

Les rierades al Maresme

Xavier Font Cisteró¹ i Josep Gutiérrez Camarós²

¹ Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica,
Facultat de Geologia, Universitat de Barcelona

² Grupo Impulsa, Alger, Algérie

THE "RIERADES" IN THE MARESME. – The Maresme region is characterized by three distinctive geographical features: the coastal plain, the coastal mountain range and the rieres (creeks). The mountains are low in altitude but very near to the coast, so at times of heavy rainfall a large amount of water is concentrated at the headwaters of the creeks, which channelize water downstream suddenly and violently. These watercourses, which are perpendicular to the coast and only carry water in rainy times, form the urban axis embraced by most of the towns in the region, including the walking promenade, the shopping centre and the main communication road with the "de Dalt" towns (bearing the same name but further inland) and the mountains. The simultaneous use of human space and the natural environment, resulting in strong rierades (storm floods) causes significant economic damage and, unfortunately, loss of human life. Although the Maresme habitants have learned to live with their rieres, humans need to occupy natural spaces and to do so without consequences. Therefore, many solutions have been proposed, such as channeling and coverage, but they have not always met with unanimous agreement because of the degradation of the natural environment that they entail.

Introducció

Els fenòmens meteorològics extrems cada vegada afecten més el planeta, agreujats per les activitats humanes que interaccionen amb la hidrosfera i l'atmosfera. Aquests problemes que han provocat greus catàstrofes en els darrers anys, es creu que augmentaran en el futur. A les avingudes, i a les inundacions que provoquen, malgrat tenir un origen natural, hi tenen cada vegada un paper més actiu els éssers humans.

Les avingudes, a part dels danys materials que ocasionen, també es cobren un dolorós peatge en vides humanes: en el període 1950 - 2000 a Espanya la mitjana de víctimes per inundacions ha estat de 20 morts/any.

Les avingudes són especialment importants al litoral mediterrani per la conjunció de dos factors: relleu acusat proper a la costa i situacions meteorològiques favorables (gota freda a la tardor).

Una avinguda es produeix quan un curs fluvial rep una quantitat molt elevada d'aportaments hídrics que supera les seves capacitats habituals d'infiltració, emmagatzematge i desguàs. Es tracta d'un fenomen natural en el funcionament hidràulic d'un riu, que té un caràcter habitual (una vegada cada any o cada dos anys), però que de vegades, de forma extraordinària, es produeix amb una gran intensitat.

Les avingudes ordinàries d'un riu són processos naturals, beneficiosos en alguns casos, com per exemple, les avingudes històriques del delta del Nil, on les collites depenien de l'existència de les avingudes. Al segle I a.C., es van construir sistemes, similars als limnèmetres actuals, per determinar i enregistrar les



Figura 1.- Nil-lomètre d'Elefantina (Egipte).

crescudes del riu, els anomenats nil·lòmetres (fig. 1). A més, el benefici pel llot acumulat en els camps de conreu era tan evident, que a partir del gruix de llot sedimentat, els faraons cobraven un impost.

Actualment com a conseqüència de la interacció home-medi natural, hi ha hagut un canvi en la consideració d'aquestes avingudes, i s'ha passat de veure-les com un fenomen profitós o si més no, habitual, a considerar-lo com a enutjós o catastròfic.





Figura 2. Foto de la riera de Vallalta on s'entén el perquè del terme arenys.

Hi ha dos trets característics de la façana litoral del Maresme: les seves platges i les rieres. Mentre que les platges són molt conegudes i gaudeixen d'una reconeguda fama, en canvi, gairebé no es coneixen les rieres, excepte les més significatives, i sovint només es tenen en compte quan provoquen alguna desgràcia, gairebé sempre associada a les crescudes que tenen lloc a finals d'estiu o a la tardor.

Què és una riera? El terme "riera"

Una riera és un llit sorrenc que només porta aigua ocasionalment com a conseqüència de forts aiguats o llargs períodes plujosos.

El terme "riera" prové del llatí *rivarius-a*, derivat de *rivus*, riu. Les avingudes que es produeixen a les rieres són les rierades i no riudes, com es denomina a molts texts i senyals.

Al Maresme s'utilitza indistintament els termes "riera" i "torrent", tots dos termes dis-

nen un curs fluvial intermitent amb pendents pronunciats a la capçalera i que finalitza amb una vall plana i ampla. Alguns autors introdueixen un matis que diferenciaria aquests dos termes: la riera sempre desguassaria directament al mar i el torrent a una riera o al mar (fig. 2).

En canvi, a l'interior de Catalunya (Osona, Vallès, Garrotxa) el terme riera designa un curs fluvial d'una certa importància i permanent, i que per tant, rep cabals procedents de l'escolament subterrani. Al Maresme només respondrien, i amb reserves, a aquest model les rieres d'Argentona, de Vallalta i de Pineda.

Una prova de la importància que tradicionalment s'ha donat en tota la comarca als seus cursos fluvials, és el gran nombre de termes que s'utilitzen per designar-los en els diferents municipis: barrancs a Montgat i Sant Iscle, rials a Arenys i Canet, rieranys a Calella, fondos o canals a Sant Iscle i Sant Cebrià, rierots a Malgrat i sots a Pineda, Malgrat i a molts altres municipis.

També s'usen les paraules "arenys" o "soral" per denominar les rieres, i que representen termes molt descriptius de la realitat d'aquests cursos (fig. 2).

Geologia del Maresme

Des del punt de vista geològic, al Maresme es poden diferenciar dues unitats: la Serralada Litoral, que constitueix l'eix i zona culminant de la comarca, i la Plana Litoral, que correspon a una estreta plataforma de terreny, desenvolupada al peu de la Serralada, que s'estén des del turó de Montgat fins a la Tordera. De fet, és aquesta plana litoral la que dona nom a la

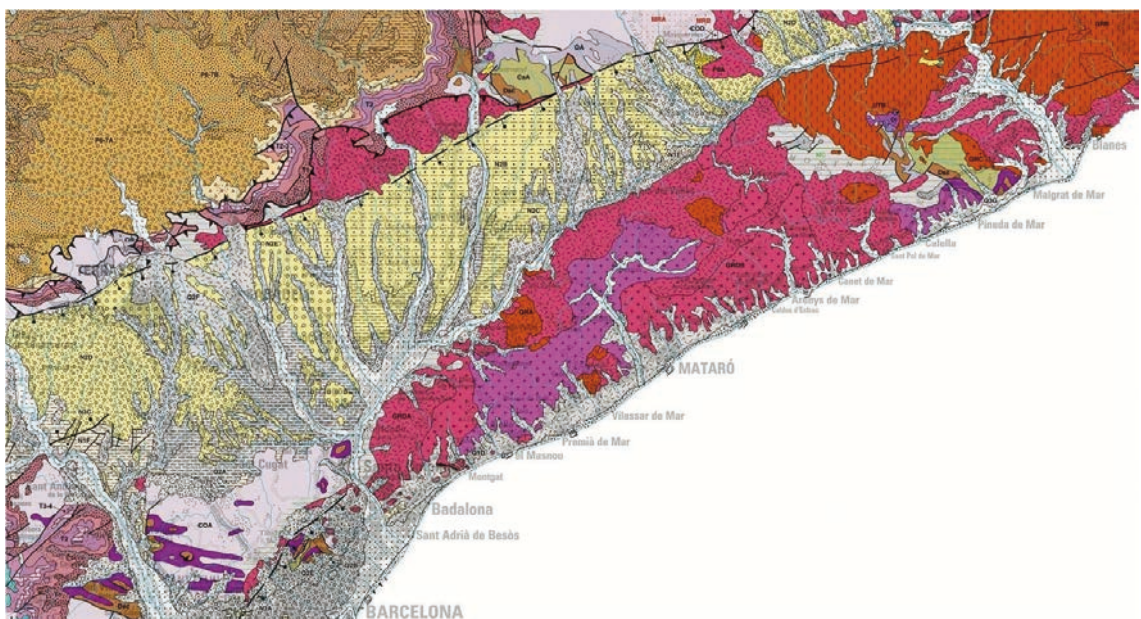


Figura 3. Mapa geològic del Maresme (Font: ICC).



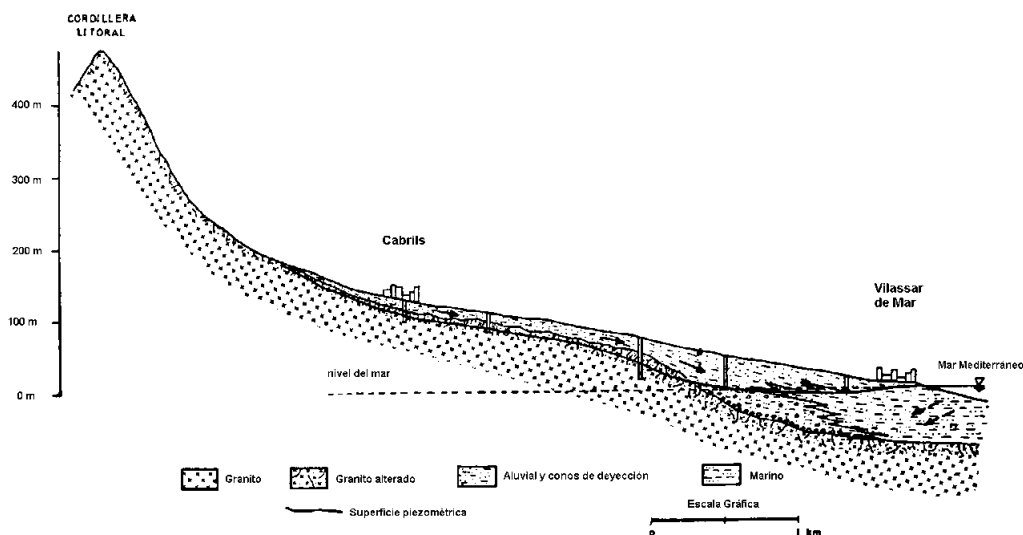


Figura 4. Tall del Maresme (Batlle *et al.*, 1987).

comarca, ja que “maresma” prové del llatí *Maritimum* que vol dir “costa del mar”, d’aquí el nom, ja que toca al mar.

La Serralada Litoral està constituïda per materials paleozoics: granítics i metamòrfics principalment. Els materials granítics pertanyen a l’extens batòlit que ocupa bona part de la Serralada i que petrologícament estan constituïts per granodiorites, monzogranits, tonalites i leucogranits, travessats per multitud de dics de composició similar (Enrique, 1985).

Els materials metamòrfics, encaixants de la intrusió granítica i pràcticament restringits a la serra del Montnegre, al terç nord de la comarca, estan afectats tant pel metamorfisme regional de l’orogènia hercínica com pel metamorfisme de contacte originat per aquesta intrusió. Estan formats per pissarres, calcàries, lidites, gresos i conglomerats, amb una edat que va des del Cambroordovicià al Carbonífer (fig. 3).

La Plana Litoral està formada per sediments quaternaris d’origen continental originats pel desmantellament dels materials que formen la Serralada Litoral, per tant la seva gènesi, geometria i dinàmica deposicional està sobretot lligada al batòlit granític, el qual els ha proporcionat la seva gran homogeneïtat.

El Maresme forma part d’un gran bloc aixecat limitat per dues falles de caràcter distensiu de direcció NE-SW: la falla del Vallès que correspondria a la vora o límit Nord del bloc i que posa en contacte els materials miocènics de la depressió del Vallès amb els paleozoics de la Serralada Litoral; i una altra falla al Sud que marca la línia de costa.

Existeix un altre sistema de falles perpendicular a l’anterior (és a dir de direcció NW-SE) que divideix el relleu de la Serralada Litoral en una sèrie de subunitats estructurals, que de Sud a Nord, es distribueixen en els següents massissos i blocs: Sant Mateu (499 m), Cé-

llecs (536 m), Montalt (598 m), El Corredor (657 m) i el Montnegre (759 m).

Aquest sistema de falles és aprofitat posteriorment per a la implantació d’una densa xarxa de rieres i torrents, que drenen els materials de la Serralada Litoral i desemboquen al mar.

Així, des de la Serralada Litoral al mar es poden diferenciar tres unitats geomorfològiques (fig. 4):

1) La Serralada constituïda bàsicament per materials granítics i metamòrfics, travessats per multitud de dics de tipus porfíric i aplíctic, de direccions NE-SW, aproximadament paral·leles a l’actual disposició de la Serralada.

Els materials granítics sotmesos a l’acció dels agents erosius es converteixen en el sauló (granit alterat), que al final del seu procés de meteorització dona sorres riques amb biòtites, quars i feldspats que formen el granit. El sauló s’acumula a les fondalades i contraforts de la Serralada formant un espès mantell que cobreix la major part de la zona, donant lloc a un relleu suaument ondulat format per turons i pujols. Aquestes formes del relleu tan suaus es deuen a la facilitat d’excavació d’aquests materials tan tous per part de les aigües de pluja i d’escolament superficial.

Els materials metamòrfics, que afloren predominantment a la serra del Montnegre, formada per materials més durs i resistents: pissarres i esquists metamòrfics, i materials detrítics, que destaquen sobre la resta de materials, constituïts bàsicament per granit.

2) La Plana Litoral, on acaben de forma sobtada els relleus de la Serralada i constituïda per una plataforma horitzontal d’uns 500 m d’amplada mitjana i que s’estén de SW al NE, només interrompuda entre Caldes d’Estrac i Calella. Aquesta plana està constituïda per materials detrítics d’edat quaternària: graves, sorres i argiles, sedimentats al llarg de la història geològica pels torrents i rieres que drena-



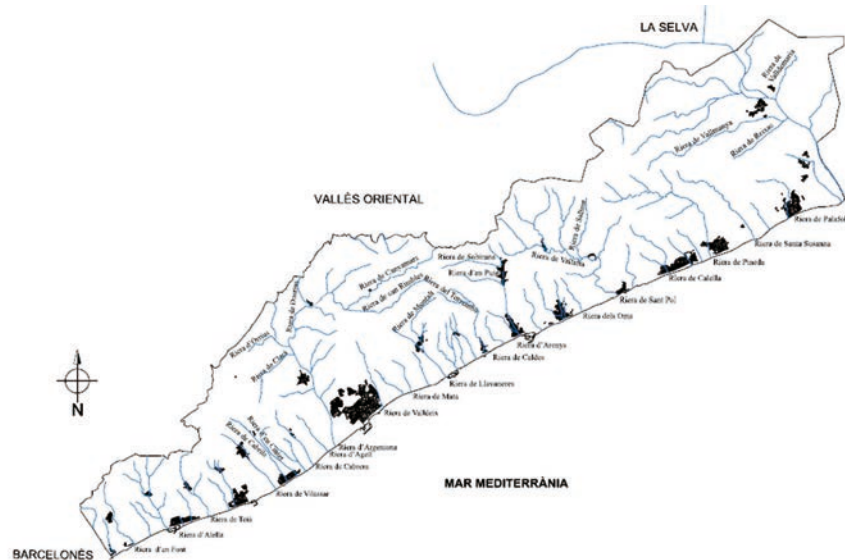


Figura 5. Xarxa hidrogràfica del litoral del Maresme (El Maresme en mapes, Consell Comarcal del Maresme. Mataró 1997).

ven la Serralada, i que responen a un model de ventalls al·luvials interdigitats amb variacions de mida de gra dels sediments tant en sentit vertical com lateral (TAGSA, 1985).

3) Materials al·luvials actuals, són els dipòsits de peudemont i sediments actuals de les rieres, que omplen les valls de rieres i torrents. El trànsit lateral i vertical entre aquests dos tipus de dipòsits és poc marcat, però gradual. La diferència entre ells és que els sediments fluvials són més arrodonits i retreballats pel transport de les rieres, que els sediments col·luvials. La potència d'aquesta unitat pot arribar a ser superior als 5 m en alguna de les rieres més importants, com a la riera de Sant Pol o de Vallalta (Roca *et al.*, 1978).

La xarxa hidrogràfica del litoral del Maresme

En la xarxa hidrogràfica del Maresme es poden caracteritzar dos vessants marcadament diferenciats respecte als seus cursos fluvials: els cursos del vessant vallesà que drenen a la conca de la Tordera i els cursos litorals que van a parar al mar Mediterrani. Els cursos del vessant vallesà tenen conques de mida mitjana, pendents moderats, són poc urbanitzats i tenen vegetació de ribera ben desenvolupada, generalment les avingudes no són catastròfiques. Els cursos litorals tenen pocs quilòmetres de recorregut, pendents elevats, conques reduïdes i altament urbanitzades, les avingudes en aquestes rieres són sobtades i amb efectes, de vegades catastròfics. Quant a l'estudi de les avingudes del Maresme, ens centrarem en aquestes rieres litorals que drenen els relleus de la Serralada Litoral i arriben directament al mar (fig. 5).

Distribució de les rieres

Dels 45 km lineals de costa que hi ha entre la riera de Sant Jordi (Montgat) fins a la riera de Sant Genís (Malgrat) es reparteixen un total d'un centenar de cursos de rieres i torrents amb superfície superior a 0,15 km², la qual cosa dona per terme mig un curs fluvial aproximadament cada 500 metres lineals de costa. Tenint en compte que el Maresme té un total de 29 municipis, això representa que hi ha una mitjana de tres cursos fluvials per municipi.

L'extensió total de les conques d'aquestes rieres i torrents és d'uns 315 km². Les conques més extenses són: la riera d'Argentona amb 77,86 km², la riera de Vallalta o de Sant Pol amb 38,76 km², la riera de Pineda amb 16,89 km² i la riera d'Arenys amb 12,94 km² (taula 1).

Morfologia de les rieres

Hi ha dos factors que condicionen la morfologia de les rieres: la litologia i les fractures. Al Maresme, les xarxes de drenatge d'aquestes rieres, tenen una clara tendència cap a formes i traçats determinats per les fractures, en concret la família de fractures NW-SE perpendicular a la direcció estructural predominant del Maresme: NE-SW (fig. 5).

Així, les rieres i torrents del Maresme es caracteritzen per presentar cursos molt rectilinis, especialment en el seus trams finals. En canvi, les capçaleres d'aquestes rieres estan constituïdes per un gran nombre de torrents, i amb una distribució de tipus dendrítica.

Com a resultat d'aquesta configuració, la majoria de conques presenten una morfologia en forma de pera o d'embut, les rieres de conques més reduïdes (<2 km²) tenen forma de fus, i s'estreny cap a la desembocadura. Les



Taula 1. Conques de les rieres del Maresme amb superfícies superiors a 4 km² ordenades de major a menor (S, superfície de la conca; L, longitud del canal principal de la riera; I, pendent mitjà del canal principal).

Nom	Desguassa a:	S (km ²)	L (km)	I (%)
Rra. d'Argentona	Cabrera de Mar	77,86	20,02	3,17
Rra. de Vallalta	Sant Pol de Mar	38,76	12,96	5,86
Rra. de Pineda	Pineda de Mar	16,89	10,91	6,09
Rra. d'Arenys	Arenys de Mar	12,96	8,42	6,50
Rra. de Santa Susanna	Santa Susanna	9,52	7,29	4,65
Rra. d'Alella	El Masnou	9,22	5,19	9,31
Rra. de Llavaneres	Llavaneres	8,24	6,70	8,79
Rra. de Palafròls	Malgrat de Mar	7,75	5,90	5,29
Rra. d'Arenys	Arenys de Munt	7,44	5,24	7,60
Rra. de Caldetes	Caldes d'Estrac	6,43	5,76	10,23
Rra. de Vilassar	Vilassar de Mar	5,98	6,09	7,16
Rra. de Calella	Calella	5,57	4,58	9,19
Rra. de Cabrils	Vilassar de Mar	5,31	5,76	7,67
Rra. de Sant Simó	Mataró	5,02	5,10	8,53
Rra. de Canet	Canet de Mar	4,82	4,06	7,49
Rra. de Teià	El Masnou	4,57	4,73	10,55
Rra. d'en Font	Montgat	4,35	4,73	9,43



Figura 6. Parts de què consta una riera (riera de Cabrera).

grans rieres, probablement d'edat més antiga, presenten trams paral·lels a la direcció de la Serralada Litoral, que donen lloc a formes més arronyades.

En sentit longitudinal (des de la capçalera fins a la desembocadura), a les rieres del Maresme es poden diferenciar tres parts, que es correspondrien aproximadament amb les parts en què se sol dividir un típic curs torrencial: una conca de recepció, un canal de desguàs i un con de dejecció o ventall al·luvial (fig. 6).

La conca de recepció i de concentració de l'aigua correspon a la capçalera de la riera generalment excavada en els materials granítics o metamòrfics de la Serralada Litoral. Aquesta zona es caracteritza per un elevat nombre de cursos estrets i encaixats, on dominen els processos erosius. Això es tradueix en densitats de drenatge elevades, per exemple el tram alt de la riera de Sant Simó (fig. 7) té una densitat

de drenatge (longituds dels cursos per unitat d'àrea) de 6,5. La conseqüència respecte al funcionament hidràulic de les rieres és que en aquests trams es produeix una ràpida concentració de les aigües de pluja.

El canal de desguàs o zona de transferència, es tracta d'un únic curs o canal emplaçat sobre la Plana Litoral, que té un caràcter rectilini i està excavat o sobreelavat respecte al substrat fluviodeltaic quaternari. En aquesta zona a causa dels processos de difluència, els cursos fluvials es poden comportar com a zones de sedimentació (Riba, 1997).

La zona terminal o ventall al·luvial és la veritable zona de sedimentació, i en el cas de les rieres que desguassen directament al mar hauria de ser un delta. Però a conseqüència dels corrents de deriva litoral, d'una alimentació de sediments deficient, dels temporals de llevant i dels processos de subsidència, els



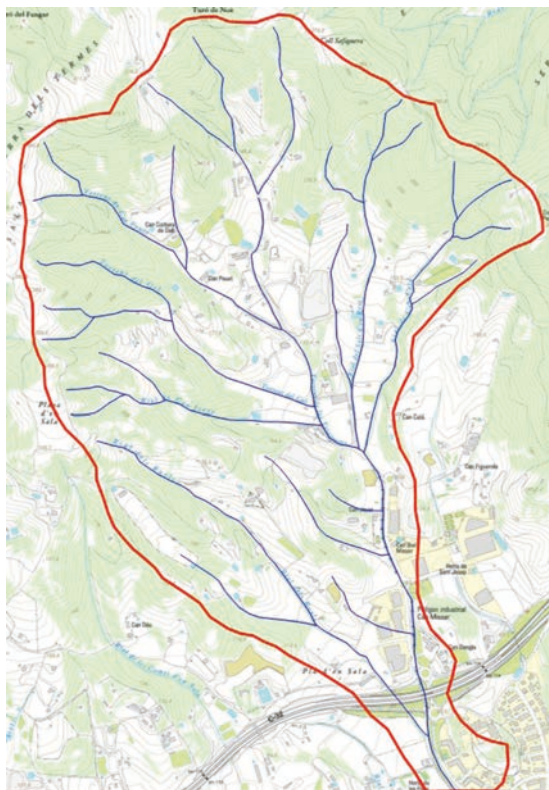


Figura 7. Capçalera de la riera de St Simó. S'observa l'elevada densitat de drenatge que té.

deltas són inexistents o bé tenen un desenvolupament incipient (com a la riera de Vallalta o la riera d'Argentona) o bé es resol en forma de barres de sedimentació, a pocs metres de la costa i paral·leles a aquesta.

Hi ha dos trets més, distintius de les rieres del Maresme, que els diferencien d'altres cur-

sos fluvials, i són la càrrega sedimentària que transporten i els dipòsits que formen.

El primer tret, és la quantitat de sorres i material sedimentari que transporten (d'aquí la idoneïtat dels termes areny i sorral). On domina un substrat granític, el material sedimentari que dipositen les rieres són sorres gruixudes amb alguns còdols i blocs disseminats. On afloren materials paleozoics i triàsics, com a Calella, Pineda, Malgrat o Montgat, es troben materials més fins barrejats amb els més grossers i molt heterogenis.

El segon tret característic és la presència dels dics naturals o levées (en francès i que a la comarca denominen "mòts") (Riba, 1997). Es generen de forma natural per l'acumulació del material sorrenc que transporta la riera, donant lloc a un dipòsit sedimentari de secció triangular i allargat a banda i banda de la llera (fig. 8). La formació dels mòts va lligada a la sobrelevació del llit de la riera respecte les zones planes que l'envolten. Aquests mòts ja descrits per Ribera al 1945, han estat àmpliament descrits i analitzats per Riba (1997).

Els mòts protegeixen de les crescudes ordinàries els terrenys circumdants, generalment agrícoles, però en avingudes més intenses, sovint es trenquen per sobreiximent i les aigües envaeixen i arrasen aquestes zones considerades protegides. Per aquesta raó, els mòts han estat sempre protegits i recrescuts per l'home al Maresme.

Classificació de les rieres del Maresme

Malgrat tot, des del punt de vista de la seva geologia i geomorfologia, les rieres del Maresme no són tan homogènies. Riba, en el seu treball publicat el 1997, i basant-se en carto-

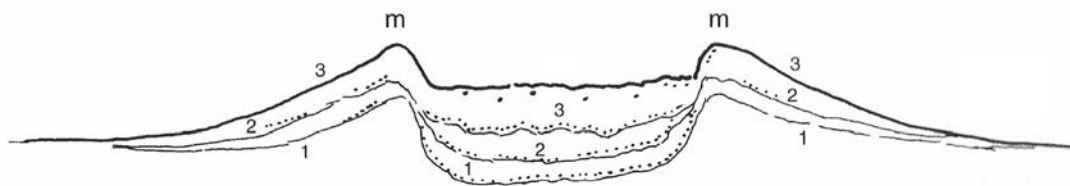


Figura 8. Estructura dels mòts (m) i un aspecte d'aquests dipòsits a prop de la desembocadura d'una riera (Riba, 1997).



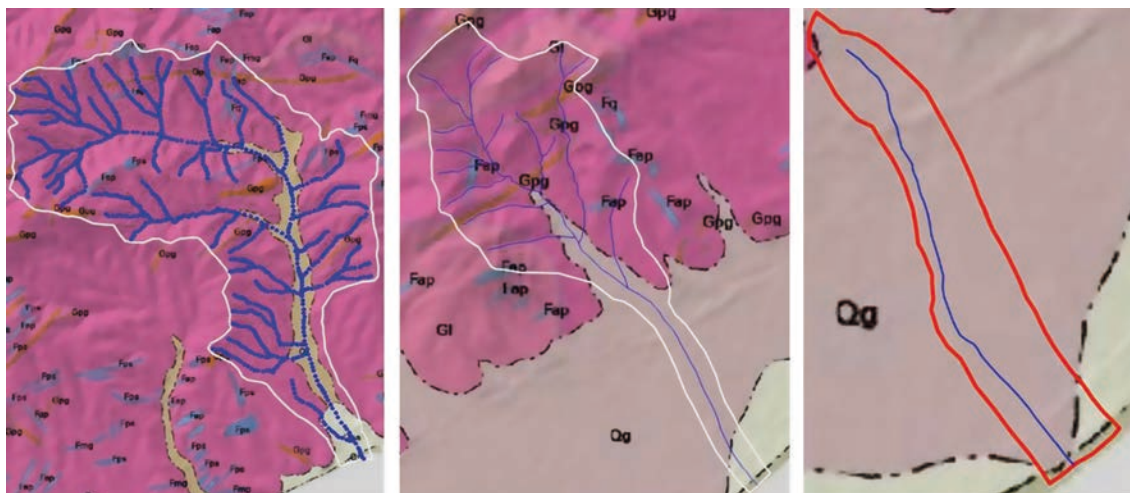


Figura 9. Esquemes dels tres tipus de riera segons la classificació establerta per Riba (1997): A, riera antiga com la d'Arenys; B, riera mixta com la de Cabrera; C, riera residual com el torrent del Molí.

grafia topogràfica detallada, en els gràfics de Jardí (1989) i en l'esquema de les rieres del Maresme de Gutiérrez (1992), va agrupar les rieres del Maresme en tres tipus (fig. 9):

1) Rieres antigues o de primer tipus, en tot el seu recorregut estan emplaçades sobre unitats geològiques granítics o paleozoïques. Els morfotips serien les rieres d'Arenys i de Vallalta.

2) Rieres mixtes o de segon tipus, amb dos trams perfectament diferenciats. La capçalera excavada en els terrenys antics (granítics o paleozoïcs), i el curs inferior que s'escola per sobre terrenys fluviodeltàics quaternaris. El morfotip seria la riera de Cabrera.

3) Rieres residuals o de tercer tipus, només drenen terrenys quaternaris del peudemont costaner o són afluents dels altres dos tipus. El morfotip seria el riu de Pau Costa a Arenys, o el torrent del Molí a Premià de Mar.

Importància de les rieres i torrents al Maresme

Les rieres i els torrents del Maresme representen un tret molt significatiu del paisatge natural i humà d'aquesta zona litoral, i a més a més en el seu estat natural compleixen tot un seguit d'importantes funcions hidrològiques, ecològiques i socials, algunes de les quals serien:

- Desguàs i canalització de les aigües pluvials, però alhora que eviten que aquestes aigües circulin de forma massa ràpida. Aquesta funció de retenció només s'aconsegueix amb el llit natural i marges de les rieres.

- Funció de recàrrega dels aqüífers amb ells connectats. Aquesta regulació s'aconsegueix gràcies a la millor permeabilitat que tenen els materials que constitueixen el llit de rieres i torrents en relació amb el sòl de la resta de la conca i que permeten la infiltració més o menys ràpida de les aigües que hi circulen.

- Redistribució de les sorres i sediments al llarg del curs fluvial, d'acord amb la morfologia del canal principal de la riera o torrent.

- Elements que configuren el paisatge, tot introduint formes regulars i harmonioses que contrasten amb les formes més rectilínies del paisatge modificat pels homes.

- Tant rieres com torrents solen canalitzar, especialment en les seves capçaleres, els cabals procedents de les aigües d'infiltració i de circulació subterrània

- Tenen un evident valor ecològic, ja que constitueixen l'eix d'ecosistemes que es desenvolupen al seu voltant, tant els possibles boscos de ribera com altres tipus de vegetació que creix en els seus marges.

- Compleixen un important paper com a corredors biològics que connecten diversos ambients ecològicament diversos: zones de muntanya amb zones de platja, zones de conreu amb zones de muntanya, etc.

- També representen un tret molt significatiu de la identitat pròpia de la comarca. Els torrents, amb els seus noms i la seves característiques pròpies, són un referent històric i han servit i serveixen com a fites o punts de referència per a l'establiment de termes municipals o per desllindar les propietats cadastrals.

- Corresponen a un dels elements més significatius com a vertebradors del paisatge en general, i de l'agrari o rural en particular.

Les rierades

Una rierada és la revinguda d'una riera, generalment violenta, sovint brusca i de poca durada. (Riba, 1997). Les rierades tenen l'equivalent en els països anglosaxons dels anomenats *flash floods*, que corresponen als fenòmens torrencials, sobtats i violents que es produeixen en els cursos fluvials de zones litorals i interiors semiàrides.



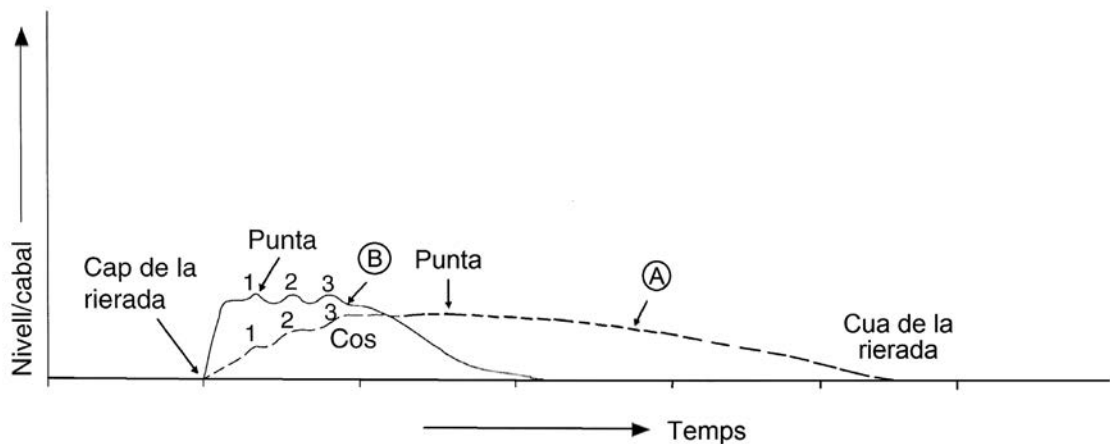


Figura 10. Hidrogràfica teòrica de dos tipus de rierades. A: rierada, d'escolament normal, es pot presentar a qualsevol època de l'any. B: rierada catastròfica (generalment de tardor) (Riba, 1997).

Els habitants del Maresme distingeixen entre els episodis de baixa intensitat, com a resposta de pluges poc intenses i de curta durada, on diuen que "la riera baixa" i que genera expectació per part de la població, i les verdares "rierades", violentes, imprevisibles i a voltes catastròfiques, conseqüència de pluges intenses o de llarga durada, i que són les que s'enduen cotxes, el mobiliari urbà i tot el que troben en el seu camí.

Les rierades tenen un desenvolupament característic. Testimonis de persones que les han observat en directe, especialment a Arenys de Mar, les descriuen de la següent forma: en un primer moment, baixa una làmina d'un pam d'aigua, molt bruta, que prové de les zones properes al poble; al cap de 15-20 minuts, una massa d'aigua, acompanyada d'un gran soroll molt característic, fruit de l'arrossegament de la càrrega sòlida més gro-

llera, supera la primera; no és tan bruta, però sí més veloç que l'anterior. La làmina d'aigua creix amb les aportacions dels afluents importants de la riera aigües amunt, fins arribar a un màxim (cabal punta), que es manté constant durant un cert temps, generalment curt. A continuació, el volum d'aigua va disminuint lentament, fins a desaparèixer, aproximadament una hora després d'haver finalitzat la pluja (Gutiérrez, 1992).

A la figura 10 extreta de Riba (1997) es representa l'hidrogràfica d'una rierada on es poden observar els diferents estadis del seu desenvolupament.

De què depenen les rierades? Factors que intervenen en les rierades.

Dos són els principals factors que intervenen en la generació i posterior desenvolupa-

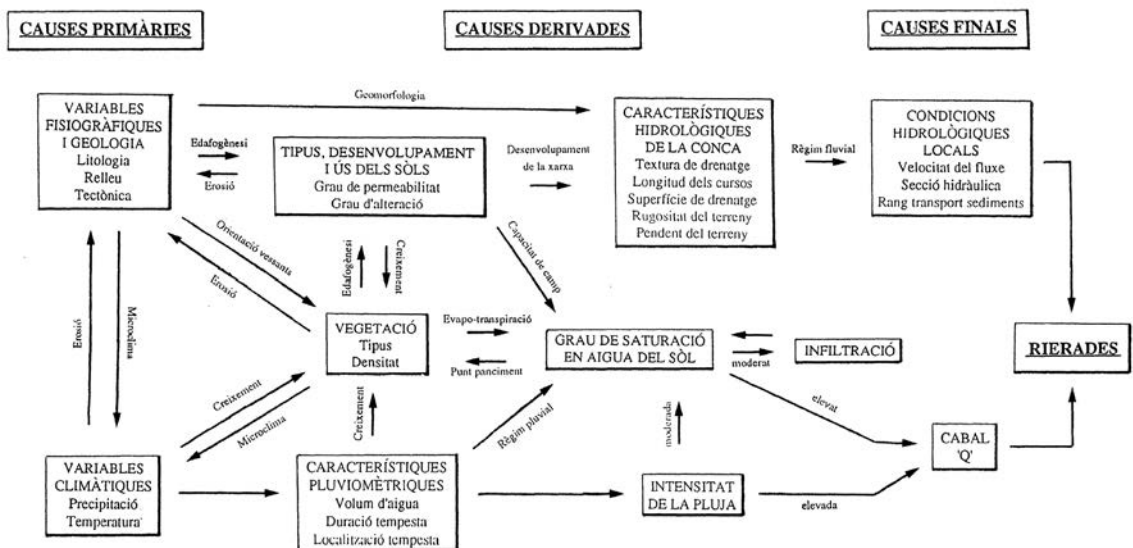


Figura 11. Relació existent entre els paràmetres que tenen influència en l'origen i desenvolupament de les rierades (Gutiérrez, 1992).

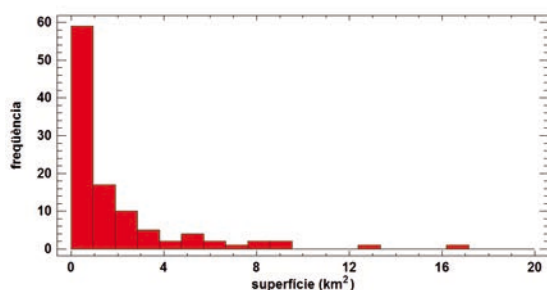


Figura 12. Histograma representatiu de la distribució de les conques de les rieres del Maresme segons la superfície (no s'han inclòs les de la riera d'Argentona i Vallalta).

ment de les rierades al Maresme: les característiques morfològiques i geològiques de les conques i les característiques pluviomètriques. Mentre que les característiques morfològiques i geològiques de les conques tenen un caràcter més permanent i estable, tot i que poden ser modificades per l'acció humana, les característiques pluviomètriques són molt més variables i dinàmiques.

Factors fisiogràfics i geològics

D'aquests factors, que es podrien considerar com a primaris, se'n deriven un conjunt d'altres factors que es podrien considerar com a derivats, i que poden estar o no modificats per l'acció humana: ús del sòl, vegetació, conca de drenatge, saturació del sòl, etc. La interrelació entre tots aquests factors queda detallada en la figura 11 (Gutiérrez, 1992).

D'entre tots aquests factors destaquen quant a la seva intervenció en les rierades:

1) La dimensió de les conques. Quant més gran és la superfície d'una conca, més elevada és la seva capacitat d'autoregulació i autolaminació de les avingudes, i més gran és el volum d'aigua emmagatzemada en els llits i marges de les rieres.

Les conques de les rieres del Maresme tenen dimensions reduïdes. La majoria tenen menys de 3 km² (fig. 12), excepte les rieres més importants com la riera d'Argentona o la de Vallalta (taula 1). Aquestes dimensions reduïdes es tradueixen, respecte al funcionament hidràulic d'aquests sistemes hídrics, en temps de concentració (temps que tarda en arribar al punt estudiat una gota d'aigua caiguda al punt més allunyat de la conca) baixos, de l'ordre de minuts.

2) Tipus de relleu, encara que les cotes de la Serralada Litoral no són molt elevades (entre els 499 metres de Sant Mateu i els 759 metres del Turó Gros), la seva proximitat a la costa implica que els gradients són elevats i els pendents que adopten les rieres són també molt alts. La conseqüència hidràulica és que les aigües que circulen per les rieres augmenten

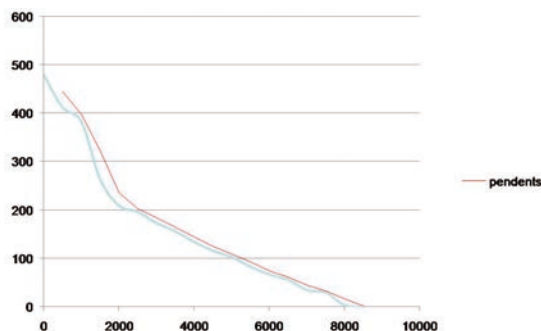


Figura 13. Pendent de la riera d'Arenys des de la capçalera a la desembocadura. S'observa el canvi de pendent entre capçalera i el tram final.

la seva energia cinètica, el que implica un fort caràcter torrencial i d'avingudes sobtades. Els pendents poden ser superiors a 6,5% a Alella, Canet i Arenys, però inferiors a 3,5% a la riera d'Argentona (taula 1). Aquests valors són pendents mitjans, però la part de capçalera poden presentar pendents molt més elevats, com a la riera d'Arenys amb un pendent mitjà de 6,5 %, però amb un primer tram a la conca de recepció amb un pendent de 13,45% (riera de Subirans) i el tram final entre Arenys de Munt i Arenys de Mar de 3,3% (fig. 13).

3) Densitat de drenatge, ja s'ha explicat que les rieres del Maresme es caracteritzen per presentar densitats de drenatge altes, especialment a les capçaleres. Són habituals valors superiors a cinc, per exemple la capçalera de la riera de Sant Simó té una densitat



Figura 14.- Fotografia del granit no alterat de les capçaleres de les rieres. S'observa la típica disjunció en "boles" del granit.



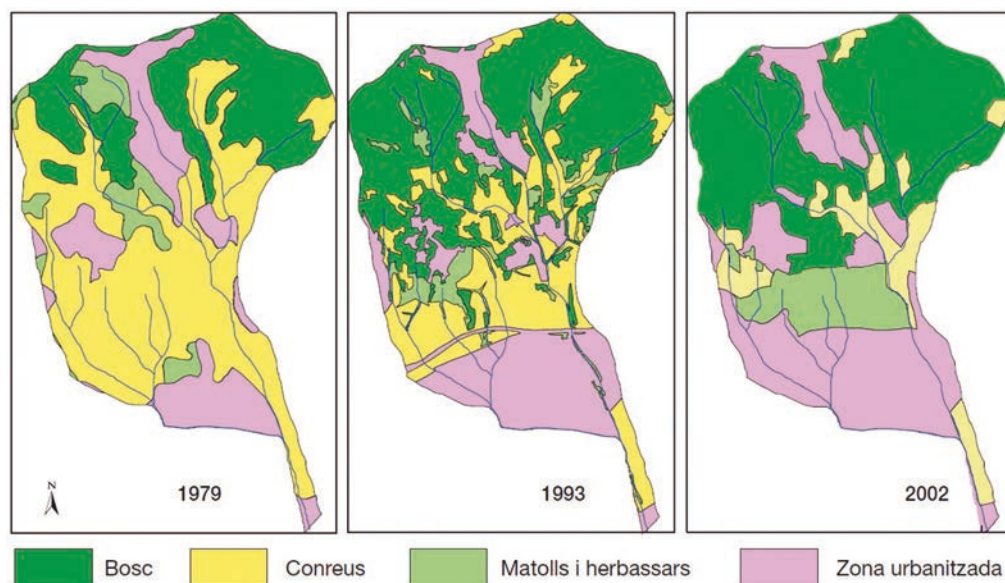


Figura 15.- Distribució dels usos del sòl de la riera de Valldeix (capçalera de la riera de sant Simó) als anys 1979, 1993, 2002 (Faidella, 2003)

de drenatge de 6,5. Valors alts d'aquest factor impliquen un augment de la velocitat de l'aigua d'escolament superficial (fig. 7).

4) Entre els criteris geològics que poden afavorir les rierades, estan els que depenen de la litologia, que a part de condicionar la distribució dels cursos fluvials, també condiciona les característiques dels sòls, especialment la textura i coherència. En els afloraments rocosos de les capçaleres de les rieres, la presència d'afloraments de roca no alterada es tradueix en una dràstica disminució de les taxes d'infiltració de l'aigua de pluja, i per tant un augment de l'escolament superficial (fig. 14).

5) Canvis d'usos del sòl, en principi qualsevol modificació en els usos del sòl implica variacions en la permeabilitat dels materials, i per tant, també es modifica el coeficient d'escolament de la conca on s'han produït aquests canvis. Poden ser de tipus biòtic, com les modificacions en la vegetació, o antròpic, com l'augment de la superfície urbanitzada. En les darreres dècades, s'ha observat un augment del percentatge de superfície de boscos i paral·lela disminució de la superfície dedicada a conreus. Aquest efecte podria fer augmentar, encara que de forma moderada, la possibilitat d'un major nombre de rierades. Els coeficients d'escolament calculats a partir de les superfícies d'usos del sòl, no ho aclareixen massa, així Faidella (2003), a la riera de Sant Simó, entre els anys 1979, 1993 i 2002, calcula els coeficients d'escolament següents: 0,49, 0,50 i 0,52 respectivament, amb un clar augment, probablement a causa de l'espectacular creixement de la superfície urbanitzada i que no va ser compensada per l'augment de superfície boscosa (fig.15).

En canvi, els càlculs realitzats per Gutiérrez (1992) a la riera d'Arenys donen valors del coeficient d'escolament entre 1956, 1971 i 1986, en descens: 0,49, 0,47 i 0,43 respectivament. En aquest cas les variacions del coeficient d'escolament es poden deure a l'augment de la superfície boscosa i un augment moderat de la zona urbanitzada. El valor mitjà del coeficient d'escolament del Maresme està al voltant de 0,47, però s'estima que en el futur probablement augmentarà a valors de 0,51 o superiors.

Els canvis més importants en l'ús del sòl en els darrers 50 anys són directament de tipus antròpic: impermeabilització per urbanització i (especialment en les capçaleres de les rieres properes a nuclis importants o amb bona comunicació) i variació de la massa forestal, generalment a l'alça i a causa de l'abandonament del conreu. Aquest fenomen ha donat lloc al fet que en les conques més petites el coeficient d'escolament s'incrementi notablement, mentre que en les més grosses, com seria el cas de la d'Arenys, es redueixi.

Això donaria a pensar que les rierades, en aquest segon cas, han de ser menors, però hi ha d'altres factors que intervenen com l'existència de barreres artificials que dificulten o impedeixen el desguàs fàcil de les aigües de pluja canalitzades per les rieres i torrents: la via del tren, la carretera N-II, l'autopista C-31,...

Factors pluviomètrics

Les avingudes del Maresme estan lligades a la distribució i intensitat de les precipitacions, es tracta d'un fenomen aleatori que obeeix a les següents situacions sinòptiques (Llasat, 1989):



a) les causades per una depressió freda en altura (gota freda) amb un flux de llevant de superfície, els coneguts temporals de llevant.

b) un front fred a l'oest associat a un tàlveg marcat en altura, que corresponen a les precipitacions d'origen frontal o ciclòniques.

c) una depressió de superfície i en gran part del gruix troposfèric, o depressió freda.

d) les típiques precipitacions convectives es produeixen quan hi ha un escalfament local d'una massa d'aire, i per tant, la seva elevació, tempestes d'origen tèrmic característiques de finals d'estiu. Serien les populars llevantades del Maresme.

Rierades recents

Hi ha diferents autors que s'han interessat en establir un historial de les rierades, tant recents com històriques: Forn, 1989 i 2002; Gutiérrez, 1992; Riba, 1997. Es tracta d'una àrdua

labor ja que no hi ha registres complets, s'han d'anar a buscar a revistes municipals, dades de les policies locals, ...; que, en general, i paradoxalment, tenen poc interès en recopilar aquest tipus d'informacions. Manca un estudi complet de totes les rieres del Maresme des del punt de vista històric, però també hidrològic, sobre les rierades històriques i recents, a base d'enquestes a particulars, fonts documentals, fotografies, hemeroteques, dades d'ajuntaments, informació urbanística, nivells històrics, etc, de forma similar com s'ha fet al Llobregat i d'altres cursos fluvials de Catalunya (Font *et al.*, 2002).

Per una altra part, les dades històriques d'inundacions han de ser tractades amb molt de compte, ja que han estat descrites per cronistes influenciats pels efectes i danys causats. A més, les fonts documentals són discontinües, de procedències diverses i interpretades de forma personal. Tal com apunta

Taula 2. Rierades dels darrers 25 anys. A la darrera columna hi figuren els valors de precipitació en mm enregistrats en l'estació meteorològica més propera.

Data	Poblacions	P mm enregistrada
27-05-1988	Canet	23
26-09-1988	Arenys	
11-11-1988	El Masnou, Arenys	139
05-08-1989	Calella, Arenys, Canet	81,5
31-08-1989	Arenys, Canet, Mataró	60,8
10-10-1989	Arenys	49
06-08-1990	Premià Mar, Vilassar	60
04-09-1990	Mataró, Alt Maresme	47,5
22-10-1990	Montgat, El Masnou	
02-02-1991	El Masnou	25
05-09-1991	Arenys, Calella	
12-09-1991	El Masnou	22
25-09-1991	Baix Maresme	72
2/3-12-1991	Maresme Centre i N	
1-06-1992	Cabrils, Arenys, Canet, Calella	
1-07-1992	Arenys, Canet	41
4,5,6-07-1992	Arenys	52
10-07-1992	Arenys de Munt, Canet	35
8-10-1992	Arenys	47
22,23-04-1993	Arenys, Caldetes	74
14-09-1994	Arenys Mar	
17-09-1994	Arenys, Caldetes, Llanerres	
24-08-1995	Arenys	
24-06-1996	Arenys	
08-1996	Cabrils, Vilassar	
05-12-1996	Arenys Mar i Munt	26
23-10-1997	Arenys Mar i Munt	27
26-11-1997	Canet	
08-1998	Caldetes, Arenys	
18-10-1999	Arenys	
10-07-2000	Arenys Mar, Munt, Caldetes	
08-2000	Vilassar de Mar	
09-2000	Montgat	
09-2001	Arenys de Munt	
23-09-2002	Arenys de Mar i de Munt, Caldetes	80
17-08-2003	Arenys	
2-08-2005	Alella, Arenys, Calella, St Pol	20
25-08-2006	Calella	
13-09-2006	Calella, Mataró, Masnou, Arenys	100
7-08-2007	Arenys de Mar	
09-2007	Arenys de Munt	
17-10-2007	Arenys de Munt	
21,22-10-2009	Arenys de Mar, Munt	
29-07-2010	Arenys de Mar, Munt, Canet, St Pol, Mataró	50
15-03-2011	Arenys	30
27-10-2012	Arenys de Munt	



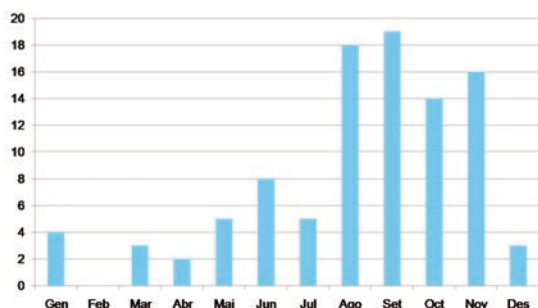


Figura 16. Freqüència de les avingudes amb les dades extretes de Forn (2000).

Riba (1997), seria similar al que es feia en sistematologia en usar l'escala de Mercalli.

Amb les dades parcials de Gutiérrez (fins al 1991), completades pels autors amb dades pròpies i d'altres recollides de la premsa, s'ha confeccionat el llistat de rierades de la Taula 2 dels darrers 25 anys. Tot i que es tracta d'una llista incompleta, s'observa que hi ha 41 rierades enregistrades en 25 anys, la qual cosa representa un mínim d'entre una i dues rierades a l'any.

S'observa en aquesta llista com dominen les rierades durant el final d'estiu i la tardor. Aquest fet és constant, no importa quina sigui la seqüència de dades històriques analitzades. Així, si s'estableix la freqüència de rierades a partir de les dades de la riera d'Arenys recopilades per Forn (2002) entre els anys 1916 i 2000, s'observa en l'histograma de freqüències absolutes de rierades per mesos, que la major part de les rierades es concentren en els mesos que van d'agost al novembre. En els altres mesos de l'any, s'aprecia una distribució uniforme però, amb menor nombre de rierades (fig. 16).

La distribució de freqüències de les rierades en el període comprès entre els anys 1932 i 2012 (fig. 17), permet observar com les rierades es concentren en els quatre mesos compresos entre agost i novembre, i pràcticament són molt poc significatives les rierades en altres períodes de l'any. Aquest comportament podria suggerir un canvi climàtic, de les dades actuals respecte a les de començaments del segle passat, com proposa Forn (1989).

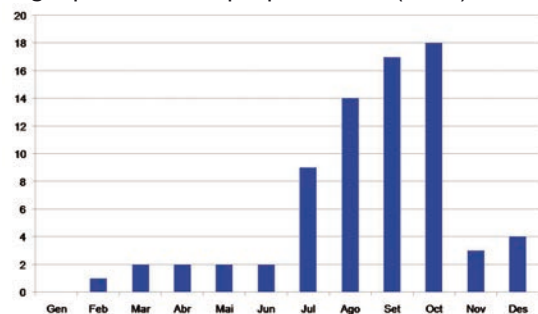


Figura 17. Freqüència de les avingudes amb les dades recollides pels autors de l'article.

Taula 3. Cabals punta calculats per 500 anys de període de retorn (valors en m³/s), comparació amb els proposats pel Pla d'Obres i Correccions de la Generalitat de Catalunya (P.O.C.) i pel Pla Inuncat.

Riera	T ₅₀₀	P.O.C.	Inuncat
de Sant Jordi	57,4		
d'en Font	88,1		
d'Alella	197,7	120,0	
de Teià	121,6		
de Premià	69,7	95,0	
d'Amell	108,1		
de Vilassar	102,6		
de Cabrils	79,5		
d'en Cintet	29,2		
de Cabrera	54,3		
d'Argentona	503,6		337,5
de Sant Simó	84,9	120,0	
de Llaveneres	93,9	140,0	
de Sant Vicenç	28,5		
del Gorg	42,0		
de Caldetes	108,7		
d'Arenys	182,1	210,0	
de Pau Costa	32,4		
de Canet	101,6	80,0	
de Sant Pol	412,3		291,1
de Calella	115,3	110,0	
dels Frares	52,4		
de Pineda	188,5	260,0	
de Santa Susanna	104,8		
de Palafolls	120,0		

El 50 % de les precipitacions superiors a 50 l/m²/dia es concentren en el període comprès entre el 15 d'agost i el 30 de setembre. Generalment són degudes a llevantades i la majoria d'elles donen lloc a rierades, especialment quan la quantitat de pluja caiguda es concentra en un període curt de temps, inferior de vegades a una hora.

Cabals d'avinguda

Hi ha diversos mètodes per calcular els cabals d'avinguda: directes, hidrològics i empírics. Excepte en el cas dels mètodes empírics en tots els altres mètodes es necessiten dades mesurades o històriques de cabals. Els cabals de les rieres del Maresme s'han calculat utilitzant l'anomenada fórmula racional, que es basa en valors de pluviositat màxima en 24 h i dels usos del sòl de les diferents conques. Aquests cabals s'han calculat per les 25 rieres més importants del Maresme pels períodes de retorn de 10, 50, 100 i 500 anys (Taula 3). En aquesta taula es comparen els cabals per 500 anys de període de retorn i es comparen amb els calculats en el Pla d'Obres i Correccions a fer a la Xarxa Hidrològica de Catalunya (Generalitat de Catalunya, 1983) i pel Pla Inuncat (Agència Catalana de l'Aigua, 2001). S'observa com la majoria dels cabals proposats pel Pla d'Obres són superiors als calculats en aquest estudi (excepte el cabal de la riera d'Alella), en canvi els calculats en el Pla Inuncat per la riera d'Argentona i riera de Sant Pol són menors.

Si es comparen els cabals per períodes de retorn de 500 anys amb la recta estimada



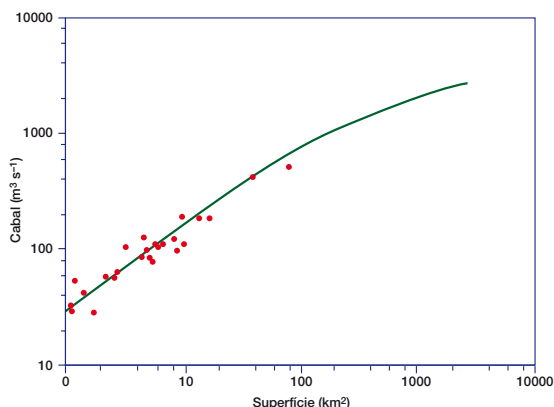


Figura 18. Cabals màxims amb període de retorn de 500 anys de les principals rieres del Maresme. Comparació amb la corba calculada per les avingudes màximes de la Conca del Pirineu Oriental (Pla Director, 1992).

per a les avingudes màximes en aquest Pla, es pot apreciar que la coincidència és notable (fig. 18). En aquesta figura es pot observar que els punts que es troben per sota de la recta corresponen a rieres amb pendents i/o coeficients d'escolament baixos (inferiors a 7,7 i 0,43% respectivament), que són les de més superfície de conca (Pineda, Santa Susanna, Vallalta, Argentona,...). En canvi, la riera d'Arenys que compleix els dos criteris, coincideix perfectament amb la recta proposada pel Pla. Els punts que queden per sobre pertanyen a conques amb pendents i/o coeficients d'escolament elevats (superiors al 10,5% i 0,63 respectivament) (Gutiérrez, 1992).

Problemes provocats per les rierades

Les rierades, amb cabals instantanis molt elevats, tenen una gran capacitat de transport. L'aigua d'una rierada sobtada és densa i està carregada de materials de tot tipus arrancats a les capçaleres i marges de la riera. Una part molt important d'aquesta càrrega sòlida es manté en suspensió, però també hi ha material que és arrossegat o que es transporta flotant. El front o cap de la rierada és particularment efectiu en el transport de material: blocs de roca molt grans, restes de vegetació i elements antròpics de tota mena.

Tal com manifesta Riba (1997), una rierada és un corrent de densitat, poc ric en fracció fina (lutita), si aquesta fracció fos més abundant, seria un corrent fangós (mudflow), freqüent a les zones àrides de l'oest dels Estats Units.

Aquests materials arrossegats per les rierades són la causa de la inutilització temporal dels carrers-riera per on han passat les rierades. La construcció de sorrers (petites preses que retenen els sediments, però deixen passar el cabal líquid) és la mesura que s'aplica a moltes poblacions a l'entrada del nucli urbà. La seva inexistència, un mal dimensionament

o bé un manteniment deficient provoquen l'acumulació de sorres en el tram final de la riera, a vegades molt més problemàtica que la mateixa rierada (Gutiérrez, 1992).

Les dues grans barreres hidràuliques existents al Maresme, que són la carretera N-II i la via del tren, tenen sovint desguassos insuficients per evacuar el cabal d'avinguda de les rieres o bé es taponen o colmaten pels sediments acumulats (fig. 19). Aquest problema s'agreuja si es tracta de passos subterranis o accessos a poblacions. L'exemple més paradigmàtic és l'accés a la població de Pineda per sota de la N-II.

Un dels problemes que ha fet més visible l'efecte de les rierades és l'arrossegament de cotxes. Forn (2002) ho explica en el seu llibre. El mes de setembre de 1946 la riera d'Arenys es va emportar un turisme, i l'agost del 1959 cinc cotxes van anar al mar. Havia entrat en l'escenari un nou element, el cotxe, que condicionaria de forma decisiva el futur de les rieres. Amb l'expansió del vehicle privat i l'ús de les rieres com aparcament, el problema s'ha aguditzat, ha fet canviar la percepció de les rierades i ha precipitat la recerca de solucions, que habitualment han consistit en el cobriment parcial o total de les rieres. De l'ús de les rieres com aparcament, hi ha exemples en pràcticament totes les poblacions del Maresme, especialment els mesos d'estiu.

Convivint amb les rieres

El creixement d'algunes poblacions del Maresme al voltant d'una o dues rieres ha creat, al llarg de la història, problemes de coexistència entre els habitants i el medi fluvial.

Així, les rieres han esdevingut en molts casos, el carrer principal de la població o s'ha utilitzat com a via de comunicació entre pobles. A més, la riera ha estat l'eix que ha dirigit el creixement de la població, cohesionant la trama urbana i unint els diferents barris.



Figura 19. Colmatació per sorres d'un desguàs per sota de la via del tren.



En la majoria dels casos travessen el centre del barri històric, per la seva situació i per ser vies amples i obertes, en contraposició als carrers estrets que l'envolten, esdevenen el punt de trobada dels maresmenecs, ja sigui per a passejar, ja sigui per a activitats comercials on s'ubicaven els mercats setmanals i les principals botigues del poble.

Generalment, aquests carrers-riera són els que presenten més conflictes front a les rierades ja que els dos espais, torrencial i urbà, no estan aïllats entre si, com a resultat de l'absorció del medi natural per part de l'antropoc. El manteniment i recuperació periòdica d'aquests trams és un dels capítols més costosos en les despeses de molts municipis del Maresme.

Malgrat aquests problemes, les poblacions del Maresme, s'han adaptat i han incorporat les rieres a la idiosincràsia i a l'esperit col·lectiu dels seus habitants, és el que Forn (2002) anomena "cultura de la Riera", especialment arrelada a la riera d'Arenys.

Les cases que es construïen arran de les rieres van prendre la precaució d'elevat les entrades amb dos o tres graons respecte al llit de la riera (fig. 20). Aquestes mesures preventives es completaven amb la disposició de les portes exteriors i en la utilització dels batiports. Els batents de les portes exteriors de les cases s'obren cap enfora en molts habitatges, així s'assegura una resistència més gran a la pressió de l'aigua en cas de rierada forta (Forn, 2002). El batiport és una peça de fusta que protegeix el terç inferior del portal de l'entrada d'aigua o, com a mal menor, de la càrrega sòlida. Moltes cases del Maresme tenen els encaixos (metàl·lics, de fusta o en la mateixa obra) en els portals per la col·locació dels batiports.

Aquesta protecció del batiport també s'utilitza en els espais públics, la plaça de l'Església d'Arenys de Munt té un batiport o porta metàl·lica automàtica que es tanca en cas de rierada, i evita l'entrada d'aigua a la plaça que té una posició enfonsada respecte a la riera (fig. 21).

Per a la protecció en l'interior dels nuclis de població, tradicionalment s'han construït murs de contenció als marges, de vegades utilitzant o millor aprofitant els munts naturals que formen les rieres als trams mitjos o finals.

Per travessar la riera també s'han ideat diferents elements, des de guals per als vehicles a passeres per als vianants (algunes incorporades a les voreres com al Rial de Sa Clavella a Arenys de Mar), ponts, travessos,..., i hi ha cases on no falta un bon tauló de fusta que fa les funcions de pont.

Mesures de defensa enfront de les rierades

Els problemes que provoquen les rierades han estat històricament solucionats amb me-



Figura 20. Esglaons per accedir a una botiga situada a la riera (Arenys de Munt).

sures correctores de tipus "dur", és a dir, amb obres que representen l'ús de formigó i materials constructius. Són obres que suposen elevats costos econòmics i efectes ambientals negatius.

Les mesures que se solen aplicar són diverses i no sempre estan ben planificades i executades. Entre les més habituals hi ha:

- Protecció dels marges mitjançant esculleres o obres similars. Es poden trobar exemples d'aquestes actuacions a les rieres d'Argenton, de Sant Pol, de Pineda, de Santa Susanna, d'en Font, d'Alella i de Cabrera (fig. 22).

- Canalització amb murs verticals, però preservant el llit natural. S'ha aplicat a certs trams de les rieres de Cabrils (Vilassar), de Sant Simó (Mataró),...

- Canalització amb murs verticals i pavimentació de la llera. Generalment implementat en els trams finals d'algunes rieres o torrents com el torrent de Ca l'Amell (Premià de Mar), riera de Cabrils, riera de Capaspre (Calella), (fig. 23).

- Desviament de cabals i laminació mitjançant basses de retenció. Riera de Subirans (Arenys de Munt).

- Desviament total de la riera. T. de Morer (Sant Pol de Mar), Rra. d'en Cintet (Vilassar de Mar), Rra. Gabarra (Canet de Mar), ...

- Soterrament de la riera. Aquesta actuació pot ser total o parcial. Quan és total la riera perd totalment la seva essència, com a element natural del paisatge. Generalment les característiques del canal subterrani (pendent i tipus de calaix) precisen d'un mí-





Figura 21. Batiport automàtic de protecció de la plaça de l'Església (Arenys de Munt).



Figura 22. Protecció mitjançant esculleres a la desembocadura de la riera de Pineda.





Figura 23. Canalització del tram final de la riera Capaspre (Calella).

nim manteniment. L'estadi de soterrament total, a pas pel nucli urbà, ja l'havien assolit alguns petits cursos dels nuclis urbans anys enrere, especialment a la ciutat de Mataró. Com a conseqüència del Pla Director de Rieres de 1992, s'han canalitzat també la riera de Sant Jordi a Montgat, les rieres Coma Clara i Coma Fosca a Alella, el torrent Malet a Premià de Mar, la riera de Premià a Premià de Dalt, rieres Targa i Salvat a Vilassar de Dalt, riera d'en Cintet a Vilassar de Mar, riera de Caldes, riera d'Arenys a Arenys de Mar i Arenys de Munt (aquesta darrera, amb forta oposició popular, per cert), riera de Canet a Canet de Mar, la riera dels Frares a Calella o la riera Rasa Vella a Pineda de Mar, entre d'altres. Encara queden pendents algunes actuacions importants, per l'entitat de l'obra, com el soterrament de la riera de Teià al seu pas pel nucli urbà, i d'altres en cursos de menor importància.

Aquestes obres hidràuliques, degut a la seva agressivitat respecte al medi natural, haurien de ser el darrer estadi d'actuació en la prevenció de les rierades de Maresme. Per això, aquestes mesures s'haurien de completar o substituir per mesures preventives i de control de les rierades, com: establir plans d'emergència a escala municipal, conservació i restauració dels espais fluvials, reforestació de les capçaleres de les rieres, aplicar normatives urbanístiques que respectin la dinàmica fluvial de les rieres, cartografia detallada de les zones inundables (Font *et al.*, 2002; Associació Pla Estratègic Litoral, 2005).

Soterrament de les rieres

Aquesta mesura correctora per evitar els problemes provocats per les rierades és la més agressiva de totes les possibles mesures a aplicar, ja que la riera perd totes les característiques que la defineixen i, per tant, la seva essència. La riera es converteix en un canal de formigó soterrat i deixa de ser l'element natural que caracteritza i defineix el paisatge del Maresme.

A part d'aquesta disminució de la qualitat paisatgística de la zona que provoca el soterrament de les rieres, hi ha tot un conjunt d'alteracions hidrològiques, ecològiques i socials que s'haurien de valorar:

- Les aigües que circulen pel calaix de formigó que caracteritza les rieres soterrades experimenten un augment important de la velocitat de flux, i per tant disminueix notablement el temps de resposta del màxim de l'avinguda respecte al màxim de la precipitació.

- A més, com succeeix sempre que hi ha un augment de la impermeabilització de la conca, el pic d'avinguda aigües avall de la zona coberta augmenta de magnitud.

- Aquesta impermeabilització de la llera natural de la riera implica una pèrdua en la taxa d'infiltració

- Disminució de l'efecte de retenció que dona els marges i llit natural de la riera

- Acumulacions de sorres a les entrades i sortides de la zona coberta

- Pèrdua d'un referent cultural, social i econòmic de gran rellevància



- Pèrdua de l'efecte de corredor ecològic que tenen les rieres

Tot i aquests efectes negatius, el cobriment de les rieres és la mesura de defensa més àmpliament utilitzada en les darreres actuacions del Ministerio de Fomento i de la Generalitat de Catalunya. S'han anat aplicant les obres previstes en el Pla Director de Prevenció d'avingudes al Maresme (1992) i que s'ha concretat en l'*Informe sobre l'estat de desenvolupament i vigència tècnica del Pla Director contra avingudes al Maresme*, que es tracta d'un Pla d'Obres d'actualització del Pla Director (Agència Catalana de l'Aigua, 2000).

Els darrers cobriments que s'han dut a terme aplicant aquest Pla Director han estat els següents:

- Torrent de Vallmora i torrent de Riquers (Masnou) (1991)
- Riera d'Arenys a Arenys de Mar canalització (1996)
- Riera d'Alella a Alella (2001)
- Cobriment final de la riera a Arenys de Mar (2002)
- Riera de Caldetes a Caldetes (2003)
- Riera de Canet, Buscarons i Gabarra a Canet de Mar (2003)
- Torrent de l'Ase, al Masnou (2005)
- Riera de Sant Jordi (Montgat i Tiana) (2009)
- Riera d'Arenys a Arenys de Munt (2010)

Punts conflictius en l'ús de l'espai torrencial

La interacció entre l'espai natural, representat per les rieres, i l'espai antròpic, especialment les seves infraestructures, és la principal font dels conflictes associats a les rierades. El Pla INUNCAT localitza 27 punts conflictius en les rieres del Maresme (Agència Catalana de l'Aigua, 2001). A part d'aquests punts crítics, que corresponen a efectes de les rieres sobre la trama urbana d'algunes poblacions i sobre les vies de comunicació, de forma més àmplia aquests punts conflictius es poden tipificar en els següents casos (Gutiérrez, 1992):

Ús compartit del llit de la riera: com a carrer-riera, o lleres que coincideixen en sentit longitudinal amb carreteres o camins rurals.

Desguassos per sota de les grans vies de comunicació: solen ser conflictius perquè molts d'ells estan mal dimensionats, especialment les petites rieres o torrents que es consideren poc importants, quan s'encreuen amb la N-II o la via del tren.

Problemes amb la xarxa d'evacuació d'aigües pluvials: aquest problema es produeix o bé perquè no existeix una xarxa separativa o bé la que existeix (separada o integrada amb la del clavegueram) no és suficient per absorbir el cabal d'avinguda de la riera.

Inexistència o infradimensionat dels sorers: construïts a l'entrada dels nuclis urbans

o abans dels desguassos. Els problemes es deuen a la seva inexistència, mal dimensionament o bé un mal manteniment.

Seccions hidràuliques amb capacitat insuficient: amb les seccions naturals de les rieres no hi solen haver problemes, aquests generalment apareixen quan han estat modificades per l'home per canalitzacions, desviaments, guany respecte a la llera, etc.

Intersecció a nivell de les rieres amb les vies de comunicació: generalment afecta camins veïnals o accessos a urbanitzacions, però també pot provocar problemes a d'altres eixos de comunicació més importants com la N-II.

Ús compartit dels passos de desguàs sota les vies de comunicació: quan s'utilitza el rebaix topogràfic produït per la sotscavació d'una riera com a pas dual de vehicles / viants i coexisteix amb el pas de les aigües torrencials (fig. 24).

Conclusions

Les rieres del Maresme representen un tret molt significatiu del paisatge natural i de la identitat pròpia de la comarca, i a més compleixen importants funcions hidrològiques, ecològiques i socials.

Les rierades del Maresme, que són episodis habituals en el funcionament natural de les rieres, en les darreres dècades, han passat de veure's com a un fenomen normal, i al que cal adaptar-se, a considerar-se com a enutjós o catastròfic.

Els problemes han augmentat a causa de la incorporació de les rieres a les trames urbanes de les poblacions, actuant com a eixos del creixement urbà.

L'aprofitament de la riera com a via de comunicació interna dels pobles, així com a passos sota les grans vies de comunicació de la comarca, han agreujat els problemes quan es produeixen les rierades i els moments posteriors.

La mesura correctora, enfront de les rierades, més utilitzada i més desitjada per la majoria d'Ajuntaments, és el cobriment de la riera en els trams urbans. Aquesta mesura és la més agressiva de totes les possibles mesures a aplicar, ja que la riera perd totes les característiques que la defineixen.

La solució més ecològica i socialment més acceptada, sempre que es pugui, és la integració de la riera a la trama urbana, prenent com a model la solució adoptada en molts trams de les rieres del Maresme, que discorren paral·lelament a carreteres i passeigs urbans. El perfil urbanístic més adient és l'adoptat a Vilassar de Mar amb la riera de Cabriels: canalització de la riera, deixant el llit en estat natural; a un costat hi ha la carretera i, a l'altre, un passeig urbà amb una via de circulació urbana (fig. 25).





Figura 24. Desguàs de la riera de Pineda per sota la N-II.



Figura 25. Solució integrada de la riera en la trama urbana. Riera de Cabriels a Vilassar de Mar.



Totes aquestes mesures, que impliquen obres molt agressives amb el medi natural s'haurien de completar o substituir per mesures preventives de les rierades a escala municipal i comarcal, com ara, delimitació de zones inundables, conservació i restauració dels espais fluvials, reforestació de les capçaleres de les rieres.

Bibliografia

- Agència Catalana de l'Aigua (2000). *Informe sobre l'estat de desenvolupament i vigència tècnica del Pla Director contra avingudes al Maresme*. Document de síntesi. Generalitat de Catalunya, 10 pp.
- Agència Catalana de l'Aigua (2001). *Delimitació de zones inundables per a la redacció de l'INUNCAT*. Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya.
- Agència Catalana de l'Aigua (2003). *Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local*. Guia Tècnica. Departament de Medi Ambient (Generalitat de Catalunya), 106 pp.
- Associació Pla Estratègic Litoral (2005). *Pla estratègic per al litoral de la Regió Metropolitana de Barcelona. Síntesi de diagnosi i estratègies sobre: Prevenció d'inundacions i restauració de rieres*.
- Batlle, A., Corominas, J. i Lopez, J.A. (1987). Las aguas subterráneas en la comarca barcelonesa del Maresme. Evolución y estado actual. *Boletín Geológico y Minero*, 98(3): 84-99.
- Enrique, P. (1985). *La asociación plutónica tardihercínica del Macizo del Montnegre, Catalanides Septentrionales (Barcelona)*. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona.
- Faidella, L. (2003). Usos del sòl i cabal d'avinguda a la conca de la riera de Valldeix. *L'Atzavara*, 11: 97-101.
- Font, X., Rivero, L. i Ruz, M. (2002). *Cartografia d'Espais inundables del riu Llobregat*. Tram
41. *Memòria*. Cartografia d'Espais inundables i patrimoni cultural de les conques internes de Catalunya. Agència Catalana de l'Aigua, Generalitat de Catalunya, 147 p.
- Forn Salvà, F. (1989). Les rierades de 1600 a 1850. *Arennys*, desembre 1989: 28-33. Arenys de Mar.
- Forn Salvà, F. (2000). *Entranyable riera*. Col·lecció Memòria Històrica. Ed. Els llibres del Set-ciències, Arenys de Mar, 215 pp.
- Generalitat de Catalunya (1983). *Pla d'Obres i Correccions a fer a la Xarxa Hidrològica de Catalunya. Obres de defensa i correcció o proposta de previsió d'avingudes*. Dpt. Política Territorial i Obres Públiques. Barcelona. 218 pp. i 250 fitxes.
- Gutierrez, J. (1992). *Les rierades del Maresme: Problemàtica de la interacció entre els medis natural i antròpic com a pas previ per a l'Ordenació de l'espai torrencial*. Tesis de Llicenciatura. Universitat de Barcelona, 168 pp.
- Jardí, M. (1989). La cartografia a la hidrogeografia. *Notes de Geografia Física*, 18: 39-50.
- Llasat, M.C. (1989). Episodios de lluvias fuertes en Cataluña: aspectos sinópticos. *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes*, 875: 239-261.
- Riba, O. (1997). Les rieres del Maresme: Consideracions sobre aspectes geomorfològics, hidrològics i sedimentològics. In: *Les Inundacions. Quaderns d'Ecologia Aplicada*, 14: 123-151.
- Roca, J.L., Casas, A., Viladevall, M. (1978). Estudi geoelèctric del subsòl del sector N.O. del Maresme. *Revista Instituto de Investigaciones Geológicas*, 33: 71-79.
- TAGSA (1985). *Memoria explicativa del mapa litològic del Quaternari del Maresme (Vessant litoral) a escala 1:25.000*. Informe intern del Servei Geològic de la Generalitat de Catalunya. 49 pp.

