



Informe tècnic episodi d'inundacions

18 al 19 d'octubre de 1977



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	5
3.3. Pèrdues econòmiques.....	5
3.4. Altres conseqüències	5
3.5. Gestió emergència	5
3.6. Recuperació	6
3.7. Memòria històrica.....	6
4. Descripció hidrometeorològica	8
4.1. Precipitació	8
4.2. Cabal	9
5. Anàlisis i context meteorològic	11
6. Referències i fonts d'informació.....	14
6.1. Referències científiques	14
6.2. Altres referències	15

1. Introducció

Durant els dies 18 i 19 d'octubre de 1977 es van produir pluges generalitzades que van afectar gran part de la Península Ibèrica, i, particularment, Catalunya. A les comarques catalanes del Ripollès, Empordà, Garrotxa i Osona, el total de pluja caiguda va superar els 200 mm, arribant a superar els 280 mm a les dues primeres. També va ploure amb molta intensitat al vessant Nord dels Pirineus Orientals: un exemple són els 103 mm que es van registrar a Perpinyà en 6 hores el dia 19. L'episodi més intens va passar durant la matinada del dia 18 i la nit del dia 19.

Les avingudes més grans es van registrar a la part alta del riu Ter i al Fluvià. Aquest últim va registrar a Esponellà el cabal més gran des de l'episodi de 1940. Afortunadament aquest episodi no va comptar amb víctimes mortals..

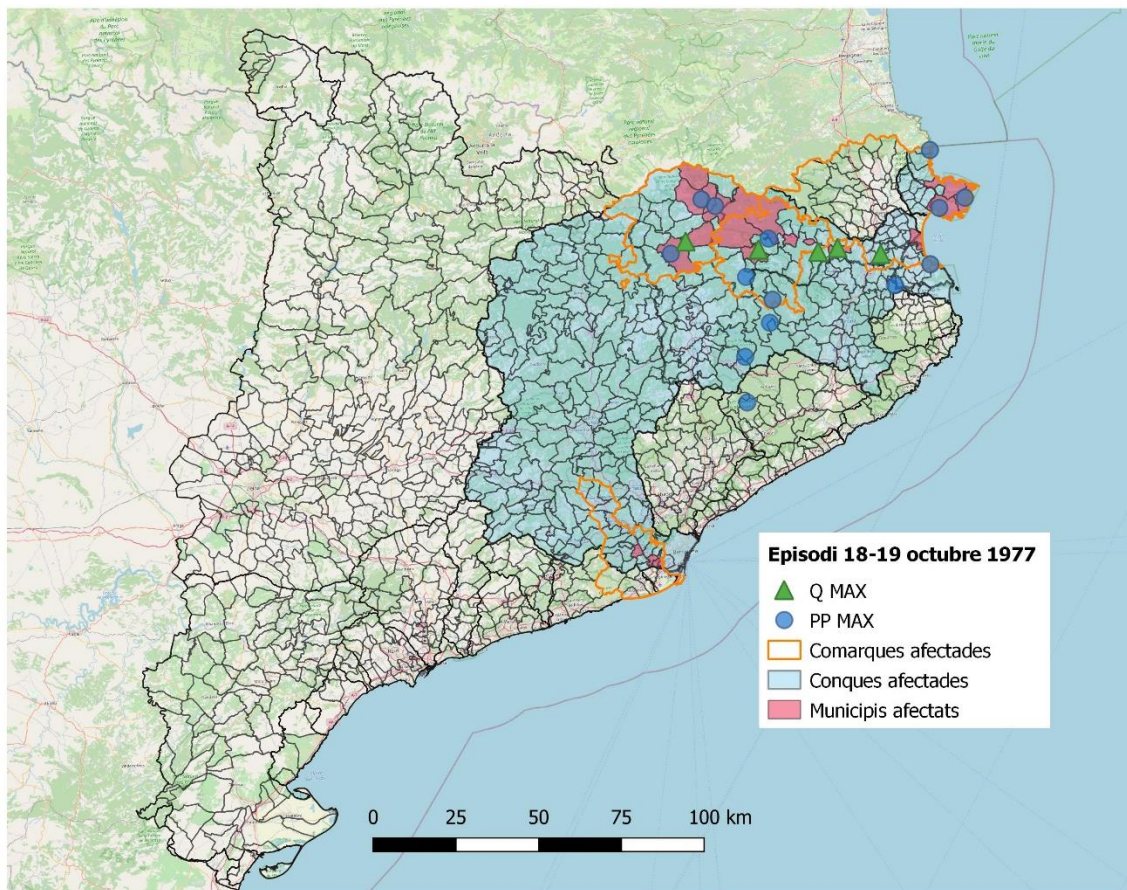


Figura 1. Mapa general del cas amb línies delimitant les comarques més afectades (contorn taronja), els municipis afectats (ombrejats en vermell) i les conques afectades (ombrejades en blau). Les icones indiquen els municipis on es van enregistrar els màxims de cabal (triangle verd) i els màxims de precipitació superiors a 100 mm (cercle blau).

2. Afectació espacial

Les precipitacions es van iniciar el 18 de octubre del 1977 i es van allargar fins el 19 del mateix mes.

2.1. Comarques afectades

Les comarques que es van veure més afectades per l'episodi van ser Alt Empordà, Garrotxa i Ripollès. En menor mesura també van patir les conseqüències de l'episodi les comarques de Baix Llobregat. 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 afectat ombrejant-los de cor vermell. Alguns dels més afectats pertanyen a les províncies de Girona (Esponellà, Cadaqués, Besalú, Argelaguer, Camprodon, Montagut i Oix, Llanars, Olot, Sant Joan de les Abadesses, Sant Pere Pescador, Roses, Ripoll, la Vall de Bianya i Vilallonga de Ter) i Barcelona (Sant Joan Despí, Cornellà de Llobregat i Sant Vicenç dels Horts).

2.3. Conques afectades

Les intenses precipitacions van comportar el desbordament de diferents rius a Catalunya. Les conques afectades es mostren en la Figura 1 ombrejades de color blau cel. Els principals rius i rieres afectats van ser El Fluvià, Rieres litorals Fluvià, Rieres Costa Brava Centre, Rieres Costa Brava Nord, Rieres litorals Muga. En menor mesura també van patir afectacions El Ter, El Llobregat i torrents de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

3. Impactes

Com a conseqüència de l'episodi es va produir la destrucció total d'alguns edificis, ponts i infraestructures hidràuliques. A més, es van produir greus danys al sector agrícola i industrial a causa de les inundacions.

El riu Fluvià va ocasionar els principals problemes, va desbordar al llarg del seu curs pels dos marges, excepte les angostures. Al seu pas va arrossegar finques i hortes. Es van veure principalment afectades les poblacions de: Sant Esteve d'en Bas; Montagut, on el riu es va emportar un pont antic; a Argelaguer va trencar el marge esquerre portant-se una plantació d'ICONA; a Besalú va obrir una nova llera després de trencar el marge dret en un tram de 20 metres; Sant Pere Pescador va quedar inundat, les aigües van assolir mig metre als carrers.

També es ressalten els danys ocasionats als nuclis de Sant Joan de les Abadesses i Camprodon que van afectar nombroses indústries. D'altra banda els efectes de les avingudes del Ter van ser menors i concentrats a les capçaleres, mentre que el dia 19 les pluges van ocasionar el desbordament de nombroses rieres del costa nord.

Afortunadament, per a aquest episodi no hi va haver víctimes mortals, probablement com a conseqüència de tractar-se d'una zona amb baixa densitat d'habitants, amb una població més acostumada a les avingudes i potser el record de l'avinguda del 1940 van contribuir a una conducta més responsable amb l'entorn fluvial. Les figuresFigura 2-Figura 3 documenten algunes de les conseqüències de l'episodi.



Figura 2. Esvoranc al paviment de la carretera entre la Canya i Camprodon a l'alçada de Clocalou (Font: Arxiu Municipal de Girona. Sitios de Gerona)

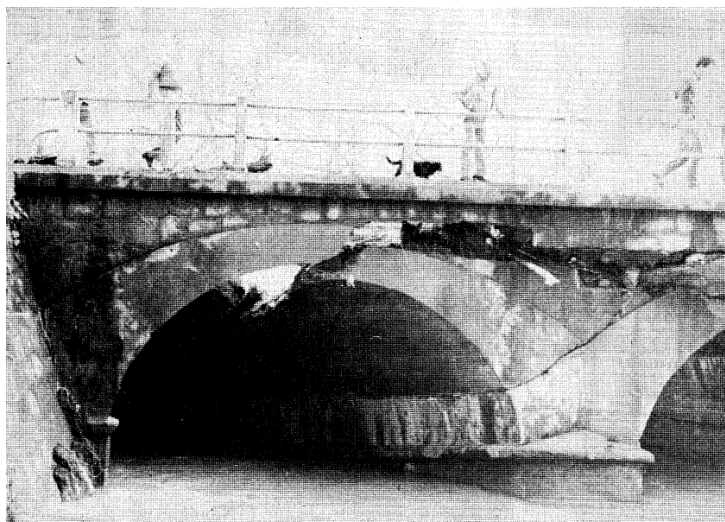


Figura 3. Pont via C-150 (Font: Arxiu Municipal de Girona. Sitios de Gerona)

3.1. Víctimes mortals

No s'ha trobat informació.

3.2. Afectació a serveis bàsics

Pel que fa al Fluvià, la carretera de Girona a Olot va quedar tallada a diversos trams i gairebé totes les carreteres de la part baixa del riu també van quedar tallades. Les carreteres de Camprodon a França i de Camprodon a Vic van quedar tallades per les avingudes del Ter, aquesta última per l'arrossegament d'un pont. El desbordament de les rieres de la Costa Brava van produir la inundació del passeig marítim de Cadaqués.

3.3. Pèrdues econòmiques

No s'ha trobat informació.

3.4. Altres conseqüències

Es van produir inundacions als Pirineus Orientals francesos, on es van arribar a recollir 257 mm en 48 h a Amélie-les Bains.

3.5. Gestió emergència

En produir-se els desprendiments a la via C-150 la nit del 18, els veïns de les cases més immediates van sortir a la carretera per advertir amb llanternes els vehicles que circulaven què s'atuessin. Després la Guàrdia Civil es va fer càrrec de la situació

3.6. Recuperació

Es van realitzar treballs urgents de reparació de vies i ponts com es veu reflectit al pont sobre el riu Fluvià a Sant Jaume de Llierca que al matí del 20 ja es trobava parcialment establerta la circulació per a tota mena de vehicles.

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 figuresFigura 4 -Figura 5. Es coneix l'existència de marques històriques relacionades amb l'episodi a:

1. Ripoll, Hidroelèctrica de la Corba o del Roig – Sud del TM de Ripoll, prop de l'Edar, nivell assolit per l'aigua: 0,70 m sobre el terra, 4,60 m sobre el llit fluvial.
http://aca-web.gencat.cat/sig/fitxes/espais_fluvials/mat/aca_mat_01479_1977c_v1.pdf
2. Sant Pau de Segúries – Central Hidroelèctrica Can Brandia, nivell assolit per l'aigua: 1,64 m sobre el terra de la CH, 6,24 m sobre el llit fluvial
http://aca-web.gencat.cat/sig/fitxes/espais_fluvials/mat/aca_mat_01772_1977c_v1.pdf

Les etiquetes numèriques assignades a aquestes marques històriques es corresponen amb les de la Figura 6 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 18/10/1977 situada a Ripoll (Font: ACA, foto del 15/02/2011)

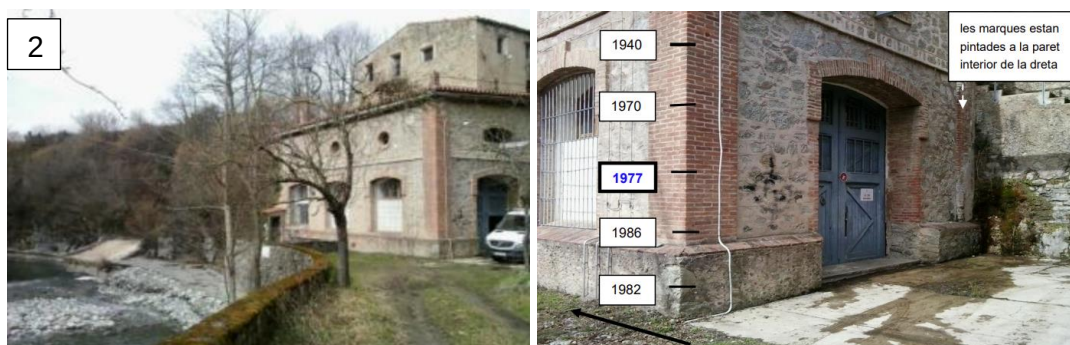


Figura 5. Marca de la inundació del 18/10/1977 situada a Ripoll (Font: ACA, foto del 23/02/2016)

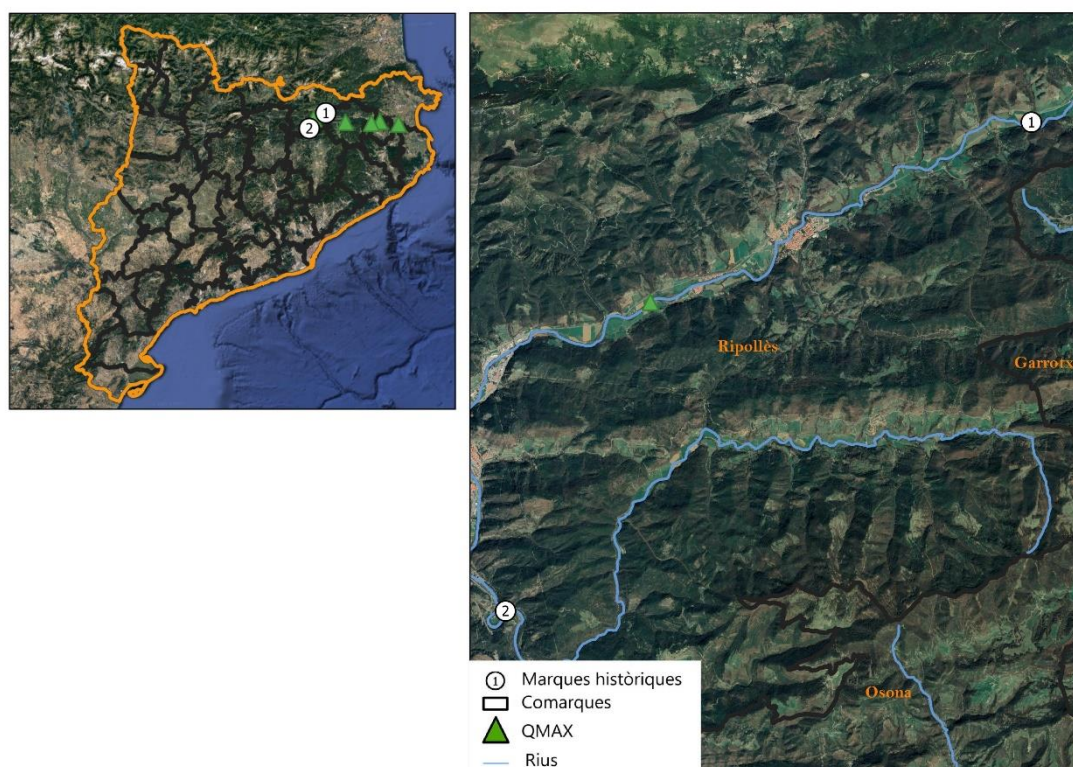


Figura 6. Mapa marques històriques del cas amb línies delimitant les comarques de Catalunya (contorn negre), els rius (línia blava), estacions amb màxim cabal (triangle verd) i les marques històriques (cercle amb número).

4. Descripció hidrometeorològica

4.1. Precipitació

A partir de les dades de precipitació acumulada es poden obtenir les isopletes de la distribució de la precipitació per l'episodi tal i com es mostra en la Figura 7. A més, en la Taula 1 es detalla la localització dels valors de precipitació màxima acumulada entre el 18 i el 19 de octubre de 1977 i els valors màxims acumulats en 24h. Destaquen Vilallonga de Ter amb 385 mm i Cadaqués amb 285,5 mm.

Per a aquest episodi cal distingir tres nuclis de màximes precipitacions: el primer es va recollir a la zona del Ripollès, la Garrotxa i Osona, i va caure íntegrament el dia 18; el segon d'ídèntiques característiques i data, però a la zona de Guillerries, molt localitzat; i el tercer es va produir el dia 19, afectant exclusivament l'Empordà i més concretament la zona costanera entre Roses i Portbou.

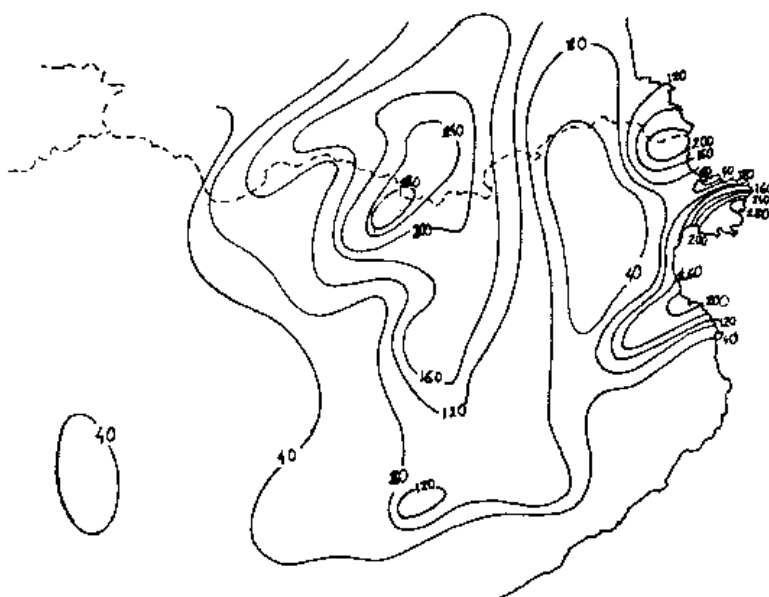


Figura 7. Distribució de la precipitació acumulada dels dies 18 i 19 de octubre de 1977. (Llasat, 1987)

Les pluges més intenses es van enregistrar a les comarques del Ripollès, l'Alt Empordà, i la Garrotxa, on els rius Ter i Fluvià, i les rieres litorals es van desbordar provocant grans danys materials.

Taula 1. Localització de valors de precipitació màxima(s'indiquen les coordenades dels pluviòmetres).

ID	Nom	UTMX	UTMY	P _{24H} (mm)	P _{TOTAL} (mm)*
1	Vilallonga de Ter	937855	4700690	205	385
2	Camprodon	942005	4698690	200	200
3	Ripoll	928585	4684260	272	272
4	Les Planes d'Hostoles	959375	4670335	200	200
5	L'Escala	1007145	4681055	219.6	219,6
6	Roses	1009830	4698125	260	260
7	Cadaqués	1017575	4701205	276	285,5
8	Portbou	1007015	4715635	220	220

* La precipitació total correspon, a la suma de les precipitacions diàries enregistrades per a cada estació els dies 19 al 23 de setembre de 1971.

4.2. Cabal

En la Taula 2 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 2. 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 (m ³ /s)	Cabal base (m ³ /s)
1	Olot (Fluvià)	459625	4670915	270	0,37
2	Esponellà (Fluvià)	483480	4669740	1200	2,0
3	Serinyà (Ser)	477510	4668985	250	0,38
4	Garrigàs (Fluvià)	496325	4667005	1300	2,07

ID	Lloc	UTMX	UTMY	Cabal màxim instantani (m³/s)	Cabal base (m³/s)
5	Sant Joan de les Abadesses (Ter)	437825	4674865	3202	1,73

*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 8 mostra la localització de les conques més afectades i les estacions de les taules 1 i 2. Es veu que es va tractar sobre tot d'un episodi on el paper dels Pirineus fins la seva arribada al mar i de les muntanyes prepirinenques, units a la proximitat al mar, van ser definitius. Les inundacions que van afectar el Baix Llobregat serien més conseqüència de les fortes intensitats de precipitació aigües amunt que de la precipitació in situ.

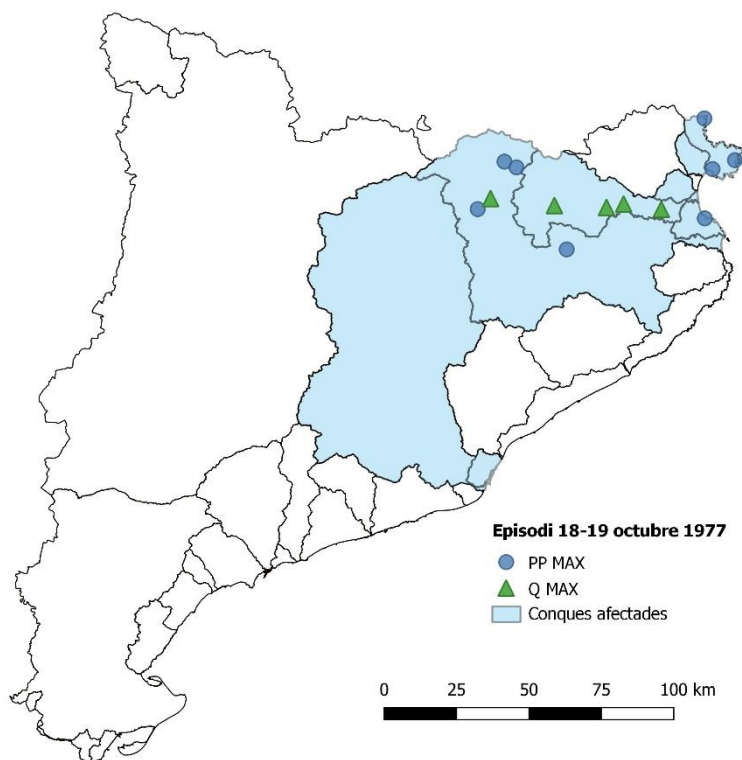


Figura 8. Mapa amb les conques afectades (àrees ombrejades). Els triangles verds indiquen els punts amb valors màxims de cabal i els cercles blaus els punts on es van registrar els valors màxims de precipitació superiors o iguals a 200 mm.

5. Anàlisis i context meteorològic

Durant els dies previs a l'episodi, un potent anticicló centrat a l'Est d'Europa i que s'estenia a tots els nivells bloquejava l'avançament de la borrasca centrada a l'oest d'Irlanda acompanyada per un front fred que penetrava per les costes de Portugal. Catalunya i el Mediterrani occidental quedaven sota la influència de l'anticicló.

A partir del dia 18, el front fred s'allibera del bloqueig i avança fins el centre del Golf de Vizcaya, donant lloc a les pluges que van afectar la major part d'Espanya. En superfície (Figura 9 a i c) la configuració sinòptica existent afavoreix la circulació del sud, sud-est sobre el Mediterrani Occidental, forçant l'advecció càlida i humida sobre Catalunya. A 850 hPa, la vaguada de l'Atlàntic juntament amb la dorsal Europea forcen la circulació del sud (Figura 10 a, c), situació força similar a la que trobem 500 hPa (Figura 11 a,c). En ambdós nivells la circulació promou l'entrada d'aire molt calent, aparentment procedent del nord d'Àfrica però que probablement va arrossegar aire humit subtropical, com s'ha demostrat que succeeix en aquestes ocasions (Insua-Costa et al, 2022). S'hi observa un tàlveg a 500 hPa que arriba fins els Sud-oest d'Espanya.

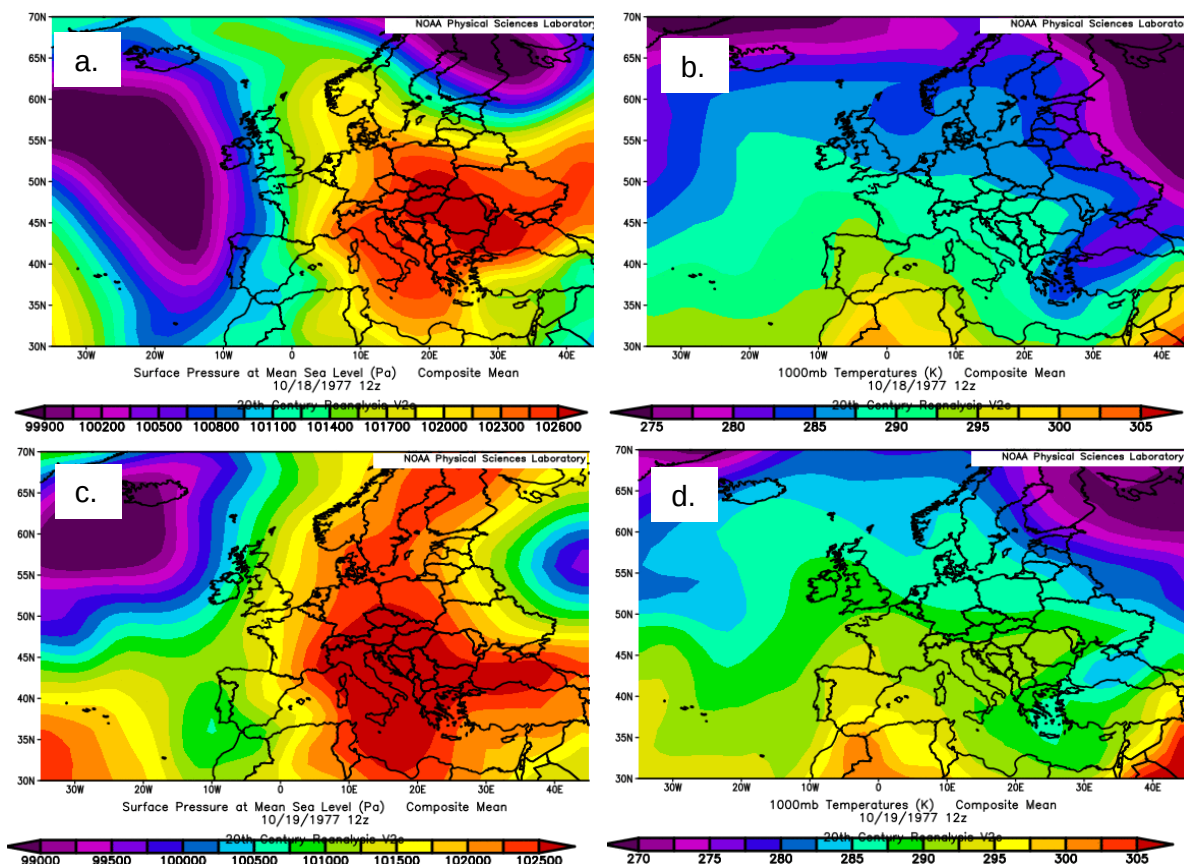


Figura 9. Reanàlisis en superfície pels dies 18 i 19 d'octubre de 1977 (12Z), geopotencial (a i c) i temperatura (b i d). Font: 20th Century Reanalysis V2c data by the NOAA PSL, Boulder, Colorado, USA, https://psl.noaa.gov/data/composites/subdaily_20thc/

Pel dia 19, la situació anticiclònica sobre Europa persisteix, en canvi el centre de la borrasca Atlàntica s'enretira restant a superfície una depressió secundària sobre la costa sud-oest de Portugal (Figura 9 b). A 850 i 500 hPa (Figura 10 i Figura 11) el tàlveg no arriba a estrangular-se, malgrat que queda més afeblit i allunyant de la costa de Portugal que en el dia anterior. Tot el Mediterrani occidental queda sota els efectes de la dorsal Africana.

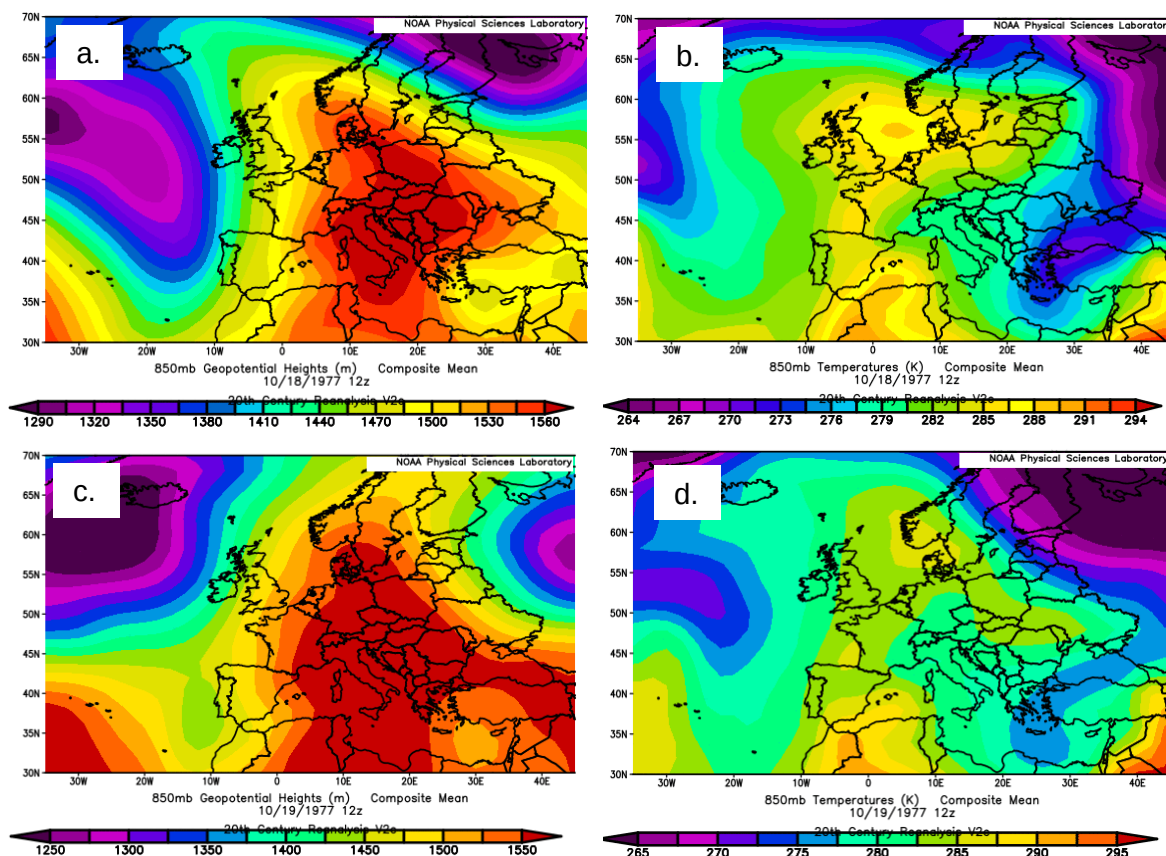


Figura 10. Reanàlisis a 850hPa pels dies 18 i 19 d'octubre de 1977 (12Z), geopotencial (a i c) i temperatura (b i d). Font: 20th Century Reanalysis V2c data by the NOAA PSL, Boulder, Colorado, USA, https://psl.noaa.gov/data/composites/subdaily_20thc/

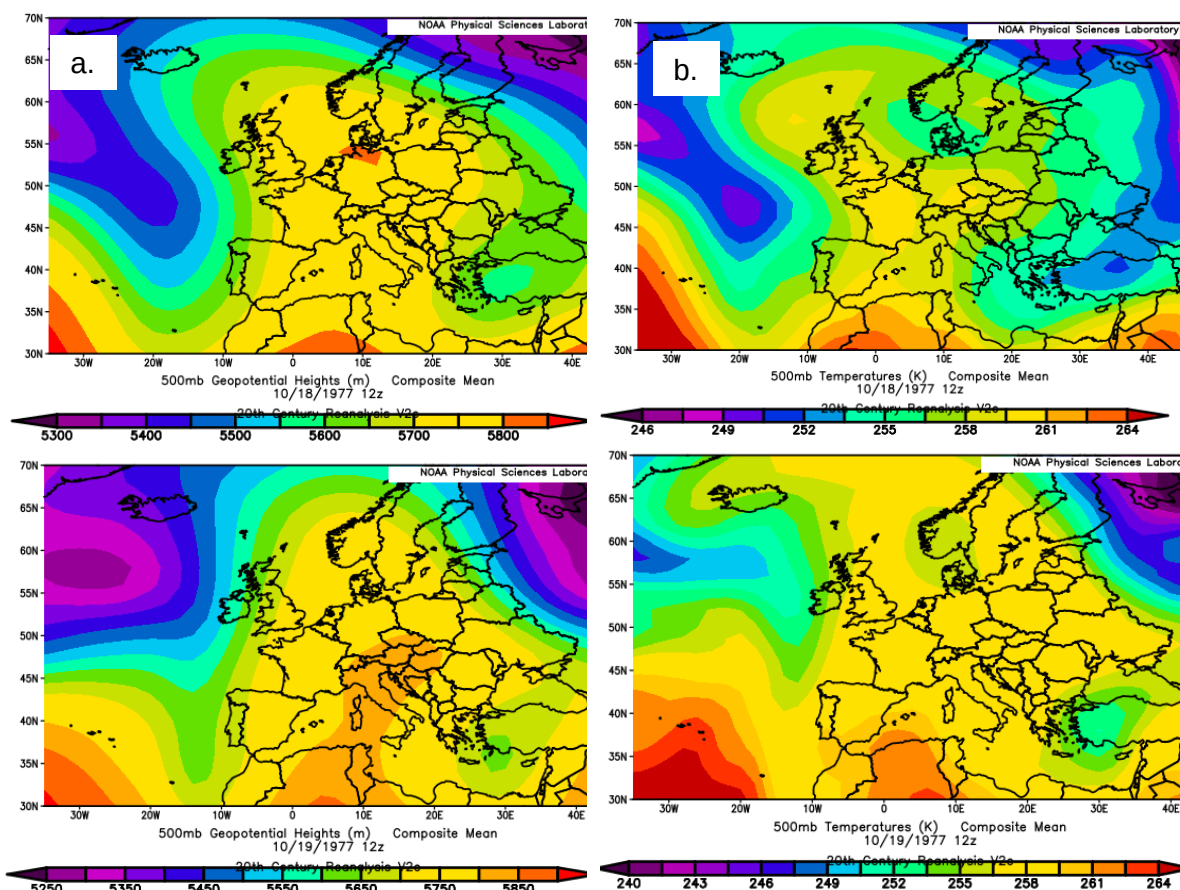


Figura 11. Reanàlisis en a 500 hPa pels dies 18 i 19 d'octubre de 1977 (12Z), geopotencial (a i c) i temperatura (b i d). Font: 20th Century Reanalysis V2c data by the NOAA PSL, Boulder, Colorado, USA, https://psl.noaa.gov/data/composites/subdaily_20thc/

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, 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 cobertures de les divisions administratives (comarques 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] Llasat, M.C., 1987, 'Episodios de lluvias copiosas en Cataluña: génesis, evolución y factores coadyuvantes', Tesis Doctoral, Publicacions de la Universitat de Barcelona, 2, 424-448 pp.
- [2] Llasat, M.C., 1991, 'Gota Fría', Editorial Boixareu Universitaria, 128-134 pp.
- [3] 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/.
- [4] 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>.
- [5] Nóvoa M., 1979, 'Inundaciones del 18-19 de Octubre de 1977 en los ríos Fluvià y Ter en la Provincia de Gerona'
- [6] Tomás Quevedo, A., 1963, 'Causas meteorológicas de las inundaciones del bajo Vallés, Llano de Llobregat y el Maresme.' *Est. Geogr.*, 91, 137-146 pp.
- [7] Saurí, D., 1997, 'L'impacte de les inundacions a Catalunya. Prespectiva històrica i situació recent', *Les Inundacions, Quaderns d'Ecologia Aplicada*, 14, 27-35 pp.

[8] Insua-Costa, D., M. Senande Rivera, M. C. Llasat, G. Miguez-Macho, 2022. A global perspective on western Mediterranean precipitation extremes". Nature partner journals npj Climate and Atmospheric Science (2022) 5:9 ; <https://doi.org/10.1038/s41612-022-00234-w>

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] <https://www.girona.cat/sgdap/cat/premsa.php>

Referència del present informe:

Llasat, M.C., M. Llasat-Botija, E. Pardo, L. Esbrí, 2022. Informe tècnic de l'episodi d'inundacions del 18 al 19 d'octubre de 1977. Informe d'Estudi Projecte Agora 10. Universitat de Barcelona.