



EL RISC D'ALLAUS A CATALUNYA

Ramon Copons

Aquest informe està inclòs en el projecte **RISKCAT** encarregat pel CADS (Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible) al Grup de Recerca RISKNAT de la Universitat de Barcelona.

Projecte: **RISKCAT** 2008

Director: Joan Manuel Vilaplana

Coordinadora: Blanca Payàs

Equip d'experts: Ramon Copons, Jorge Guillén, Joan Escuer, María José Jiménez, Mariano García, Joan Martí i Eduard de Ribot

Assessor: Antonio Cendrero

Suport tècnic: Lau de Llobet, Sílvia Panadell i Marta Guinau



ÍNDEX

1. Definició del fenomen

2. Rellevància del fenomen a Catalunya

- 2.1. Historial dels esdeveniments més representatius
 - 2.1.1. Esdeveniments històrics
 - 2.1.2. Esdeveniments contemporanis
 - 2.1.3. Esdeveniments recents
- 2.2. Estimació de freqüències
- 2.3. Estimació quantitativa de l'impacte
 - 2.3.1. Nombre de víctimes
 - 2.3.2. Impacte sociocultural
 - 2.3.3. Despeses econòmiques
- 2.4. Estimació del perill al territori

3. Estat actual del coneixement i de la gestió del risc

- 3.1. Informes, estudis i projectes constructius
- 3.2. Bases de dades
- 3.3. Cartografies i zonificacions
- 3.4. Projectes de recerca
- 3.5. Publicacions

4. Valoració de l'estat actual del coneixement i de la gestió del risc

- 4.1. Principals administracions, organismes i entitats que treballen en allaus
- 4.2. Valoració de l'estat actual del coneixement científicotècnic
 - 4.2.1. Aportacions de la recerca
 - 4.2.2. Cartografies
 - 4.2.3. Estudis tècnics, informes i projectes tècnics
 - 4.2.4. Bases de dades
- 4.3. Valoració de les accions en la gestió del risc
 - 4.3.1. Accions en el camp de la predicció
 - 4.3.2. Accions en el camp de la prevenció: cartografies
 - 4.3.3. Accions en el camp de la protecció
 - 4.3.4. Educació i divulgació
- 4.4. Punts forts i punts febles

5. Recomanacions per a una gestió sostenible del risc

- 5.1. Bases de dades
- 5.2. Cartografies
- 5.3. Seguiment del risc
- 5.4. Inventari dels sectors amb risc
- 5.5. Zonificacions segons la perillositat
- 5.6. Eines jurídiques
- 5.7. Implementació de mesures de defensa estructurals
- 5.8. Estudi dels boscos de protecció
- 5.9. Predicció del perill d'allaus
- 5.10. Plans d'intervenció d'allaus
- 5.11. Gestió d'emergències
- 5.12. Educació, divulgació i informació a la societat



1. Definició del fenomen

Una **allau** és una part del mantell de neu que es desprèn i es desplaça vessant avall per efecte de la gravetat. A grans trets, existeixen tres tipus bàsics d'allaus: de neu recent, de placa i de fusió (Furdada¹, 2006).

L'**allau de neu recent**, o de neu pols, se sol manifestar durant o després d'una nevada important. En l'allau de neu recent es poden distingir dues parts: la **part densa** que representa el nucli de l'allau i l'**aerosol**, el qual, format per partícules de neu i aire, es desplaça per damunt de la part densa amb velocitats que poden arribar a ser de 300 km/h. L'alta velocitat i la baixa densitat que tenen aquestes allaus fan que mostrin trajectòries pràcticament rectilínies vessant avall i que arribin fins a les fondalades de les valls on hi ha l'ocupació humana.

L'**allau de placa** és el trencament d'una sobreacumulació de neu per efecte del vent. La placa de neu sobreacumulada sol ser rígida i fràgil. En condicions de desequilibri (com és el cas del sobreprés exercit pel pas d'un esquiador), la placa es trenca fàcilment en blocs que es desplacen vessant avall. Aquestes allaus solen quedar relegades a les parts elevades de les muntanyes, de manera que el risc se centra en les activitats de muntanya.

L'**allau de fusió** és la inestabilitat d'una neu densa i humida que descendeix en forma de colada. Es manifesta quan puja la temperatura i es transforma la neu del mantell nival. S'adapta bé a la topografia del terreny i mostra velocitats que rarament superen els 20 km/h. Les allaus de neu humida poden arribar esporàdicament a les fondalades de les valls, però la capacitat destructiva és notablement més baixa respecte de les allaus de neu pols.

Les allaus que assoleixen dimensions fora del normal i que es manifesten en situacions meteorològiques extraordinàries s'anomenen **allaus majors**. Les allaus majors solen correspondre a allaus de neu pols que mostren una magnitud i abast extraordinaris. Per als tècnics, estimar l'allau major possible és de gran utilitat per identificar els límits de les zones del terreny exposades a allaus i així regular-hi la urbanització.

Un **episodi allavós** es presenta en resposta a nevades continuades durant diversos dies amb la presència de vent en algun moment que provoca sobreacumulacions en certs vessants. En un episodi allavós es desencadenen allaus generalitzades en una part important de la serralada pirinenca, algunes de les quals poden ser allaus majors.

Aquest informe se centra en les **grans allaus naturals que afecten elements humans vulnerables**. Les allaus d'alta muntanya desencadenades accidentalment pel pas d'esquiadors i de muntanyencs queden fora de l'abast dels objectius de l'informe.

¹ FURDADA, G. (1996): *Estudi de les allaus al Pirineu Occidental de Catalunya: predicció espacial i aplicacions de la cartografia*. Logroño: Geoforma Ediciones (315 pàg. +3 mapes).



2. Rellevància del fenomen a Catalunya

Mitjançant la cerca bibliogràfica i el registre sistemàtic d'esdeveniments que realitza la Unitat d'Allaus de l'Institut Geològic de Catalunya s'han inventariat fins a disset localitats afectades per allaus majors en algun moment de la història (figura 1). La major part dels esdeveniments registrats en aquestes zones han afectat la xarxa viària o bé han malmès les zones urbanes.



Figura 1. Distribució de les allaus que han suposat un risc.

2.1. Historial dels esdeveniments més representatius

La història d'allaus té com a objectiu recollir una llista dels esdeveniments més representatius agrupats en tres períodes de temps:

- Els **històrics**, esdevinguts abans dels anys setanta. Se'n té constància a partir del registre històric (documents i/o imatges d'arxiu, premsa, informació de fenòmens transmesa de generació en generació...).
- Els **contemporanis**, esdevinguts entre els anys setanta i vuitanta, moment en què s'incrementa l'ocupació del sòl a les comarques de muntanya i en què hi ha un canvi en la tendència d'usos.
- Els **recents**, esdevinguts a partir de la dècada dels anys noranta fins a l'actualitat. En aquests anys ja ha començat l'estudi de les allaus a Catalunya per part de l'antic Servei Geològic de Catalunya (actual Institut Geològic de Catalunya). A partir de l'episodi allavós de l'any 1996 el registre comença a ser més sistemàtic i la informació és més accessible.



2.1.1. Esdeveniments històrics

Als Pirineus catalans hi ha vuit pobles que han quedat afectats per allaus en algun moment de la seva història: Bossòst, Casarilh, Unha, Bagergue, Senet, Tavascan, Espot i la Casagnau (Vall de Toran) (figura 1). Addicionalment, les cases del poble de Cornellana mostren una configuració que fa pensar que el nucli urbà va quedar possiblement afectat per una allau (comunicació personal amb Pere Oller, IGC).

Un exemple de document que evidencia un poble afectat per una allau històrica, el trobem a Senet (Alta Ribagorça). Un escrit en una paret de l'església diu que el poble va ser destruït per una allau i reconstruït al segle XVII (figura 2). En un altre poble, Tavascan (Pallars Sobirà), hi ha un document històric que indica que el poble va ser destruït per una allau al voltant del segle XVI.

L'episodi allavós més catastròfic, que produeix el major nombre de víctimes conegut de la història, correspon a l'abril del 1855 a la Val d'Aran (Garcia *et al.*, 2005). Aquest episodi va ser generat per dues nevades intenses o moderades de neu seca que van perdurar diversos dies. Els darrers dies abans de l'episodi allavós, la nevada va anar acompanyada de forts vents que va formar grans sobreacumulacions de neu. Les allaus majors es van desencadenar el 5 d'abril de 1855 i van afectar les poblacions de la Casagnau (Vall de Toran), Unha i Bagergue². El registre històric en arxius de premsa i de la base documental de l'Arxiu Històric de la Val d'Aran mostra la destrucció d'unes 58 cases i d'unes 60 víctimes mortals a la Vall de Toran.

Més tard, l'any 1861, una allau va afectar la població de Bossòst (Val d'Aran), però sense tenir constància de víctimes.

Entre els anys 1937 i 1938 hi ha constància d'un episodi allavós al vessant sud dels Pirineus. La magnitud i els danys d'aquest episodi avui dia encara són poc coneguts. Probablement, la situació de guerra civil d'aquells anys no ha propiciat el desenvolupament d'un registre adequat en documents d'arxiu.

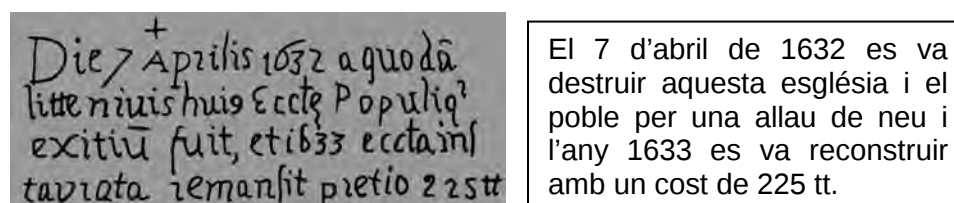


Figura 2. Escrit en una pedra de les parets de l'església de Senet que explica la destrucció del poble per una allau.

² GARCÍA-SELLÉS, D.; RODÉS, P.; MARTÍ, G.; GAVALDÀ, J. i BARRIENDOS, M. (2005): "La reconstrucció de riscos naturals en el contexto climàtic de la miniglaciación. El caso del alud catastrófico de abril de 1855 en el valle de Toran". *Boletín Glaciológico Aragonés*, núm. 6, 61-85.



2.1.2. Esdeveniments contemporanis

El registre de les allaus esdevingudes als anys setanta i vuitanta és incomplet i amb una informació escassa. Els esdeveniments contemporanis més remarcables són dos:

- El 16 de gener de 1981: una allau afecta la primera línia de cases de muntanya a la població de Bossòst (Val d'Aran)
- El febrer de 1986: una allau talla el cremallera de Núria i una altra la carretera de la collada de Tosses (Ripollès).

2.1.3. Esdeveniments recents

Els esdeveniments recents que han suposat un risc per a la població solen ser allaus majors. En aquests esdeveniments recents s'ha observat que les allaus majors es poden desencadenar en un episodi allavós o bé en situacions meteorològiques particulars.

Un episodi allavós és una situació de nevades intenses i perllongades que arriben a cotes baixes i que afecten una superfície important dels Pirineus. Aquesta situació extraordinària afavoreix el desencadenament de grans allaus de neu pols d'una manera generalitzada.

Les situacions meteorològiques particulars, quant a la direcció i la intensitat del vent, evolució de les temperatures, etc., poden afavorir el desencadenament d'allaus majors en vessants molt localitzats sense la necessitat d'un episodi allavós generalitzat.

Episodis allavosos

Els darrers anys hi ha hagut dos episodis allavosos als Pirineus que van suposar un risc per a la població: el febrer del 1996 i el gener del 2003.

L'episodi allavós del febrer del 1996 ve marcat per nevades des del mes de novembre del 1995 i per dues fortes nevades l'any 1996: una a final del mes de gener i l'altra a principi de febrer, aquesta darrera acompanyada per vents forts. Les nevades de l'any 1996 van deixar gruixos de neu extraordinaris al vessant sud dels Pirineus, i més moderats al vessant nord. Aquesta situació va afavorir la formació d'allaus majors en gairebé totes les conques de muntanya del vessant meridional dels Pirineus entre el 6 i 8 de febrer de 1996. Es van manifestar danys generalitzats en la massa forestal, infraestructures i edificacions. Un exemple de danys d'aquest episodi allavós es produí a l'Hostal Pastuira (Setcases, Ripollès) (figura 3), però no va causar víctimes mortals.

L'episodi allavós de gener del 2003 ve marcat per dues nevades importants el mes de gener que deixen gruixos importants de neu al vessant nord dels Pirineus. Aquesta situació fa augmentar el perill a la Val d'Aran i al nord del Pallars Sobirà, lloc on es desencadenen diverses allaus majors. L'allau més remarcable d'aquest episodi es va manifestar el 27 de gener de 2003 a la Pleta de Vaquèira. La Pleta de Vaquèira és una urbanització de menys de 30 anys d'antiguitat formada bàsicament per cases de segona residència. L'allau de neu pols va provocar importants desperfectes en les dues primeres línies de cases de la urbanització; la resta de les cases van quedar afectades pels efectes de l'aerosol (figura 4).



L'episodi allavós de gener del 2006 ve marcat per fortes nevades al vessant sud dels Pirineus que provoca allaus de magnitud mai coneguda al sector oriental de la serralada. Les allaus arrasaren importants extensions de bosc, però només van causar problemes a la collada de Tosses (Ripollès).



Figura 3. Imatges de l'Hostal Pastuira immediatament després de ser afectat per l'allau del febrer del 1996 (imatge de l'esquerra) i durant la seva neteja dies després (imatge de la dreta). Fotografies preses per la propietat de l'Hostal i proporcionades per l'Institut Geològic de Catalunya.



Figura 4. Situació de la zona afectada per l'allau de neu pols a la Pleta de Vaquèira. S'indica l'abast de la part densa i de l'aerosol (imatge cedida per l'Institut Geològic de Catalunya).



Allaus locals causades per situacions meteorològiques particulars

Les allaus locals, no relacionades amb episodis allavosos, que van suposar un risc per a la població han estat:

- Hivern 1993-94: un cotxe que no obeeix la senyalització és atrapat per una allau a la carretera de la Bonaigua (Val d'Aran). Hi ha una víctima mortal.
- Febrer del 2004: Estació d'Esquí de Tavascan (Pallars Sobirà). L'allau va arrossegar diversos cotxes situats a l'aparcament, alguns dels quals estaven ocupats. Els ocupants van ser rescatats, alguns amb ferides lleus.
- Febrer del 2005: Garòs (Val d'Aran).

A part d'aquestes allaus locals, hi ha hagut altres allaus locals en altres anys que, tot i no suposar un risc per a la població, ja que es van produir lluny de zones urbanes, van malmetre extenses superfícies arbòries.

2.2. Estimació de freqüències

L'estimació de les freqüències d'allaus es realitza particularment per a episodis allavosos i per a allaus locals.

Freqüència dels episodis allavosos

La formació d'episodis allavosos va estretament lligada a les situacions sinòptiques que proporcionen nevades i vents dominants. Esteban et al³. (2006) identifiquen dues situacions sinòptiques diferents que proporcionen episodis allavosos de gran abast als Pirineus: l'episodi del 26 al 30 de gener de 2003 al vessant nord, i l'episodi del 28 al 31 de gener de 2006 que va proporcionar grans allaus al vessant sud-est dels Pirineus. Les característiques nivometeorològiques d'aquest segon episodi s'assemblaren més al de l'any 1996.

Un estudi inèdit efectuat per Pere Esteban, de l'Institut d'Estudis Andorrans, que analitza les dades nivometeorològiques del Principat d'Andorra, determina que els períodes de retorn de l'acumulació de gruixos de neu similars als de l'episodi de l'any 1996 podrien tenir un període de retorn de l'ordre de desenes d'anys.

Un episodi allavós en el vessant sud dels Pirineus podria tenir un període de retorn entre deu i seixanta anys (deu anys entre l'episodi de 1996 i 2006, i seixanta anys entre l'episodi de 1937-38 i el de l'any 1996). Els períodes de retorn dels episodis allavosos en el vessant nord possiblement seran similars i, fins i tot, podrien ser més curts.

Freqüència de les allaus locals que generen danys

Al llarg de la dècada que s'inicia l'any 2000 hi ha diverses allaus locals, algunes de les quals han afectat elements humans (vegeu l'apartat anterior). Tanmateix, en un mateix hivern pot haver-hi diverses nevades que poden generar allaus. Per tant, és raonable esperar que en un hivern

³ ESTEBAN, P.; MARTÍ, G. and GARCÍA, C. (2006): "Heavy Snowfalls and avalanche activity over eastern Pyrenees: a study of two extreme cases". *Alpine Snow Workshop*. Munic, 5-6/10, (pòster).



d'innivació normal es presenti, com a mínim, una allau local important en algun sector dels Pirineus. El lloc on es desencadenarà l'allau de grans dimensions dependrà de múltiples factors: situació de vents predominants, estat del mantell nival, orografia, etc. Tenint en compte aquests aspectes, **es pot estimar a l'engròs que la freqüència de les allaus locals de dimensions importants és aproximadament d'una allau cada un o dos anys** a escala dels Pirineus catalans.

Allaus de dimensions habituals, que poden generar danys a excursionistes, **a l'alta muntanya es poden manifestar diverses vegades cada hivern**.

2.3. Estimació quantitativa de l'impacte

L'estimació quantitativa de l'impacte s'analitza des de tres punts de vista diferents: el nombre de víctimes, l'impacte sociocultural i les despeses econòmiques.

2.3.1. Nombre de víctimes

Segons la font de dades de la Unitat d'Allaus de l'Institut Geològic de Catalunya, les allaus han mort 27 persones en els darrers vint anys, una bona part de les quals en accidents d'esports de muntanya, dada que proporciona una mitjana d'un mort per any aproximadament (figura 5).

Tot i que el nombre de víctimes és relativament baix en les darreres dècades, no s'ha de desestimar el potencial destructiu de les allaus. L'any 1855 es registra la presència de 60 víctimes per una allau a la població de la Casagnau (Vall de Toran). En el cas de l'allau de la Pleta de Vaquèira de l'any 2003, sense víctimes mortals, aquesta es va manifestar en un dia laborable i, per tant, amb escassos turistes. Si aquesta allau s'hagués desencadenat en dies festius, hauria estat més difícil gestionar la situació d'emergència.

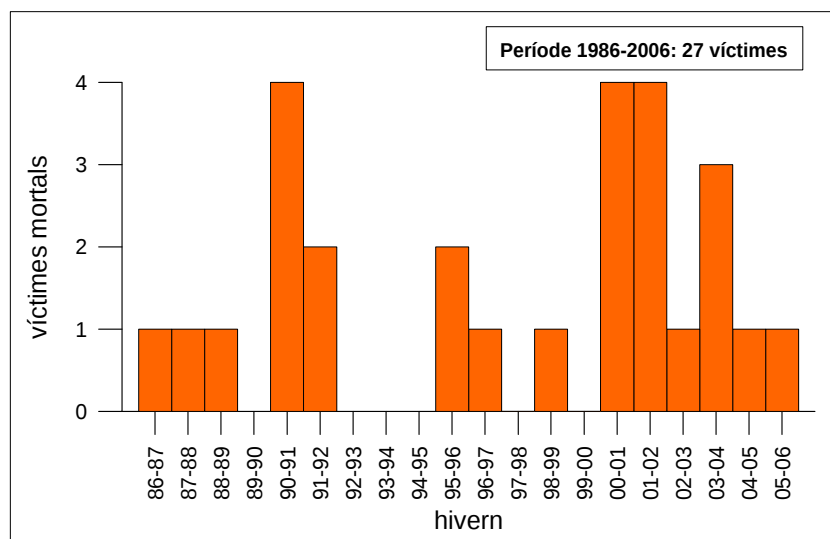


Figura 5. Registre de les víctimes d'allaus al llarg dels hiverns des de l'any 1986. Dades obtingudes a través del lloc web <http://www.igc.cat>.



2.3.2. Impacte sociocultural

La socioeconomia de les altes valls pirinenques ha mostrat una gran transformació en les darreres dècades. L'economia tradicional, representada per la ramaderia i l'agricultura, està sent substituïda progressivament pel turisme. Aquest canvi progressiu comporta un canvi també en els usos del sòl: una part de les pastures d'alta muntanya són aprofitades pel turisme d'esquí; mentrestant, els camps i els conreus de les fondalades de les valls estan sent ocupats per urbanitzacions amb molts habitatges de segona residència. Tot això va lligat al reforçament dels eixos de comunicació pirinencs que, en alguns punts, travessen zones exposades a les allaus.

Ara fa unes dècades, les pastures, els camps i els conreus comportaven un risc d'allaus extremament baix a causa del seu escàs ús durant l'hivern. En el context socioeconòmic actual, la muntanya està densament ocupada pel turisme hivernal, fet que incrementa el risc d'allaus.

El Pla territorial de l'Alt Pirineu i Aran, elaborat per la Generalitat de Catalunya, preveu un augment de la població als principals nuclis urbans. L'augment de la població afavorirà, sens dubte, la realització d'esports de muntanya com a activitat de lleure i l'expansió de les àrees urbanes. És previsible, per tant, que l'impacte social de les allaus vagi en augment els propers anys a mesura que la població vagi ocupant els espais de muntanya.

A partir de tot el que s'ha exposat, sembla evident que el risc d'allaus s'ha anat incrementant les darreres dues dècades. Aquest risc podria augmentar en el futur si continua el creixement urbanístic de les àrees pirinenques.

2.3.3. Despeses econòmiques

Despeses econòmiques directes

Les despeses econòmiques directes generades per les allaus es reparteixen en la reparació dels danys i en les obres d'enginyeria per protegir els elements vulnerables afectats. Avui dia no hi ha estudis dirigits exclusivament a quantificar les despeses directes anuals que hagin pogut ocasionar els episodis allavosos.

L'episodi allavós de l'any 1996 pot ser utilitzat per fer un assaig de les despeses directes generades per un episodi allavós. En la Base de Dades d'Allaus de Catalunya (en endavant BDAC) de l'Institut Geològic de Catalunya es registraren 338 allaus durant els mesos de gener i febrer de l'any 1996. Algunes d'aquestes allaus afectaren infraestructures diverses: carreteres, estacions d'esquí, algunes edificacions i altres. Diversos remuntadors mecànics d'una estació d'esquí van ser seriosament malmesos, la cafeteria d'una altra estació d'esquí va ser danyada i la catenària del cremallera de la Vall de Núria va quedar inoperant. Sis torres d'alta tensió van ser destruïdes. A més a més, un hotel va quedar parcialment destruït al Ripollès, a més d'un refugi de muntanya.

Les despeses econòmiques directes de l'episodi de l'any 1996 podrien ser de l'ordre de diversos centenars de milers d'euros. Aquestes pèrdues no tenen en compte les mesures de defensa que posteriorment es van haver d'implementar per reduir el risc. Si s'hagués fet un estudi aprofundit després de l'episodi allavós a fi de quantificar els danys, és probable que s'haguessin obtingut unes xifres més exactes i més elevades.

Despeses econòmiques indirectes



Es consideren com a despeses econòmiques indirectes les pèrdues per la disminució de les activitats econòmiques (indústria, turisme, transport de mercaderies, telefonia, etc.) a causa de la interrupció de les comunicacions (eixos viaris, ferrocarrils, etc.) o bé del transport energètic (xarxa elèctrica, transport de combustible, etc.).

Les despeses indirectes repercuteixen en la població afectada en un primer moment. Més endavant, repercutirà també en l'Administració, els ingressos de la qual disminuiran.

La despesa indirecta més evident es manifesta en les interrupcions de l'activitat turística, bé pels danys en estacions d'esquí que interrompen la seva activitat, o bé pel tall en els seus accessos. Altres despeses poden anar lligades al tall de comunicacions dels principals eixos de comunicació pirinencs, la destrossa d'àrees forestals i el patrimoni privat afectat per allaus.

2.4. Estimació del perill al territori

En la figura 6 es representa, a tall informatiu, una aproximació de la susceptibilitat o propensió del territori a generar allaus. Aquesta susceptibilitat està classificada en quatre nivells: alta (color vermell), mitjana (color taronja), baixa (color groc) i no detectada (color blanc).

Les zones de susceptibilitat no detectada o negligible són aquelles que situades a una altitud inferior a 1.500 metres i no exposades a allaus des d'un vessant superior segons el Mapa de Zones d'Allaus de l'Institut Geològic de Catalunya (en endavant MZA).

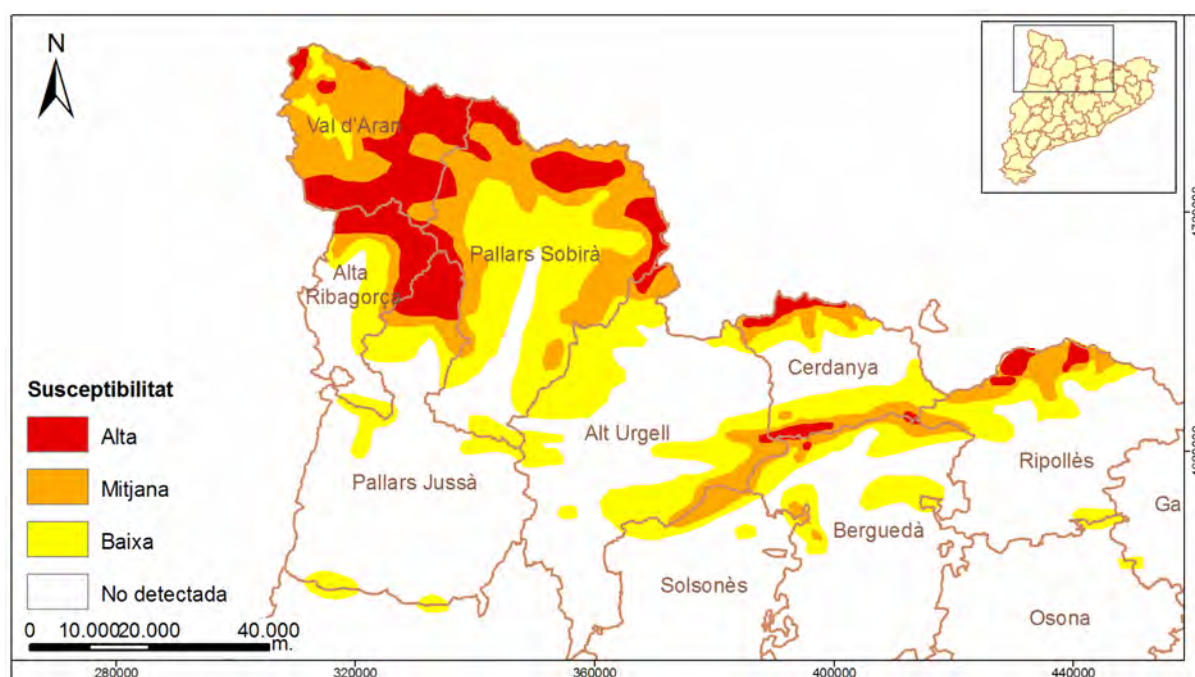


Figura 6. Mapa de la susceptibilitat del terreny per generar allaus a Catalunya. Color vermell, taronja, groc i blanc: susceptibilitats alta, mitjana, baixa i no detectada, respectivament. La definició de les classes de susceptibilitat està exposada al text.

Les zones de susceptibilitat baixa corresponen a altituds superiors a 1.500 metres i no es troben exposades a allaus des d'un vessant superior segons l'MZA. En aquestes zones, la neu cau gairebé



cada hivern i esporàdicament es poden formar gruxos considerables per desencadenar allaus de petita magnitud. En aquestes zones, existeix usualment un bosc de protecció que reté qualsevol inestabilitat del mantell nival.

Les zones de susceptibilitat mitjana engloben els sectors exposats a allaus segons l'inventari de l'MZA. En aquestes zones de susceptibilitat mitjana no s'ha registrat recentment cap allau.

Les zones de susceptibilitat alta són aquelles zones d'allaus, segons l'inventari de l'MZA, on la BDAC ha registrat alguna allau en els darrers quinze anys aproximadament.

Les zones de susceptibilitat mitjana i alta representen un 4 % del territori i queden confinades als Pirineus. Les zones de susceptibilitat baixa abracen una part important del Prepirineu. Fora dels Pirineus, només la capçalera del massís del Montseny ha quedat catalogada amb una susceptibilitat baixa. La resta del territori català, més d'un 90%, està catalogat amb una susceptibilitat molt baixa.

En les figures 7 i 8 es representen les zones exposades a les allaus del territori català segons l'inventari del Servei Geològic de Catalunya (zones de susceptibilitat alta i mitjana de la figura 5) i la situació dels elements vulnerables exposats a allaus. D'una banda, s'han identificat **catorze carreteres exposades** parcialment a les allaus (figura 7), amb la carretera de la Bonaigua com la que presenta més longitud d'exposició. D'altra banda, hi ha **setze urbanitzacions recents afectades totalment o parcial per perill d'allaus** (figura 8), els **serveis de dues pistes d'esquí** (restaurants, botigues o guarderies) i **desenes de cases aïllades de segona residència situades a l'alta muntanya**.

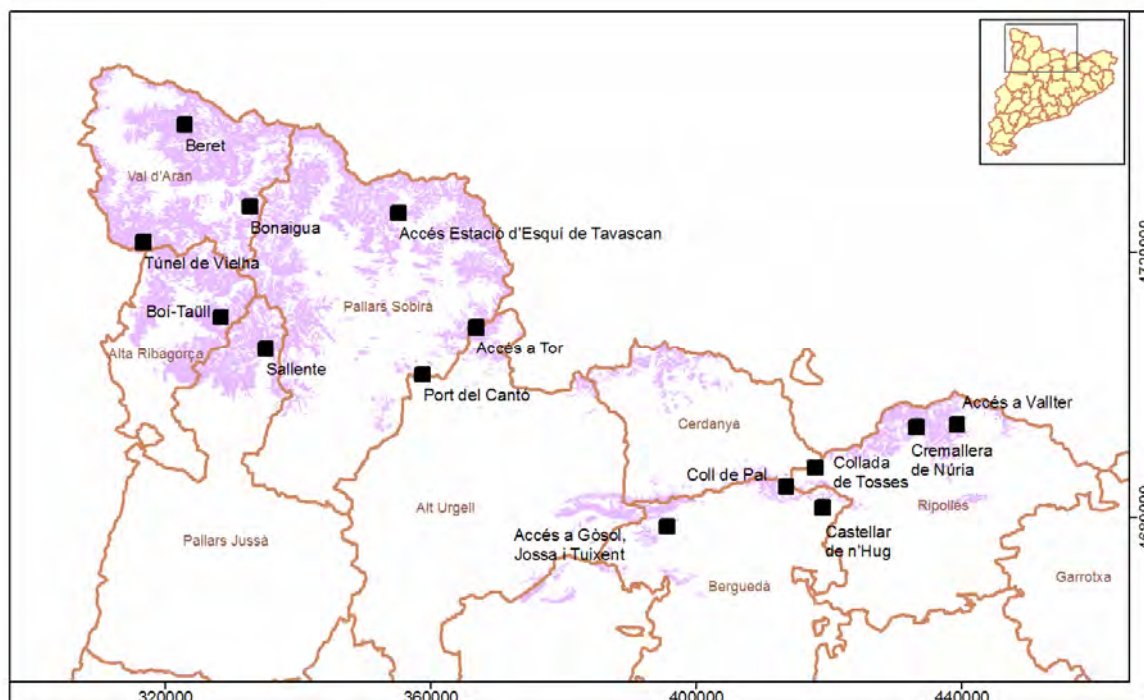


Figura 7. Distribució al territori dels punts de la xarxa viària exposats al perill d'allaus. Les zones de color lila representen les exposades a allaus segons la BDAC. Mapa d'exposició a les allaus extret del web <http://www.igc.cat>.

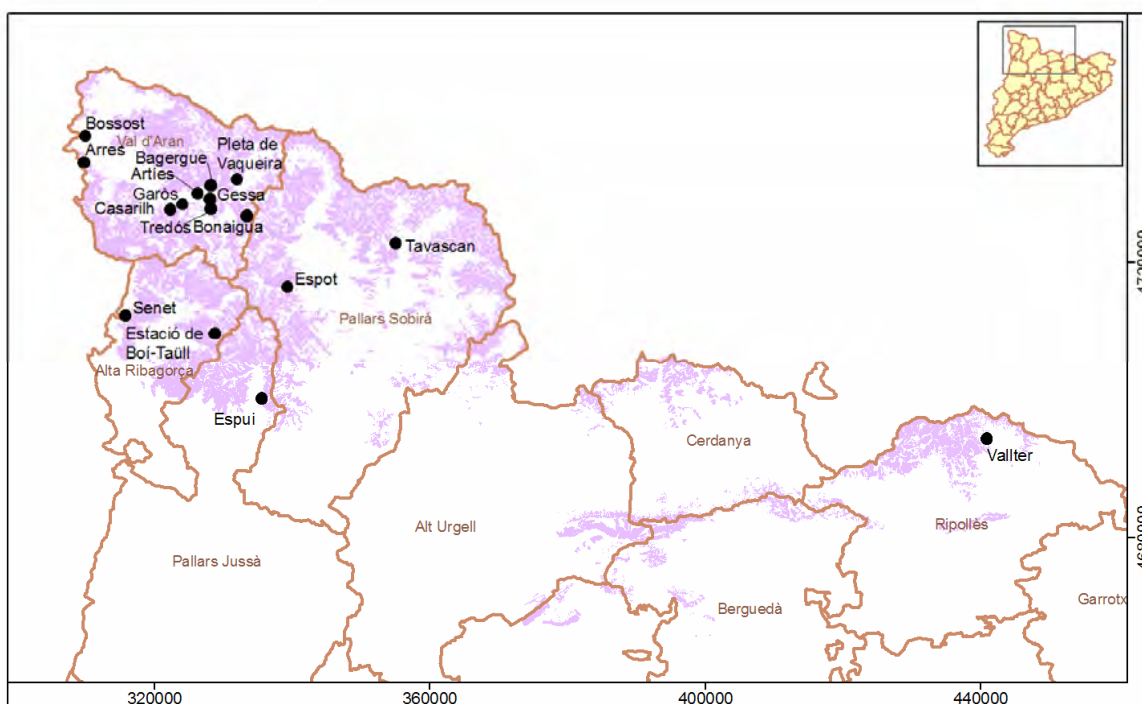


Figura 8. Distribució al territori dels municipis amb zones urbanitzades exposades al perill d'allaus.
Mapa extret del web <http://www.igc.cat>.

3. Estat actual del coneixement i de la gestió del risc

L'objectiu d'aquest apartat és recollir, inventariar i catalogar informació, materials i accions respecte de l'estat actual del coneixement i de la gestió del risc d'allaus a Catalunya. El treball de recopilació queda representat en la base de dades RISKCAT en format electrònic.

Els materials d'aquest inventari s'agrupen en cinc grans conjunts: a) **informes**, b) **bases de dades**, c) **cartografies**, d) **projectes de recerca** i e) **publicacions**.

3.1 Informes, estudis i projectes constructius

El conjunt d'**informes** recull els treballs efectuats des del principi dels anys noranta, la major part dels quals han estat elaborats per l'Institut Geològic de Catalunya (en endavant IGC). A grans trets, es poden diferenciar sis tipus d'informes:

- **Informes tècnics** que tenen com a objectiu **proposar mesures de defensa per disminuir el risc dels elements vulnerables** (edificis, carreteres, línies elèctriques, etc.) **situats en zones exposades**.



- **Informes tècnics** que tenen com a objectiu **analitzar la possibilitat d'edificar en zones exposades i que tenen com a resultat zonificacions a escala detallada**. Molts d'aquests treballs, efectuats per l'IGC, s'han realitzat a petició de la Direcció General d'Urbanisme per a la redacció dels plans d'ordenament urbanístic municipals (POUM) en aquells municipis amb escassos recursos econòmics (municipi de Rialp a tall d'exemple). D'altres, per ajuntaments a petició de plans parcials (Torre de Cabdella). També les pròpies estacions d'esquí han demanat aquests treballs amb vista a ampliacions dels serveis i les infraestructures (Espot, Boí-Taüll, Port del Comte, etc.).
- **Informes tècnics d'inventari i documentació de les allaus esdevingudes en un episodi allavós**. Quan aquestes allaus afecten elements vulnerables, es proposen mesures de mitigació del risc. Els estudis comporten una descripció de la situació meteorològica que ha condicionat l'episodi allavós, les allaus esdevingudes i les seves afeccions. Sovint, la cartografia de les allaus són comparades amb els resultats de diversos models numèrics.
- **Plans d'intervenció per al desencadenament preventiu d'allaus (PIDA)** en estacions d'esquí. El Pla pretén estabilitzar el mantell nival a partir del desencadenament artificial de les allaus en moments en què no hi ha esquiadors.
- **Estudis i projectes constructius de dimensionament i execució de mesures de defensa estructurals, o altrament dites proteccions**.
- **Estudis acadèmics** (tesis doctorals i de llicenciatura) desenvolupats des del Departament de Geodinàmica i Geofísica de la Universitat de Barcelona (en endavant DGG).

3.2. Bases de dades

Existeixen tres tipus de bases de dades relacionades directament o indirecta amb allaus:

- La **Base de Dades d'Allaus de Catalunya (BDAC)** gestionada per l'IGC. Aquesta base de dades té com a objectiu emmagatzemar i gestionar tota la informació que es va generar en el procés de realització de l'MZA, així com la que es recull temporada rere temporada.
- **Dades de la Xarxa d'Estacions Nivometeorològiques de Catalunya**, gestionada pel Servei Meteorològic de Catalunya (en endavant SMC), que representa aquelles variables meteorològiques amb influència en l'estabilitat del mantell nival (temperatura, gruix de neu, precipitació, etc.). Aquestes dades són especialment útils per elaborar el **Butlletí del Perill d'Allaus** (BPA).
- **Dades nivometeorològiques** (perfils i estabilitat del mantell nival, etc.), que és una base de dades interna de l'SMC. Les dades són recollides per la xarxa d'observadors i predictors nivometeorològics: estacions d'esquí, professionals liberals, tècnics del Consell General d'Aran. Aquestes dades són especialment útils per elaborar el **Butlletí del Perill d'Allaus**.

3.3. Cartografies i zonificacions

Les cartografies que presenten les zones exposades a allaus són:



- **Mapa de zones d'allaus (MZA)**, a escala 1:25.000. És un mapa temàtic de tots els Pirineus catalans en catorze fulls que representa les zones del terreny que poden ser afectades per allaus, però sense establir-ne cap grau. El mapa ha estat dirigit i publicat per l'IGC. Altres entitats, com és el DGG, van participar inicialment en aquesta cartografia.
- **Mapa automàtic d'allaus**, a escala 1:100.000, de l'any 1998 realitzat per l'IGC. Aquest mapa, de caràcter informatiu, representa les zones susceptibles d'allaus a partir d'una anàlisi dels pendents del terreny mitjançant sistemes d'informació geogràfica.
- **Mapes detallats i locals** sobre el perill natural, a escala 1:5.000, d'alguns municipis. Es realitzen segons les necessitats i a petició de la Direcció General d'Urbanisme, pistes d'esquí i d'alguns ajuntaments.

3.4. Projectes de recerca

Els **projectes de recerca** han estat desenvolupats des de l'IGC i el DGG. Se'n poden observar de diversos tipus segons els objectius:

- **Proposar mètodes d'anàlisi de les zones exposades al perill d'allaus i/o avaluar-ne el grau d'exposició.** Són la major part dels projectes que s'han dut a terme fins al moment.
- **Analitzar el registre sísmic de les allaus** en zones experimentals.
- **Modelitzar** la dinàmica d'allaus, del seu abast o dels sectors on s'acumula la neu transportada pel vent.
- Analitzar l'aplicació de **tècniques dendrocronològiques** per estudiar la dinàmica, la freqüència i la intensitat de les allaus, entre altres aspectes. La Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona i l'IGC s'encarreguen de desenvolupar aquesta línia de recerca

3.5. Publicacions

S'han publicat més de 45 treballs científics des de l'any 1986 fins ara. El màxim nombre de publicacions correspon al final dels anys noranta i principi del 2000 (figura 9). Dos grups de treball principals són els que han publicat bàsicament en temes de recerca d'allaus: el DGG i l'IGC. Més recentment, el Conselh Generau d'Aran (CGA) també ha contribuït en publicacions científiques.

Les publicacions tracten les temàtiques següents:

- **Tècniques cartogràfiques d'identificació de les zones exposades a allaus** per desenvolupar el Mapa de Zones d>Allaus (MZA).
- **Aplicació de tècniques cartogràfiques més sofisticades** per identificar les zones d'allaus (ús de models empírics i numèrics, utilització del SIG per identificar zones susceptibles, utilització d'indicadors botànics per caracteritzar les zones d'allaus, etc.).
- Estudi del **transport de la neu pel vent** i el perill d'allaus associat.



- Anàlisi del **senyal sísmic de les allaus** amb vista a la seva detecció en el registre sísmic i a l'estudi de la seva dinàmica.
- Utilització de la **dendrocronologia** com a tècnica per avaluar la freqüència i la dinàmica de les allaus.
- Presentació a la comunitat científica de les cartografies i bases de dades existents a l'IGC.
- Treballs i notes presentats en les **Jornades Tècniques de Neu i Allaus** organitzades per l'IGC. Fins al moment, s'han efectuat dues jornades, els anys 2004 i 2006. La propera és l'any 2008. En aquestes jornades es presenten treballs de caire bàsicament tècnic i són una posada en comú dels treballs que es duen a terme temporada rere temporada.

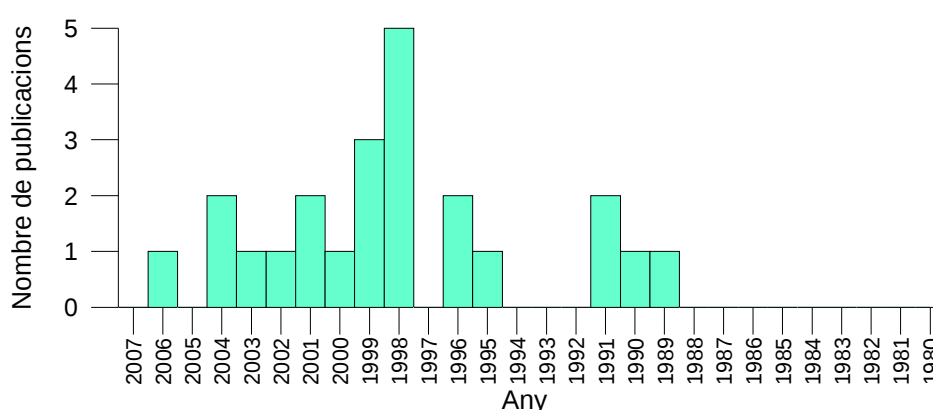


Figura 9. Registre del nombre de publicacions sobre allaus en congressos, revistes especialitzades i llibres.

4. Valoració de l'estat actual del coneixement i de la gestió del risc

Aquest apartat té com a objectiu discutir i valorar el treball que s'està efectuant en relació amb el fenomen de les allaus i com gestionar-ne el risc.

4.1. Principals administracions, organismes i entitats que treballen en allaus

Hi ha diversos organismes, entitats, institucions, empreses públiques i privades que han treballat o treballen en el camp de les allaus. Els més destacables són:

- Organismes, entitats i empreses públiques de la Generalitat de Catalunya:
 - L'**Institut Geològic de Catalunya** (IGC) integrat en el Departament de Política Territorial i Obres Públiques (DPTOP), que segons la Llei 19/2005 (publicada al DOGC 4543) té competències per estudiar i donar suport a la Generalitat en temes relacionats amb el risc d'allaus. És l'organisme de la Generalitat que ha realitzat la majoria dels informes, estudis tècnics, projectes tècnics, cartografies, bases de dades i recerca amb altres centres nacionals i estrangers.



- La **Direcció General de Medi Natural** (DGMN), integrada en el Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH), ha encarregat a **Forestal Catalana** (Resolució MAH/2630/2005, DOGC 4473) diverses restauracions forestals en zones de capçalera de torrents afectats per allaus i l'execució de restauracions a la Val d'Aran.
- La **Direcció General d'Urbanisme** (DGU), integrada en el DPTOP, ha encarregat estudis a l'IGC dirigits a delimitar detalladament les zones afectades per allaus a fi de controlar el creixement urbanístic.
- El **Servei Territorial de Carreteres de Lleida**, integrat també en el DPTOP. Ha executat sistemes de protecció estructurals en les carreteres C-28 i C-142b, tant al sector de la Val d'Aran com al del Pallars.
- El **Servei Meteorològic de Catalunya** (SMC), del DMAH, gestiona la xarxa d'estacions nivometeorològiques de Catalunya. Efectua la previsió meteorològica i publica el **Butlletí de Perill d'Allaus** conjuntament amb l'IGC (Decret 247/2007, DOGC 5005).
- Empreses públiques de la Generalitat de Catalunya:
 - **Forestal Catalana**, integrada en el DMAH.
 - **Geocat GP**, amb participació de l'Institut Geològic de Catalunya i de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.
- Organismes del Govern d'Espanya, amb treballs més esporàdics i esporàdics a la Val d'Aran: **Ministeri de Foment** i **Ministeri de Medi Ambient**.
- **Diputacions de Lleida i Girona**: s'encarreguen de la viabilitat hivernal de les carreteres de caràcter estatal.
- Diverses **administracions locals** de les comarques pirinenques. En aquest cas, el Consell Generau d'Aran (CGA) realitza la predicció local del perill d'allaus, col·labora estretament amb l'IGC i dóna suport tècnic a les administracions en el moment d'implementar mesures de defensa estructurals a la comarca.
- Centres universitaris: el **Departament de Geodinàmica i Geofísica** de la Universitat de Barcelona (DGG). Ha efectuat diversos projectes de recerca conjuntament amb l'IGC i amb altres centres de recerca estrangers.

D'altra banda, hi ha diverses empreses privades que han executat l'obra civil de les estructures de protecció (Geobrigg, Inaccés, Stachys...) o que han efectuat informes, estudis tècnics i projectes (RSE Aplicaciones Territoriales, Nivomet, Geonival...). Així mateix, les empreses de generació i transport d'electricitat, com és el cas de Fecsa-Endesa, han protegit certs trams de la seva xarxa elèctrica.



4.2. Valoració de l'estat actual del coneixement científicotècnic

En aquest apartat s'analitza exclusivament l'aplicació dels coneixements científics per a la realització dels estudis tècnics i les cartografies.

4.2.1. Aportacions de la recerca

Hi ha un fort lligam entre molts treballs científics publicats amb els estudis tècnics i les cartografies existents. L'exemple més evident és el Mapa de Zones d'Allaus (MZA), ja que moltes de les publicacions realitzades per equips de recerca catalans aporten metodologies per elaborar-lo. Tanmateix, l'elaboració de l'MZA ha posat a prova les metodologies existents. L'MZA és un exemple clar en què hi ha una transferència bidireccional de coneixement entre la recerca i el desenvolupament tècnic.

Un altre exemple que lliga la recerca amb la necessitat tècnica d'analitzar les zones afectades per allaus és l'**anàlisi històrica** que fa el Laboratori del Clima (Parc Científic de Barcelona, UB) per encàrrec de l'IGC. És previst que el Laboratori del Clima realitzi buidatges en diversos arxius: a) Guàrdia Civil i Ministeri de Foment (nivell general), b) diputacions (nivell supralocal) i c) ajuntaments i parròquies eclesiàstiques (nivell local). També es preveu el buidatge dels fons de premsa que són disponibles a partir del segle XIX. L'objectiu d'aquests buidatges és obtenir informació sobre freqüències, intensitats i danys de les allaus històriques. Sens dubte, aquestes dades seran de gran utilitat per analitzar la perillositat de les allaus a les zones urbanes, la qual cosa el converteix en un treball innovador amb només un referent a la Universitat de Berna (Suïssa).

4.2.2. Cartografies

El Mapa de Zones d'Allaus (MZA) és l'eina cartogràfica que dona més coneixement sobre les zones exposades a allaus i que abasta els Pirineus catalans. El treball es basa, principalment, a analitzar les característiques morfològiques del terreny i de la vegetació. Aquest treball es complementa amb l'enquesta a la població.

El mètode de treball s'inspira amb els utilitzats per a la realització de cartografies similars en altres països afectats per allaus, com és el cas del model francès desenvolupat pel CEMAGREF (Institut de Recherche pour l'Ingénierie de l'Agriculture et de l'Environnement).

El mètode utilitzat per a l'elaboració de l'MZA és senzill, pràctic i està d'acord amb les tècniques utilitzades internacionalment.

A banda de l'MZA, falten zonificacions que incorporin mètodes d'anàlisi de la perillositat i del risc, treball que ja s'està desenvolupant en altres països (a tall d'exemple, Principat d'Andorra i França).

A partir de l'any 2007, l'IGC té una partida pressupostària per efectuar un conjunt de cartografies i zonificacions a escala 1:25.000 de tot Catalunya en dotze anys, són els "Geotreballs". En aquestes cartografies se'n preveu una relacionada amb riscos geològics, en què es poden tenir en compte les allaus.



4.2.3. Estudis tècnics, informes i projectes tècnics

Els organismes de la Generalitat que han facilitat la consulta de treballs per ser analitzats en aquest projecte han estat l'IGC, el CGA i els Serveis Territorials de l'Alt Pirineu-Aran del Departament de Medi Ambient i Habitatge.

L'IGC és l'entitat de la Generalitat que ha redactat la major part dels **estudis tècnics, informes i projectes tècnics** relacionats amb allaus. S'ha consultat una vintena d'aquests treballs, els quals mostren: una clara evolució metodològica i tècnica al llarg dels anys, una estructura i metodologia uniforme en els treballs més recents, l'ús d'una terminologia adient, i eines numèriques de simulació utilitzades en l'àmbit internacional (Lawsin2 i, molt recentment, l'AVAL-1D). Totes aquestes característiques mostren la bona qualitat dels treballs utilitzant els últims coneixements i les tècniques existents.

El Conselh Generau d'Aran (CGA) i el mateix IGC redacten **informes interns** d'inventari i documentació de les allaus esdevingudes en episodis allavosos. Aquests informes aporten dades que permeten millorar el coneixement científicotècnic de les allaus, fet positiu, ja que permet validar i millorar els resultats de posteriors treballs tècnics.

Amb referència a **projectes tècnics** amb l'objectiu de dimensionar les mesures de defensa estructurals (proteccions), a partir de l'any 2004 els projectes de l'IGC són els que fan una estimació a l'engròs del risc sense arribar a quantificar el risc residual (l'existent després de projectar les proteccions). Aquesta quantificació del risc és recomanable per dimensionar la protecció idònia. No obstant això, el coneixement científic internacional referent a l'anàlisi del risc encara està en un estadi bastant inicial. Per tant, seria un bon repte per als projectes de l'IGC realitzar una anàlisi quantitativa del risc residual en els projectes de dimensionament de proteccions.

4.2.4. Bases de dades

Vinculada a l'MZA hi ha la Base de Dades d'Allaus de Catalunya (BDAC) en format digital que representa l'actualització continuada de les dades existents (enquestes, imatges, episodis allavosos, etc.). La BADC és consultable a través del web de l'IGC (<http://www.igc.cat>) i representa un recull actualitzat de l'històric d'allaus a Catalunya.

Aquesta base de dades pot ser útil per a múltiples perfils: professionals en el camp de les allaus, excursionistes, propietaris, tècnics d'administracions, historiadors, etc.

Una base de dades d'estructura similar s'està desenvolupant actualment en l'organisme francès del CEMAGREF. D'altra banda, a Europa existeixen bases de dades més complexes, de caire molt tècnic, d'ús restringit i no accessibles al públic en general, com és el cas del projecte CADZIE.

4.3. Valoració de les accions en la gestió del risc

Com a acció es pot entendre el conjunt de treballs que tenen com a objectiu evitar l'augment del risc i/o contribuir a reduir-los. Les accions dutes a terme per gestionar el risc d'allaus s'han agrupat en diverses estratègies: la prevenció, la protecció, la predicció i l'educació.



4.3.1. Accions en el camp de la predicció

L'estratègia de predicció, o defensa temporal no estructural, es basa en l'alerta temporal sobre "quan" hi pot haver una probabilitat més gran de desencadenament d'allaus. Aquesta predicció es realitza d'acord amb la predicció meteorològica i les característiques del mantell nival (gruix de neu, propietats físiques del mantell nival, perfil nivològic...).

Butlletí del Perill d'Allaus

El ***Butlletí del Perill d'Allaus*** (BPA) és un document informatiu que mostra el perill d'allaus existent a la muntanya i fa una previsió de l'evolució del perill en els dies posteriors. El ***Butlletí*** té un abast regional i és útil pel que fa a massís o vall pirinenca, ja que divideix els Pirineus catalans en set grans sectors.

El Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) ha confeccionat el ***Butlletí de Perill d'Allaus*** (BPA) dels Pirineus catalans des de l'any 1999 fins a l'hivern 2006-07. A partir de l'hivern 2007-08, el BPA es realitza conjuntament amb l'IGC, organisme que ja feia aquesta tasca abans de l'any 1999 (Decret 247/2007, DOGC del 9 de novembre de 2007).

El BPA segueix un protocol i mètode similars als de la resta d'organismes competents de països que gestionen el perill d'allaus (cas de Météofrance a França, Colorado Avalanche Information Center als EUA, etc.).

Aquest document és de gran utilitat, ja que gràcies a la seva difusió pública té incidència en la fluència d'excursionistes i esquiadors fora pista en moments de perill d'allaus elevat i, per tant, disminueix el risc en àrees de muntanya.

No s'ha constatat que s'efectuï una verificació sistemàtica dels resultats proporcionats pel BPA, treball necessari per millorar futures prediccions.

Predicció local

La predicció local s'estableix en un vessant d'orientació i altitud particulars. Segons l'orientació dels vents, les quantitats de precipitació nival, etc., el perill d'allaus pot ser molt localitzat en funció de l'orografia. Per tant, és important la realització de prediccions locals en zones amb un risc evident.

El CGA ha desenvolupat un sistema de predicció local d'allaus a les carreteres C-28 i C-142b (Port d'era Bonaigua i accés al Pla de Beret) des de l'hivern 2003-04 per a la gestió de la viabilitat de la carretera.

En el cas de la vall de Núria, Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya hi encarrega una predicció local, ja que un tram del cremallera d'accés està exposat al perill d'allaus.

Malgrat tot, hi ha diverses zones edificades aïllades (petits grups de cases, edificis aïllats, etc.) difícilment protegibles que no gaudeixen de predicció local. Aquesta predicció local seria especialment útil per a la vigilància temporal i el control del risc existent.

Com a exemple dels països amb prediccions locals en urbanitzacions exposades es pot esmentar el Principat d'Andorra. Les poblacions d'Arinsal i Arans d'aquest país estan protegides contra les allaus, però malgrat això tenen un risc residual força elevat. Aquest fet obliga a realitzar prediccions locals



amb un protocol d'evacuació. Els protocols tenen en compte diverses fases d'alerta en funció del perill existent. La fase d'alerta màxima, com la que es va donar el gener del 2003, obliga a evacuar, i en alguns casos confinar ràpidament els veïns. Per desplegar aquestes accions d'evacuació cal informar convenientment la població.

Plans d'intervenció d'allaus (PIDA)

Els PIDA tenen com a objectiu determinar les zones on desencadenar artificialment les allaus de forma preventiva i establir-hi un protocol d'actuació. Les estacions d'esquí de Boï-Taüll i Núria han encarregat els seus propis PIDA a l'IGC. En el cas de l'Estació d'Esquí de Núria, el PIDA va acompanyat d'un protocol de risc per tal d'evacuar els esquiadors en cas d'un perill d'allaus elevat.

Tot i que en països veïns els PIDA són obligatoris legalment i hi ha una normativa que els regula (Andorra, França), a Catalunya no és així. Aquesta manca de legislació referent als PIDA dificulta que totes les estacions d'esquí tinguin un PIDA homogeni i que es puguin atribuir responsabilitats en cas d'accidents.

4.3.2. Accions en el camp de la prevenció: cartografies

La prevenció, o defensa no estructural, es fonamenta en la delimitació i caracterització de les àrees del terreny exposades al perill d'allaus. Els resultats se solen exposar cartogràficament i són especialment útils per a la gestió dels usos del sòl.

D'una banda hi ha el Mapa de Zones d'Allaus (MZA) a escala 1:25.000, que és l'eina cartogràfica de prevenció per excel·lència a Catalunya. Aquest mapa és una eina informativa útil per controlar el creixement urbanístic a les zones de muntanya exposades a allaus. D'altra banda, hi ha zonificacions a escales més detallades que acostumen a ser una redefinició detallada dels límits de les zones d'allaus exposades a l'MZA.

Malgrat que l'MZA presenta una cobertura total dels Pirineus catalans i que aporta una gran informació conjuntament amb la BDAC, té la limitació en la seva escala (1:25.000) a l'hora de ser utilitzat en la gestió del risc i, especialment, en l'elaboració dels plans d'ordenament urbanístic municipals.

Per al control del creixement urbanístic en zones exposades al perill seria convenient una zonificació a una escala més detallada utilitzant criteris més sofisticats, com és l'anàlisi de la perillositat. L'anàlisi de la perillositat és necessària per establir diversos graus d'exposició i aplicar un reglament amb vista a la gestió dels usos del sòl, tal com s'efectua en altres països europeus (França, Suïssa...).

Avui dia al Principat d'Andorra s'està redactant el Pla de prevenció de riscos d'allaus previsibles, que segueix el model francès (PPR d'allaus). El PPR d'allaus andorrà està format pels documents següents: a) el mapa de zonificació de la perillositat de les allaus, que cataloga el terreny segons uns nivells de perillositat obtinguts a partir de la integració de la intensitat i freqüència del fenomen, b) el mapa de zonificació reglamentària, que cataloga el terreny segons la seva edificabilitat (és a dir, segons prohibicions i prescripcions reglamentàries homogènies, mesures de protecció, prevenció...) i c) la normativa aprovada jurídicament, que exposa les accions necessàries per a la gestió del risc.

Segons aquests aspectes, tenir únicament l'MZA per gestionar els usos del sòl és insuficient, ja que cal l'elaboració de zonificacions a escales més detallades mitjançant anàlisis més sofisticades (com



és el cas de la perillositat) amb les quals es pugui associar una reglamentació. Malgrat tot, és una eina informativa excel·lent.

4.3.3. Accions en el camp de la protecció

Les estratègies de protecció tenen com a objectiu reduir el risc dels elements exposats mitjançant l'execució de mesures de defensa estructurals i naturals.

Proteccions estructurals

Diverses administracions, organismes i institucions han executat proteccions per compte propi.

En el cas de la Val d'Aran, el Departament de Medi Ambient i Habitatge (DMAH) ha construït els dics de Garòs i Arties a través de l'empresa pública Forestal Catalana, a més de diverses repoblacions forestals en zones de sortida d'allaus. D'altra banda, el Servei Territorial de Carreteres de Lleida ha instal·lat malles anti-allaus per protegir la carretera C-142b, la qual passa per damunt de la urbanització de la Pleta de Vaquèira. A més a més, el Govern espanyol va executar diverses proteccions a la Val d'Aran: a la carretera nacional a prop de l'embrocament nord del túnel de Vielha, i el dic de Bossòst l'any 1982.

A la resta dels Pirineus catalans, és l'IGC qui ha redactat bàsicament els estudis i projectes tècnics sobre proteccions estructurals. Ha efectuat diversos estudis amb l'objectiu de proposar actuacions dirigides a reduir el risc (Coll de Pal, Boí-Taüll, Tavascan...). En un sector on ha treballat molt és a la Vall de Núria mitjançant un conveni existent entre aquesta institució i Ferrocarrils de la Generalitat (FGC).

Malgrat totes les proteccions contra allaus executades per departaments de la Generalitat, no sembla que hi hagi un pla director que ordeni els treballs segons prioritats. Aquest aspecte queda evident a la Val d'Aran: s'ha protegit la carretera C-142b i la urbanització de la Pleta de Vaquèira situada per sota aquesta carretera no té una protecció específica que li garanteixi un risc residual assumible.

Com a aspecte positiu hi ha l'exemple del projecte de la protecció del municipi de Bossòst, que està redactant avui dia Forestal Catalana. En aquest cas, el gestor del projecte ha consultat l'opinió tècnica dels experts d'allaus del Consell General d'Aran per tal d'emplaçar i dimensionar correctament l'estructura.

D'altra banda, no sembla que hi hagi un control urbanístic en zones ja protegides. La pressió urbanística aprofita les zones protegides per ocupar-les i atansar-se cap al perill. Cal tenir en compte que una protecció pot haver estat concebuda per protegir una carretera o diverses cases aïllades, tot proporcionant un nivell de risc residual acceptable. Però el nivell de risc pot no ser assumible quan es tracta d'una gran urbanització.

Proteccions naturals: els boscos de protecció

Els boscos situats en zones de sortida d'allaus fan un paper de fixació del mantell nival potencialment inestable. Aquests boscos són anomenats amb el terme de "boscos de protecció" o "boscos protectors". Per tant, zones que actualment no estan afectades per allaus ho podrien estar si aquests boscos desapareguessin per explotacions descontrolades, incendis o malalties.



L'article 25 de la Llei forestal (Llei 6/1988, DOGC 1057) dóna importància als boscos de contenció d'allaus, els quals són competència de l'Administració forestal. A més, la Ley de Montes de l'Estat espanyol (Llei 43/2003, BOE 280) defineix els boscos de protecció davant d'allaus i en regula la gestió. No obstant això, la Llei no reglamenta el tipus de gestió que cal fer en cada cas.

Malgrat la importància dels boscos de protecció per fixar la neu, no hi ha una cartografia sobre la identificació dels boscos amb caràcter protector ni se'n fa una gestió sistemàtica.

4.3.4. Educació i divulgació

L'IGC fa una important divulgació als professionals d'allaus a partir de les Jornades Tècniques de Neu i Allaus. El mateix IGC i el CGA s'encarreguen d'oferir cursos especialitzats a observadors i al personal de les estacions d'esquí. Per la seva banda, el DGG també fa una tasca important de divulgació a partir de l'educació universitària. A més a més, organitzacions privades sense ànim de lucre (l'Associació per al Coneixement de la Neu i les Allaus –ACNA–, centres excursionistes, federacions, associacions, etc.) organitzen xerrades en les quals intervenen tècnics de diverses institucions (IGC, SMC, DGG...).

En l'àmbit escolar, els alumnes de batxillerat de les comarques de muntanya que trien la modalitat de ciències de la naturalesa i del medi ambient podrien estudiar els riscos d'allaus en la matèria "Ciències de la Terra i del medi ambient" en funció dels continguts del segon i tercer nivells de concreció curricular. Els continguts d'aquesta matèria de batxillerat, establert pel Departament d'Educació, considera els riscos geològics però no fa esment específic del risc d'allaus. No obstant això, deixa oberta l'oportunitat d'introduir altres riscos no considerats en els continguts que tinguin especial rellevància en certes comarques.

A banda de la difusió a professionals i excursionistes, encara manquen campanyes educatives a través de l'ensenyament obligatori que arribin a tota la població més jove. Aquestes activitats són imprescindibles en comarques pirinenques exposades al risc d'allaus.

4.4. Punts forts i punts febles

A partir de la valoració de l'estat actual del coneixement i de la gestió del risc, s'ha extret una relació de punts forts (o oportunitats) i punts febles (o reptes) que estan exposats a la taula 1 de la pàgina següent.



	Punts forts i oportunitats	Punts febles i amenaces
Estudis tècnics, informes i projectes	Els estudis tècnics efectuats per la institució competent en matèria d'allaus, l'IGC, han aprofitat al màxim el coneixement científicotècnic. Diversos organismes i institucions de la Generalitat i altres administracions redacten estudis tècnics i projectes relacionats amb allaus. L'IGC i el CGA inventarien i documenten les allaus esdevingudes en episodis allavosos, fet que permet augmentar el coneixement del fenomen. Els projectes de dimensionament de proteccions d'allaus realitzats per l'IGC són rigorosos i apliquen tècniques objectives i utilitzen eines numèriques. Redacció de plans d'intervenció d'allaus (PIDA) en algunes estacions d'esports hivern. El Pla NEUCAT és una oportunitat per incloure les emergències per allaus.	Fins ara, manquen guies metodològiques de caràcter oficial que permetin homogeneïtzar i assegurar la qualitat tècnica dels treballs. Els informes no avaluen les despeses econòmiques ni els danys. La quantificació del risc residual que ofereixen les proteccions dimensionades encara està en un estadi inicial de desenvolupament. Manca una normativa que reguli la implementació dels PIDA a totes les estacions d'esports d'hivern. La coordinació i actuació davant l'emergència del Pla NEUCAT només té en compte la neu i no les allaus. Al Pla NEUCAT, li falta un inventari de punts crítics relacionats amb allaus que hagin de ser considerats en la redacció dels plans d'actuació municipals (PAM). No hi ha estudis aprofundits centrats en les nostres muntanyes sobre la influència del canvi climàtic en les allaus. A les zones urbanes són necessàries cartografies addicionals a escales més detallades de la perillositat aplicables als POUM.
Recerca	La recerca i el desenvolupament tècnic en matèria d'allaus a Catalunya han evolucionat conjuntament. Les institucions catalanes competents en la matèria tenen un coneixement científicotècnic de nivell similar al d'altres països capdavaners en matèria d'allaus.	
Cartografies i Zonificacions	El Mapa de Zones d'Allaus de l'IGC, a una escala 1:25.000, té una cobertura de tota la muntanya pirinenca susceptible d'allaus.	
Bases de dades	És a l'abast públic, a través del web de l'IGC, la Base de Dades d'Allaus de Catalunya (BDAC) a una escala 1/25.000. LA BDAC s'actualitza anualment. Actualment està en procés de confecció la base de dades de l'IGC (CEDAG), que recollirà tots els treballs relacionats amb allaus.	



	Punts forts i oportunitats	Punts febles i reptes
Estratègia de predicció	L'IGC i l'SMC emeten diàriament el Butlletí del Perill d'Allaus, que té una gran difusió i incidència en els excursionistes. Experiència puntual en prediccions locals per a vies de comunicació (cas del CGA a la C-28 i a la C-142b).	La validació sistemàtica dels resultats dels butlletins podria millorar futures prediccions. Hi ha punts crítics en carreteres i en edificacions aïllades exposades al risc d'allaus que no disposen d'una predicció local.
Legislació	La Llei d'urbanisme considera els riscos geològics en els plans d'ordenament urbanístic municipals (POUM). Entre els riscos geològics es consideren les allaus de neu. La Llei de forests i la Ley de montes consideren la qualificació dels boscos de protecció com a elements naturals per disminuir el risc d'allaus.	No hi ha una metodologia homologada que permeti l'homogeneïtzació de totes les zonificacions de perillositat efectuades en qualsevol municipi. Manca la zonificació reglamentària de la perillositat que permeti donar un significat a cada nivell de perillositat amb vista a la urbanització. No es gestionen sistemàticament tots dels boscos de protecció en zones amb risc.
Gestió i Governança	Consciència de diversos organismes i institucions de la Generalitat per instal·lar sistemes de defensa antiallous. Per llei hi ha una institució de la Generalitat que té plena competència en els riscos geològics i, en especial, en allaus de neu: l'IGC.	Manca un pla d'actuació coordinat entre els diversos organismes i les institucions de la Generalitat que intervenen en la gestió del risc d'allaus. La pressió urbanística pot ocupar les zones ja protegides per defenses antiallous en certs municipis, fet que augmenta el risc.
Divulgació i Educació	Els tècnics de l'IGC, de l'SMC i de la UB fan una important difusió pública del perill d'allaus en centres excursionistes. Recentment s'ha creat l'ACNA. Un dels objectius de l'Associació és fomentar el coneixement de la neu i les allaus en la població i en professionals. La temàtica del risc d'allaus és prevista en l'ESO i en una matèria d'una de les modalitats de batxillerat.	Falta sensibilitzar sistemàticament els nuclis de població exposada a allaus per tal de fomentar l'autoprotecció.

Taula 1. Punts forts i punts febles relacionats amb l'estat actual del coneixement científicotècnic i en les accions de gestió del risc.



5. Recomanacions per a una gestió sostenible del risc

Les recomanacions que s'exposen en aquest apartat estan dirigides a gestionar el risc d'allaus de la forma més sostenible possible. Aquesta sostenibilitat implica: la disminució i el control de la població exposada al risc (sostenibilitat social), la millor relació cost-benefici (sostenibilitat econòmica) i el respecte del medi ambient (sostenibilitat ambiental).

Per a una gestió sostenible del risc d'allaus es considera adient dur a terme els següents estudis tècnics, plans de treball i actuacions, bastants dels quals ja s'estan desenvolupant parcialment o totalment a càrrec d'organismes, entitats i empreses públiques de la Generalitat de Catalunya:

- Bases de dades de difusió pública.
- Cartografies de caràcter principalment informatiu.
- El seguiment del risc.
- L'inventari dels sectors amb risc.
- Zonificacions segons la perillositat.
- L'establiment d'eines jurídiques (normatives, reglamentacions, etc.).
- La implementació de defenses estructurals.
- L'estudi dels boscos de protecció.
- La predicció del perill d'allaus.
- La redacció de plans d'intervenció d'allaus (PIDA).
- La gestió d'emergències.
- L'educació, divulgació i informació a la societat.

Tots aquests estudis, plans de treball i actuacions s'integren en una proposta de Pla de gestió del risc d'allaus a Catalunya. Tots aquests treballs, integrats en l'esmentat Pla es poden agrupar en funció del seu objectiu principal (figura 10): a) aportar un **coneixement** de les zones exposades i del risc existent, i b) **prevenir i mitigar** el risc. Es poden considerar tres tipus d'accions de prevenció i mitigació: a) les **accions tècniques** que exigeixen la realització d'estudis tècnics i/o projectes per implantar-los, b) la **gestió d'emergències**, que estableixen els avisos, l'organització i els procediments d'actuació per fer front a emergències en episodis allavosos, i c) les **accions a la societat** basades en l'educació, divulgació i informació.

5.1. Bases de dades

D'acord amb els articles 38 i 39 del projecte de Reglament de desenvolupament parcial de la Llei 19/2005, de l'Institut Geològic de Catalunya, aquesta entitat té l'objectiu de desenvolupar diverses bases de dades integrades en el que es coneix com el Sistema d'Informació Geològica, Edafològica i Geotemàtica de Catalunya (SIDEG). Una de les bases de dades fa referència a la informació relacionada amb riscos geològics, lloc on s'haurien d'integrar les allaus de neu. L'IGC també hi disposarà del Centre de Documentació i Arxiu Geològic (CEDAG), que recollirà la informació i documentació generada pel propi IGC, per administracions i particulars referent a riscos geològics, entre altres temes.

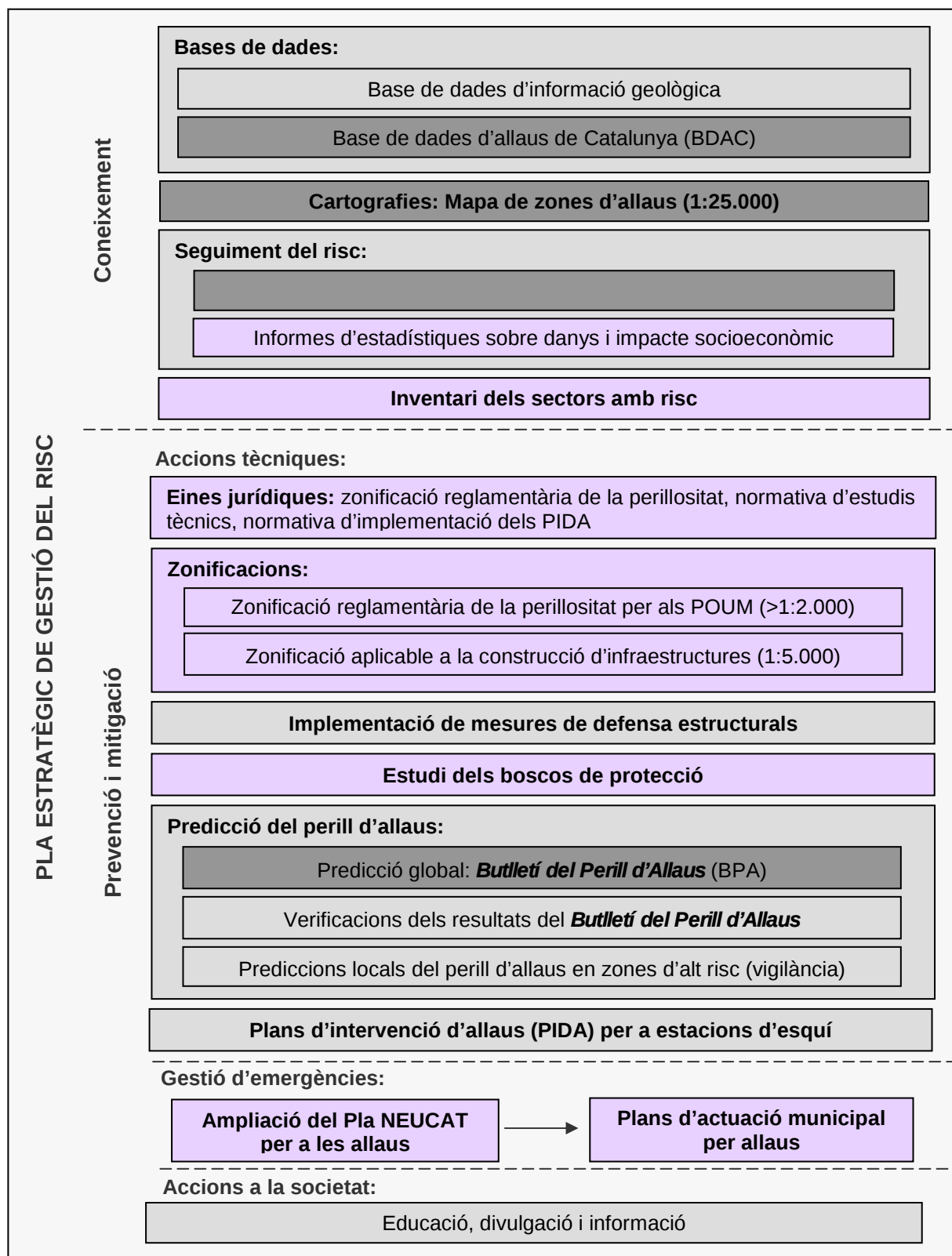


Figura 10. Llista dels treballs tècnics recomanats per a una gestió sostenible del risc (1: treballs que les administracions han desenvolupat o que són vigents, 2: treballs que les administracions han iniciat o desenvolupat parcialment, 3: propostes arran d'aquest informe d'allaus del projecte RISKCAT).



La base de dades específica d'allaus és la Base de Dades d'Allaus de Catalunya (BDAC), que emmagatzema i gestiona tota la informació que es va generar en el procés de realització del Mapa de Zones d'Allaus, així com la que es recull temporada rere temporada. Si es consolida la base de dades SIDEA, la BDAC hi quedarà integrada.

Les bases de dades que desenvolupa i que pretén desenvolupar l'IGC són adequades per dur a terme una gestió sostenible dels riscos geològics.

5.2. Cartografies

El Mapa de Zones d'Allaus (MZA) desenvolupat per l'IGC és la cartografia a escala 1:25.000 que ha completat el territori català exposat a allaus de neu (vegeu en l'apartat 4.2.2 una explicació més detallada d'aquest mapa).

Aquest mapa, complementat amb la BDAC, és una cartografia suficient per tenir un coneixement de les zones exposades dins d'un Pla de gestió del risc d'allaus.

5.3. Seguiment del risc

Actualment, l'IGC i el CGA documenten les allaus esdevingudes en episodis allavosos i solen enumerar les possibles solucions per corregir el problema. Aquestes allaus documentades al llarg dels anys seran summament útils per validar els mapes de perillositat d'allaus.

Aprofitant el treball que s'està realitzant, es proposa posar en marxa un programa de seguiment del risc que estigui format per aquests informes de documentació de les allaus i que es completin amb l'estimació quantitativa, o semiquantitativa, dels costos directes i indirectes dels danys.

Després d'un temps prou llarg, uns deu anys per exemple, és recomanable redactar un estudi estadístic que quantifiqui els danys i les víctimes, a més d'una valoració sociocultural del problema. Aquesta informació permetria formular escenaris raonables de danys en funció de la intensitat del fenomen, donar una aproximació sobre la magnitud i rellevància del problema, i verificar si la gestió del risc que s'està desenvolupant és adient i sostenible.

5.4. Inventari dels sectors amb risc

L'inventari dels sectors amb risc seria un estudi amb un conjunt de mapes que posés de manifest els sectors amb risc d'allaus rellevant. En aquest inventari es remarcarien els elements vulnerables exposats al perill i no protegits. També seria convenient estimar la fiabilitat de les mesures adoptades en els sectors especialment vulnerables i valorar si es redueix realment el risc fins a un nivell suficient.

Aquest treball posaria en relleu els punts crítics, és a dir, els especialment vulnerables, els quals podrien ser agrupats en funció del nivell de risc existent. Aquest nivell de risc existent permetria programar els treballs d'actuació coordinats entre diversos organismes i entitats amb una planificació en diversos anys.



5.5. Zonificacions segons la perillositat

La zonificació és l'eina de prevenció del risc per excel·lència. A banda de la zonificació a escala 1:25.000 del Mapa de Zones d'Allaus (MZA), és recomanable considerar dos tipus de zonificacions addicionals:

- Zonificacions a escala 1:2.000, i fins i tot més detallades, segons la perillositat d'allaus dins dels plans d'ordenament urbanístic municipals (POUM).
- Zonificacions a escala 1:5.000 en projectes d'obra civil inclosos en la Llei 3/2007, d'obra pública.

Zonificacions a escala 1:2.000 per als plans d'ordenament urbanístic municipals

L'article 9 de la Llei d'urbanisme prohibeix urbanitzar i edificar en zones inundables i en altres zones de risc. Aquest article fa preceptius els estudis i les zonificacions que donin a conèixer les zones exposades, a una escala suficientment detallada per ser aplicable en plans d'urbanisme.

Les zonificacions s'haurien de realitzar d'acord amb l'anàlisi de la perillositat. Vinculat als nivells de perillositat cal un reglament dels usos del sòl que determinin prohibicions i prescripcions reglamentàries. Aquestes zonificacions detallades serien la base de la gestió del risc a nivell municipal en zones urbanes i urbanitzables.

L'anàlisi de la perillositat podria considerar, a tall d'exemple, la metodologia desenvolupada a càrrec del Ministeri de Medi Ambient i Ordenament Territorial de França. Aquest mètode considera tres nivells d'intensitats (expressats en kPa) de l'allau amb període de retorn centenari, mitjançant els quals s'estableixen tres graus de perillositat. Un quart nivell de perillositat s'esdevé a partir de l'envoltant de l'allau màxima versemblant (l'allau més gran que el tècnic pot establir).

Aquesta zonificació ha d'anar acompanyada amb un reglament dels usos del sòl i amb una proposta d'actuacions de defensa (estructurals i/o temporals) a nivell informatiu per tal de reservar els espais de terreny destinats a la seva implementació.

Els municipis pirinencs que tenen una part de les zones urbanes i/o urbanitzables situades a les zones d'allaus representades en la BDAC de l'IGC, o bé a tocar-hi, són els que haurien de realitzar zonificacions a escala 1:2.000 segons la perillositat d'allaus. Acompanyant aquestes zonificacions hi hauria d'haver un Pla d'actuació municipal per a emergències d'allaus (vegeu l'apartat 5.11).

Segons el context legislatiu i de competències administratives actuals, cal dir que aquestes zonificacions de perillositat poden ser redactades a través de dues vies: a) per l'IGC, com a institució competent en matèria d'allaus dins de la Generalitat, o b) per les pròpies administracions locals tal com preveu l'article 14 de l'esmentada Llei d'urbanisme.

Zonificacions a escala 1:5.000 en projectes d'obra civil

Zonificacions d'aquest tipus ja han estat efectuades per l'IGC a càrrec de la Direcció General de Carreteres (Gòsol-Tuixén, Tavascan, estudis preliminars a l'execució del túnel de Salau, etc.) o també



per Fecsa-Endesa (coll de Pal), entre d'altres. Aquestes acostumen a ser redefinicions de l'MZA a escala més detallada amb propostes de defensa estructural (altrament dites proteccions).

Seria convenient analitzar la perillositat a una escala 1:5.000 per avaluar i justificar la idoneïtat d'instal·lar mesures de protecció, o bé per preveure altres propostes d'emplaçament de la infraestructura projectada que no ocupi terrenys exposats al perill, i així desenvolupar una obra al més sostenible possible.

La gestió de contractació d'aquestes zonificacions podria seguir perfectament els requeriments que estableix la Llei 3/2007, de 4 de juliol, d'obra pública (en endavant LOP).

5.6. Eines jurídiques

És convenient el desenvolupament d'un marc legal més complet en matèria d'allaus. Aquesta legislació hauria de reglamentar: les zonificacions segons la perillositat, els usos del sòl atenent als nivells de perillositat, la redacció d'estudis tècnics i l'obligatorietat de redactar els plans d'intervenció d'allaus (PIDA) en estacions d'esquí (vegeu més endavant l'apartat 5.10).

Zonificacions segons la perillositat d'allaus i normativa associada als usos del sòl

Tenint en compte que legalment cada municipi pot redactar el seu propi POUM, seria convenient establir una metodologia i uns procediments per a l'anàlisi de la perillositat en aquestes zonificacions detallades.

Tanmateix, cal legislar els usos del sòl, les prohibicions i les prescripcions reglamentàries per a noves edificacions i les ja existents, atenent als significats de les perillositats.

Aquesta és la manera idònia que les zonificacions siguin utilitzades fàcilment pels seus usuaris finals (dirigents, gestors, tècnics, propietaris i població en general).

Estudis i projectes tècnics

És recomanable donar validesa legal a una metodologia sobre la redacció dels estudis tècnics referents a la implementació d'estructures de protecció. Aquesta proposta fomentarà l'homogeneïtzació dels treballs, n'afavorirà la qualitat i en farà més fàcil la revisió. A més a més, es podran assignar les figures responsables de la redacció d'aquests treballs i de la seva auditoria tècnica.

5.7. Implementació de mesures de defensa estructurals

L'ocupació de zones exposades al perill sempre equivaldrà a un cost econòmic, tant si s'actua com si no, que s'haurà d'assumir. Deixar d'actuar en zones de risc ja existent significa traslladar el cost al futur, que inevitablement s'incrementarà i que, fins i tot, podria repercutir en víctimes. Sens dubte, la mesura més sostenible és valorar el risc existent de les zones ja ocupades i analitzar la possibilitat d'arribar a assolir un risc assumible.

Hi ha diversos organismes de la Generalitat que han implementat mesures de defensa estructurals per compte propi. Permetre que un organisme o entitat únic implementi mesures de protecció a criteri



propi no garanteix que el finançament es destini a solucionar els problemes més importants, situació que condueix a una gestió del risc no adequada. S'ha de fomentar la coordinació entre els diversos organismes i entitats, fent participar els que tenen competència i experiència en matèria d'allaus (l'IGC en aquest cas, segons la Llei 19/2005, DOGC 4543).

Les mesures de defensa estructurals s'haurien d'implementar d'una manera planificada i coordinada entre els organismes i les entitats de la Generalitat involucrats. Els llocs on cal actuar haurien de quedar prèviament establerts en l'Inventari de Sectors amb Risc d'Allaus (apartat 5.4).

Tenint en compte que la implementació d'una defensa estructural d'allaus (rastrells, xarxes, paravents, murs, dics, galeries...) comporta l'execució d'una obra pública, la gestió administrativa d'aquests treballs pot seguir perfectament la Llei d'obra pública.

Per tal de triar la protecció (defensa estructural) idònia amb el dimensionament correcte, és indispensable que s'efectuï un estudi del risc dins de l'estudi informatiu o avantprojecte (per incloure en l'apartat 4.f de l'article 10 de la Llei d'obra pública), en què s'avalui: el risc existent i el risc residual (risc que resta després de la implementació de la protecció projectada). La protecció idònia serà aquella que garanteixi un risc residual assumible a l'element vulnerable per protegir.

La redacció dels estudis hauria de seguir una metodologia uniforme de validesa legal, aspecte que en facilitaria la revisió pels òrgans de supervisió de projectes.

A part les mesures estructurals, també és convenient analitzar la possibilitat d'aplicar complementàriament mesures respectuoses amb el medi ambient: l'estabilització de les zones de sortida d'allaus mitjançant reforestacions, i tales controlades dels boscos situats en zones de trajecte i arribada d'allaus.

En aquells sectors de risc on les mesures estructurals no són sostenibles (risc residual excessiu, cost econòmic extraordinàriament elevat i/o molt agressiu amb el medi ambient) resulta necessari proposar mesures de defensa temporals de vigilància per allaus (vegeu més endavant l'apartat 5.9).

5.8. Estudi dels boscos de protecció

El bosc de protecció és un element de protecció natural, sostenible i efectiu a l'hora de controlar el perill d'allaus. Per aquest motiu i atenent a la importància que es dóna jurídicament als boscos protectors per allaus (Llei forestal 6/1988, DOGC 1057, i Ley de Montes 43/2003, BOE 280) és recomanable desenvolupar una gestió d'aquells boscos de protecció que tinguin un paper decisiu per disminuir el risc d'allaus a la població.

Per desenvolupar aquesta gestió és recomanable: a) inventariar els boscos de protecció que tenen un paper de control del risc d'allaus, b) analitzar l'estructura i l'estabilitat del bosc a fi d'avaluar-ne l'estat de salut i l'efectivitat en el seu paper protector, i c) proposar la gestió silvícola.



5.9. Predicció del perill d'allaus

Predicció global: el Butlletí del Perill d'Allaus

La predicció del perill d'allaus als Pirineus catalans es du a terme per l'IGC i el SMC mitjançant el **Butlletí del Perill d'Allaus** (BPA). Aquestes institucions emeten un butlletí diari del perill d'allaus dels Pirineus classificat en grans àrees i fa una previsió de la seva evolució al llarg dels dies següents.

Verificació dels resultats del perill d'allaus

És convenient efectuar una verificació sistemàtica dels resultats del perill d'allaus emesos pel BPA en aquells dies en què les previsions meteorològiques i l'estat del mantell nival siguin especialment complexos, per determinar el grau de perill existent i la seva evolució. Esporàdicament, els predictors de l'IGC i de l'SMC fan verificacions a títol propi per tal de millorar els resultats dels butlletins.

Prediccions locals del perill d'allaus en zones de risc alt per a la vigilància

La vigilància durant l'hivern del risc d'allaus es basa en la realització de prediccions locals del perill d'allaus i la presa de decisions en episodis allavosos. És recomanable fer la vigilància en els sectors de risc alt quan les mesures estructurals no garanteixen un risc assumible o és irracional implementar-les des del punt de vista de la sostenibilitat (apartat 5.7).

La predicció local del perill d'allaus, inclosa en la vigilància temporal del risc, hauria d'estar desenvolupada per oficines tècniques locals instal·lades a la mateixa comarca amb risc d'allaus. Un bon exemple de predicció local és la del Conselh Generau d'Aran a les carreteres C-28 i C-142b (vegeu apartat 4.3.1).

La vigilància hauria d'estar complementada amb plans d'emergència locals per a episodis allavosos, els quals haurien d'establir els protocols de confinament i/o evacuació en cas que la predicció local determinés un perill molt elevat de desencadenament de grans allaus. Aquests plans haurien d'estar considerats en els plans d'actuació municipals per allaus proposats més endavant, en l'apartat 5.11.

5.10. Plans d'intervenció d'allaus (PIDA)

És convenient que totes les estacions d'esquí tinguin el seu propi Pla de desencadenament preventiu d'allaus (PIDA), que determini les zones on cal actuar, amb quins mitjans, protocols de desencadenament i l'assignació de responsables, entre altres aspectes.

Tal com es fa a països veïns (Andorra i França, a tall d'exemple) és recomanable que per llei s'obligui les estacions d'esquí a redactar el seu propi PIDA amb una estructura homogènia prèviament establerta per les entitats administratives competents en matèria d'allaus.

5.11. Gestió d'emergències

Actualment no hi ha un pla d'emergència específic d'allaus a Catalunya. En absència d'aquest, existeix el Pla NEUCAT, que té com a finalitat anticipar els problemes generats per nevades i n'estableix una estructura organitzativa amb procediments d'actuació i coordinació dels mitjans per fer front a l'emergència. Aquest Pla es complementa amb els plans d'actuació municipals (en endavant



PAM), que representen les actuacions del municipi davant d'una emergència exclusiva de nevades. Al lloc web <http://e112.cat> s'exposa la llista de municipis que necessiten obligatòriament els PAM per nevades, la major part dels quals estan exempts del risc d'allaus.

Tenint en compte els instruments actuals, cal desenvolupar les emergències davant d'allaus en el Pla NEUCAT, o bé desenvolupar un pla d'emergències específic d'aquest fenomen. Caldrà establir els municipis que necessiten l'aplicació d'un PAM específic d'allaus, que seran aquells que tenen zones urbanes i/o accessos exposats al risc. El PAM podria incloure les fases d'alerta del perill local d'allaus i els protocols de confinament i d'evacuació de la població. Aquests protocols haurien de ser específics de cada zona de risc i podrien desenvolupar-se tenint en compte l'operativitat, l'estructura i l'organització ja prevista en el Pla NEUCAT segons el marc legal actual.

5.12. Educació, divulgació i informació a la societat

Per facilitar la gestió del risc d'allaus cal fomentar la cultura d'autoresponsabilitzar-se davant del risc, evitar l'actitud de risc en activitats vinculades a esports hivernals i informar la població exposada sobre la seva seguretat.

La tasca educativa és relativament econòmica i té resultats molt positius a llarg termini. Per tant, cal fomentar-la per evitar que la gestió del risc triï el camí de la no-sostenibilitat i anem relegant el problema cap a generacions futures. La població de muntanya ha d'estar conscienciada que viu en un entorn de risc i que ha d'autoprotegir-se. És convenient que tothom sigui conscient que és més econòmic evitar el risc que ocupar terrenys exposats.

La tasca educativa s'hauria de desplegar mitjançant activitats envers l'escolarització obligatòria (primària i/o secundària) per tal que arribi a tota la població més jove.

La divulgació es podria dur a terme amb exposicions itinerants, xerrades, creació de webs, etc. Aquest treball complementaria el que actualment estan realitzant diversos organismes (IGC, UB, Conselh Generau d'Aran, etc.) per a professionals i muntanyencs. És convenient que aquesta divulgació tingui lloc especialment en municipis de comarques pirinenques.

Una altra tasca important és la informativa davant d'episodis allavosos a la població resident en zones de risc. La informació prerisc es podria facilitar a comunitats de veïns dels edificis situats en zones de risc. És important que la informació durant la situació de risc sigui més general a través dels mitjans de comunicació, especialment els locals, fet que facilitaria la gestió d'emergència i calmaria la població afectada.



Agraïments

Per a la redacció d'aquest treball ha calgut entrevistar diversos professionals en matèria d'allaus, els quals poden no compartir els resultats presentats:

Mariano Barriendos (Laboratori de Recerca del Clima, Universitat de Barcelona)
Pere Esteban (abans Servei Meteorològic de Catalunya, ara Institut d'Estudis Andorrans)
Carles Fañanas (Direcció General de Medi Natural)
Jesús Fernández (Forestal Catalana)
Glòria Furdada (Universitat de Barcelona)
Jordi Gavalrà (Conselh Generau Val d'Aran)
Ivan Moner (Conselh Generau Val d'Aran)
Pere Oller (Institut Geològic de Catalunya)
Manel Pardo (Direcció General de Protecció Civil)
Carles Raimat (Geobrugg Ibérica)