

# CARACTERITZACIÓ DE LES ALLAUS AL PIRINEU DE CATALUNYA

Pere Oller i Figueras, Jordi Marturià Alavedra, Pere Martínez i Figueras.

Institut Geològic de Catalunya  
pereo@icc.es

## RESUM

La informació generada en la realització del Mapa de Zones d'Allaus, finalitzat el 2006, ha estat incorporada a la Base de Dades d'Allaus de Catalunya. Aquesta informació està estructurada en tres conceptes cartogràfics: la Zona d'Allau, l'Enquesta d'Allau i l'Observació d'Allau. Disposar d'aquesta informació és essencial, no només per la millora de la cartografia, sinó també per a un major coneixement de la dinàmica de les allaus als Pirineus i, per tant, de la seva perillositat. L'anàlisi de les dades remarca la complementarietat d'aquests tres conceptes, i dóna una primera caracterització del terreny d'allaus i de les allaus en aquesta part del Pirineu. A la vegada serveix per provar la solidesa de l'estructura de la base de dades i la validesa de les dades guardades.

## RESUMEN

La información generada en la realización del "Mapa de Zonas d'Allaus", finalizado el 2006, ha sido incorporada en la "Base de Dades d'Allaus de Catalunya". Esta información está estructurada en tres conceptos cartográficos: la Zona de Alud, la Encuesta de Alud y la Observación de Alud. Disponer de esta información es esencial, no sólo para la mejora de la cartografía, si no también para un mejor conocimiento de la dinámica de los aludes en los Pirineos y, por lo tanto, de su peligrosidad. El análisis de los datos remarca la complementariedad de estos tres conceptos, y da una primera caracterización del terreno de aludes y de los aludes en esta parte del Pirineo. A su vez sirve para probar la solidez de la estructura de la base de datos y la validez de los datos guardados.

## INTRODUCCIÓ

La Base de Dades d'Allaus de Catalunya (BDAC) ha estat creada per emmagatzemar i gestionar tota la informació existent d'allaus. Això s'ha fet seguint tres conceptes cartogràfics: Zona d'Allau (ZA), Enquesta d'Allau (EA) i Observació d'Allau (OA) (Oller i altres, 2005; Marturià i altres, 2006), els podem resumir de la següent manera:

- ZA: Informació referent a una zona exposada a la davallada d'allaus. Prové de l'anàlisi del terreny i dels indicis que les allaus generen, principalment, en la vegetació.
- EA: Informació d'una allau observada. Prové de l'enquesta als habitants de les zones on té lloc el fenòmen.
- OA: Informació d'una allau observada. La informació prové de la cartografia directa de l'esdeveniment.

Així com la ZA representa el terreny favorable al desencadenament i davallada d'allaus, les EA i les OA representen allaus ocorregudes. La diferència entre elles està en la quantitat i precisió de la informació. En el primer cas, es tracta de descripcions generalment poc precises, principalment de la zona d'arribada de l'allau, sobretot localitzades en zones habitades. El seu valor rau en el fet que documenten esdeveniments majors ocorreguts principalment el darrer segle.

En el cas de les OA, normalment es descriu la totalitat de l'allau, i la captura és més estesa en el territori i de major precisió, però només hi ha documentats esdeveniments dels darrers 20 anys. Així doncs, les ZA ens permeten analitzar el terreny d'allaus en la totalitat del territori, mentre que les EA i OA, ens ajuden, per una banda, a afinar el criteri cartogràfic utilitzat, i per altra, ens permeten analitzar les característiques de les allaus registrades.

Actualment hi ha cartografiades 17.518 ZA, 3.202 EA i 1.216 OA. El nombre de camps existents per cadascun d'aquests conceptes és de 25 les ZA, 10 les EA i 60 les OA. Tot i així, la dificultat de captura d'algunes dades fa que el nombre de valors per camp normalment sigui inferior al de registres.

La contribució de les EA i les OA en la millora de la cartografia es manifesta en l'increment de superfície cartografiada que aporta cadascun d'aquests dos conceptes cartogràfics. Les EA han aportat un increment del 1,3% (1.647 Ha), i les OA un 0,3% (232 Ha). Aquests increments són especialment importants, tenint en compte que tenen lloc principalment a les zones d'arribada (Oller i altres, 2006).

A continuació es presenten, de forma resumida, els primers resultats de l'anàlisi d'aquestes dades.

## **CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY D'ALLAUS**

Aproximadament el 75% de ZA es troben situades al Pirineu Occidental, mentre que la resta han estat cartografiades al Pirineu Oriental. Les comarques del Pallars Sobirà (42%), la Val d'Aran (16%), i l'Alta Ribagorça (10%), són les que tenen més ZA contabilitzades.

L'anàlisi de les orientacions de les ZA indica una clara predominància de l'orientació sud en detriment de les nord. Les ZA orientades a nord són les menys abundants (un 5%), junt amb les NW i NE (un 10% cadascuna). La resta d'orientacions es mouen al voltant del 15% (figura 1). En canvi, s'ha registrat un major nombre d'OA en vessants nord que en vessants sud (figura 1).

Pel que fa a les cotes de sortida, per sota dels 1500 m pràcticament no s'ha cartografiat cap ZA (el 0,3%, figura 2). Per altra banda la distribució de cotes d'arribada indica com la gran majoria (el 75%) arriben per sobre dels 1800 m (figura 3). La cota mínima d'arribada cartografiada és de 638 m. Una distribució semblant s'observa en les OA a les cotes de sortida, amb una disminució d'observacions a cotes baixes. En les cotes d'arribada cal destacar la molt valuosa aportació informació d'EA a cotes baixes, mentre la gran majoria d'OA (el 91%), queden restringides a cotes molt altes, degut al curt període d'observació.

El pendent mig de les zones de sortida de les ZA està acotat pels criteris de cartografia utilitzats, o sigui entre els 25 i els 45°. S'observa com els primers registres apareixen a partir dels 30°, i per la part alta, són quasi inexistent a partir dels 42.5°. Dins d'aquests intervals s'observa una predominància dels valors propers als 35-36°. Malauradament no es disposa de suficients dades d'OA per contrastar aquestes dades.

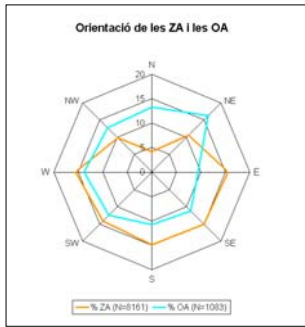


Figura 1. orientacions dels vessants on han estat cartografiades les ZA i les OA

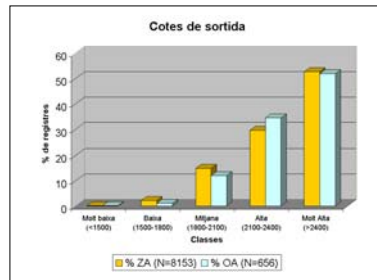


Figura 2. Cotes de sortida de ZA i OA. Classes establertes per Rapin (2004)

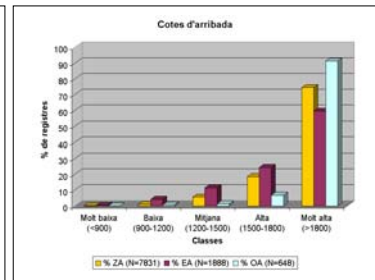


Figura 3. Cotes d'arribada de ZA, EA i OA. Classes establertes per Rapin (2004)

## REGISTRES D'ALLAUS

Tot i haver-hi algunes dades anteriors al segle XX, no és fins a l'inici d'aquest segle que es comença a disposar d'una sèrie de certa continuïtat. Fins la temporada 1986/87 només es disposa de dades d'EA. A partir d'aquesta data se solapen les dades d'EA amb les d'OA donat que la captura és sincrònica. La temporada 1995/96 la cartografia d'OA esdevé més sistemàtica.

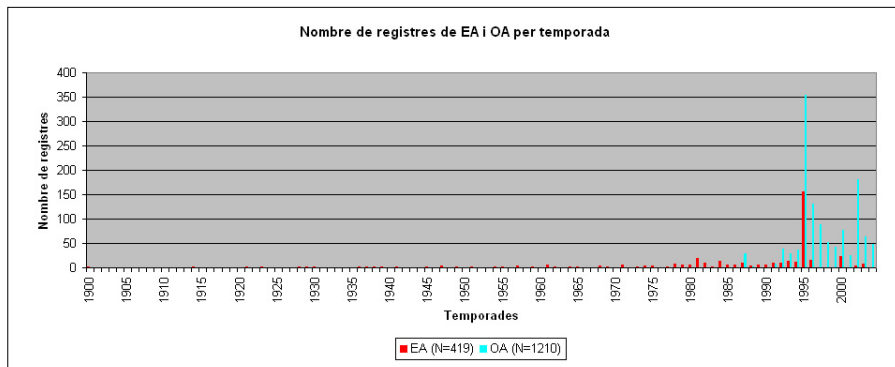


Figura 4. Registre cronològic d'EA datades i OA. Els anys indiquen l'inici de la temporada

## CARACTERÍSTIQUES FÍSQUES DE LES ALLAUS

Un bon indicador de la mida de l'allau és el volum de neu transportada. Actualment els paràmetres emmagatzemats a la BDAC no permeten realitzar aquest càlcul, malgrat que es disposa de la mesura del gruix de la cicatriu i l'amplada de la zona de sortida, i per altra banda el gruix del dipòsit. Així doncs, el paràmetre que s'ha utilitzat com a indicador de la mida de l'allau ha estat la superfície projectada, enfront d'altres paràmetres, també analitzats, com el desnivell i la longitud de l'allau. El resultat d'aquest anàlisi és que el 63% de les OA registrades són de molt petites i petites dimensions, el 28% són de mitjanes dimensions, mentre que disminueix notablement el nombre les grans (9%) i sobretot molt grans dimensions (0.5%, vegeu figura 5). A la figura 5 es pot veure el nombre de registres per temporada en funció de la seva mida. La cartografia d'allaus de mitjanes i grans dimensions és significativament més sistemàtica que la de petites dimensions donada la importància dels esdeveniments. Per tant, podríem considerar el nombre d'allaus mitjanes, grans i molt grans, com un índex de la intensitat de l'episodi o episodis que les han generat. Tenint això en compte, podríem considerar la temporada 1995/96 com la més intensa dels darrers 20 anys, seguida de la 1996/97 i de la 2002/03.

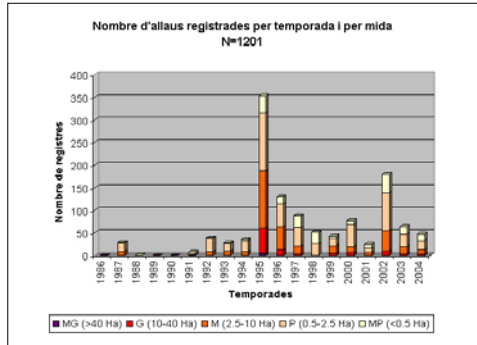


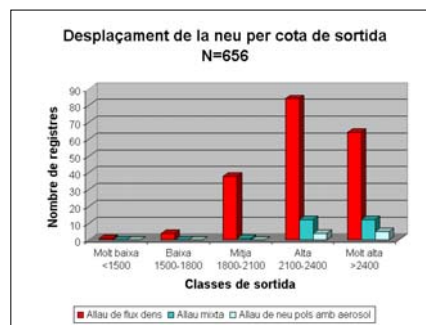
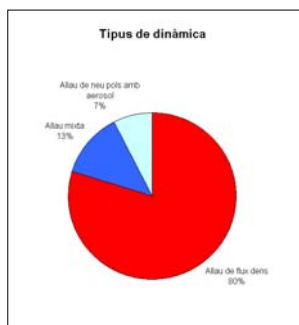
Figura 5. Nombre d'OA registrades per temporada i per mida. Classes de mida basades en Rapin (2004). Els anys indiquen l'inici de la temporada.

## CARACTERÍSTIQUES DINÀMIQUES DE LES ALLAUS

El 71% de les allaus registrades han estat d'origen natural enfront del 14% d'accidentals i del mateix percentatge d'artificials. El 51% han estat de placa, mentre que el 26% són allaus sense cohesió amb sortida lineal, i la resta, de sortida puntual. El 78% han estat allaus de superfície, la resta, de fons. De les de fons, domina el lliscament sobre sòl herbós.

Predominen les allaus de neu humida (59%) enfront de les allaus de neu seca (un 41%). La distribució per cotes de sortida indica que les allaus de neu seca són més probables a cotes altes, enfront de les allaus de neu humida on a cotes molt altes disminueix la probabilitat de desencadenament.

La majoria d'OA són de flux dens (80%), respecte les allaus mixtes (13%) i els aerosols (7%), que són les menys observades (figura 6). Tot i ser poques, la importància de l'aerosol radica en el seu alt poder destructiu. Malgrat no disposar-se de moltes dades respecte els aerosols, aquests només han estat observats els mesos de desembre, gener i febrer i mai s'han observat sortit de cotes inferiors als 2100 m.



Figures 6 i 7. Tipus de desplaçament de la neu. Classes d'altitud establertes per Rapin (2004).

## CONCLUSIONS

La documentació d'events allavosos és essencial per a un millor coneixement de la perillositat que generen. La informació recollida en el Mapa de Zones d'Allaus no és suficient per a assolir aquest coneixement, per la qual cosa cal mantenir aquesta tasca.

La contrastació de la cartografia de Zones d'Allaus amb Enquestes i Observacions d'Allaus permet millorar els criteris cartogràfics. A la vegada, aquestes aporten una valuosa informació que permet millors aproximacions al coneixement de la perillositat. Altres tècniques com la dendrocronologia i la cerca històrica poden complementar aquest coneixement.

Aquest anàlisi és una primera aproximació a la caracterització de les allaus al Pirineu de Catalunya. Ha permès detectar mancances metodològiques en la presa de dades i emmagatzematge de la informació. Aquests aspectes seran millorats en el futur i, junt amb la incorporació de noves dades, precisaran i ampliaran aquests resultats.

## REFERÈNCIES

Marturià, J.; Oller, P.; Martínez, P. (2006): *La Base de Dades d'Allaus de Catalunya*. Actes de la 2a Jornada Tècnica de Neu i Allaus. Barcelona, 26 i 27 de Juny de 2006.

Oller, P.; Marturià, J.; González, J.C.; Escriu, J.; Martínez, P (2005): *El servidor de datos de aludes de Cataluña, una herramienta de ayuda a la planificación territorial*. In proceedings of: VI Simposio Nacional sobre Taludes y Laderas Inestables. Valencia, 21-24 de Junio de 2005. E. P. 905-916. Alonso, J. Corominas, L. Jordà, M. Romana, J.B. Serón (Eds.).

Oller, P.; Marturià, J.; González, J.C.; Martínez, P. (2006): *The avalanche cartography of Catalonia. A preliminary evaluation of the spatial avalanche data*. 5<sup>th</sup> European Congress on Regional Geoscientific Cartography and Information Systems. Barcelona, 13 a 16 de juny de 2006.

Rapin, F (2004): *L'expertise du risque d'avalanche*. Université Européene d'Été sur les risques naturels. Mòdul 6. 6-1 – 6-20. Courmayeur, Vall d'Aosta, Itàlia.