

DESAFIaments ACTUALS DE LA HIDROLOGIA A CATALUNYA

DIEGO MOXÓ*
*Gerència per a la Coordinació
Territorial
Agència Catalana de l'Aigua
Departament de Territori i
Sostenibilitat
Generalitat de Catalunya*

SITUACIÓ A CATALUNYA AVUI: XARXA HIDROGRÀFICA I COMPETÈNCIES

Des del punt de vista de les competències en la gestió dels recursos hídrics, però també des del punt de vista hidrogràfic, Catalunya conté dues realitats. D'una banda, el districte de conca fluvial de Catalunya (o conques internes de Catalunya), que amb una superfície de 16.403 km² (52% del total) abasta la meitat oriental del territori i està constituït per les conques dels rius que neixen i moren a Catalunya. D'altra banda, la meitat occidental del territori, amb una superfície de 15.567 km² (48% del total), està formada per les conques dels rius que s'originen fora dels límits de Catalunya: l'Ebre i el Xúquer. A les conques internes de Catalunya es localitza el gruix de la població (92%), mentre que a les parts catalanes de les conques de l'Ebre i del Xúquer, s'hi localitza només el 8% de la població.

Pel que fa a les competències dels organismes de conca, Catalunya pateix una divisió del seu territori entre les conques compartides amb altres comunitats autònomes (conques de l'Ebre i del Xúquer) i les conques internes. Si en aquest darrer àmbit la Generalitat exerceix plenes competències, a les conques compartides limita la seva acció a la gestió, d'acord amb allò establert en el Reial Decret 2646/1985 de traspàsos Estat-Generalitat (Presidència del Govern de l'Estat, 1985).

MARC NORMATIU: EVOLUCIÓ I SITUACIÓ ACTUAL

La Llei d'aigües de 1985 (Cortes Generales, 1985), aprovada al cap de pocs anys de les inundacions provocades pel trencament de la presa de Tous (la coneguda

* E-mail: dmoxo@gencat.cat

pantanà, que va tenir lloc a l'octubre de 1982, amb pluges de fins a 700 mm/dia), va definir com a *zona inundable* el territori ocupat per les avingudes en un episodi de 500 anys de període de retorn. L'estimació que els cabals que van baixar pel Xúquer l'any 1982 —al marge dels provocats pel trencament de la presa— corresponien a aquest període de retorn va contribuir sens dubte a fer que el legislador establís aquest riu com el que definia la zona inundable i, per tant, subjecta a limitacions en els usos.

Aquesta decisió, amb una transcendència que arriba fins als nostres dies, no va tenir un efecte immediat en l'ordenació del nostre territori —ni la conscienciació de la població ni les eines de càlcul no estaven encara esteses—, i les administracions, malgrat tenir competències per a informar els instruments de planejament urbanístic i les actuacions més properes als cursos fluvials, es van ocupar més de cobrir les seves responsabilitats que de fer ús d'aquestes competències i de la normativa existent per a provocar un canvi en la tendència d'ocupació de l'espai fluvial.

La normativa d'aigües espanyola va anar evolucionant amb el pas dels anys, a mesura que també ho feien les eines de càlcul i les sèries d'aforaments, però no és fins a l'any 2007, amb l'aprovació de la directiva relativa a l'avaluació i la gestió del risc d'inundació 2007/60/CE, del Parlament Europeu i del Consell, de 23 d'octubre de 2007 (CE, 2007), que es dona un canvi de paradigma en l'enfocament de la problemàtica de les inundacions. La nova directiva estableix com a episodis a estudiar pels països membres els corresponents a avingudes de 100 anys de període de retorn (*probabilitat mitjana d'inundació*) i els corresponents a una *baixa probabilitat d'inundació*, o *escenari d'esdeveniments extrems*, que a Espanya s'associà, com hem dit abans, al període de retorn de 500 anys.

Fruit de l'aprovació de la directiva europea, la normativa espanyola es va adaptant a la mateixa, concretant els mecanismes i criteris per a l'ús de l'espai fluvial. Així, el 2008 s'introdueix el concepte de *zona de flux preferent* i, finalment, el desembre de 2016, es modifica per darrera vegada la normativa d'aigües (MAPAMA, 2018) per, entre altres aspectes, regular i limitar els usos i activitats vulnerables davant d'avingudes, especialment dins de la zona de flux preferent i la zona inundable. Requeriments normatius que han estat objecte de nombroses friccions entre el món local i les administracions hidràuliques, especialment per la manca de consideració de la transitorietat de determinades situacions urbanístiques, però també per les conseqüències directes que han tingut sobre el desenvolupament urbanístic del territori (*què pot desenvolupar-se i com*).

PERSPECTIVA HISTÒRICA

No és objecte d'aquesta contribució efectuar una anàlisi detallada de la sèrie d'episodis d'inundació que s'han produït a Catalunya al llarg dels segles —existeix

ja excel·lent biografia sobre aquesta qüestió (Llasat *et al.*, 1999, 2004). Només un aspecte a destacar de l'anàlisi: a més desenvolupament econòmic i cultural d'un país, menys pèrdues humanes en cas d'avingudes... però més danys materials.

Per la seva banda, la relació entre canvi climàtic i inundacions extraordinàries o catastròfiques és un aspecte tractat en un altre capítol d'aquesta publicació,¹ del qual també existeix nombrosa biografia (MITECO, 2018). Per aquesta raó, només apuntarem algunes evidències: la manca de sèries històriques de cabals per a poder relacionar canvi climàtic i episodis extraordinaris (de 100 o 500 anys de període de retorn), la disminució de les precipitacions anuals *versus* l'increment d'episodis més intensos de poca durada i, finalment, el possible increment en la freqüència d'episodis d'inundacions associats a períodes de retorn baixos i mitjans (MITECO, 2018).

Si parlem concretament dels últims episodis d'inundacions a Catalunya (casos com la DANA de l'octubre de 2019 o el temporal *Gloria* del gener de 2020), no es pot afirmar amb rotunditat que estiguin directament associats al fenomen del canvi climàtic. Si analitzem les riuades més significatives que s'han produït a Catalunya al llarg de la segona meitat del segle xx —per no allargar-nos més en el temps— veurem que les dels anys 1962, 1971, 1982 i 1994, prèvies a qualsevol debat sobre els efectes del canvi climàtic, també van tenir conseqüències catastròfiques, segurament molt superiors a les provocades pels episodis dels últims vint anys.

EL TEMPORAL GLORIA: DESCRIPCIÓ, EFECTES I INVENTARI DE DANYS

L'episodi de pluges associat al *Gloria* es va prolongar durant tres dies, i va tenir diversos pics de precipitació, que van ocasionar un seguit de puntes dels cabals als nostres rius. Cal destacar el desbordament del Ter (1.500 m³/s a Torroella de Montgrí), el Fluvià o la Tordera (550 m³/s a Fogars de la Selva), mentre que altres rius es van situar al límit del desbordament, com l'Onyar al seu pas per la ciutat de Girona.

Els embassaments del Ter, amb un 32% de volum lliure a l'inici de l'episodi, van poder retenir completament la primera fase de la riuada, la més cabalosa, amb una entrada màxima al sistema d'embassaments de 1.800 m³/s, i van permetre reduir la tercera fase de la riuada, de 1.500 m³/s, a un cabal màxim de sortida de 1.200 m³/s a l'embassament del Pasteral (Fig. 1). Per la seva banda, al curs més baix de la Tordera, prop de la desembocadura, es van inundar 807 hectàrees, que afectaren Blanes, Tordera, Malgrat de Mar i Palafolls.

1. Vegeu Gabriel Borràs, «Canvi climàtic i episodis extrems a Catalunya: contextualització del temporal Gloria», en aquest volum.

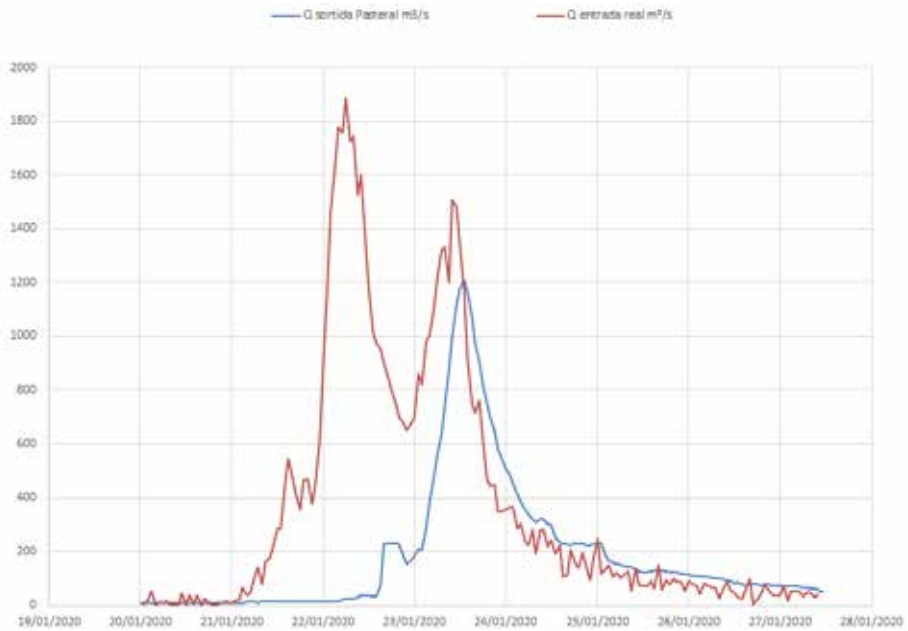


FIGURA 1. Cabals d'entrada al sistema Sau-Susqueda (en vermell), comparats amb els cabals de sortida del Pasteral (en blau).

Pel que fa al període de retorn dels cabals que es van produir, hom en presenta una estimació per a diversos punts de la xarxa fluvial a la Taula 1.

Conca	Punt	Q10 (m ³ /s)	Q100 (m ³ /s)	Q500 (m ³ /s)	Qest (m ³ /s)
Tordera	La Tordera a l'altura de l'EA de Sant Celoni	226	780	1.332	269
Tordera	La Tordera a l'altura de l'EA de Fogars de la Selva (Can Simó)	437	1.701	3.046	500
Fluvià	El Fluvià a l'altura de l'EA d'Olot	162	341	529	131
Fluvià	El Fluvià a l'altura de l'EA d'Esponellà	728	1.691	2.931	1.200
Onyar	L'Onyar a l'altura de l'EA de Girona	294	523	929	530
Ter	El Ter a l'altura de l'EA de Girona	797	1.826	2.793	1.080
Ter	El Ter a l'altura de l'EA de Torroella de Montgrí	775	1.939	3.041	1.400

TAULA 1. Cabals (Q) per períodes de retorn de 10, 100 i 500 anys i cabals punta estimats (Qest) a diferents punts de la xarxa hidrogràfica catalana durant el temporal *Gloria*.

Com es pot comprovar, durant el temporal *Gloria*, els cabals punta es van situar en diversos indrets en un període de retorn entre 10 i 100 anys i en algun cas una mica per sota o una mica per damunt (Taula 1). És a dir, no van ser cabals extraordinaris, tot i que sí que van provocar nombrosos danys.

Després d'unes setmanes de diagnosi dels danys sobre els espais fluvials i les infraestructures d'abastament i sanejament, es van poder valorar els provocats pel temporal *Gloria* al conjunt de Catalunya (Taula 2).

<i>Demarcació hidrogràfica</i>	<i>Danys a lleres</i>	<i>Infraestructures d'abastament</i>	<i>Sistemes de sanejament</i>	<i>TOTAL</i>
Girona	17.252.842	891.500	840.922	18.985.264
Barcelona	6.226.641	201.500	5.343.790	11.771.931
Tarragona	783.042	0	452.500	1.235.542
Terres de l'Ebre	1.295.800	222.500	415.935	1.934.235
Lleida	352.735	0	17.000	369.735
NT	0	10.000.000	0	10.000.000
Total	25.911.060	11.315.500	7.070.147	44.296.707

TAULA 2. Valoració econòmica dels danys causats pel temporal *Gloria* a les lleres, les infraestructures d'abastament i els sistemes de sanejament del país. NT: no territorialitzables (estimació inicial). Imports en euros.

ANÀLISI CRÍTICA: LA GESTIÓ DE L'EPISODI AL TER

Intentarem fer en aquest punt una anàlisi crítica del perquè dels efectes i impactes del temporal *Gloria* sobre el sistema fluvial, centrant la nostra anàlisi, per la seva rellevància, en la conca del Ter.

Abans de l'episodi, els embassaments del sistema del Ter es trobaven al 68% de la seva capacitat, de manera que disposaven d'un resguard de 127 hm³. Els avisos emesos per l'EFAS (*European Flood Awareness System*) el dia abans de l'inici de les pluges anunciaven un cabal d'entrada a Sau d'entre 300 i 750 m³/s i uns volums totals d'aportació, durant el conjunt de l'episodi, d'entre 64 i 149 hm³. D'haver-se acomplert aquestes previsions, els volums d'entrada s'haurien pogut absorbir perfectament amb el resguard disponible fent, com a molt, petits desembassaments durant l'episodi. La realitat, però, les va superar de molt i el volum total d'entrada va ser de 220 hm³, molt per sobre de la previsió més desfavorable. A més, els models disponibles preveien un únic episodi de cabals, amb una sola punta el

dimecres 22. La realitat va ser que el dijous 23 es va donar una segona punta de cabal, amb valors màxims similars a la primera (Fig. 2). Aquesta és la que va esgotar el resguard.

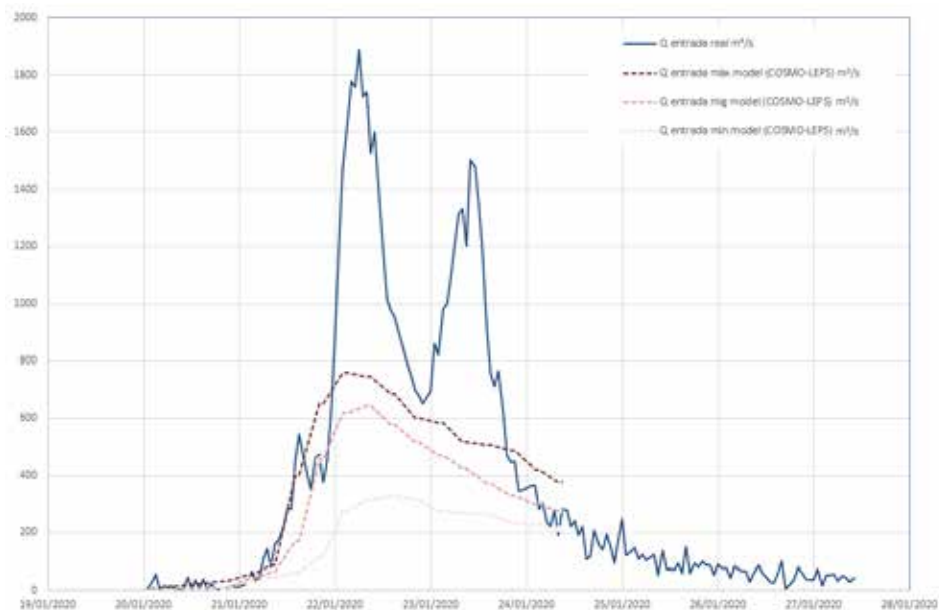


FIGURA 2. Comparació entre les previsions dels models i els cabals reals d'entrada als embassaments del sistema del Ter.

Respecte a la possibilitat d'haver començat a desembassar cabals importants el mateix dia 21, els cabals circulants a la conca baixa ho havien fet impossible. Al matí, el riu Onyar a Girona ja era a punt de desbordar-se, amb uns cabals superiors als 400 m³/s. Un desembassament del sistema Sau-Susqueda hauria dificultat el desguàs de l'Onyar, agreujat la situació i provocat, molt probablement, el seu desbordament dins la ciutat de Girona.

El dia 22, la segona tanda de pluges per sota dels embassaments va fer créixer novament l'Onyar, i ara també el Ter, que en conjunt van arribar als 1.000 m³/s a la seva confluència. Mentre es mantenia la impossibilitat de desguassar cabals importants des de Susqueda, el mateix dia entrava a Sau un cabal punta de 1.800 m³/s, que es va poder, però, retenir completament. Sense els embassaments, aquest cabal s'hauria solapat amb els cabals que ja circulaven aigües avall, i hauria provocat uns danys immensament superiors als esdevinguts.

No va ser fins al migdia del dia 22 quan, en constatar la recessió en els cabals del curs mitjà del Ter i de l'Onyar, es van començar a desembassar des de Susqueda,

obrint al màxim els òrgans de desguàs (240 m³/s), alhora que es traslladava aigua de Sau a Susqueda. Això va fer possible guanyar uns resguards que, si bé no van ser suficients per a absorbir la punta (1.500 m³/s) de l'endemà, dia 23, sí que van permetre minorar-la molt considerablement.

QUÈ ENS PORTARÀ EL FUTUR PROPER?

Podem enumerar, com a elements per a la reflexió, una sèrie d'aspectes que dia a dia van configurant la realitat de les inundacions i la seva gestió a Catalunya:

- Un règim pluviomètric cada vegada més variable. Menys precipitacions anuals, més episodis associats a períodes de retorn mitjans, més incertesa estacional... Cap a on ens conduirà el canvi climàtic?
- Una altíssima densitat de població en determinats indrets del territori, i molt especialment a tota la franja costanera, amb una elevada concentració de béns materials a les franges inundables del nostre territori (més vulnerabilitat).
- Una integració dels cursos fluvials que travessen pobles i ciutats en la seva fisonomia urbana, i una població que cada vegada reclama més un ús intensiu d'aquests espais: una falsa interpretació de l'ecologia, que converteix espais fluvials en parc urbans.
- Una crítica als sistemes *durs* de regulació de cabals als rius, realment de difícil compatibilitat amb el bon estat de les masses d'aigua, i un fort impuls a l'ús de les infraestructures *verdes*, però... quina és la viabilitat d'implantació real d'aquestes mesures en el nostre sistema fluvial? I quina és la seva eficiència en episodis extraordinaris?
- Una normativa d'aigües cada vegada més rigorosa i detallada, però segurament poc sensible a realitats urbanístiques en transició i al ràpid desenvolupament de sistemes d'ajut a la decisió en matèria de gestió dels episodis d'inundació.
- Una major sensibilització de les administracions locals davant el perill de les inundacions.
- Un sistema d'assegurances universal contra danys per avingudes, a través del Consorci de Compensació d'Assegurances espanyol, que no ajuda pas a la responsabilització i la sensibilització a nivell personal.

CONCLUSIONS

A partir de tot el que s'ha exposat fins aquí, i malgrat que algú pugui en algun moment haver interpretat el contrari, penso que la gestió de les inundacions a Catalunya, a Espanya i a Europa avança pel bon camí. Són encara moltes les incerteses —l'impacte del canvi climàtic la més evident— i variables, però el marc

jurídic, la sensibilitat ambiental i social, el ritme de desenvolupament tecnològic i la rapidesa en la capacitat de resposta són peces d'un mateix trencaclosques que, si s'integren adequadament, han d'ajudar sens dubte a fixar el ritme i la direcció.

El temporal *Gloria* va tenir unes característiques molt singulars a Catalunya (precipitacions intenses al llarg de tres dies damunt un àmbit geogràfic extens), però els seus efectes no es poden qualificar com a únics i irrepetibles. La gestió de l'episodi, des del punt de vista tècnic i comunicatiu, crec que va ser força encertada, i les afeccions, malgrat ser econòmicament molt grans en alguns àmbits (especialment el de la pagesia), es van acotar de manera significativa.

Hem tingut i tindrem més *Glòries*, sigui al Ter, al Francolí, al Llobregat o a les rieres del Maresme. I els danys en béns econòmics seran importants. Però la remissió al desconeixement del risc, o al caràcter catastròfic i excepcional de l'episodi és cada vegada un recurs menys justificable: la informació i les eines de càlcul són al nostre abast com no ho havien estat mai.

RECOMANACIONS

- Cal impulsar el desenvolupament generalitzat dels sistemes d'alerta primerenca i de sistemes d'ajut a la decisió. Les administracions han de ser valentes en l'assumpció, amb totes les garanties necessàries, d'aquests elements a l'hora de prendre decisions.
- Cal completar l'anàlisi de totes les conques hidrogràfiques amb models hidrològics i hidràulics, generalitzant-ne i simplificant-ne l'ús, i avançant en la velocitat de càlcul.
- És del tot necessari fomentar la difusió dels riscos d'inundació existents, i que el món local els integri en la seva planificació.
- La normativa en matèria d'inundacions ha d'avançar de la mà dels desenvolupaments tècnics i de les capacitats de gestió que aquests donen, especialment pel que fa als usos del sòl a les zones inundables ja urbanes o en procés avançat de transformació.
- Tanmateix, es fa del tot necessari evitar noves ocupacions en zones d'elevat risc d'inundació, atès que és la mesura que millor garanteix la seguretat de les persones i els béns davant d'episodis d'avinguda.
- Cal adaptar el model d'assegurances davant d'inundacions, transformant-lo de manera que impliqui de forma més directa els particulars potencialment afectats. El grau d'inundabilitat hauria de ser una variable lligada al valor de la propietat.

BIBLIOGRAFIA

- CE (2007). «Directiva 2007/60/CE del 23 d'octubre, del Parlament europeu i del Consell relativa a l'avaluació i la gestió del risc d'inundació». *DOUE L* 288/27-34, de data 6 de novembre de 2007.
- CORTES GENERALES (1985). «Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas». *BOE*, núm. 189 de data 8 d'agost de 1985.
- 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*. Vol. 20, 11 p.
- LLASAT, M.C.; BARRIENDOS, M.; RODRÍGUEZ, R., i MARTÍN-VIDE, J. (1999). «Evolución de las inundaciones en Cataluña en los últimos 500 años». *Ingeniería del Agua*. Vol. 6, núm. 4, p. 257-266.
- MAPAMA (2018). «Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales». *BOE*, núm. 314 de data 19 de desembre de 2016.
- MITECO (2018). *Inundaciones y cambio climático. Estudios y experiencias a nivel europeo en el primer ciclo de la Directiva de Inundaciones*. Madrid: Ministerio para la Transición Ecológica, 105 p.
- PRESIDÈNCIA DEL GOVERN DE L'ESTAT (1985). «Reial Decret 2646/1985, de 27 de desembre de 1985, sobre traspàs de funcions i serveis de l'Administració de l'Estat a la Generalitat de Catalunya en matèria d'obres hidràuliques». *BOE*, núm. 22 de data 25 de gener de 1986.