

TEMPORAL

'GLORIA' CAUSA CUATRO MUERTOS Y UN DESAPARECIDO

Afecta sobre todo al litoral
catalán y valenciano



ENRIC FONTCUBERTA / EFE

Informe tècnic episodi d'inundacions

19 a 23 de gener de 2020



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	4
3. Impactes	4
3.1. Víctimes mortals	6
3.2. Afectació a serveis bàsics	6
3.3. Pèrdues econòmiques	7
3.4. Altres conseqüències	7
3.5. Gestió emergència	7
3.6. Recuperació	8
3.7. Memòria històrica	8
4. Descripció hidrometeorològica	9
4.1. Precipitació	9
4.2. Cabal	11
5. Anàlisis i context meteorològic	12
6. Referències i fonts d'informació	13
6.1. Referències científiques	13
6.2. Altres referències	14

1. Introducció

Entre el diumenge 19 i el dijous 23 de gener de 2020 va tenir lloc el temporal Glòria, un temporal de llevant que va ser classificat com a històric i a més com esdeveniment compost a Catalunya, per la simultaneïtat dels diferents fenòmens com, vent, pluja, onatge i neu, a més de la seva gran extensió, perquè va afectar una gran part de Catalunya i el País Valencià.

Els principals danys es van produir pel desbordament de rius, la variació de la línia de costa i l'acumulació de sorra a les platges. Les comarques més afectades per danys en les àrees urbanes, agrícoles i industrials van ser Montsià, Tarragonès, Baix Ebre i Baix Penedès.

Els efectes del temporal van deixar 4 víctimes mortals i nombroses perdudes econòmiques, d'acord amb el CCS les indemnitzacions per danys produïts van ser de 74,69 milions d'euros de 2022, corresponents a inundacions de cases, embat de mar, automòbils arrossegats o inundats.

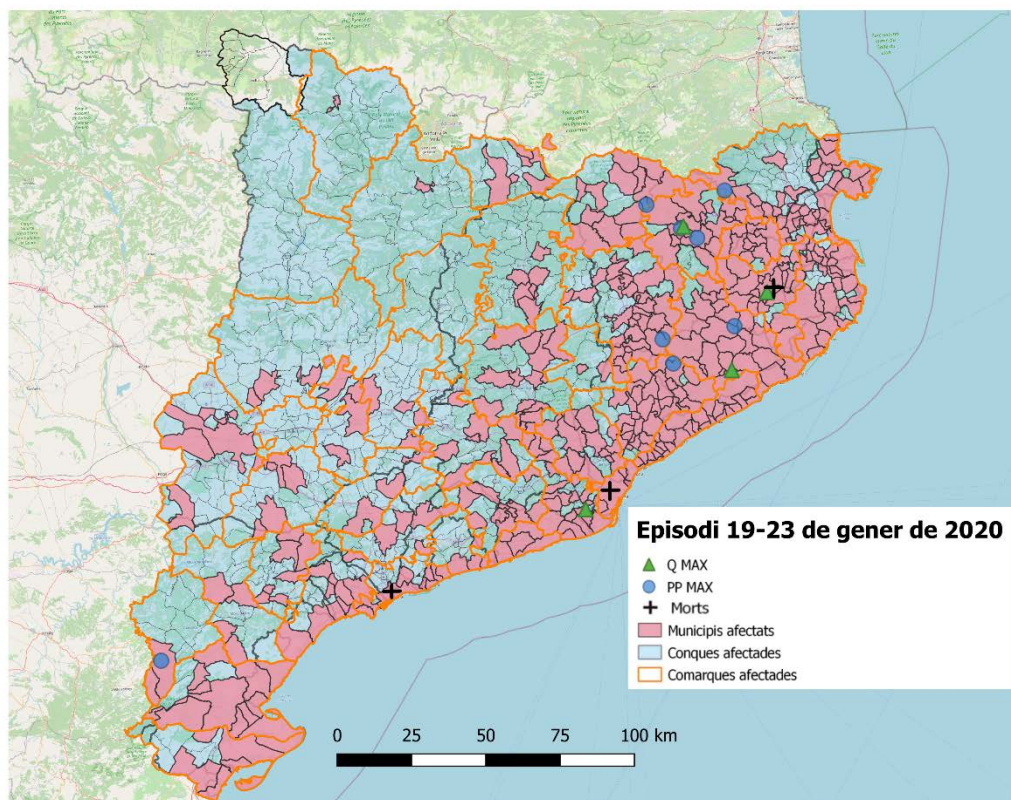


Figura 1. Mapa general del cas amb línies delimitant les comarques més afectades (contorn taronja), els municipis afectats (ombrejats en vermell) i les conques afectades (ombrejades en blau). Les icones indiquen els municipis on es van enregistrar els màxims de cabal (triangle verd), de precipitació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

2. Afectació espacial

L'episodi de fortes precipitacions es va veure accentuat per un fort temporal de vent en mar i terra, amb tempestes elèctriques i diversos despreniments. També es van produir nevades i esllavissades. En aquest episodi van resultar afectats 412 municipis de Catalunya.

2.1. Comarques afectades

Les comarques que es van veure més afectades per l'episodi van ser Alt Camp, Alt Empordà, Alt Penedès, Alt Urgell, Anoia, Bages, Baix Camp, Baix Ebre, Baix Empordà, Baix Llobregat, Baix Penedès, Barcelonès, Berguedà, Cerdanya, Conca de Barberà, Garraf, Garrigues, Garrotxa, Gironès, Maresme, Moianès, Montsià, Noguera, Osona, Pallars Sobirà, Pla de l'Estany, Priorat, Ribera d'Ebre, Ripollès, Segarra, Segrià, Selva, Tarragonès, Terra Alta, Urgell, el Vallès Occidental i el Vallès Oriental. 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 més afectats ombrejant-los de cor vermell. Alguns dels més afectats pertanyen a les províncies de Barcelona (Barcelona, Castellbell i el Vilar, Castellbisbal, Castellgalí, Corbera de Llobregat, Esparreguera, Esplugues de Llobregat, la Garriga, Granollers, l'Hospitalet de Llobregat, Martorell, Matadepera, Mollet del Vallès, el Prat de Llobregat, Sabadell, Sallent, Sant Adrià de Besòs, Sant Boi de Llobregat, Sant Cugat del Vallès, Sant Joan Despí, Santa Maria de Palautordera, Sant Vicenç de Castellet, Sant Vicenç dels Horts, Terrassa, Tordera, Vic, Abrera, Alella, l'Ametlla del Vallès, Arenys de Mar, Arenys de Munt, Argentona, Avià, Avinyó, Avinyonet del Penedès, Badalona, Balenyà, Balsareny, Begues, Bigues i Riells, el Bruc, el Brull, Cabrera d'Anoia, Cabrera de Mar, Cabriels, Caldes d'Estrac, Calella, Calldetenes, Canet de Mar, Canovelles, Cànoves i Samalús, Canyelles, Cardedeu, Casserres, Castellar del Vallès, Castellcir, Castelldefels, Castellfollit del Boix, Castellví de la Marca, Gavà, Gironella, Malgrat de Mar, Manlleu, Martorelles, el Masnou, Mataró, Montmeló, Palafolls, Palau-solità i Plegamans, Pineda de Mar, Premià de Mar, Roda de Ter, Sant Celoni, Sant Esteve de Palautordera, Sant Feliu de Llobregat, Vilassar de Dalt, Sant Joan de Vilatorrada, Vilassar de Mar, Sant Julià de Vilatorrada, Sant Llorenç d'Hortons, Premià de Dalt, Sant Pere de Vilamajor, Sant Pol de Mar, Sant Vicenç de Torelló, Vilanova de Sau, Vilafranca del Penedès, Vilalba, Sasserra, Rupit i Pruit i Vilanova del Vallès), Girona (Bàscara, Castelló d'Empúries, Esponellà, Figueres, Garriguella, Girona, Hostalric, Massanes, Sils, Vilobí d'Onyar, Aiguaviva, Albanyà, Alp, Amer, Anglès, Arbúcies, l'Armentera, Avinyonet de Puigventós, Begur, Banyoles, Bellcaire d'Empordà, Besalú, Bescanó, Beuda, la Bisbal d'Empordà, Blanes, Bolvir, Bordils, Breda, Brunyola i Sant Martí Sapresa, Cabanelles, Cadaqués, Caldes de Malavella, Calonge i Sant Antoni, Camós, Campdevàrol, Camprodon, Canet d'Adri, Capmany, Cassà de la Selva, Castellfollit de la Roca, Castell-Platja d'Aro, Celrà, Cervià de Ter, Siurana, Cornellà del Terri, Crespià, l'Escala, Espinelves, Fornells de la Selva, Garrigàs, Garrigoles, Gualta, Llançà, Lloret de Mar, Molló,

Montagut i Oix, Olot, Palamós, Palau de Santa Eulàlia, Puigcerdà, Ripoll, Sant Andreu, Sant Feliu de Guíxols, Sant Joan de les Abadesses, Sant Miquel de Fluvià, Sant Pau de Segúries, Sant Pere Pescador, Santa Coloma de Farners, Santa Cristina d'Aro, Santa Pau, Sant Joan les Fonts, Torroella de Fluvià, Tossa de Mar, la Vall d'en Bas, Viladrau, Vilallonga de Ter, Sant Julià del Llor i Bonmatí), Lleida (Agramunt, Alcarràs, Balaguer, Bellver de Cerdanya, Benavent de Segrià, les Borges Blanques, Esterri d'Àneu, Juncosa, Juneda, Lleida, Menàrguens, Montgai, les Oluges, Ossó de Sió, Bellaguarda, Prats i Sansor, Puigverd de Lleida, Sant Guim de Freixenet, la Seu d'Urgell, Seròs, Talavera, Tàrrega, Torrefarrera, Sant Martí de Riucorb i els Plans de Sió) i Tarragona (Aiguamúrcia, l'Albiol, Alcanar, Aldover, Alforja, Altafulla, l'Ametlla de Mar, Amposta, l'Arboç, Arnes, Ascó, Bellmunt del Priorat, Benifallet, les Borges del Camp, Botarell, Calafell, Cambrils, el Catllar, Cornudella de Montsant, Creixell, Cunit, Xerta, Garcia, Horta de Sant Joan, Marçà, el Masroig, Miravet, Montblanc, Montferri, Mont-roig del Camp, la Morera de Montsant, el Perelló, el Pla de Santa Maria, la Pobla de Montornès, Porrera, Rasquera, Reus, Riudoms, Roda de Berà, Roquetes, Sant Carles de la Ràpita, Santa Bàrbara, Santa Coloma de Queralt, Sarral, Tarragona, Torredembarra, Tortosa, Ulldecona, Ulldemolins, Valls, Vandellòs i l'Hospitalet de l'Infant, el Vendrell, Vila-seca, Vinyols i els Arcs, Deltebre, Sant Jaume d'Enveja, Camarles, l'Aldea, Salou i l'Ampolla).

2.3. Conques afectades

Les intenses precipitacions van comportar el desbordament de diferents rius de Catalunya. Les conques afectades es mostren a la Figura 1 ombrejades de color blau cel. Totes les conques de Catalunya es van veure afectades per aquest episodi, a excepció de la conca del riu Garona. No obstant això, les que van sofrir més danys van ser les conques del Tordera, Llobregat, Fluvià i l'Ebre.

3. Impactes

Va ser un episodi amb un greu temporal marí i fortes precipitacions que van causar grans inundacions. Va afectar tot el litoral català causant danys en platges, passejos marítims i infraestructures costaneres. En el Delta de l'Ebre, unes 3.000 d'arrossars es van inundar a conseqüència de la pujada general del nivell de la mar (80 cm). En general moltes platges al llarg de la costa mediterrània van perdre volums importants de sorra. 15.000 hectàrees de cultiu van ser danyades al Maresme, Delta del Llobregat i província Girona, múltiples carrers, cases, cotxes i comerços es van inundar pel desbordament de rius i rieres. La infraestructura de transport com a vies de tren, ponts i carrers també es van veure afectades per les inundacions per caiguda d'arbres i palmeres. Més de 149.000 alumnes es van veure afectats pel tancament de col·legis. Les Figures 2 a 4. documenten algunes de les conseqüències de l'episodi.



Figura 2. Tordera al seu pas per Hostalric (Font: Las Repúblicas).



Figura 3. Vista aèria del Delta de la Tordera completament inundat (Malgrat de Mar) (Font: Cos d'Agents Rurals)



Figura 4. Impactes en el Delta de l'Ebre (Font: Bombers de Catalunya).

3.1. Víctimes mortals


En el transcurs dels episodis es van registrar 4 víctimes mortals. Els detalls d'on es trobaven i les circumstàncies de la seva mort es detallen a la Taula 1.

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

ID	Municipi	Víctimes	Circumstàncies
1	Tarragona	2	Un home mentre circulava amb cotxe i un altre que va ser arrossegat quan pescava a les roques.
2	Girona	1	Un home per un cop de mar quan va anar a revisar el seu vaixell
3	Barcelona	1	Un home sorprès per la crecuda del riu Anoia mentre circulava amb cotxe

3.2. Afectació a serveis bàsics

Almenys 60 carreteres van ser tallades per inundació i desprendiments, com en l'AP7 entre Figueres i la frontera amb França per acumulació de neu. També va haver-hi grans retencions de més de 3 h en alguns casos.



Diverses línies de ferrocarril van quedar sense servei i la circulació de trens van resultar greument afectats pel temporal marí o caiguda d'arbres. Va haver-hi talls per la destrucció del pont sobre la Tordera, tant de carretera com de la via fèrria entre Malgrat de Mar i Maçanet. També es va veure afectat el subministrament d'aigua potable, el funcionament de col·lectors i el sistema de clavegueram en diverses poblacions. Un cas va ser al Maresme i Palafolls on el riu Tordera es va desbordar causant danys importants a la potabilitzadora. Es van produir destruccions de molts negocis i naus industrials i es van perdre totes les collites dels voltants del Delta de la Tordera.

3.3. Pèrdues econòmiques

El cost de l'episodi, segons el total de les indemnitzacions pagades pel CCS a Catalunya, va anar de 74,6 milions d'euros de 2022. Catalunya va ser la comunitat autònoma que va sofrir majors danys, de les 5.011 sol·licituds que el CCS va rebre, 1.684 de Catalunya (893 de Barcelona, 521 de Girona, 245 de Tarragona i 24 de Lleida).

3.4. Altres conseqüències

Es va produir un cessament total de l'activitat pesquera durant tot el temporal, i dificultats per a pescar durant més d'una setmana a causa dels sediments i residus transportats pels rius a la zona litoral. Els pescadors d'arrossegament van tenir seriosos problemes per a reactivar la seva activitat per les avaries en les barques i el trencament de les xarxes i altres utensilis de pesca.

Les gàbies d'engreixament de tonyina i estris de pesca que es trobaven prop de la mar van sofrir danys considerables i milers de tonyines van morir en les gàbies localitzades enfront de l'Ametlla de Mar.

3.5. Gestió emergència

Des de la Direcció General de Protecció Civil i Emergències del Ministeri de l'Interior, d'acord amb les prediccions de l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET), el dia 21 es va recomanar extremar les precaucions per les conseqüències de la borrasca 'Glòria' en l'est peninsular on es va mantenir l'alerta per fortes nevades, pluges intenses i temporal de vent, tant en terra com en mar. Les recomanacions incloïen no fer moviments interurbans al Baix Ebre, Montsià, Terra Alta, Alt i Baix Empordà, Gironès, la Selva i el Pla de l'Estany.

En diversos ajuntaments van disposar de dispositius de seguretat per la possibilitat de crescuda i desbordament d'alguns rius, com va ser el cas de Girona, on el dia 21 es van visitar habitatges i comerços localitzats en zones d'alt risc d'inundació, sobretot en el Barri Vell i Vistalegre, a més de comprovar casos de persones amb mobilitat reduïda per a prevenir-los. Moltes cases i locals van col·locar estructures o fustes a les portes per a evitar l'entrada de l'aigua.

Es va realitzar el desallotjament preventiu de 600 persones a Catalunya, 300 a Massanes (la Selva), 170 a Tordera (Maresme) i 110 a Hostalric (la Selva) i es van disposar albergs per a les persones sense llar. Per part seva, l'ACA va obrir al màxim les comportes dels pantans de Susqueda i Sau per a reduir el nivell aigua embassada el que va provocar inundacions aigües avall

El dia 23 diversos centres escolars van romandre tancats i es va mantenir l'ordre de confinament en alguns municipis. Durant tot l'episodi fins al dia 23 a les 13 h es van rebre 14.443 anomenades al 112 i es van efectuar 8.400 actuacions de bombers.

3.6. Recuperació

Diverses de les autoritats catalanes van emprendre una sèrie d'accions de recuperació per a ajudar a les persones i comunitats més afectades. Es van oferir ajudes econòmiques per a les empreses amb l'objectiu que mantinguessin la seva activitat i es van destinar més de 10 milions d'euros perquè els ajuntaments poguessin reparar els danys en infraestructures, serveis i equipaments municipals.

Una de les principals accions va ser la reparació de les infraestructures danyades com la línia ferroviària R11 que uneix Barcelona amb Portbou. La reparació de la línia va suposar una inversió de més de 10 milions d'euros i es va trigar diversos mesos a restablir el servei complet.

Una altra de les accions dutes a terme va ser l'ajuda als agricultors afectats, les autoritats catalanes van oferir ajudes econòmiques i tècniques per a recuperar els cultius i fer costat als agricultors en aquests moments difícils. Des de la Direcció General de la Costa i de la Mar del Ministeri per a la Transició Ecològica es va anunciar la represa de les obres per a reparar els danys causats pel temporal en la costa de les comarques de l'Ebre i Tarragona a partir del 4 de maig.

Així mateix, es va treballar en la neteja de les platges i la restauració de les zones afectades per a garantir la seguretat i el gaudi dels turistes. A més de les accions específiques per a la recuperació, les autoritats catalanes també van treballar a enfortir la prevenció davant aquesta mena d'esdeveniments naturals.

El temporal Glòria va deixar en evidència la necessitat d'implementar mesures per a reduir l'impacte de futurs temporals i es van posar en marxa campanyes de conscienciació per a sensibilitzar a la població sobre la necessitat d'actuar de manera responsable i acurada enfront del canvi climàtic i els efectes dels fenòmens meteorològics extrems.

3.7. Memòria històrica

El fet de que la pandèmia de Covid19 tingués lloc poques setmanes després del temporal va dificultar no sols la recuperació, si no també la percepció de la seva gravetat per part de la població.

4. Descripció hidrometeorològica

4.1. Precipitació

Durant l'episodi de precipitacions associat al temporal Gloria, es van registrar grans quantitats de pluja en moltes zones de la regió. Segons les dades proporcionades pel Servei Meteorològic de Catalunya, les pluges acumulades durant l'episodi van ser excepcionals, amb acumulacions superiors als 400 mm al Montseny i en punts de la Garrotxa, amb un màxim de 516 mm a Lliurona (Alt Empordà).

Per a posar en context aquestes xifres, es pot esmentar que la precipitació mitjana en tot el mes de gener a Barcelona, té valors del voltant de 45 mm. És a dir, en tan sols dos dies es va acumular una quantitat d'aigua que supera amb escreix la precipitació mitjana de tot un mes.

El mapa de la figura 5 mostra la distribució de la precipitació acumulada al llarg del temporal proporcionat per SMC, que va afectar tot el País. Es pot observar com els màxims es van localitzar sobretot en sectors del prelitoral i del Pirineus oriental. A més de la pluja, l'episodi Gloria també es va caracteritzar per la presència de forts vents i grans ones en la costa catalana, així com nevades. Aquestes condicions meteorològiques adverses, van agreujar encara més els danys causats per la precipitació, que també va donar lloc a esllavissades. El fet de que es tractés d'un episodi multirisc en el mes de gener el va caracteritzar com un episodi totalment anòmal, i en línia amb els efectes que pot tenir el canvi climàtic.

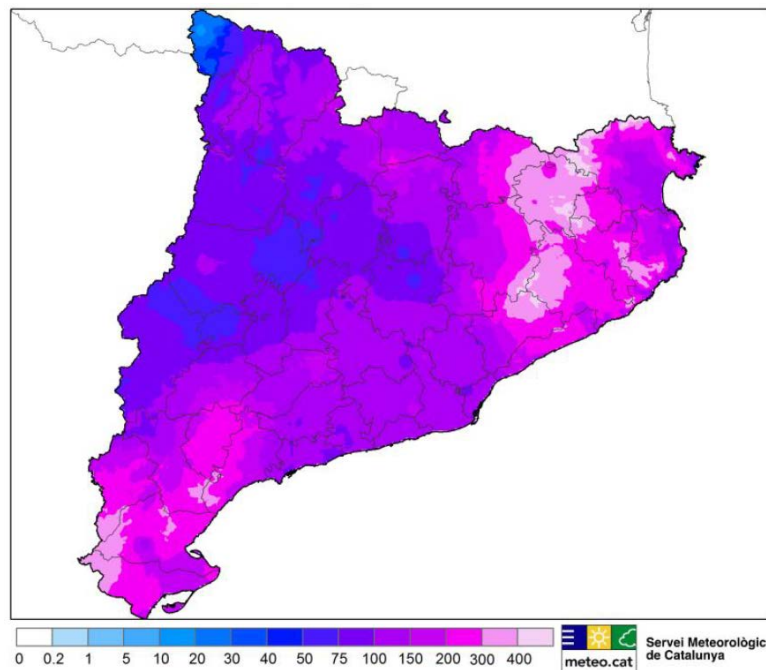


Figura 5. Distribució de la precipitació acumulada del 19 al 23 de gener de 2020 (Font: SMC, 2020).

Les quantitats més intenses de pluja es van registrar al Montseny i en punts de la Garrotxa, amb un màxim de 516 mm a Lliurona (Alt Empordà). Es va desbordar el riu Tordera, i l'apertura de comportes dels embassaments van provocar el desbordament del Ter. Les inundacions van ser fluvials i marítimes i juntament amb els vents i nevades van causar grans danys materials, en els sectors urbans, agrícoles i industrials, estimats en 74,6 milions d'euros. També es van registrar 4 víctimes mortals.

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

ID	Nom	UTMX	UTMY	P _{TOTAL} (mm)*
1	Lliurona	969031	4697630	516
2	Puig Sesolles	951720	4639265	430,4
3	Viladrau	948125	4647435	425,8
4	Sant Pau de Segúries	942650	4692845	402,7
5	Santa Pau	959795	4681645	400
6	Olot	954280	4684885	339
7	Horta de Sant Joan	779120	4539020	315,5
8	Santa Coloma de Farners	972340	4639265	284,7

* La precipitació total correspon, a la suma de les precipitacions diàries enregistrades per a cada estació els dies 19 al 23 de gener de 2020.

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 del cabal base.

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 (m ³ /s)	Cabal base (m ³ /s)
1	Olot (Fluvià)	955124	4685523	127	0,37
2	Girona (Onyar)	983336	4663380	550	0,29
3	Sant Joan Despí (Llobregat)	922209	4590082	500	4,30
4	Fogars de la Selva (Tordera)	971475	4637059	408	0,57

Entre els dies 19 i 23 de gener de 2020, es va produir un augment significatiu en els cabals dels rius a conseqüència de les intenses precipitacions en rius i rierols de la regió. Combinant la informació dels cabals màxims registrats amb la de les precipitacions màximes registrades i les conques dels rius més afectats per l'episodi, obtenim la figura 6 en la qual s'aprecia que totes les conques de Catalunya a excepció del Garona van ser afectades per aquest episodi. Els valors màxims de cabal es troben en les estacions d'aforament dels rius Tordera, Onyar, Fluvià i Llobregat.

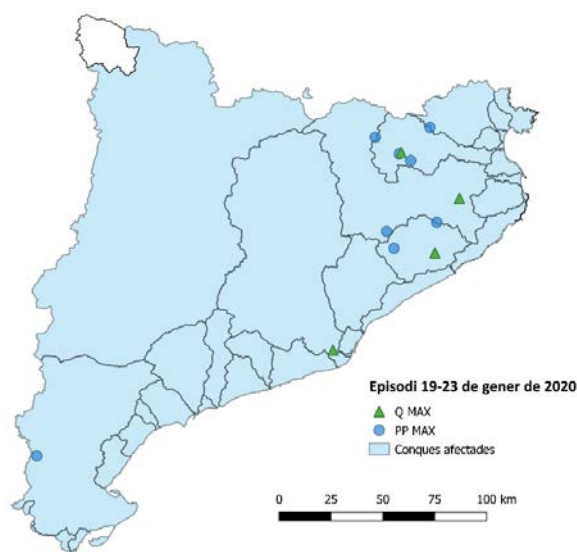


Figura 6. Mapa amb les conques afectades (àrees ombrejades). Els triangles verds indiquen els punts amb valors màxims de cabal i els cercles blaus els punts on es van enregistrar els valors màxims de precipitació.

5. Anàlisi i context meteorològic

Els mapes de la situació sinòptica entre el 19 i 22 de gener de 2020 mostra la formació d'una borrasca a l'Atlàntic Nord i un altre al sud de la Península Ibèrica que seria la denominada Glòria, i que queden bloquejats pel fort anticicló situat entre Gran Bretanya i el sud de França (figura 7a). Tant la circulació de la borrasca com de l'anticicló forcen una situació de Llevant sobre Catalunya, i creen un gradient isobàric molt elevat i, conseqüentment, fort vent. La figura 8 també mostra que a Catalunya l'advecció en superfície és de l'est, d'aire provinent del mar, més càlid i carregat d'humitat. Al mateix temps, a nivells alts (Figura 10) s'observa una depressió aïllada, instaurada al Sud d'Espanya (l'Estrat de Gibraltar), que conté una massa d'aire molt més freda que l'entorn. Aquestes condicions d'instabilitat afavoriren els aiguats. Malgrat això, les precipitacions no foren les úniques protagonistes de l'episodi, tant l'SMC com AMET destaquen la multiplicitat de fenòmens meteorològics simultanis (vent, pluja, neu i onatge) i la gran extensió afectada (tot el territori Català). Aquesta conjunció de fenòmens meteorològics no va ser només deguda a l'afectació de la borrasca, l'inusual anticicló sobre Gran Bretanya en aquesta època de l'any hi va jugar un paper molt important.

: La borrasca Glòria va durar exclusivament els dies 19 i 20 de gener, ja que després va ser absorbida per la depressió existent al Sud-oest de la península Ibèrica (AEMET, 2020)).

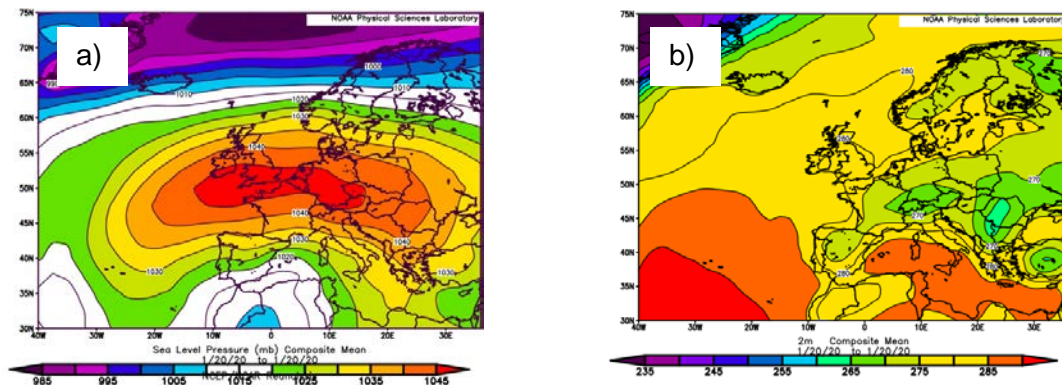


Figura 9. Reanàlisi en superfície pel dia 20 de gener de 2020, pressió (a) i temperatura (b). Font: NCEP/NCAR Reanalysis, Boulder, Colorado, USA, www.esrl.noaa.gov/psd/

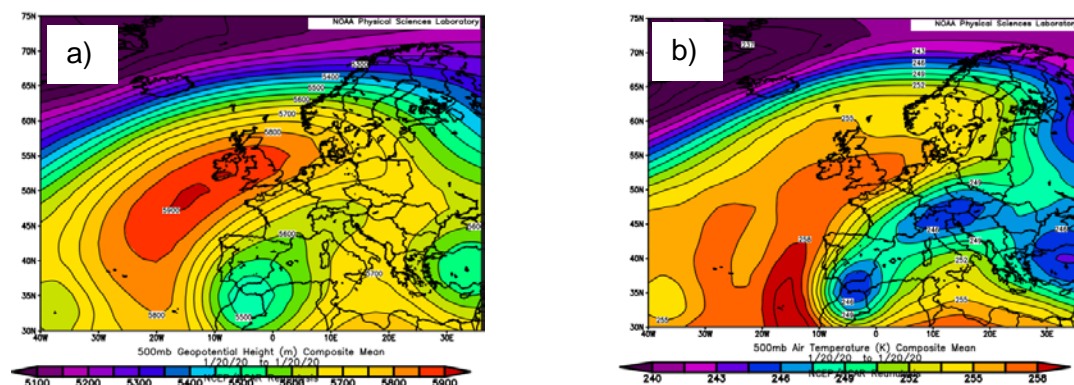


Figura 10. Reanàlisi a 500 hPa pel dia 20 de gener de 2020, alçada geopotencial en metres (a) i temperatura (b). Font: NCEP/NCAR Reanalysis, Boulder, Colorado, USA, www.esrl.noaa.gov/psd/

6. Referències i fonts d'informació

La informació i dades referents a la precipitació han estat cedides per l'Agència Estatal de Meteorologia (AEMET). Les dades de cabal provenen dels Serveis d'Hidrologia 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 *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 dels NCEP/NCAR Reanalysis, 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] Aguilera Vidal, M., Jimenez, J. A., Llasat, M., Castan, S., and Llasat, C.: How compound can a compound event be? Mapping the compoundness of the Gloria storm, EGU General Assembly 2023, Vienna, Austria, 24–28 Apr 2023, EGU23-14152, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu23-14152>, 2023.

[2] Barriendos, M. & Barriendos, J. (2020). El temporal Glòria a Catalunya en perspectiva històrica. Característiques i impactes dels episodis d'inundació hivernal a la costa mediterrània peninsular (anys 1035-2020). *Treballs de la Societat Catalana de Geografia*, 89, 13-38.

[3] Berdalet, E., Marrasé, C., Pelegrí, J. L. (2020). Resumen sobre la Formación y Consecuencias de la Borrasca Gloria (19-24 enero 2020). Institut de Ciències del Mar, CSIC. DOI: 10.20350/digitalCSIC/12496.

[4] Canals, M., & Miranda, J. (2020). Sobre el temporal Gloria (19-23.01.20), els seus efectes sobre el país i el que se'n deriva: Report de Resposta Ràpida (R³). Barcelona, Institut d'Estudis Catalans. ISBN 978849965529.
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/335525/30363763.pdf>

[5] Gonzalez, M. (coord.), 2020. El temporal Gloria (19-23/01/2020): Els efectes dels processos geològics sobre el territori. 122 pp. Monografies tècniques 8. Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, Barcelona. ISBN 97884181999349

[6] López-Bustins, J.A. & Martín-Vide, J. (2020). Causes meteorològiques i contextualització climàtica de la precipitació del temporal Glòria. Treballs de la Societat Catalana de Geografia, 89, 39-54.

[7] Oliver, E., M.C. Llasat, M. Llasat-Botija and Javier Díez-Palomar, 2021. Twitter's Messages about Hydrometeorological Events. A Study on the Social Impact of Climate Change. Sustainability 2021, 13, 3579, 24 pp. <https://doi.org/10.3390/su13063579>.

[8] Sanuy, M., Rigo, T., Jiménez, J. A., & Llasat, M. C. (2021). Classifying compound coastal storm and heavy rainfall events in the north-western Spanish Mediterranean. International Journal of Climatology, 41(4), 2254-2269. DOI: 10.1002/joc.6973.

[9] AEMET: Borrascas con gran impacto en la temporada 2019-2020, 2020, <https://www.aemet.es/es/conocermas/borrascas/2019-2020>.
http://www.aemet.es/es/conocermas/borrascas/2019-2020/estudios_e_impactos/gloria

[10] METEOCAT. Nota de premsa: "Balanç d'una llevantada històrica a Catalunya" (www.meteocat.cat)

6.2. Altres referències

[11] AEMET Episodio de tormentas y lluvias torrenciales en Cataluña durante los días 22 y 23 de octubre de 2019 Nota técnica 36 2021
https://www.aemet.es/documentos/es/conocermas/recursos_en_linea/publicaciones_y_estudios/publicaciones/NT_36_Episodio_tormentas_y_lluvias_Cataluna_2019/NT_36_Episodio_tormentas_y_lluvias_Cataluna_2019.pdf

[12] 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

Referència d'aquest estudi:

Llasat, M.C., Llasat-Botija, M., E. Pardo, L. Esbrí, 2023. Informe tècnic de l'episodi d'inundacions del 19 a 23 de gener de 2020. Informe d'Estudi Projecte Agora 22. Universitat de Barcelona.