



Informe tècnic episodi d'inundacions

9 a 11 de octubre de 1994



Un projecte de:



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Amb la col·laboració de:



Generalitat
de Catalunya



Agència Catalana
de l'Aigua

Continguts

1. Introducció	2
2. Afectació espacial	3
2.1. Comarques afectades	3
2.2. Municipis afectats	3
2.3. Conques afectades	3
3. Impactes	4
3.1. Víctimes mortals	5
3.2. Afectació a serveis bàsics	6
3.3. Pèrdues econòmiques	6
3.4. Altres conseqüències	6
3.5. Gestió emergència	6
3.6. Recuperació	6
3.7. Memòria històrica	7
4. Descripció hidrometeorològica	9
4.1. Precipitació	9
4.2. Cabal	12
5. Anàlisis i context meteorològic	13
6. Referències i fonts d'informació	15
6.1. Referències científiques	15
6.2. Altres referències	16

1. Introducció

Els aiguats coneguts com de Sant Tomàs van produir-se entre els dies 9 i 11 d'octubre de 1994. Van afectar principalment el camp de Tarragona, Muntanyes del Montsant i de Prades i la zona del Vallès. L'episodi es va produir després d'un estiu caracteritzat per l'ocurrència de grans incendis forestals. Han estat les inundacions més costoses en termes econòmics ja que van afectar a zones densament poblades com Tarragona i econòmicament importants com el Port de Tarragona o sectors industrials. Es van registrar precipitacions molt elevades de més de 400 mm en algunes zones i fins i tot de 500 mm (en dos dies). A conseqüència de les pluges els rius van incrementar el seu cabal; en el cas del Llobregat va augmentar 4,60 m respecte el seu nivell habitual al seu pas per Mercabarna, a prop de Barcelona. Van haver danys valorats en uns 48.000.000€, bàsicament causats pel desbordament del Francolí a l'alçada del Port de Tarragona. D'altra banda van haver-hi pobles que es van quedar aïllats com Siurana o La Riba i es van evacuar algunes zones. També hi van haver problemes ambientals per la fuga de substàncies tòxiques degut al trencament de canonades que enllaçaven el 'rack' de Repsol amb el port i que passaven per sota del riu Francolí a la zona del polígon industrial de Tarragona. A més a més del danys econòmics, hi van haver 10 víctimes mortals.

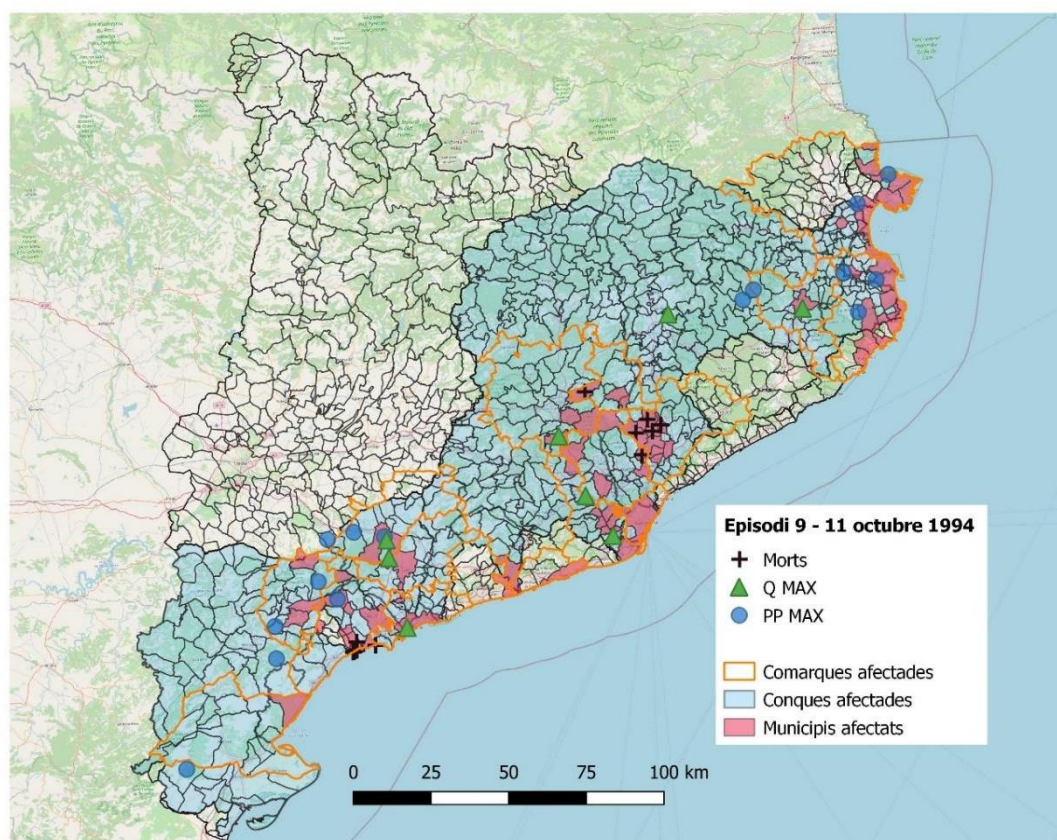


Figura 1. Mapa general del cas amb línies delimitant les comarques més afectades (contorn taronja), els municipis afectats (ombrejats en vermell) i les conques afectades (ombrejades en blau). Les icones indiquen els municipis on es van enregistrar els màxims de cabal (triangle verd), de precipitació (cercle blau) i les víctimes mortals (creu negra).

2. Afectació espacial

Els xàfecs coneguts com a Sant Tomàs, i que van afectar la zona del Camp de Tarragona i del Vallès, es van produir del 9 a l'11 d'octubre, amb un màxim el dia 10.

2.1. Comarques afectades

Les comarques que es van veure més afectades per l'episodi van ser Alt Camp, Baix Camp, Tarragona, Priorat, Conca de Barberà, Garraf, Vallès Oriental, Vallès Occidental, Baix Llobregat, Baix Empordà, Alt Empordà, Baix Penedès, Baix Ebre, Barcelonès, Gironès i Bages. En la Figura 1 es mostren totes les comarques mencionades amb un contorn taronja.

2.2. Municipis afectats

A la mateixa Figura 1 es ressalten els municipis afectats ombrejant-los de cor vermell. Alguns dels més afectats pertanyen a les províncies de Barcelona (Barcelona, Calders, Caldes de Montbui, el Pont de Vilomara i Rocafort, el Prat de Llobregat, Granollers, l'Ametlla del Vallès, Lliçà de Vall, Molins de Rei, Olesa de Montserrat, Parets del Vallès, Rubí, Sant Joan Despí, Sant Llorenç Savall, Santa Coloma de Cervelló, Santa Eulàlia de Ronçana, Sitges i Vacarisses), Girona (Begur, Cadaqués, Castelló d'Empúries, Calonge i Sant Antoni, el Port de la Selva, Girona, Llançà, Palafrugell, Palamós, Portbou, Roses, Sant Pere Pescador, Siurana i Torroella de Montgrí) i Tarragona (Cambrils, el Morell, Falset, la Masó, la Riba, l'Ametlla de Mar, l'Argentera, les Borges del Camp, Montblanc, Montbrió del Camp, Reus, Tarragona i Valls).

2.3. Conques afectades

A causa de les intenses precipitacions i l'extensió de l'episodi va ser la majoria de les conques de Catalunya que es van veure afectades, tal com es mostren en la Figura 1 ombrejades de color blau cel.

Els principals rius i rieres afectats pertanyen a les conques del Francolí, Daró, Besòs, Llobregat, Ebre, Rieres Costa Brava Nord, Rieres Costa Brava Centre, Rieres litorals Llobregat, Rieres Tarragona Centre, Rieres Tarragona Sud, Torrents de l'Àrea Metropolitana de Barcelona, Rieres litorals Ebre Nord, Rieres litorals Ebre Sud, Fluvià, Rieres litorals Fluvià, Gaià, Rieres Meridionals de Tarragona i Ter.

3. Impactes

L'episodi es va produir sobretot a les comarques del Tarragonès, Alt Camp, Baix Camp i Priorat. Les inundacions van afectar greument els nuclis urbans a Reus, Tarragona, Santa Eulàlia de Ronçana, Cambrils o Valls. Els pobles de Siurana (Priorat), La Riba (Alt Camp) i l'Argentera (Baix Camp) van quedar aïllats. Milers d'habitatges van inundar-se. A Tarragona, va afectar el Port i el complex industrial. Un gran nombre de fàbriques i granges resultaren danyades greument. Els sectors de ramaderia i agricultura també van resultar afectats, especialment en pobles del Camp de Tarragona, de la conca del Baix Llobregat i Vallès. Es van tancar carreteres (30 al Tarragonès) i 10 ponts van quedar destruïts. Diverses escoles del Baix Camp, Alt Camp i Priorat van suspendre les classes per la precarietat en les comunicacions. A la zona de l'Empordà es van produir inundacions que principalment afectaren baixos i soterranis. Les figures 2 - 3, documenten algunes de les conseqüències de l'episodi.



Figura 2. Carrer inundat a Cornellà del Llobregat (Font: diari el Punt Avui)

SUCESOS: El otoño anega la Cataluña que el verano secó con el fuego

La mayor tromba de agua desde 1984 arrasa las cuencas de los ríos Llobregat y Francolí



Aquellos fuegos trajeron estos lodos. Tras una sequía inclemente, el otoño baja ahora en tromba. Escenas que no

se veían desde hace diez años se revivieron ayer en las cuencas del Francolí y del Llobregat y sus afluentes. Dos muertos, siete personas desaparecidas cuyo rescate con vida se adivina improbable, centenares de viviendas evacuadas a toda prisa y cuantiosísimos daños materiales todavía no evaluados con exactitud son el primer resumen de un diluvio que todavía no ha concluido. Un día que quedará registrado por los 403 litros por metro cuadrado que a las doce del mediodía se precipitaban sobre Alforja, en el Baix Camp

Tarragona fue la ciudad más castigada. La tromba de agua obligó a evacuar cerca de un millar de vecinos del barrio mariner del Serrallo. Y como si la lluvia fuese respetuosa con quien más la sufre, las rieras del Maresme bajaron llenas pero no produjeron daños de consideración. La solidaridad y el esfuerzo humano volvieron a prodigarse. En Palau de Plegamans, la riada arrebató los cuerpos de dos mujeres de las manos ansiosas que intentaban rescatarlas.



Figura 3. Carrer inundat a Cornellà del Llobregat (La Vanguardia)

3.1. Víctimes mortals

En els dies del transcurs dels episodis varen registrar-se 10 víctimes mortals. Els detalls d'on es trobaven aquestes i circumstàncies de la fatalitat es detallen en la Taula 1.

Taula 1. Localització dels municipis on es van produir les víctimes i circumstàncies.

ID	Municipi	Víctimes	Circumstàncies
1	Bigues i Riells	1	Dins cotxe arrossegat per l'aigua
2	Santa Eulàlia de Ronçana	3	Arrossegats per l'aigua. 1 mentre observava la crescuda i 2 dins cotxe dins un polígon industrial on es trobaven treballant
3	Calders	1	Arrossegat per l'aigua mentre travessava pont
4	Palau-solità i Plegamans	2	Arrossegades per l'aigua quan sortien de casa seva

ID	Municipi	Víctimes	Circumstàncies
5	Caldes de Montbui	1	Arrossegat per l'aigua, dins cotxe
6	Ametlla del Vallès	1	Accident trànsit causat per la pluja
7	Cambrils	1	Arrossegat per l'aigua. En caure el pont on estava fent fotografies.

3.2. Afectació a serveis bàsics

Es van produir talls en el subministrament elèctric a la majoria de municipis situats a les Muntanyes de Prades i del Montsant i 30 municipis es van quedar sense servei telefònic. Es calcula que unes 10.000 persones van patir talls d'aigua, gas, llum o telèfon. En el Baix Camp van caure tres torres de mitja tensió. Es va interrompre el trànsit ferroviari de Tarragona a Lleida.

3.3. Pèrdues econòmiques

El Consorci de Compensació d'Assegurances va pagar un total de més de 8.000 milions de pessetes (85 milions d'euros del 2020) en indemnitzacions. Segons la premsa els danys totals pujaren a 23.400 milions de pessetes (249 milions d'euros del 2020).

3.4. Altres conseqüències

No consten danys fora de Catalunya.

3.5. Gestió emergència

La Generalitat va publicar consells per autoprotecció i a Tarragona s'activà el PREVIMET. Es van obrir les comportes d'embassaments com el Sant Ponç o el Siurana. Es van evacuar més de 1.000 persones al barri del Serrallo (Port de Tarragona), a Porrera (Priorat) i en diverses urbanitzacions.

3.6. Recuperació

Protecció Civil i bombers van realitzar nombroses actuacions com les encaminades a l'acolliment dels veïns desallotjats i la neteja de les destrosses. Va ser necessari en alguns casos subministrar aigua potable amb helicòpters.

3.7. Memòria històrica

Arreu del territori es van col·locar diverses marques històriques per rememorar la devastació de l'episodi i deixar constància dels nivells que havia assolit l'aigua, tal i com es mostra en les figures 4 - 7. Es coneix l'existència de marques històriques relacionades amb l'episodi a:

1. L'Espluga de Francolí, Molí de Guasch – Partida Molí del Guasch, al nord-oest de la població, nivell assolit per l'aigua: 1,30 m sobre el terreny, 4,30 m sobre el llit del riu
http://aca-web.gencat.cat/sig/fitxes/espais_fluvials/mat/aca_mat_430542_1994a_v1.pdf
2. L'Espluga de Francolí - Molí dels Frares, nivell assolit per l'aigua: 0,25 m sobre el terra; 4,5 m sobre marge riu; 6,5 m sobre llit (presa Sinoga).
http://aca-web.gencat.cat/sig/fitxes/espais_fluvials/mat/aca_mat_430542_1994b_v1.pdf
3. L'Espluga de Francolí, Nord del municipi - Font Major, nivell assolit per l'aigua: 4 m (sobre la base del pont) + (0,5 m sobre el llit)
http://aca-web.gencat.cat/sig/fitxes/espais_fluvials/mat/aca_mat_430542_1994d_v1.pdf
4. Figaró-Montmany, Centre del poble - AX Gabinet de Gestió, carretera de Ribes, 55, nivell assolit per l'aigua: 1,80 m des del terra (1,71 m a la vorera + 0,09 m calçada)
http://aca-web.gencat.cat/sig/fitxes/espais_fluvials/mat/aca_mat_81347_1994a_v1.pdf

Les etiquetes numèriques assignades a aquestes marques històriques es corresponen amb les de la Figura 8 on es pot observar la seva localització, juntament amb els punts on es va registrar un cabal màxim.



Figura 4. Marca de la inundació del 10/10/1994 situada a L'Espluga de Francolí (Font: ACA, foto del 22/11/2011)



Figura 5. Marca de la inundació del 10/10/1994 situada a L'Espluga de Francolí. (Font: ACA, foto del 02/10/2012)



Figura 6. Marca de la inundació del 10/10/1994 situada a L'Espluga de Francolí. (Font: ACA, foto del 02/10/2012)



Figura 7. Marca de la inundació del 10/10/994 situada a Figaró-Montmany (Font: ACA, foto del 01/06/2016)



Figura 8. Mapa marques històriques del cas amb línies delimitant les comarques de Catalunya (contorn negre), els rius (línia blava), estacions amb màxim cabal (triangle verd) i les marques històriques (cercle amb número).

4. Descripció hidrometeorològica

4.1. Precipitació

Per aquest episodi podem observar que la concentració més gran es va donar a tot el corredor de la Serralada Prelitoral Catalana, amb els màxims al Camp de Tarragona i a les muntanyes de Prades i del Montsant, amb quantitats que van sobrepassar els 300 mm en 48h (dies 9 i 10). Altres zones d'interès quant a la quantitat de pluges i danys es van localitzar al Vallès Oriental i Occidental, com es mostra a la Figura 9. A més, a la Taula 2 es detalla la localització dels valors de precipitació màxima acumulada entre el 9 i 11 de octubre d'1994 i els valors màxims acumulats a 24h. Destaquin Alforja (Baix Camp), Cornudella De Montsant (Priorat), Mas de Barberans (Montsià) i Torroella De Montgrí (Baix Empordà).

Cal destacar que en aquestes inundacions, malgrat la gran quantitat de pluja que es va registrar, els antecedents van ser molt rellevants perquè les inundacions adquirissin aquestes dimensions. Així, el mes de setembre va ser molt plujós i va afavorir la saturació del sòl i la consegüent escorrentia; d'altra banda, durant l'estiu de 1994 hi va haver forts incendis a les muntanyes on es van registrar els màxims de precipitació (Mussara, Prades...) que també afavoririen l'escorrentia.

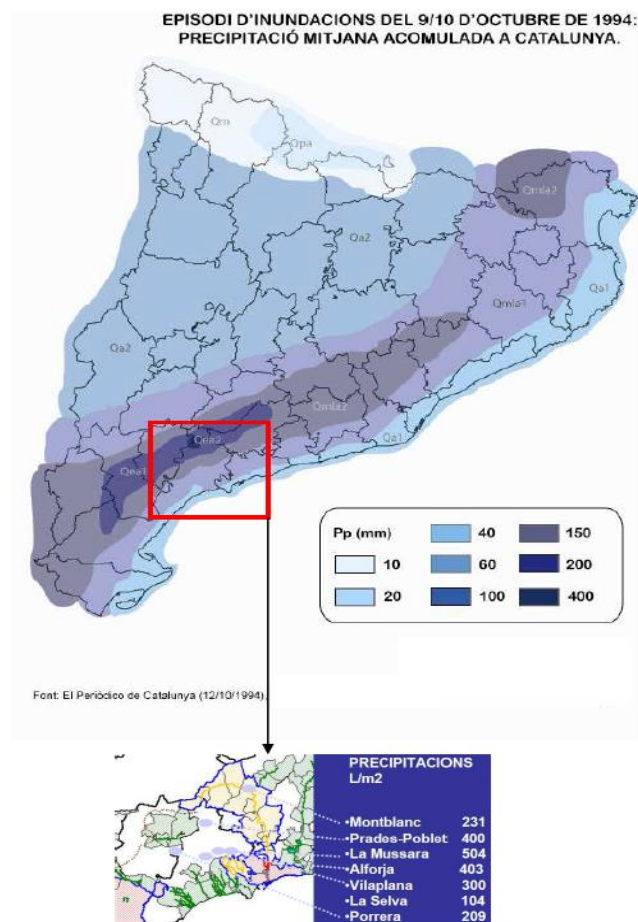


Figura 9. Distribució de la precipitació acumulada. (El Periódico)

Les quantitats més intenses es van enregistrar a les comarques més afectades: Alt Camp, Baix Camp, Tarragona, Priorat, Conca de Barberà, Garraf, Vallès Oriental, Vallès Occidental i Baix Llobregat, on els rius Francolí i afluents, Rieres Meridionals de Tarragona i Llobregat van desbordar-se provocant grans danys materials i 10 víctimes mortals.

Taula 2. Localització de valors de precipitació màxima (s'indiquen les coordenades dels pluviòmetres).

ID	Nom	UTMX	UTMY	P _{24H} (mm)	P _{TOTAL} (mm)
1	Alforja	833370	4569630	250	424,1
2	Amer	964045	4666120	179,7	217,3
3	Bisbal d'Empordà	1001325	4662150	177	258,6
4	Castelló d'Empúries	1000990	4697085	153,0	222,5
5	Cornudella de Montsant	827140	4575245	293,0	406,5
6	Jafre	996510	4674715	176	274
7	Mas de Barberans	784735	4514770	222,5	376,5
8	El Masroig	813210	4560820	167	207
9	Montblanc	848445	4589780	123,1	244,6
10	El Port De La Selva	1010970	4706525	226	262,7
11	Sant Martí De Llémena	967485	4669320	203	263
12	Tivissa	813655	4550395	158	216
13	Torroella De Montgrí	1007060	4672640	207,5	381
14	El Vilosell	830090	4588825	153	218
15	Vimbodí	838600	4591170	172	272

4.2. Cabal

En la Taula 3 es mostren els municipis on es van registrar els valors màxims de cabal durant l'episodi, incloent-hi les coordenades, el cabal màxim instantani i el valor mig del cabal diari.

Taula 3. Localització de valors de cabal màxim i cabal bàsic* (s'indiquen les coordenades de les estacions d'aforament).

Id	Lloc	Utmx	Utmy	Cabal Màxim Instantani (M³/S)	Cabal Base (M³/S)
1	Martorell (Llobregat)	412295	4591605	299.91	3,97
2	Roda de Ter (Ter)	442810	4648050	140.57	3,60
3	Girona (Onyar)	486140	4646910	219.94	0,29
4	Castellvell (Llobregat)	405015	4611380	341.71	3,12
5	Montblanc (Francolí)	347370	4581885	900	0,11
6	La Riba (Brugent)	347760	4576050	450	0,14
7	Sant Joan Despí (Llobregat)	420245	4578220	617.96	4,30
8	Tarragona (Francolí)	352090	4553345	1600	0,20

*Font: Agència catalana de l'Aigua, 2005. Pla sectorial de Cabals de Manteniment de les Conques Internes de Catalunya. Cabal mitjà diari. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya.

La Figura 10 mostra com es va tractar d'un episodi que va afectar principalment els trams mitjos i final dels rius, tant de Conques Internes com el Baix Ebre. Únicament s'indiquen les estacions on es van superar els 200 mm en 24h; les avingudes del Llobregat i els seus torrents van ser conseqüència de les pluges continuades durant els dos dies.

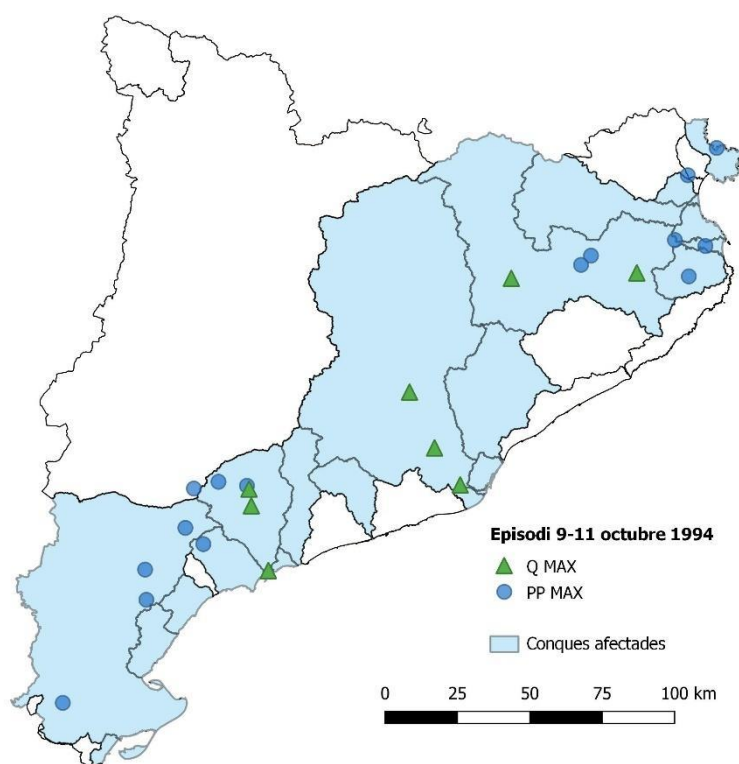


Figura 10. Mapa amb les conques afectades (àrees ombrejades). Els triangles verds indiquen els punts amb valors màxims de cabal i els cercles blaus els punts on es van enregistrar els valors màxims de precipitació.

5. Anàlisis i context meteorològic

La situació en superfície (Figura 11) es va caracteritzar per la presència d'un potent anticicló sobre Europa (però amb una baixa relativa sobre els països Bàltics), bloquejant el pas de la depressió Atlàntica situada a l'oest de la Península. Catalunya quedava en el límit de la zona anticiclònica, el que va donar altes temperatures els dies previs, i el desenvolupament de la inestabilitat els dies 9 i 10. Aquesta configuració va afavorir l'advecció d'aire càlid i humit sobre la costa catalana, amb una marcada component sud-est i el consegüent ascens forçat per les serralades Litoral i Prelitoral catalanes. La conjunció d'aquesta inestabilitat potencial en aire molt humit i l'ascens forçat va donar lloc al desenvolupament de sistemes convectius amb fortes tempestes, que es van estendre a tot el país. El fet de que el nivell de condensació per elevació fos relativament baix va permetre que l'ascens forçat en la zona litoral i prelitoral fos suficient per la formació dels núvols. D'altra banda, les mateixes condicions i el fort gradient de pressió van donar lloc a un important temporal de Llevant, amb màxims sobre les Balears i flux de vent perpendicular a la costa catalana, que va dificultar el desguàs de les rieres i rius en el mar.

A 850hPa (Figura 12) es segueix registrant l'advecció càlida del sud sobre el Mediterrani occidental mentre que les zones anticiclòniques europea i nord-africana s'uneixen, afavorint aquesta advecció. A 500hPa (Figura 13) s'observa el dia 10 una dorsal anticiclònica sobre

el Nord d'Àfrica que s'estén fins el Mediterrani occidental, i que queda entre la depressió Atlàntica i la Bàltica. Aquesta estructura va donar lloc també a una forta advecció d'aire càlid del sud-oest sobre la Península Ibèrica, aportant aire humit de l'Atlàntic que va alimentar els núvols convectius en les capes altes.

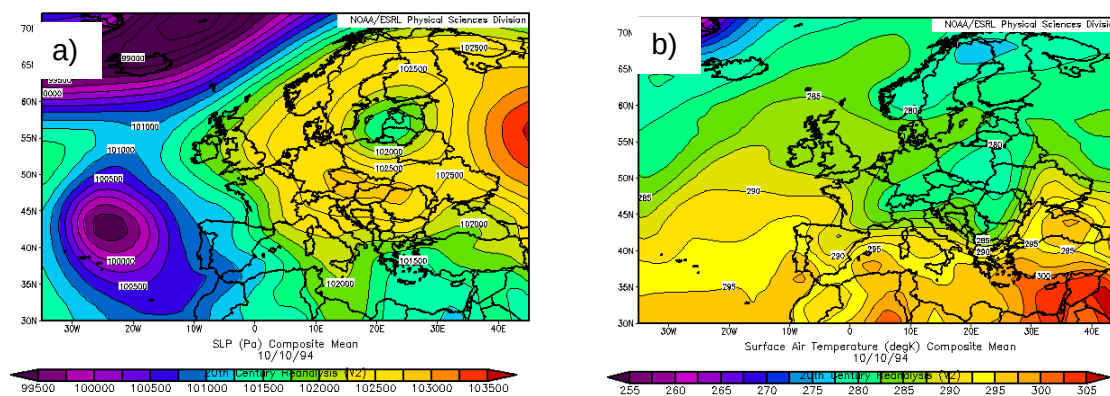


Figura 11. Reanàlisis en superfície pel dia 10 de octubre de 1994, pressió (a) i temperatura (b). Font: 20th Century Reanalysis V2 data by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, www.esrl.noaa.gov/psd/

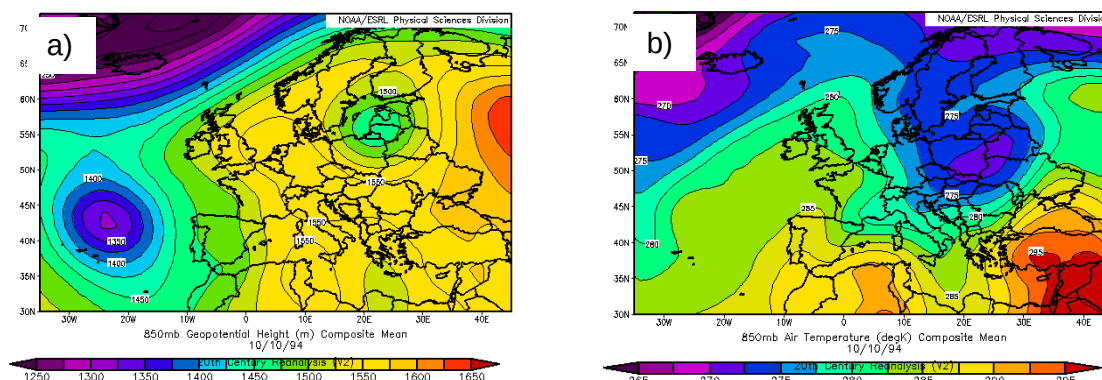


Figura 12. Reanàlisis a 850 hPa pel dia 10 de octubre de 1994, geopotencial (a) i temperatura (b). Font: 20th Century Reanalysis V2 data by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, www.esrl.noaa.gov/psd/

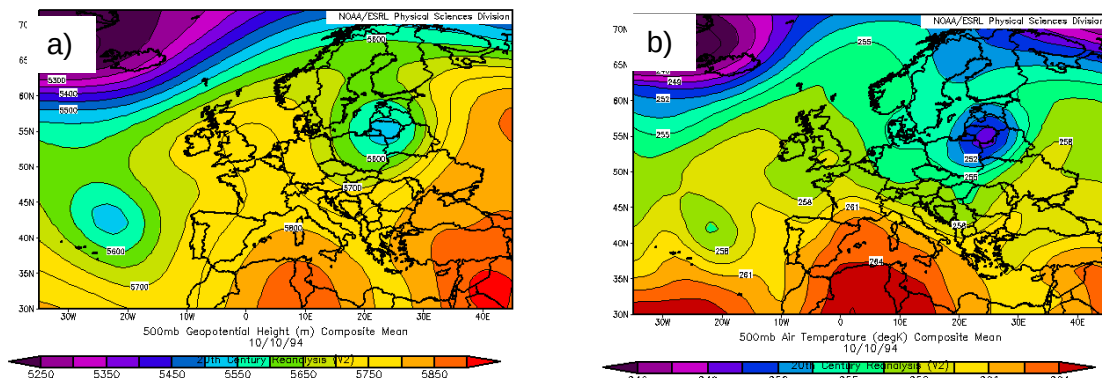


Figura 13. Reanàlisis a 500 hPa pel dia 10 de octubre de 1994, geopotencial (a) i temperatura (b). Font: 20th Century Reanalysis V2 data by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, www.esrl.noaa.gov/psd/

6. Referències i fonts d'informació

La informació i dades referents a la precipitació han estat cedides per l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET) i Servei Meteorològic de Catalunya. Les dades de cabal provenen dels Serveis d'Hidrologia de la *Comisaría de Aguas del Pirineo Oriental* i de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA). Les dades sobre impactes i pèrdues econòmiques s'han obtingut a partir de les bases de dades INUNGAMA i PRESSGAMA, el *Consortio de Compensación de Seguros*, el *Catálogo de Inundaciones Históricas* de la *Dirección General de Protección Civil y Emergencias* i la Base de Dades d'Inundacions Històriques de l'ACA. S'ha completat la informació amb la consulta a l'hemeroteca dels diaris *La Vanguardia*, *l'ABC* i *El Punt Avui*. La informació corresponent a la memòria històrica prové principalment de la Base de Dades de les Marques d'Aigua de l'ACA. Els mapes sinòptics s'han construït en base a la informació obtinguda del 20th Century Reanalysis V2, NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA. Les imatges estan extretes de la presentació "Inundacions a Tarragona, Octubre 1994 (Magaroles)" del llibre *Memorial d'aiguats* i del treball de recerca de "Els aiguats de Sant Tomàs de Vilanova" de Carlos Martinez Perez (2001).

Les cobertures de les divisions administratives (comarcas i municipis) provenen de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC) i les de conques i la xarxa hidrogràfica principal, de l'Agència Catalana de l'Aigua. La localització de les estacions de precipitació i d'aforament estan referenciades en el sistema de coordenades EPSG:25830 (ETRS89/UTM zone 30N).

6.1. Referències científiques

- [1] Autoridad portuaria de Tarragona, 1995, Análisis de las lluvias y caudales relativos a la avenida de Santo Tomàs en el río Francolí
- [2] Aguadé, E., 1995, *Memorial d'Aiguats*", Centre d'Estudis Comarcal Josep Iglésies, Reus
- [3] Arán, M., Arús, J., García, C., López, J. M., Satué, S., Vázquez, L., Werner, E., 1999, Las inundaciones del día 10 de octubre de 1994, IV Simposio Nacional de Predicción, Publicación interna del INM.
- [4] Llasat, M.C. i Puigcerver, M., 1989, Características meteorológicas de las inundaciones en Cataluña, *Revista de Obras Públicas* (abril).
- [5] Llasat, M.C., 1990, Influencia de la orografía y de la inestabilidad convectiva en la distribución espacial de las lluvias extremas en Cataluña, *Acta Geológica Hispánica*.
- [6] Llasat, M.C., Barnolas, M., Ceperuelo, M., Llasat, M. i Prat, M.A., 2004, Algunos aspectos del impacto social de las inundaciones en Cataluña, *Revista del Aficionado a la Meteorología* (abril).

[7] Llasat, M.C., R. Marcos, M. Llasat-Botija, J. Gilabert, M. Turco, P. Quintana-Seguí, 2014, Flash flood evolution in north-western Mediterranean, Atmospheric Research, 149, 230-243. <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosres.2014.05.024>.

[8] Llasat, M.C., Llasat-Botija, M., López, L., 2009a, A press database on natural risks and its application in the study of floods in Northeastern Spain, Natural Hazards and Earth System Sciences, 9, 2049-2061, www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/9/2049/2009/.

6.2. Altres referències

[9] Agència catalana de l'Aigua, 2005. Pla sectorial de Cabals de Manteniment de les Conques Internes de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. http://aca.gencat.cat/web/.content/20_Aigua/09_proteccio_i_conservacio/07_cabals_manteniments/01_pla_sectorial_cabals_de_manteniment_cic.pdf

[10] Agència Catalana de l'Aigua, 2011, Avaluació preliminar del risc d'inundació al districte de conca fluvial de Catalunya, Apèndix 4A01: Llistat inundacions històriques a nivell d'episodi.

[11] www.gencat.cat – Inundacions a Tarragona, Octubre 1994 (Magaroles)

Referència del present informe:

Llasat, M.C., M. Llasat-Botija, E. Pardo, L. Esbrí, 2022. Informe tècnic de l'episodi d'inundacions del 9 al 11 d'octubre de 1994. Informe d'Estudi Projecte Agora 12. Universitat de Barcelona.