y 8 (días en los que la lengua de aire caliente del Sur subió por la cuenca del Ródano). En los Pirineos pocos puntos superaron 50 mm. Citamos en la cuenca del Ter el registro de Susqueda, 171.2 mm y en la cuenca del Gállego, El Pueyo Araguas donde se registraron 73 mm. Estos fueron algunos de los valores más destacables, ya que en la mayoría de los puntos la intensidad de lluvia quedó muy por debajo estas cantidades.

La precipitación en algunos puntos se prolongó hasta el día 10, aunque en ningún punto alcanzó valores significativos comparados con los ya citados.

28.3 PROCESOS DE INSTABILIDAD

Datos de caudales

La zona de los Pirineos concentra una gran cantidad de pantanos que laminaron las avenidas.

Presentamos a continuación una tabla con las avenidas de los principales ríos catalanes afectados por el episodio.

En el estudio de la tabla anterior cabe tener en cuenta que las estaciones de Tortosa, Lleida, Camarasa, Pinyana, Martorell y Manresa se sitúan aguas abajo de una o más presas que laminaron la avenida.

El Segre en la población de Organyà, situada río abajo de la Seu d'Urgell, antes del primer pantano y después de recibir el agua del afluente Valira, aumentó en 13 metros su nivel. Unos kilómetros río abajo, sin que la cuenca haya aumentado más que algún centenar de Kilómetros cuadrados, en el pantano de Oliana, se registró una entrada media de 1886 m³/s en el período de tiempo transcurrido entre las 22:00 y las 23:00 horas del día 7. La elevación máxima del nivel de las aguas durante éste período fue de 10.9 m. Este aumento súbito de la cantidad de agua almacenada en el pantano indujo un terremoto de intensidad II-III en la escala de Mercalli modificada.

En la cabecera del Llobregat, a la entrada del embalse de la Baells, el máximo caudal de entrada fue de 1250 m³/s, lo que ocurrió a las 22 horas del día 7.

Datos de las avenidas

Río	Estación	Cuenca (Km ²)	Cresta (m ³ /s)	Caudal relativo (l/s/Km ²)	Caudal medio anual (m ³ /s)
Ebro	Tortosa	84230	3200	38	540
Segre	Puigcerdà	297	600	2020	
	Seu d'Urgell	1233	1000	811	
	Oliana	2700	2000	740	32
	Lleida	11369	3200	281	
Noguera Pallaresa	Pobla de Segur	1950	620	318	
	Camarasa	2820	1300	460	47
Noguera Ribagorçana	Pinyana	1757	180	409	
Llobregat	Martorell	4561	1600	328	20,7
Cardener	Manresa	1332	600	450	6,2
Ter	Ripoll	738	1000	1355	9,6
	Sau-Roda	1523	1300	853	

La laminación de los pantanos no rebajó suficientemente la cresta de la avenida, por lo que numerosas poblaciones quedaron inundadas. Por supuesto también se inundaron muchas poblaciones aguas arriba de los pantanos.

Algunos pantanos, por ejemplo el pantano de la Baells de la Cuenca del Llobregat, abrieron sus compuertas a fin de evitar desastres mayores.

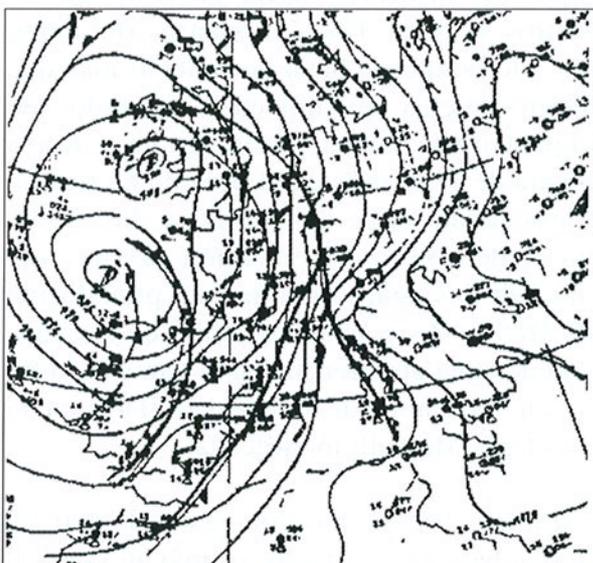


Fig. 28.4 Anàlisi en superfície del dia 8/11/1982 a 00 TMG

Según David Saurí (97) si no fuera por el efecto laminador de los pantanos la avenida hubiera provocado el desbordamiento generalizado de los ríos en sus tramos medios y bajos. Este autor estima que a su paso por Lleida el Segre hubiera superado el caudal de 5200 m³/s, en lugar de los 3200 m³/s que pasaron. El río Segre se desbordó en numerosos tramos cercanos a Lleida por lo que se entiende que sin los pantanos el desastre podía haber alcanzado magnitudes escalofriantes.

En Francia el nivel del agua del Tarn y del Garone se elevó 4 m en 24 horas, mientras que en el Gard y en el Florac, el nivel del río subió 6.5 m.

28.4 EFECTOS INDUCIDOS

28.4.1 DAÑOS

Personales

En Cataluña, 14 víctimas mortales en una zona con una muy baja densidad de población.

Materiales

45000 millones de pesetas en pérdidas sólo en Cataluña. Esta cifra crece en importancia al calcular los daños sufridos por habitante. Albetosa (1983) estimó esta relación, tal como sigue:

Las comarcas más afectadas: Pallars Sobirà (cuena alta del Noguera Pallaresa) 278000 ptes/hab, Alt Urgell (cuena media alta del Segre) 262000 ptes/hab.

Los municipios más afectados: la Guingueta d'Àneu en la comarca Pallars Sobirà (1815000ptes/hab); la Vansa y Fòrnols en la comarca Alt Urgell (1237000 ptes/hab) y el Pont de Bar también en la comarca Alt Urgell (1230000 ptes/hab)

Casi todas las poblaciones ribereñas de las cuencas del Segre, del Llobregat y de las cuencas de los afluentes pirenaicos de ambos ríos sufrieron los efectos de las avenidas. A modo de ejemplo se citan Balaguer, La Pobla de Segur, La Seu d'Urgell, Senterada, Seròs e incluso la zona Franca (barrio de Barcelona).

Las pérdidas repercutieron en especial sobre el mundo rural, y sobre la red viaria. Aunque no se debe olvidar poblaciones como la Guingueta d'Àneu que quedó barrida completamente por una colada de barro, y Pont de Bar que también sufrió los efectos de una colada de barro.

28.4.2CORTES

Algunas poblaciones quedaron aisladas durante varios días, otras fueron evacuadas.

Muchas zonas pirenaicas se quedaron sin servicio de electricidad, agua ni teléfono.

Numerosos tramos de carretera fueron

destruidos bien por las riadas que arrastraban arboles y rocas, bien por las coladas de barro.

28.5 CONSIDERACIONES CONCLUSIVAS

La respuesta después de las avenidas se caracteriza por su rapidez en el restablecimiento de los daños causados. Al año del desastre se aseguraba que en Lérida ya se había recuperado hasta el 90% de lo que el agua se llevó.

La mayoría de las inversiones se destinaron a restablecer infraestructuras públicas, municipales, viarias e hidráulicas así como a incorporar mejoras en las protecciones de la red hidráulica.

Las avenidas mostraron los defectos de los planes de prevención de avenidas de una gran parte de las poblaciones de los Pirineos. Con posterioridad a las avenidas se revisaron los planes municipales de ordenación del espacio fluvial de algunas poblaciones como Ripoll y la Seu d'Urgell introdu-

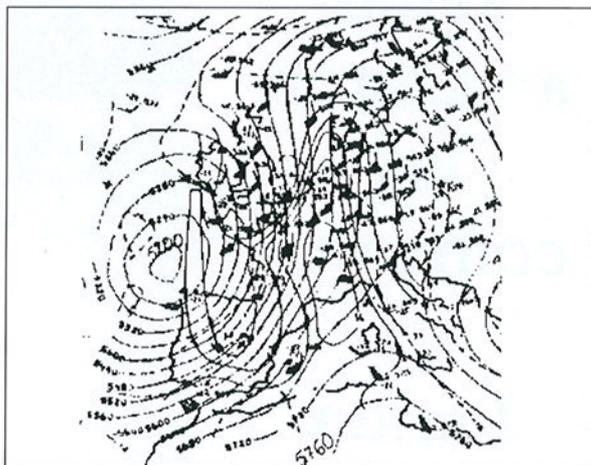


Fig. 28.5 Topografía de 500 hPa del día 8/11/1982 a 00 TMG

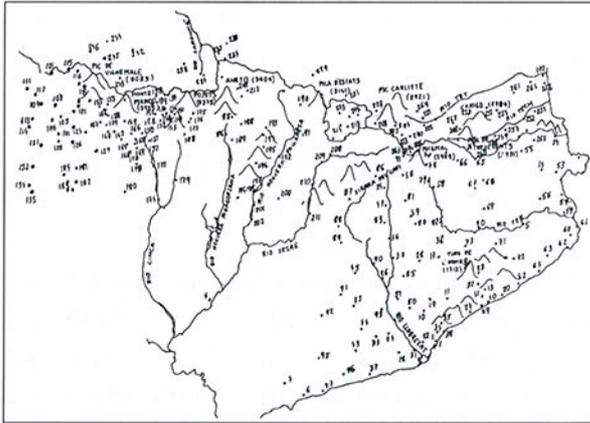


Fig. 28.6 Distribuci3n de las estaciones pluviom3tricas utilizadas en este apartado

ciendo el riesgo de inundaciones dentro de las planificaciones urbanísticas. Actualmente los municipios pirenaicos est3n mucho mejor preparados para las avenidas.

Otro efecto de la avenida fue el abandono del cultivo y del pasto de los suelos que no estaban bien establecidos. El abandono del cultivo hizo que la economía de la zona pasara de tener una base agrícola a tener una base lúdica y deportiva. Este tipo de actividad en muchas ocasiones se desarrolla dentro de las zonas inundables, con lo que se ha generado nuevos puntos de riesgo.



Fig. 28.7 Las aguas arrasaron las comarcas de Llerida



Fig. 28.8 Imàgen de periòdico de la inundaciòn



El río Segre, a su paso por las inmediaciones de La Seu d'Urgell, anegó campos y terrenos de cultivo, con un caudal de agua tan abundante que todavía hoy es visible el rastro que llegó a alcanzar el cauce. — (Fotos: Ricard Fou y Helicóptero TAF «La Vanguardia». Equipo de vuelo Sergio Palao y Javier Betrán.)

Fig. 28.9 Días inmediatamente posteriores: el río Segre



Ampliación de la fotografía de portada en la que se observa con mayor detalle el estado en que ha quedado la carretera de La Seu d'Urgell a Puigcerdá a su paso por las inmediaciones de El Pont de Bar

Fig. 28.10 Días inmediatamente posteriores